

Analýza výrobního procesu ve společnosti Koyo Bearings Česká republika, s.r.o. a návrhy na jeho zlepšení

Šárka Janečková

Bakalářská práce
2015



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: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Šárka Janečková
Osobní číslo: M12082
Studijní program: B6209 Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Řízení výroby a kvality
Forma studia: prezenční

Téma práce: Analýza výrobního procesu ve společnosti Koyo Bearings Česká republika, s.r.o. a návrhy na jeho zlepšení

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Provedte průzkum literárních pramenů a poznatky týkající se výrobních procesů zpracujte formou kritické literární rešerše.

II. Praktická část

- Provedte základní charakteristiku vybrané firmy.
- Provedte analýzu výrobního procesu ve vybrané firmě.
- Na základě provedené analýzy navrhněte doporučení na zlepšení výrobního procesu ve vybrané firmě.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

ARMSTRONG, Michael. A handbook of management techniques: a comprehensive guide to achieving managerial excellence and improved decision making. Rev. 3rd ed. Philadelphia: Kogan Page, 2006, 640 p. ISBN 978-074-9447-663.

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

SIXTA, Josef. Logistika: teorie a praxe. Vyd. 1. Brno: CP Books, 2005, 315 s. Praxe manažera (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 366 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Dobroslav Němec**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: **16. února 2015**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2015**

Ve Zlíně dne 16. února 2015

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že


- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské 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 obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou 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. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

14.5. 2015


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Tématem této bakalářské práce je analýza výrobního procesu ve společnosti Koyo Bearings Česká republika, s.r.o. a návrhy na zlepšení, které z této analýzy vychází. Práce se dělí na dvě části a to část teoretickou a část praktickou. Teoretická část obsahuje zpracování literárních zdrojů zaměřených na výrobní proces, metody pro zefektivnění výrobního procesu a popis pojmů z oblasti štíhlé výroby. Dále také popis analýzy SWOT, analýzy ABC, matice BCG a pravidla pro metodu 5S. Praktická část se zahrnuje představení společnosti Koyo Bearings, její výrobní činnosti, analýze výrobního procesu a aplikaci metod popsaných v teoretické části. Součástí této práce je také kapitola s doporučením na změny v rámci výrobního procesu a návrhům na jeho zlepšení.

Klíčová slova: ložiska, SWOT analýza, ABC analýza, BCG matice, obalový materiál

ABSTRACT

The topic of this Bachelor thesis is Analysis of the production process in Koyo Bearings Česká republika, s.r.o. and suggestions for improvements based on this analysis. Thesis is divided into two parts, the theoretical and practical part. The theoretical part includes processing of literary sources focused on production process, methods to streamline production process and description of lean production topics. Followed by a description of the SWOT analysis, ABC analysis, BCG matrix and the rules for 5S method. The practical part includes introduction of Koyo Bearings company, its production activities, analysis of the production process and application of methods described in the theoretical part. Part of this thesis is also a chapter with recommendation for changes in the manufacturing process and suggestions for improvements.

Keywords: bearings, SWOT analysis, ABC analysis, BCG matrix, packaging material

V této části práce bych ráda poděkovala společnosti Koyo Bearings Česká republika, s.r.o. a hlavně panu Ing. Rudolfu Beinlovi za trpělivost, cenné rady a nadhled, který vnesl do mé práce. Dále pak panu Ing. Dobroslavu Němcovi za vedení mé práce a rady ohledně zpracování toho tématu. V neposlední řadě pak patří obrovský dík mé rodině, tátovi, bez kterého bych studia dokončit nemohla a bratru Radkovi za celoživotní podporu a dozor.

OBSAH

ÚVOD.....	9
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 VLIV H. FORDA NA HISTORII AUTOMOBILOVÉ VÝROBY.....	12
2 TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ PRO VÝROBU LOŽISKA.....	14
2.1 SOUSTRUŽENÍ.....	14
2.2 BROUŠENÍ	15
3 VÝROBA.....	17
3.1 VÝROBNÍ PROCES	17
3.2 MATERIÁL VE VÝROBNÍM PROCESU.....	18
4 ZÁKLADNÍ POJMY VYUŽÍVANÉ VE ŠTÍHLÉ VÝROBĚ	19
4.1 PUSH STRATEGY	19
4.1.1 MRP	19
4.1.2 MRP II.....	20
4.2 PULL STRATEGY	20
4.2.1 KANBAN.....	21
4.2.2 JIT	22
4.3 TQM – TOTAL QUALITY MANAGEMENT.....	22
4.4 TPM – TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE.....	23
4.5 OEE – OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS	24
4.6 FPY.....	24
5 SWOT ANALÝZA	25
6 ABC ANALÝZA.....	26
6.1 SKUPINA A	27
6.2 SKUPINA B	27
6.3 SKUPINA C	27
7 BCG MATICE.....	28
8 METODA 5S A JEJÍ NÁSTUPCI	30
8.1 KLASICKÁ METODA 5S	30
8.1.1 Popis pěti pilířů	30
8.1.2 Přínosy 5S	31
8.2 METODA 6S.....	31
8.3 METODA 7S.....	32
II PRAKTICKÁ ČÁST	33
9 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI KOYO BEARINGS.....	34
9.1 HISTORIE SPOLEČNOSTI	35
9.2 VÝROBNÍ PROGRAM	35
9.2.1 Válečková ložiska	35
9.2.2 Jehličková ložiska	36
9.2.3 Axiální a speciální ložiska	37

10	ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU	38
10.1	LAYOUT SPOLEČNOSTI	38
10.2	POPIS VÝROBNÍHO PROCESU	39
10.2.1	Vstupní polotovary	39
10.2.2	Výroba ložiskových kroužků	40
11	SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI.....	42
11.1	VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ	42
11.2	VNĚJŠÍ PROSTŘEDÍ.....	43
12	ABC ANALÝZA VÝROBKŮ	44
12.1	ABC ANALÝZA VÝROBKOVÉHO PORTFOLIA	44
12.1.1	Výrobní portfolio s počtem kusů	44
12.1.2	ABC analýza pro rok 2013.....	44
12.1.3	ABC analýza pro rok 2014.....	45
12.1.4	ABC analýza pro rok 2015.....	45
12.1.5	Vyhodnocení ABC analýzy.....	45
13	BCG MATICE VÝROBKOVÉHO PORTFOLIA.....	47
14	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU MANAGEMENTU OBALŮ	48
15	UPLATNĚNÍ METODY 5S	49
16	VIZUALIZACE NA PRACOVÍŠTI.....	50
16.1	VIZUALIZACE POSTUPU PRÁCE OPERÁTORA.....	50
16.2	VIZUALIZACE DOKUMENTŮ NA PRACOVÍŠTI	50
16.3	PRACOVNÍ POSTUPY	52
17	DOPORUČENÍ.....	53
17.1	DOPORUČENÍ NA VYUŽÍVÁNÍ PLASTOVÝCH PŘEPRAVEK	53
17.1.1	Čistění plastových přepravek	53
17.1.2	Likvidace plastových přepravek	55
17.2	DOPORUČENÍ PRO ROZŠÍŘENÍ VÝROBY	55
	ZÁVĚR	56
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	58
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	60
	SEZNAM OBRÁZKŮ	61

ÚVOD

Výroba ložisek patří neodmyslitelně k automobilovému průmyslu, který nejen v dnešní době, ale téměř v celé historii průmyslu zabírá jednu z nejvýznamnějších pozic. Automobilový průmysl vždy dbal na bezchybnost svých výrobků, které tak zajistili výrobci první místo.

Ložiska a další součástky jsou důležité pro ucelenost této bezchybné výroby a společnost Koyo Bearings Česká republika, s.r.o. se právě touto bezchybnou výrobou může pyšnit a na českém trhu nemá konkurenci. Výrobní program tvoří hlavně jehličková a válečková ložiska pro automobilový průmysl, strojírenství a poprodejní sektor. Tyto výrobky se používají v převodovkách, motorech, u kol, brzd, startérů a také u vysokozdvizných vozíků a kompresorů. Společnost dbá na to, aby byla bezpečným a šetrným závodem k životnímu prostředí, vyhledávaným zaměstnavatelem a významným partnerem pro zákazníky, dodavatele, místní komunitu a všechny ostatní obchodní partnery. A samozřejmě chce tato společnost být také lídrem na trhu.

Olomoucký závod byl založen v roce 2000 a spadá pod nadnárodní korporaci JTEK se sídlem v Japonsku, ve městech Nagoya a Osaka. Obrat společnosti činí 11 miliard dolarů ročně a zaměstnává 37 000 zaměstnanců v 85 výrobních závodech. Tato společnost má za svůj cíl být v první desítce světových dodavatelů automobilových dílů. Aby bylo možné tohoto cíle dosáhnout, je nutné proces výroby neustále inovovat a zlepšovat. Na možnosti zlepšení bych se chtěla ve své práci zaměřit a to konkrétně na celkovou analýzu výrobního procesu firmy.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Automobilový průmysl zabírá jednu z největších pozic na českém, ale i světovém trhu. Společnost Koyo Bearings, sídlící v Olomouci, patří nejen mezi nejlepší výrobce ložisek, ale také mezi nejvýznamnější zaměstnavatele olomouckého kraje. Aby si toto postavení mohla udržet i do budoucna, tak je nutné výrobní procesy neustále zlepšovat a vymýšlet nové metody, jak dosáhnout vytyčených cílů. V této práci se zaměřím právě na výrobní procesy a cestu výrobku od opracování polotovaru až po samotné balení hotového výrobku. Celou práci budu zpracovávat přímo ve výrobní hale společnosti Koyo Bearings Česká republika, s.r.o., která sídlí v Bystrovanech u Olomouce.

Teoretická část bude zpracována formou literární rešerše, ke které bude využito literatury zabývající se právě metodami štihlé výroby a zpracování materiálu. V rámci této práce bude využita analýza ABC. Data, která společnost Koyo Bearings pro provedení ABC analýzy poskytla, jsou z roku 2013, 2014 a také jejich predikce pro rok 2015. Zbylé analýzy budou prováděny na základě aktuálních informací.

Mezi další metody, které budou využity pro tuto práci, patří BCG a SWOT analýzy. Tyto analýzy budou vyhodnoceny na základě obecných platností a také na základě konzultace s vedoucím logistického oddělení a vedoucí skladového úseku.

Po zhodnocení všech analýz bude navrženo doporučení, které by mohlo zoptimalizovat výrobní proces a ušetřit náklady.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VLIV H. FORDA NA HISTORII AUTOMOBILOVÉ VÝROBY

Historickému vývoji se ve své knize věnuje pan Jirásek, ten zde píše, že anglická průmyslová revoluce začínala v manufaktuře, a skončila se v továrně. Zavedení strojů přivodilo úžasnou proměnu: za prvních 100 let se v Anglii zvýšila produktivita práce podle všeho pětkrát. Takový zázrak se zatím neopakoval, ani v naší době převratných automatů.

Revoluční koncept se podle Jiráska spojuje s průmyslovou iniciativou Henryho Forda. Patřil k prvním, kdo v Americe přestali spatřovat v automobilu je motorizovaný kočár. Nebyl jediný, kdo vsadil na automobil. V jeho době nejrozšířenějším vozem byla „oldska“, výrobek továrny Ransom Olds. Souběžně se T. A. Edison marně pokoušel o elektromobil.

H. Ford předčil své současníky, když se stal průkopníkem nového velkoprámyslového myšlení a činorodým novátorem.

Roku 1908 oznámila mladá Ford Motor Co nový „model T“ a roku 1910 byla postavena továrna na jeho výrobu. Tohoto modelu se vyrobilo 15 milionů kusů, tento množstevní rekord už pak překonal pouze Volkswagen. Velkovýroba zajišťovala stejnorodost výrobku.



Obrázek 1 Model T neboli plechová Líza (The Model T, ©1995-1999)

Ve Fordově době se už automobilky začínaly diverzifikovat. Ustavilo se i pravidlo, že „velký vůz je velký zisk“, které se drží dodnes. Jenže H. Ford namítal, že každý dolar, o nějž sníží cenu vozu, mu přitáhne tisíc nových zákazníků.

Avšak diverzifikace se nakonec prosadila a proti Fordovu podniku stanul silný konkurent v podobě General Motors, který zaujal vůdčí postavení.

Výroba automobilů u Forda a dalších velkých podniků se stala zlatým dolem, a to i přesto, že nadělala spoustu chyb. Sám H. Ford se dopustil mnoha chyb, které pak musel draze napravovat. Ale velkovýroba jeho vozů, které uvedl na průmyslovou scénu, mu zajišťovala tak mimořádné zisky, že milosrdně překrývaly nedostatky.

Výrobní způsob, jak jej založil H. Ford, spočíval na několika zásadách:

- uniformní, jednotejný výrobek
- hluboká dělba práce
- nucený pohyb výroby
- jednotné ústřední řízení práce.

Ford našel všechny komponenty tohoto výrobního způsobu již hotové. To, čím proslul, nebylo jejich vynalezení, ale jejich sloučení v jeden velkovýrobní tovární proces.

Stejnost výrobků byla už dávno předpokladem produktivní manufaktury. Opakování stejného výrobku umožňovalo těžit z výroby ekonomickou výhodou z výroby ve velkém. Uniformita, stejnost a neměnnost výrobku umožňovala nejvyšší ekonomii velkovýroby. (Jirásek, 1998, s. 13-15)

2 TŘÍSKOVÉ OBRÁBĚNÍ PRO VÝROBU LOŽISKA

Třískové obrábění je technologický proces, při kterém je přebytečná část materiálu oddělována z obrobku ve formě třísky břitem řezného nástroje. Mezi základní pojmy třískového obrábění patří:

Polotovar – předmět, který je připraven pro započetí procesu obrábění

Kocman dále polotovar ještě dělí následovně:

- Normalizovaný – tyče, plechy, pásy, trubky, dráty, válcované profily
- Nenormalizovaný – odlitky, výkovky, výlisky, svarky, pájené polotovary, slinuté polotovary, lepené polotovary (Kocman, 2011, s.7)

Obrobek – obráběný, nebo částečně obrobený polotovar

Řezný nástroj – je aktivním prvkem obrábění, skládá se z řezné části a stopky, ta slouží pro upnutí žerného nástroje do nástrojového držáku či vřetena stroje

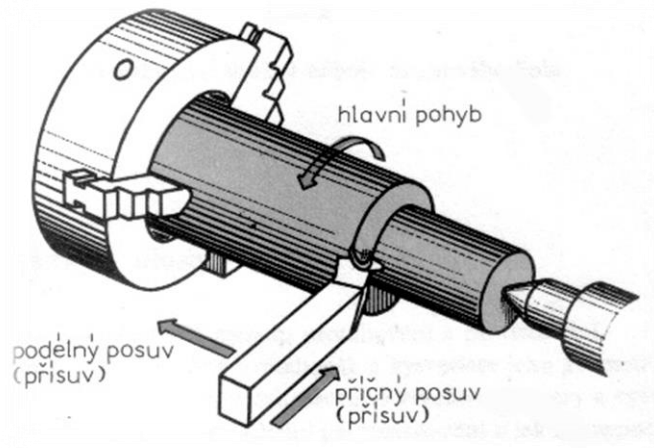
Řezná část nástroje neboli břit – má tvar klínu, který je ohraničen plochou čela (po níž odchází třísky) a plochou hřbetu, průsečnice ploch čela a hřbetu se nazývá ostří

Stopka nástroje – je ta část nástroje, za níž je nástroj upínán, u soustružnických a hoblovacích nožů je to zpravidla pravoúhlé těleso čtvercového, nebo obdélníkového průřezu. (Němec, 2008)

2.1 Soustružení

Soustružení je nejrozšířenějším způsobem obrábění (30-40% z celkové pracovní obráběných součástí). Soustružením se vyrábí vnitřní a vnější válcové nebo kuželové plochy. Na soustružnických strojích lze také vrtat, vysoustruhovat, řezat závity příp. provádět další práce (vroubkování, válečkování).

Hlavním řezným pohybem při soustružení je vždy otáčení, které vykonává obrobek. Pracovní pohyb nástroje (nejčastěji nože) je buď ve směru osy obrobku – podélný posuv, nebo kolmo k této ose – příčný posuv. (Němec, 2008)



Obrázek 2 Zobrazení soustružení (Němec, 2008)

Rozdělení soustružnických strojů (soustruhů):

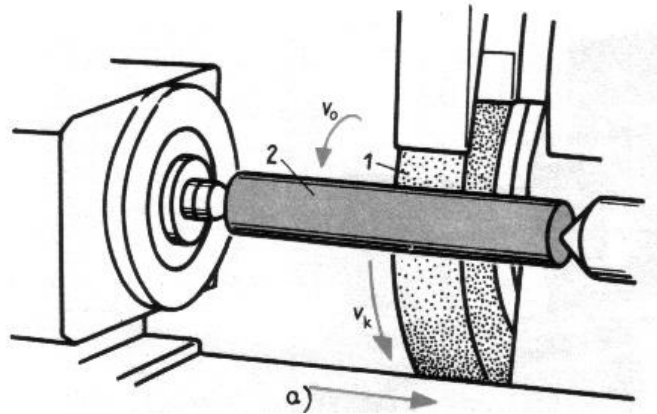
- hrotové – pro obrábění válcových ploch obrobků upnutých ve hrotech či jinak,
- čelní – užívají se pro soustružení rozměrnějších přírubových součástí, tzn. součásti s krátkou válcovou plochou a velkým průměrem,
- revolverové – užívají se pro sériovou výrobu, umožňují provedení velkého počtu úkonů při jednom upnutí, to umožňuje revolverová hlava, na níž jsou uchyceny různé nástroje,
- svislé – pro obrábění rozměrných a těžkých součástí, u nichž je průměr větší než délka, osa rotace obrobku je u těchto strojů svislá,
- automatické a poloautomatické soustruhy – většinou jde o 4-8mi vřetenové stroje s automatickým pracovním cyklem řízeným obvykle vačkami, užívají se ve velkosériové a hromadné výrobě,
- číselně řízené soustruhy – užívají se v sériové výrobě, obrábění probíhá automatizovaně podle řídicího programu. (Němec, 2008)

2.2 Broušení

Při broušení se materiál z obrobku odebírá tvrdými zrny brusiva a brousícího kotouče při vysokých řezných rychlostech $30 - 80 \text{ m s}^{-1}$. Zrna brusiva jsou po obvodu nástroje rozšířeny nepravidelně a mají také nestejnou geometrii břítu. Velikost zrn je v rozsahu $0,003 - 3 \text{ mm}$. Průřez odebírané třísky je u broušení velmi malý a pohybuje se v rozmezí $0,0001 - 0,002 \text{ mm}^2$.

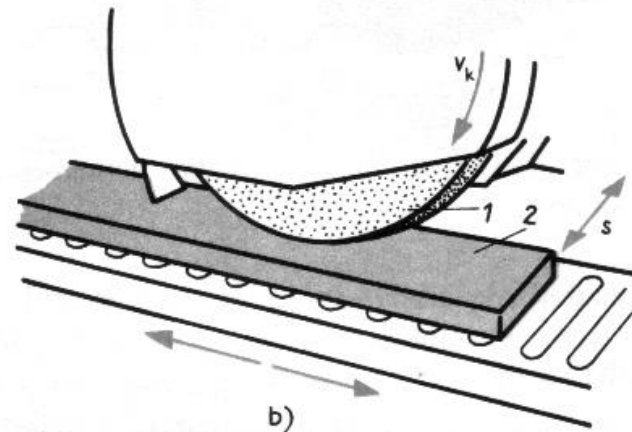
Hlavní způsoby broušení:

1. Broušení rotačních ploch – brousící kotouč se otáčí obvodovou rychlostí v_k a obrobek v opačném směru rychlostí v_o .



Obrázek 3 Broušení rotačních ploch (Němec, 2008)

2. Rovinné broušení – brousící kotouč se otáčí rychlostí v a stůl s obrobkem koná přímočarý vratný pohyb rychlostí v_o . Hlavním řezným pohybem je u broušení vždy otáčivý pohyb brusného kotouče. (Němec, 2008)



Obrázek 4 Rovinné broušení (Němec, 2008)

3 VÝROBA

Podle doktora Botka je základní činností podniku výroba. V nejširším pojetí se výrobou rozumí spojení výrobních faktorů, tedy práce, půdy a kapitálu, za účelem získání určitých výkonů. Do tohoto pojetí se zahrnují všechny činnosti, které podnik zajišťuje: pořízení výrobních faktorů (investice), pořízení pracovníků (personální činnost) a zajištění finančních prostředků (finanční činnost), zhotovení výrobků a poskytování služeb, doprava, skladování, odbyt, kontrola atd. (Botek, 2004, s.42)

3.1 Výrobní proces

Významným úsekem sféry výroby je výrobní činnost – tedy proces zhotovování výrobků, či poskytování služeb. Botek ve svých skriptech definuje výrobní proces jako přeměnu materiálu na produkt, postupně probíhající od vstupu do výrobního zařízení až po jeho opouštění produktem bez ohledu na to, jde-li o produkt z hlediska podniku či výrobní jednotky konečný, nebo v nich dále zpracováváný. Cílem výrobního procesu nejsou jakékoliv produkty nebo služby, ale pouze takové, které lze realizovat na trhu a získat tak odpovídající výnosy. Přeměna vstupů na výstupy proto musí probíhat co nejefektivněji. To znamená při optimální spotřebě všech výrobních vstupů, přiměřených nákladech a nejvhodnější volbě výrobních vstupů. (Botek, 2004, s.42)

Výrobní neboli transformační proces popsali ve své knize také Tomek a Vávrová, ti rozdělili výrobní proces podle výrobních faktorů:

- **elementární**, přičemž tyto faktory, které tvoří fyzickou podstatu výrobního systému, je možno dále chápat jako faktory:
 - potenciální, tj. pracovní síla a výrobní prostředky, využívané jako výkonový potenciál v transformačním procesu, jež lze použít, aniž by pozbyly účinky v ohraničeném časovém období (v širším slova smyslu jsou to i budovy, pozemky, sklady, dopravní prostředky atd.);
 - spotřební (ve výrobním procesu opakovaně zcela spotřebované):
 - materiály tvořící podstatné části výrobky (suroviny, produkty druhovýroby, polotovary, cizí díly a výrobky, normované díly, součásti);
 - materiály tvořící nepodstatnou část výrobků (pomocné materiály);
 - provozní – režijní materiály;

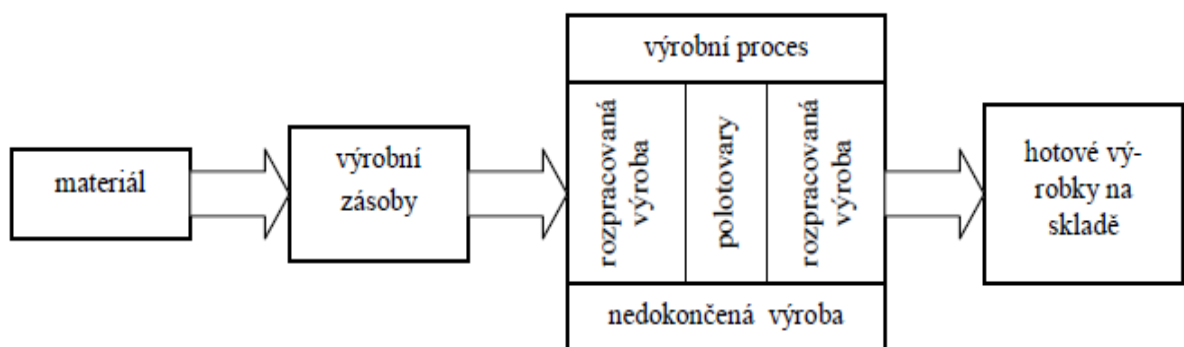
- obchodní zboží – nakupované položky tvořící součást dodávaného souboru vedle vlastních produktů;
- **dispozitivní**; tj. management výrovy (řídící složky a nástroje).

Dále také rozdělili výrobní proces do tří částí a to následovně:

- fáze předzhotovující (v praxi nazývána jednoduše jako tzv. předvýroba, což je nepřesné, poněvadž za předvýrobní fáze se označují ty, které výrobě předcházejí, tj. konstrukce, technologie a organizační příprava);
- fáze zhotovující (v praxi nazývaná předmontáž);
- fáze dohotovující (nazývaná montáž). (Tomek a Vávrová, 2014, s. 26-28)

3.2 Materiál ve výrobním procesu

Vstupem výrobních zásob do první operace se tyto zásoby stávají rozpracovanou výrobou. Je-li však materiál po skončení některé operace skladován pro další použití v téže či jiné výrobě, potom mluvíme o polotovaru. Průchodem poslední operací se stává hotovým výrobkem. Rozpracovaná výroba spolu s polotovarem tvoří nedokončenou výrobu. Příkladem postavení materiálu téhož technického obsahu ve výrobním procesu, který má rozdílnou funkci podle toho, kde se ve výrobním procesu nalézá, je např. kyselina sírová. Může vstupovat do výroby jako materiál, opouští-li výrobu, aby byla dodána jiným odběratelům, je hotovým výrobkem. Je-li výsledkem vlastní výroby a zpracovává-li se dále, představuje polotovar. Spotřebovává-li se materiál úměrně k množství produkce, jde o přímý materiál. Ostatní materiál je nepřímý, režijní. Abychom mohli posoudit využití materiálu ve výrobě, analyzuje se jeho tok v podobě látkové (materiálové) bilance. (Botek, 2004, s. 43)



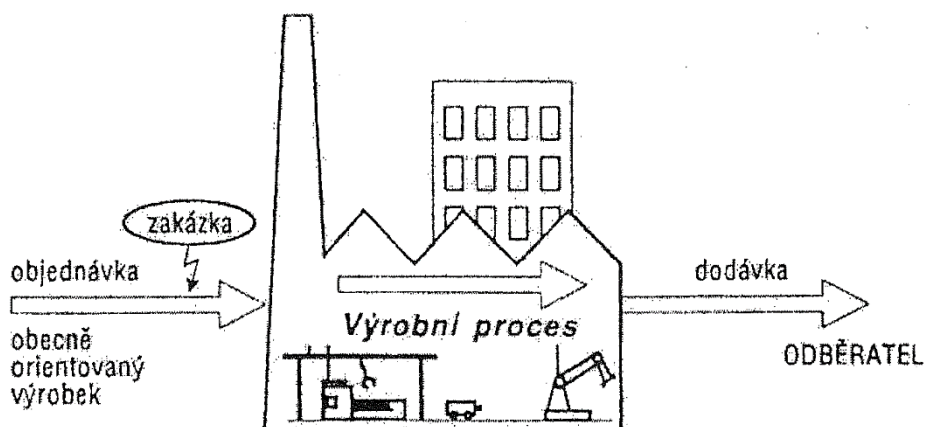
Obrázek 5 Tok materiálu výrobním procesem (Botek, 2004, s. 43)

4 ZÁKLADNÍ POJMY VYUŽÍVANÉ VE ŠTÍHLÉ VÝROBĚ

Koncept štíhlé výroby spočívá ve výrobě, která je schopna pružně reagovat na požadavky zákazníka a na poptávku, která je řízena decentralizovaně, prostřednictvím flexibilních pracovních týmů, při malé hloubce výroby (nízkém počtu na sebe navazujících výrobních stupňů). V této kapitole teoretické části se proto zaměřím na několik termínů, se kterými se čtenář setká i v praktické části této práce.

4.1 Push strategy

Profesorka Jurová ve svých skriptech popisuje tlakový systém z pohledu logistického řetězce ve firmě. Uvádí, že typickým představitelem pro tento princip je plánované hospodářství za socialismu. Někdo vymyslel určitý produkt a ten začal vyrábět a dodávat. V tehdejší prostředí monopolního postavení výrobce a permanentního nedostatku byl úspěšně „dotlačen“ až k zákazníkovi. (Jurová, 2009, s. 61)



Obrázek 6 Tlakový systém v logistice (Jurová, 2009, s. 61)

4.1.1 MRP

Dle Keřkovského lze MRP (Material requirement planning) definovat jako plánování požadavků materiálu. Jde o koncept vyvinutý počátkem 60. let v USA. Lze říci, že byl zaměřen spíše na řízení zásob materiálu než na plánování a řízení průběhu výroby. Jeho podstatou je nahrazení do té doby všeobecně využívaného řízení zásob dle norem efektivnějším způsobem, který se zakládá na adresném objednávání materiálu podle skutečných potřeb výroby, kde potřebné informace jsou zpracovávány prostředky výpočetní techniky. (Keřkovský, M., 2009)

Tomek ve svém díle pak uvádí i předpoklady pro využívání MRP systému, mezi tyto předpoklady patří:

- struktura kusovníku neznamena pouze výstavbu výrobku, ale obsahuje i návod, jak má být výrobek naplánován a vyroben,
- existence přesných dat pro výpočet spotřeby a potřeby,
- disciplína uživatelů, zejména v tom, že jsou stanoveny realistické operativní plány výroby. Problémy tohoto systému spočívají v zajištění pružné změnové služby v konstrukci, shrnutí potřeb, definování doby pro výrobu vyráběné součásti a nákupu dílu apod. (Tomek, G., 2000)

4.1.2 MRP II

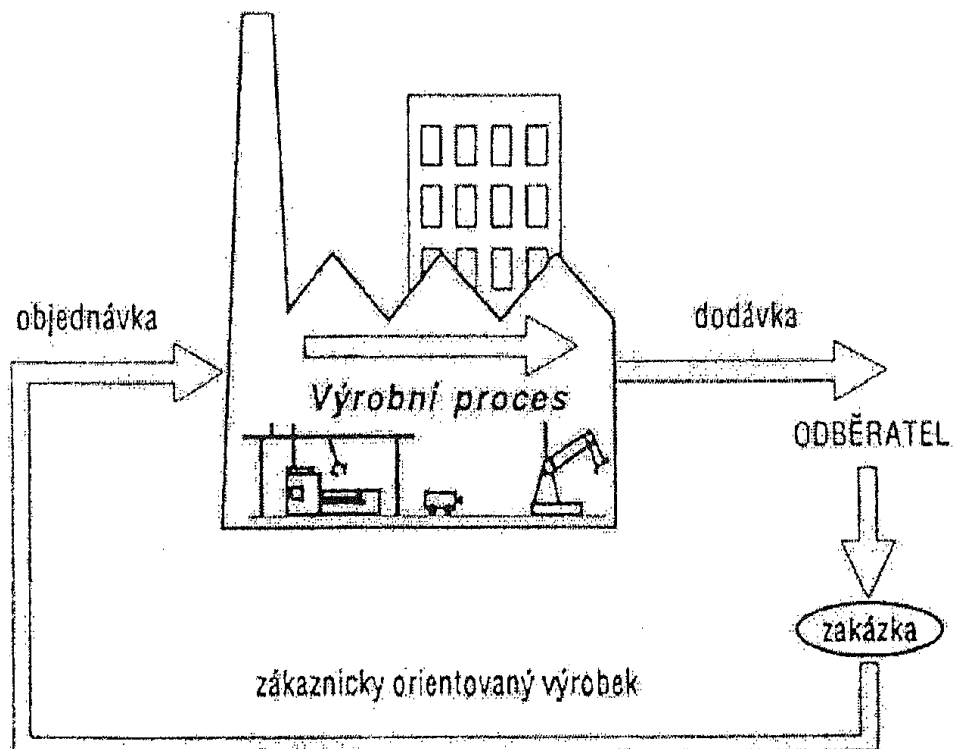
Keřkovský ve své knize také popisuje MRP II (Manufacturing resource planning) a definuje jej jako plánování výrobních zdrojů. Jde o dokonalejší verzi MRP a používá se v mnoha západních podnicích dodnes. Hlavním přínosem MRP II je výrazné snížení vázanosti oběžných prostředků, což je v současné době jeden z hlavních problémů řízení výroby našich podniků. (Keřkovský, M., 2009)

4.2 Pull strategy

V rámci logistického procesu se můžeme setkat i se strategií tahovou. Tento princip opět ve svých skriptech popisuje profesorka Jurová. Ta navazuje na princip tlakový a říká, že pokud stejným produkt přeneseme do fungujícího tržního prostředí, pak se tento výrobek stane neprodejným a dokonce směšným. V dnešní době je nutné se orientovat na přání zákazníka, ekologii a je nutné dbát o image apod.

V případě tahového systému je tedy zákazník ten, kdo si poručí, co chce a výroba mu vychází vstříc. V konkurenčním prostředí musí reagovat dokonce i hromadná výroba a tedy i výroba automobilů, která to měla předtím v době hladu po výrobcích jako takových velmi jednoduché.

Tím ovšem není řečeno, že tlakový systém nemůže mít v tržním hospodářství své opodstatnění. Je stále dost výrobků, které zákazník kupuje ve standardní podobě (potraviný například). (Jurová, 2009, s. 61-62)



Obrázek 7 Tahový systém v logistice (Jurová, 2009, s. 61)

Keřkovský popisuje princip pull jako systém, který už „neprotlačuje“ zakázky výrobním systémem, jako strategie push. Ale zakázky prochází výrobou v souladu s principem „dones“, ve kterém je každý pracovník na určitém výrobním stupni odpovědný za zajištění požadavků navazujících výrobních stupňů. Následující výrobní stupeň se tak pro předchozí výrobní stupeň stává interním zákazníkem, jehož požadavky musí být za všech okolností uspokojeny. Hlavní přednosti pull systému plánování a řízení výroby je výrazné snížení výrobních nákladů v důsledku snížení mezioperačních zásob a zkrácení průběžných dob výroby. (Keřkovský, 2009)

4.2.1 KANBAN

Dle Tomka je KANBAN karta nebo štítek a byl zavedený firmou Toyota pro účinné utváření toku ve výrobě. Mezi nejpodstatnější prvky systému zařadil Tomek následující:

- samořídící regulační okruh mezi vyrábějícím a odebírajícím místem,
- princip „vzít si“ pro následující spotřebitelský stupeň namísto všeobecného principu „přines“,
- flexibilní nasazení lidí i výrobních prostředků,
- přenesení krátkodobých řídicích funkcí na provádějící pracovníky,

- použití karty KANBAN jako nosiče informací. (Tomek G., 2000)

Keřkovský pak KANBAN definuje jako flexibilní a na principech JIT vybudovaný samoregulační systém řízení výroby. Při střetu více objednávek se pak uplatňuje pravidlo FIFO, neboli pravidlo „první přišel, první odchází“.

4.2.2 JIT

System označovaný jako JIT (=právě včas) je různě chápan i hodnocen. Dle Tomka jej lze charakterizovat jako systém vedoucí ke snížení zásob, ale i jako systém, který komplexně vede k úspoře času v celé průběžné době výrobku a tím přináší výrazné snížení nákladů, zvýšení produktivity práce a další související výsledky. (Tomek, 2000)

Stejně tak je popisován systém JIT i podle Kavana, který dodává, že JIT není možné úspěšně prosadit bez vysokého stupně bezpodmínečné tvořivé spolupráce všech zaměstnanců, realizovanou na podnikatelském základě. Problémy je podle něj třeba řešit okamžitě, s absolutní pozorností detailům. Mezi základní součásti JIT pak patří:

- vysoká úroveň kvality,
- hladký výrobní tok,
- nízké zásoby,
- malé výrobní dávky,
- rychle a levně seřizování,
- účelné rozmístění strojů,
- preventivní opravy a údržba strojů,
- vícestrojová obsluha,
- méně dodavatelů,
- tažný systém výrobního toku zboží,
- neustálé zdokonalování.

JIT je součástí dalšího veledůležitého termínu soudobého řízení – TQM. (Kavan, 2002)

4.3 TQM – Total Quality Management

Pro nejlepší vysvětlení TQM jsem si vybrala Lamberta, který se ve své knize odkazuje na Ministerstvo obrany Spojených států Amerických, které TQM popisuje jako filozofii a soubor základních principů, které představují základ neustálého zdokonalování podniku. Koncepce TQM je založena na využití kvantitativních a lidských zdrojů, jehož výsledkem

je zlepšení materiálových služeb dodávaných do organizace, veškerých procesů v rámci organizace a míry uspokojování zákaznických potřeb – v současné době i v budoucnu. TQM v sobě spojuje základní metody, existující snahy o zlepšení a technické nástroje systematickým, důsledným způsobem, zaměřeným na nepřetržitý proces zdokonalování. (Lambert, 2005)

4.4 TPM – Total Productive Maintenance

Totálně produktivní údržba je produktivní údržba prováděná stejně jako v případě Totálního řízení jakosti (TQM) na celopodnikové bázi.

Kořeny přístupu TPM mohou být spojeny s filozofií preventivní údržby, která pochází z USA a byla uvedena v život v Japonsku v 50. letech. Ve stejné zemi bylo filozofie TPM poprvé aplikována v 70. letech zejména v oblasti automobilového průmyslu. V současné době se filozofie TPM využívá ve všech případech, kdy je průmyslová výroba založena na lidských operátorech. Zjednodušená definice říká, že „TPM je soubor aktivit vedoucích k provozování strojního parku v optimálních podmínkách a ke změně pracovního systému, který udržení těchto podmínek zajišťuje“. Kompletní definice TPM pak zahrnuje 5 bodů. (Mašín, 1996)



Obrázek 8 Pět bodů TPM (vlastní zpracování podle Mašína)

4.5 OEE – Overall Equipment Effectiveness

Pokud se někdy udává, že je využití strojů a zařízení větší než 85%, je možné usoudit, že stroje a zařízení běží účinně a efektivně. Je nutné si však uvědomit, jak bylo toto číslo vypočítáno a na čem stojí daná kalkulace. To, co se často chybně označuje jako míra využívání strojů a zařízení, je ve skutečnosti tzv. dostupnost. Při snaze zvyšovat produktivitu se však nelze omezovat jenom na poruchy, které ovlivňují efektivní využívání strojů a zařízení, kterými jsou:

1. míra využití (dostupnosti),
2. míra výkonu (výkon),
3. míra kvality.

Vztah pro výpočet OEE nebo též CEZ (celková efektivnost zařízení) pak lze stanovit následovně:

$$\text{CEZ} = \text{míra využití} \times \text{míra výkonu} \times \text{míra kvality} \text{ (Mašín, 1996)}$$

4.6 FPY

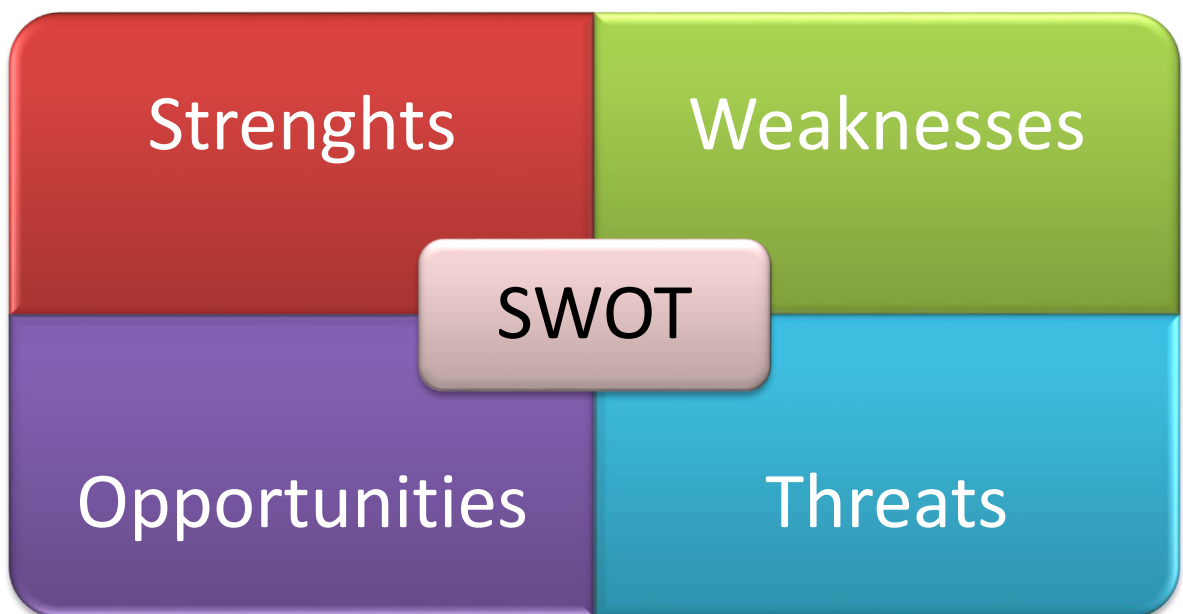
FPY (First Pass Yield): Procento jednotek, které projdou napoprvé celým procesem, aniž by se u nich vyskytl defekt. (Robert Bordás, © 2006)

5 SWOT ANALÝZA

Keřkovský a Valsa ve své knize zmiňují, že podstatou SWOT analýzy je to, že se při ní identifikují faktory a skutečnosti, které pro objekt analýzy představují silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby okolí. Tyto klíčové faktory jsou potom verbálně charakterizovány, případně ohodnoceny ve čtyřech kvadrantech tabulky SWOT. Fakta pro SWOT lze shromáždit pomocí nejrůznějších technik, například převzetím z již uskutečněných relevantních dílčích analýz, porovnáním s konkurenty, metodou interview, případně řízené diskuze expertů (brainstormingem). Inspirací mohou být již dříve zpracované SWOT, případně závěry výzkumu z této oblasti. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 61-61)

Podle serveru managementmania je pak swot analýza univerzální analytickou technikou zaměřenou na zhodnocení vnitřních a vnějších faktorů ovlivňujících úspěšnost organizace nebo nějakého konkrétního záměru. Nejčastěji je SWOT analýza používána jako situační analýza v rámci strategického řízení. SWOT je pak akronymem z počátečních písmen anglických názvů jednotlivých faktorů:

- Strengths – silné stránky
- Weaknesses – slabé stránky
- Opportunities – příležitosti
- Threats – hrozby (Management Mania, © 2011-2013)



Obrázek 9 SWOT analýza (vlastní zpracování dle serveru Management Mania)

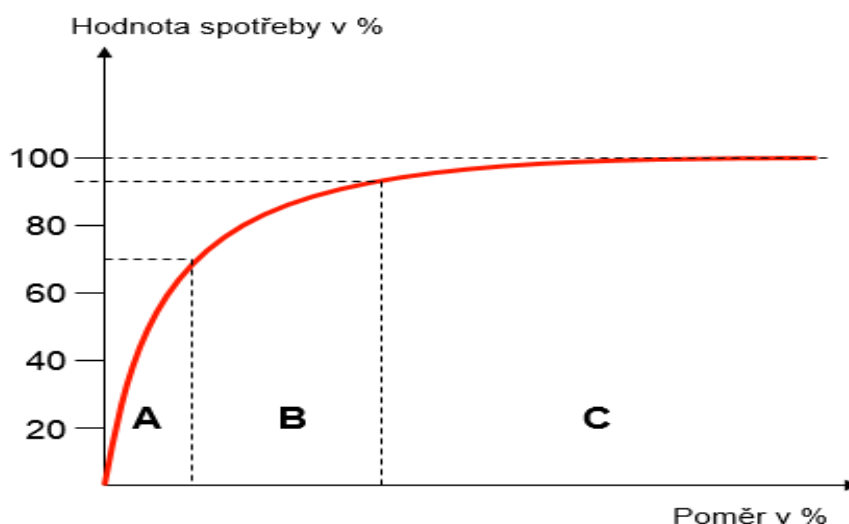
6 ABC ANALÝZA

ABC analýza (označována jako Paretova analýza) je analytickou metodou, která je založena na principu Paretova pravidla 80/20, dle kterého je 80% důsledků způsobeno pouhými 20% příčin, jednodušeji řečeno – několik málo faktorů ovlivňuje celkový problém či situaci. Lze ji aplikovat na oblasti zákazníků, produktů, zásob a dokonce i na zaměstnance. Podstata ABC analýzy tví v rozčlenění položek do tří skupin označených písmeny A, B a C. (Armstrong, 2006, s. 307)

Lambert ve své knize udává, že analýza ABC vychází z myšlenky, že někteří zákazníci a produkty přinášejí podniku vyšší užitek než jiní zákazníci, resp. produkty. Užitek se zde hodnotí ve smyslu rentability, prodejního obratu, podílu na trhu a dalších ukazatelů, které považuje podnikový management za směrodatné. Pokud bychom použili jako příklad rentabilitu, pak nejvíce rentabilní zákazníci a produkty by měli v tomto smyslu dostávat nejvíce pozornosti, a tím i nejvyšší úroveň zákaznického servisu. Rentabilita by se přitom měla měřit jako podíl výnosu daného produktu k fixním nákladům a zisku. (Lambert, D. M., 2005)

Keřkovský pak ve svém díle rozdělil, jednotlivé složky ABC analýzy následovně:

Skupina A představuje až 80% celkové hodnoty materiálové spotřeby, skupina B se podílí na 15% celkové spotřeby a skupina C pak na 5%. (Keřkovský, M., 2009)



Obrázek 10 Podstata klasifikace ABC (Keřkovský, 2009)

Kavan však ABC analýzu sestavuje jinak. Podle jeho knihy se skupiny dělí jako A) velmi důležité, B) důležité a C) nevýznamné. Skupinu A) pak zpravidla tvoří jen pět až deset procent zásob, ale vážou na sebe 60-70% finanční hodnoty celkových zásob. Logicky tedy

vyžadují přednostní dohled. Na druhé straně spektra položky skupiny C) zřejmě reprezentují 60% počtu položek, ale jen 15% finanční hodnoty celkových zásob. A tak si zaslouží mnohem menší pozornost. (Kavan, M., 2002)

6.1 Skupina A

Zahrnuje menší počet prvků (10 – 15%), který má však velmi vysoký podíl na celkové hodnotě (70 – 80%). Z praktického hlediska do této skupiny spadají nejvýznamnější produkty s největším podílem na obratu, kterým je věnována velmi velká pozornost nebo se může jednat o zásoby s největším podílem na celkových zásobách. Objednávky zásob jsou koncipovány na krátké časové intervaly, jelikož jejich úroveň má zásadní vliv na náklady- (Uhrová, 2007)

6.2 Skupina B

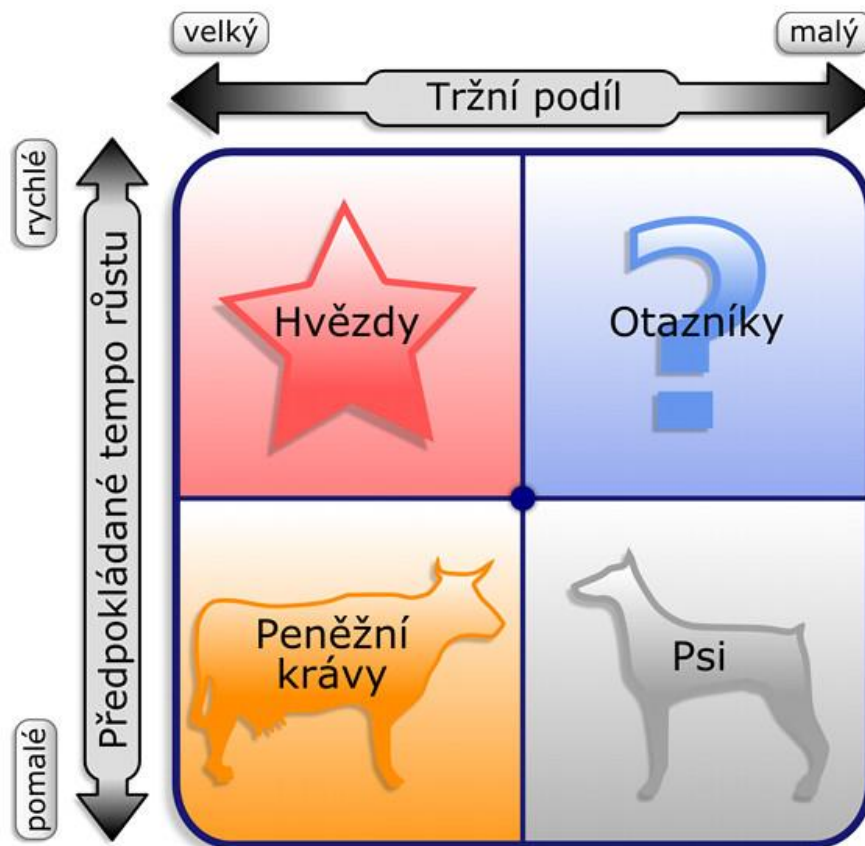
Zahrnuje počet prvků (15 – 20%), který celkem odpovídá podílu celkové hodnoty (15-20%). Z praktického hlediska do této skupiny spadají významné produkty se středně vysokým podílem na obratu a zásoby vázané na výrobní plány. Objednávky zásob jsou koncipovány na delší časové intervaly, jelikož jejich úroveň nemá tak zásadní vliv na náklady. (Uhrová, 2007)

6.3 Skupina C

Zahrnuje velký počet prvků (60 – 80%), který má však malý podíl na celkové hodnotě (5 – 10%). Z praktického hlediska do této skupiny spadají produkty nevýznamné s nejnižším podílem na obratu nebo se může jednat o zásoby s nízkým podílem na celkové zásobě. (Uhrová, 2007)

7 BCG MATICE

Kotler a Armstrong popsali BCG jako metodu plánování podnikatelského portfolia. Při využití této metody je nutno posuzovat všechny strategické podnikatelské jednotky podle matice zobrazující závislost mezi podílem na trhu a jeho vývojem nebo růstem.



Obrázek 11 BCG matice (Hálek, ©2015)

Na svislou osu nanášíme meziroční růst podílu v příslušném období. Na svislé ose vidíme, jak rychle meziročně rostou prodeje podnikatelské jednotky, jak jsou výrobky nebo služby podnikatelské jednotky z hlediska trhu atraktivní, a na horizontální ose sledujeme, jaké postavení strategická podnikatelská jednotka na tomto trhu má. Rozdělíme-li matici na čtyři pole, můžeme rozlišit čtyři typy strategických podnikatelských jednotek: „hvězdy“, „dojné krávy“, „otazníky“ a „hladové psy“. (Kotler a Armstrong, 2004, s. 90-91)

Maticí BCG se ve svém díle zabývá také pan František Valenta, ten BG matici upravil a kombinoval s inovační problematikou podniků. Upravená verze jeho matice pak vypadá následovně.

		Podnik zabírá na trzích významné nebo dominantní postavení	Podnik má na trzích nevýznamné postavení outsidera
Inovačně mladé výrobky	Poptávka po výrobcích na příslušných trzích roste	HVĚZDY kód 1	DIVOKÉ KOČKY kód 2
Inovačně staré výrobky	Poptávka po výrobcích na příslušných trzích stagnuje a klesá	DOJNICE kód 3	PSI kód 4

Obrázek 12 BCG matice upravená podle Valenty

Názvy kvadrantů v případě této matice pak odpovídají BCG matici, dle Bostonské konzultační skupiny. Čísla kódů slouží k rozlišení pozice různých výrobků na trzích. (Valenta, 2001, s. 133-134)

8 METODA 5S A JEJÍ NÁSTUPCI

8.1 Klasická metoda 5S

Metoda 5S neboli metoda organizovaného pořádku se dnes hojně zavádí v mnoha výrobních společnostech. Tato metoda je začátkem pro rozvoj zlepšovacích činností zajišťujících přežití firmy. V příručce 5S pro operátory autoři vysvětlují, že lidé používají pět pilířů ve svých osobních životech, aniž by si toho vůbec povšimli. Většina lidí praktikuje třídění a nastavení pořádku, když necháváme věci jako odpadkové koše, ručníky a kapesníky na vhodných a známých místech. Málokterá organizace dosahuje takové míry standardizace postupů pěti pilířů jako spořádaný člověk ve svém denním životě. Třídění a nastavení pořádku je pak ve skutečnosti základem pro redukci defektů, snížení nákladů, zlepšení bezpečnosti a zabránění úrazům. Systém 5S zní tak jednoduše, že lidé často podceňují jeho důležitost. Skutečností ovšem je, že:

- uklizený a čistý podnik má vyšší produktivitu,
- uklizený a čistý podnik produkuje méně defektů,
- uklizený a čistý podnik lépe plní termíny,
- uklizený a čistý podnik je mnohem bezpečnějším místem pro práci.

8.1.1 Popis pěti pilířů

1. Třídění – Sort – Seiri: třídění znamená, že z pracoviště odstraníte všechny předměty, které nejsou v současných výrobních (či administrativních) operacích zapotřebí.
2. Nastavení pořádku – Set in order – Seiton: nastavení pořádku lze definovat jako uspořádání potřebných položek tak, že je lze jednoduše nalézt a uložit.
3. Lesk – Shine – Seiso: třetím pilířem je lesk. Lesk znamená zametení podlah, vyčištění strojů a obecně zajištění toho, že všechno v podniku zůstává čisté.
4. Standardizace – Standardize – Seiketsu: standardizace je metoda, která zabezpečuje zachování prvních tří pilířů – třídění, nastavení pořádku a lesku.
5. Zachování – Sustain – Shitsuke: v prostředí pěti pilířů znamená zachování zautomatizování řádného udržování správných procedur. (5S pro operátory, 2009, s. 11-16)

8.1.2 Přínosy 5S

Metoda 5S přináší spoustu výhod, mezi ty hlavní patří:

- Snížení výskytu defektů
- Snížení plýtvání
- Méně zpoždění
- Méně zranění na pracovišti
- Méně poruch

8.2 Metoda 6S

V dnešní době se pracuje i s metodou 6S, kdy k pěti pilířům byl přidán pilíř šestý - bezpečnost, ta zajišťuje to, aby pracoviště bylo v maximální míře bezpečné. Tento krok je dalším krokem metodiky, protože i metodika 5S se jako všechno ostatní vyvíjí dál. To znamená, že důležitým faktorem je bezpečnost práce s cílem dosáhnout nulové úrazy na pracovišti. Aby bylo možné dosáhnout tohoto cíle, je třeba dodržovat všechny zásady bezpečnosti práce, např.:

- používání předepsaných osobních pomůcek,
- bezproblémová dostupnost havarijních prostředků,
- správné používání nástrojů, náradí, pomůcek bez poškození,
- správné chování pracovníků v případě nouze, nehod, poranění apod.,
- udělat pracoviště vizuální i z hlediska bezpečnosti, aby bylo nejen vizuální, ale i bezpečné.

V tomto kroku je důležité zaměřením na eliminaci rizik vzniku nebezpečí a vytvoření bezpečného prostředí pro práci. Pokud by bylo pracoviště dobře uspořádané a vyčištěné, potenciální nebezpečí se snadno rozezná. Tato nebezpečí se snažíme v tomto kroku odstranit. Ne vždy je to možné, zejména pokud souvisejí s výrobou daného produktu. Pokud není možné nebezpečí odstranit, snažíme se v tomto kroku zamezit jejich vlivu na člověka, to znamená, aby nemohla člověka ohrozit. Ne všechny nebezpečí se podaří odstranit, příp. zamezit jejich vlivu na pracovníka. Proto je důležité vytvořit standard bezpečného chování na pracovišti. Tento standard obsahuje to, jak má být pracovník na pracovišti oblečen (i návštěva), jaké jsou zásady chování na pracovišti a jaké jsou zakázané činnosti.

V praxi se často implementují i ukazatele bezpečnosti na pracovišti, které hovoří o tom, kolik a jaké úrazy, příp. poranění se na pracovišti stalo a jaká nápravná opatření jsou implementována, aby riziko bylo eliminováno.

8.3 Metoda 7S

Ekologie a životní prostředí. Tento krok se zaměřuje na ochranu jednotlivých složek životního prostředí. V rámci průmyslového 5S se zaměřujeme zejména na odpadové hospodářství, ochranu ovzduší. V rámci tohoto kroku se definuje:

- ukládání a správné třídění odpadů do kontejneru,
- používání předepsaných kontejnerů (barevné rozlišení),
- stav a vybavení kontejnerů (čistota, pytle, pravidelné vyprazdňování kontejnerů),
- označení kontejnerů (tabulky + identifikační lístky pro nebezpečné odpady),
- označení shromažďovacích míst,
- čistota podlahy (úniky nebo odkapávání emulzí, olejů, chemikálií apod.),
- mapy stanovišť odpadů absorpčních prostředků apod.

Doplňujícím bodem tohoto kroku je identifikace rizikových míst, které mohou znečišťovat prostředí, nejen v případě ekologické havárie, ale i v případě různých úniků škodlivých látek. V každém případě by se měl tým, provádějící 5S na pracovišti zamyslet nad tím, jaké rizikové faktory znečištění životního prostředí na pracovišti existují a jak je odstranit, příp. je zneškodnit. (Burieta, 2012)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

9 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI KOYO BEARINGS



Obrázek 13 Olomoucký závod Koyo Bearings, s.r.o.

Závod v Olomouci byl postaven v roce 2001 na zelené louce. Do jeho výstavby bylo investováno 865 milionů korun. Výrobní program je zaměřen na výrobu jehličkových, válečkových a axiálních ložisek a kladek do dieselových motorů určených nejen pro automobilový, ale i strojírenský průmysl. Mezi přední zákazníky olomouckého závodu patří například VW, Audi, Renault, VOLVO, PSA PEUGEOT, SCANIA, ZF, BOSCH a další.

Výrobní závod je certifikován dle ISO TS 16949, ISO 14001 a ISO 18001. V současné době zaměstnává téměř 400 pracovníků. Společnost obdržela ocenění zaměstnavatele roku a regionu. Aktivně se podílí na životě v místní komunitě, kde v uplynulých 10 letech podpořila řadu charitativních projektů, na které bylo přerozděleno přes 17 milionů korun.

Společnost Koyo Bearings také vlastní pozemky hned vedle výrobního závodu pro případné budoucí rozšíření výroby.



Obrázek 14 Výrobní závod Koyo Bearings a přilehlý pozemek (Interní zdroje)

9.1 Historie společnosti

- 2000 Založení společnosti jako součást skupiny Torrington spadající pod nadnárodní korporaci Ingersoll Rand.
- 2001 Výstavba závodu na zelené louce.
- 2002 Převod výroby jehličkových a válečkových ložisek ze sesterského závodu v Künsebeck, Německo
- 2003 Koupě skupiny Torrington nadnárodní korporací The Timken Company.
- 2004 Úspěšné dokončení výrobního procesu na výrobu kladek do motorů.
- 2006 Převod výroby ze závodu Vierzon, Francie. Koupě pozemků vedle výrobní haly za účelem případné budoucí expanze.
- 2007 Dokončení projektu nové výroby pro zákazníka Renault. Závod oceněn jako Nejlepší zaměstnavatel olomouckého kraje.
- 2008 Závod oceněn jako Nejlepší zaměstnavatel olomouckého kraje.
- 2010 Koupě firmy nadnárodní korporací JTEKT Corporation. Nominace závodu na projekty Punch Powertrain, Faiveley (vlaky TGV) a Magna.
- 2011 Nominace závodu na projekt pro Schmidt na vyvažovací hřídele do motorů Daimler M270. Závod oceněn jako Nejlepší zaměstnavatel olomouckého kraje.
- 2012 Nominace závodu na projekt pro Audi do převodovek ML402 a DL382.
- 2013 Nominace závodu na projekt pro Mitec na vyvažovací hřídele do motorů Jaguar a Land Rover AL200.

9.2 Výrobní program

Jak jsem již zmínila výše, společnost Koyo Bearings se zaměřuje hlavně na výrobu ložisek do aut. Charakteristika jednotlivých druhů je uvedena v následujícím textu.

9.2.1 Válečková ložiska

Ve válečkových ložiscích jsou jako valivá tělesa použity válečky. Ty mají cylindrický tvar, ale jejich profil není zcela přímý. Místo toho mají tyto válečky lehce soudkovitý tvar, případně jsou ještě na koncích zúžené, díky čemuž se podstatně snižuje koncentrace namáhání. Tato mikrogeometrie má za následek nízké tření a umožňuje využití u vysokorychlostních aplikací.

Charakteristickou vlastností válečkových ložisek je velká kapacita radiálního zatížení, jelikož válečky jsou v lineárním kontaktu s oběžnou dráhou. Tato ložiska jsou proto vhodná pro aplikace, které vytváří vysoké radiální a nárazové zatížení. Jsou také vhodná pro vysokorychlostní aplikace, protože mohou být vzhledem ke své struktuře vyráběna ve vysokých přesnostech. Díky dělitelnému vnitřnímu nebo vnějšímu kroužku lze tato ložiska snadno montovat a demontovat.

9.2.2 Jehličková ložiska

V jehličkových ložiscích jsou jako valivá tělíska použity jehličky, které bychom mohli popsat jako válečky, které mají vzhledem ke své délce relativně malý průměr. Jehličková ložiska jsou poměrně krátká, jsou tudíž vhodná všude tam, kde je třeba změnit hmotnost a rozměry strojních zařízení. Tento typ ložiska se používá v široké škále zařízení, jako jsou automobily, motocykly, elektrické stroje, obráběcí nástroje, letectví a kancelářské vybavení.

Jehličková ložiska jsou kompaktní, s velkou tuhostí a v porovnání s ostatními typy ložisek mají vynikající parametry dovoleného zatížení. Jsou rovněž vhodná pro oscilující zatížení. Jehličková ložiska jsou dostupná v provedení s vnitřním kroužkem nebo bez něj. U všech jehličkových ložisek, s výjimkou montovaných jehličkových ložisek, jsou jehličky vedeny paralelně k ose pomocí rozměrově stabilní klece.



Obrázek 15 Jehličkové ložisko (Interní zdroje)

9.2.3 Axiální a speciální ložiska

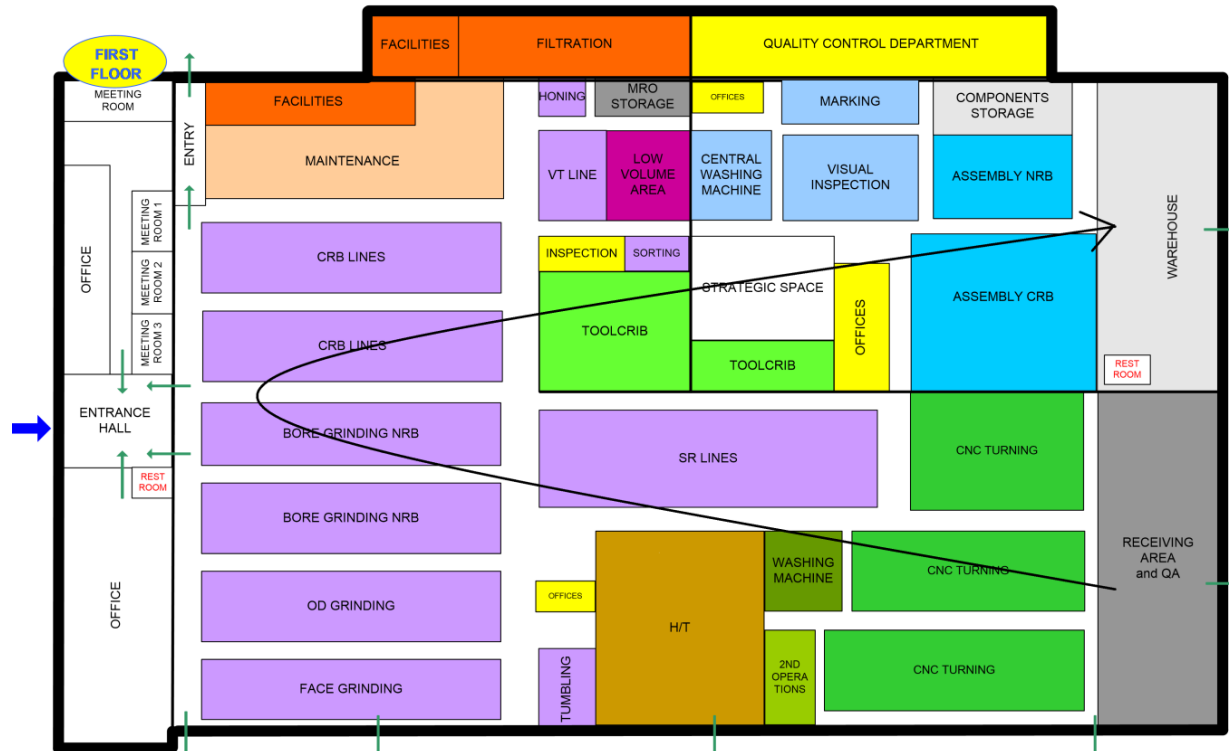
Axiální ložiska tvoří tuhá uložení a jsou schopna přenášet velké axiální zatížení. V axiálním směru vyžadují minimální prostor a jejich použití je tam, kde kuličková ložiska již nemají potřebnou únosnost. Konstrukčně jsou vytvořena tak, že jsou rozebíratelná a jednotlivé díly se dají montovat samostatně. Samostatně se dají rovněž objednat samostatné axiální klece s válečky, stejně jako hřídelové kroužky a tělesové kroužky. V případech, kdy je zapotřebí ložisko „na míru“, přichází na řadu speciály. Jedná se o ložiska konstrukčně uzpůsobena dané aplikaci, speciálně navržené dle požadavků zákazníka. (Koyo Bearings Česká republika, s.r.o., © 2015)



Obrázek 16 Axiální ložisko (Interní zdroje)

10 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU

10.1 Layout společnosti



Obrázek 17 Layout společnosti Koyo Bearings (interní zdroje)

Výrobní proces začíná ve skladu hutního materiálu (tmavě šedá část), kde jsou uskladňovány bezešvé trubky, ložiskové kroužky a další komponenty. V zelené části se nachází CNC soustruhy a zde se zpracovávají bezešvé trubky. Ve fialové části layoutu dochází k broušení všech stran ložiskových kroužků. Oranžová část patří údržbě. Předposlední, modrou částí je kontrola výrobků. Bezchybná ložiska pak putují na sklad (světlé šedá část) odkud jsou dopraveny přímo k zákazníkovi. Na layoutu jsou také vidět žluté části, které patří kontrole kvality, kancelářím a inspekci.

V přední (bíle označené) části výrobní haly se pak nachází vstupní hala, administrativa, šatny zaměstnanců a také vstup do výrobního procesu.

10.2 Popis výrobního procesu

Popis výrobního procesu jsem rozdělila na dvě části, první část popisuje vstupní část, ve které zmíním, z jakých materiálů se ložiska vyrábí, a v druhé části se budu věnovat už samotnému popisu výrobního programu.

10.2.1 Vstupní polotovary

Celý proces výroby začíná ve skladu materiálu. Zde se uskladňují bezešvé trubky a také se zde nachází sklad jehliček a válečků, které jsou součástí ložiska.



Obrázek 18 Nákupní sklad hutních polotovarů (vlastní zpracování)

Na obrázku jsou vidět uskladněné bezešvé trubky, ze kterých se na soustružně vyrábí ložiskové kroužky, a také bedny s externě vyrobenými kroužky, uskladněné v Schaffer bednách. Externího partnera pro výrobu ložiskových kroužků si společnost Koyo vybrala z toho důvodu, že nemá dostatečně velké prostory pro takové množství soustruhů, které by pokryly poptávku po ložiscích.



Obrázek 19 Nákupní sklad (vlastní zpracování)

10.2.2 Výroba ložiskových kroužků

Z příjmu se trubky přesunují na soustružnu, kde pomocí tzv. třískového obrábění vyrábí vnější i vnitřní ložiskové kroužky. Tato operace se vyrábí na CNC strojích, na nichž se z bezešvých trubek nebo tyčí vysoustruží kroužky požadovaných tvarů a rozměrů.



Obrázek 20 CNC soustruhy (vlastní zpracování)

Obrobené kroužky ze soustružny se vyperou, usuší a zakalí v kalící peci. V této peci dojde nejprve zakalení (postupném zahřívání ložiskových kroužků k jejich prudkému ochlazení) v solné lázni. Poté se kroužky popouštějí, čímž ztrácí křehkost a získávají na houževnatosti, takže ani při velkém zatížení nepraskají.

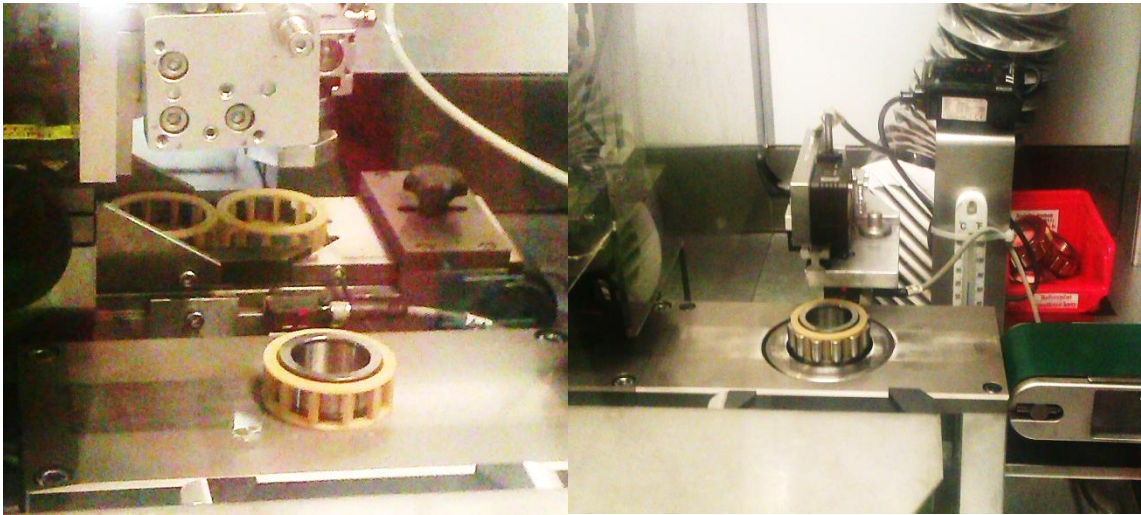


Obrázek 21 Polotovary v kleci vstupují do kalící pece (vlastní zpracování)

Další operací je broušení. V rámci broušení se brousí čelní plochy ložiskových kroužků, vnější průměry, vnitřní průměry, oběžná dráha a opěrná čela. Poté kroužky prochází honováním, díky kterému dojde k vyhlazení povrchu kroužku, které minimalizuje jeho hlučnost.

Vnější a vnitřní ložiskové kroužky se spolu sesadí a jsou opatřeny klecemi, do kterých se vsadí válečky (jehličky). Takto složená ložiska jsou poté vložena do pračky, která ložiska zbaví nečistot.

Následně ložiska prochází hlukovou zkouškou a přeměřováním. Na závěr jsou ložiska znova opláchnuta, vysušena a nakonec zakonzervována olejovou směsí, která brání korozi. Tato operace se nazývá pasivace.



Obrázek 22 Ložisko opatřeno klecí a následně i válečky (vlastní zpracování)

Konečnou operací je samotná montáž ložiska. Smontované ložisko se zabalí do přepravek a poté se na paletách transportuje k zákazníkovi.



Obrázek 23 Balení ložisek (vlastní zpracování)

11 SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI

Silné stránky (Strong)	Slabé stránky (Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> - Silné postavení na trhu - Slabá konkurence na trhu - Moderní systém výroby - Možnost růstu výroby, díky zakoupenému pozemku v blízkosti výrobní haly 	<ul style="list-style-type: none"> - Nedostatky v rámci ergonomie na pracovišti - Nejednotnost obalového materiálu
Příležitosti (Opportunities)	Hrozby (Threats)
<ul style="list-style-type: none"> - Nové výrobní technologie - Zvyšování kvality - Posilování konkurenceschopnosti 	<ul style="list-style-type: none"> - Zostření konkurenčního prostředí - Zdražení surovin potřebných pro výrobu - Celosvětová ekonomická krize

Obrázek 24 SWOT analýza společnosti Koyo Bearings (vlastní zpracování)

11.1 Vnitřní prostředí

Silné stránky – Velice silnou stránkou společnosti Koyo Bearings je určitě její postavení na trhu, protože patří mezi nejsilnější výrobce ložisek do aut v České republice. Dle mého názoru je to hlavně díky vysoké úrovni kontrol v průběhu výroby a díky tomu také vysoké kvalitě produktů této společnosti. Velkou výhodou je také poměrně malá konkurence na trhu a také nízké riziko nově přichozího konkurenta. Tato společnost se snaží využívat moderních postupů, dodržuje postupy dle norem ISO, atd. Na vše dohlíží japonské vedení společnosti, které si potrpí na preciznost práce. Velkou výhodou pro společnost Koyo Bearings je také možnost růstu díky nezastavěným pozemkům v okolí výrobního závodu.

Slabé stránky – Při zpracování této analýzy jsem nenarazila na žádné zásadní slabé stránky, jediná, kterou bych zde ráda zmínila je stav pracovišť dle požadavků ergonomie. Zde by bylo vhodné vymyslet nová řešení zlepšující pracovní prostředí tak, aby došlo ke snížení náročnosti práce a zatěžování pracovníků.

11.2 Vnější prostředí

Příležitosti – Pro všechny firmy je v současné době velmi důležité udržet se na trhu, proto je nutné hledat stále nové moderní trendy ve výrobě a snižovat tak náklady na výrobu. To samozřejmě také souvisí i s neustálým zlepšováním kvality. Všechny tyto elementy pak společnosti pomohou udržet své místo na trhu případně svou pozici i vylepšit.

Hrozby – Dle mého názoru není v současné době žádná zásadní hrozba, která by měla společnost Koyo Bearings ohrozit. Proto jsem do své SWOT analýzy uvedla spíše obecně platné hrozby působící na celou ekonomiku a ne pouze na trh automobilového průmyslu. Mezi hlavní hrozby pro všechny výrobce patří noví konkurenti na trhu, případně také špatná ekonomická situace, postihující celý svět a také hrozba zdražení potřebných surovin, které by mohlo způsobit zdražení konečného produktu. Hrozí zde také odchod zákazníků k méně kvalitní, ale levnějším konkurentům.

Nutné je ale podotknout, že portfolio zákazníků této společnosti je natolik stabilní, že tato situace nehrozí a společnosti jako VW, Audi či Renault si rády za kvalitu svých výrobků připlatí.

12 ABC ANALÝZA VÝROBKŮ

12.1 ABC analýza výrobního portfolia

V tabulce jsou uvedeny reálné počty vyrobených kusů výrobku za rok 2013 a 2014, v případě roku 2015 jde pouze o odhad výroby. Pro sestavení analýz za každý rok je potřeba napřed výrobky seřadit dle objemu od největšího po nejmenší. Jednotlivé položky pak kumulativně sečíst. Celková položka nám vyjadřuje 100 %, ze kterých vypočítáme jednotlivé procentuální podíly výrobku na celkové výrobě.

V ABC analýze se budou rozřazovat výrobky SR – vnitřní ložiska, NRB – jehličková ložiska, CRB – válečková ložiska, WR – vnější ložiska, a speciální ložiska typu VT a 877.

12.1.1 Výrobní portfolio s počtem kusů

Tabulka 1 Počet kusů výrobků v roce 2013, 2014 a 2015 (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

	877	CRB	NRB	SR	VT	WR	CELKEM
2013	446 942	1 093 445	1 707 985	4 210 197	982 605	879 279	9 320 453
2014	428 105	1 789 270	2 363 676	3 903 524	1 034 220	987 786	10 506 581
2015	71 994	2 176 886	2 925 425	4 033 809	816 180	1 155 998	11 180 292

12.1.2 ABC analýza pro rok 2013

Tabulka 2 Vypočítaná ABC analýza pro rok 2013 (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

2013	SR	NRB	CRB	VT	WR	877	CELKEM
Počet ks	4 210 197	1 707 985	1 093 445	982 605	879 279	446 942	9 320 453
Kumulativní počet	4 210 197	5 918 182	7 011 627	7 994 232	8 873 511	9 320 453	
Podíl v %	45,17%	63,50%	75,23%	85,77%	95,20%	100,00%	
Klasifikace	A	A	B	B	C	C	

12.1.3 ABC analýza pro rok 2014

Tabulka 3 Vypočítaná ABC analýza pro rok 2014 (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

2014	SR	NRB	CRB	VT	WR	877	CELKEM
Počet ks	3 903 524	2 363 676	1 789 270	1 034 220	987 786	428 105	10 506 581
Kumulativní počet	3 903 524	6 267 200	8 056 470	9 090 690	10 078 476	10 506 581	
Podíl v %	37,15%	59,65%	76,68%	86,52%	95,93%	100,00%	
Klasifikace	A	A	B	B	C	C	

12.1.4 ABC analýza pro rok 2015

Tabulka 4 Vypočítaná ABC analýza pro rok 2015 (vlastní zpracování dle interní dokumentace)

2015	SR	NRB	CRB	WR	VT	877	CELKEM
Počet ks	4 033 809	2 925 425	2 176 886	1 155 998	816 180	71 994	11 180 292
Kumulativní počet	4 033 809	6 959 234	9 136 120	10 292 118	11 108 298	11 180 292	
Podíl v %	36,08%	62,25%	81,72%	92,06%	99,36%	100,00%	
Klasifikace	A	A	B	C	C	C	

12.1.5 Vyhodnocení ABC analýzy

Mezi hlavní výrobky patří ve všech třech letech vnitřní ložiska (označena jako SR), jehličková ložiska (označena jako NRB) a válečková ložiska (označena jako CRB). ABC analýza pak všechny výrobky rozdělila do 3 skupin: skupina A jsou výrobky s podílem do 70%, skupina B pak výrobky s podílem 71%-90% a skupina C pak zahrnuje zbytek výrobků, tedy s podílem 91%-100%.

Skupina A – ve všech třech letech do této skupiny, která má největší podíl na objemu produkce, patří vnitřní ložiska a jehličková ložiska.

Skupina B – do této skupiny patří ve všech 3 letech válečková ložiska. V roce 2013 a 2014 patří speciální ložiska typu VT.

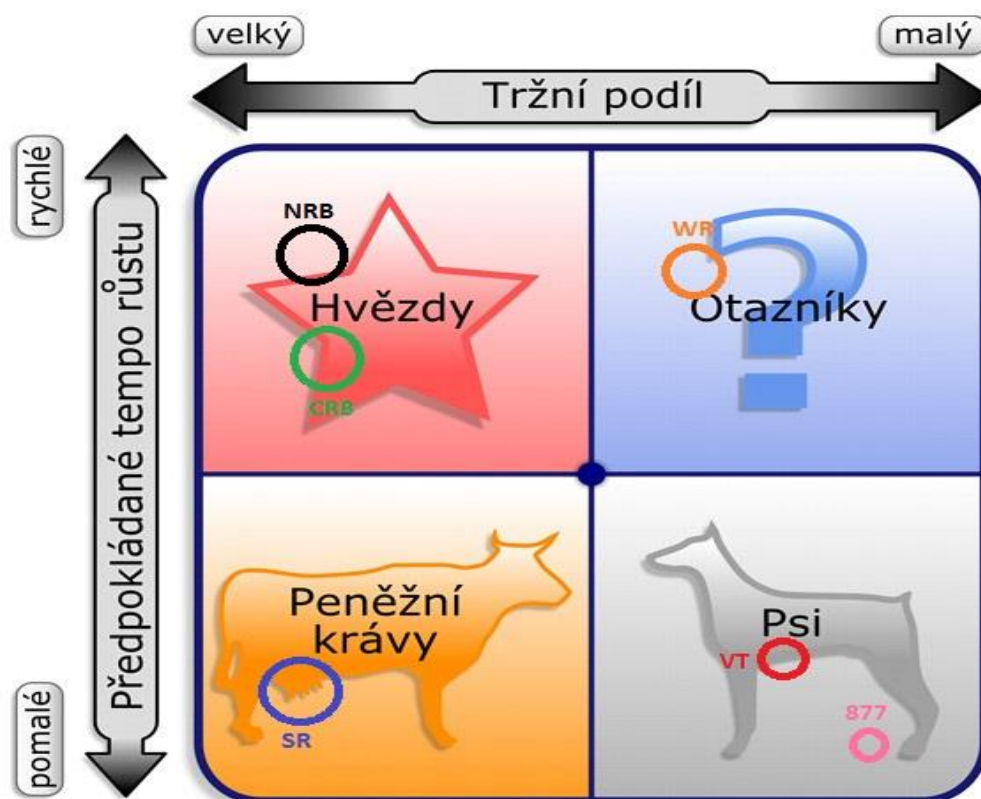
Skupina C – ve všech třech letech do této skupiny patří vnější ložiska a speciální ložiska typu 877. V roce 2015 se dle předpokladu do této skupiny zařadí i typ VT.

Z porovnání objemů výroby za poslední tři roky je zřejmé, že společnost Koyo Bearings si na trhu vede dobře a celkový počet výrobků má rostoucí tendenci. Z výsledků uplatnění metody ABC vyplývá, že největší podíl na objemu výroby mají ve všech třech letech vnitřní ložiska, jehličková ložiska a vnější ložiska.

Výroba vnitřních ložisek pro rok 2014 sice klesla, ale pro rok 2015 se opět počítá s nárůstem zhruba o 130 000 ks. Naopak výroba ložisek jehličkových roste každý rok zhruba o 600 000 ks. Počet třetího největšího zástupce, válečkových ložisek, roste také každý rokem. Tento nárůst je každý rok zhruba o 100 000.

13 BCG MATICE VÝROBKOVÉHO PORTFOLIA

Na základě průzkumu prodejnosti a perspektivnosti jednotlivých druhů finálních výrobků jsem sestavila BCG matici, která zobrazuje postavení výrobků, podle toho, jaký je jejich podíl na celkovém počtu výrobků v daném roce a zda počet výrobků ve sledovaném období roků 2013 - 2015 klesá či stoupá. Vnější ložiska jsem zařadila do skupiny „otazníky“ kvůli tomu, že není jasné, zda bude firma tento výrobek v budoucnu vyrábět méně či více. V současné chvíli vykazuje rostoucí tendence, proto je možné, že v budoucnosti bude zařazen do „hvězd“. Do skupiny „hvězdy“ jsem zařadila jehličková ložiska a válečková ložiska, oba tyto výrobky mají rostoucí tendenci ve všech 3 letech a jsou tak pro společnost dlouhodobě perspektivní. Podíly jejich prodejnosti také patří mezi 3 největší. Do skupiny „krav“ jsem zařadila výrobek vnitřní ložiska. Tento výrobek má největší podíl ze všech, ale už nemá tak jasně rostoucí tendenci jako ostatní, z toho důvodu si myslím, že jeho prodejnost bude postupem času klesat. A do poslední skupiny „psi“ jsem zařadila výrobky VT a 877, oba výrobky mají klesající tendence a je možné, že časem budou z výrobního programu vyřazeny úplně.



Obrázek 25 BCG matice výrobků vlastní zpracování dle Hájka)

14 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU MANAGEMENTU OBALŮ

Společnost v současné době skladuje a expeduje své výrobky v kovových přepravkách od firmy Schaffer. Tyto bedny ale v současné době nedostačují potřebám a standardům automobilového průmyslu. Mezi hlavní nevýhody těchto přepravek patří hlavně jejich váha, která se pohybuje okolo 7 kilogramů. Z ergonomického hlediska jsou proto Schaffer bedny nevhodné, kdy při častém přenášení těchto beden je manipulát přetěžován a může dojít i ke zdravotním potížím.



Obrázek 26 Schaffer bedna (vlastní zpracování)

Tento ergonomický problém je nutno řešit zavedením nových přepravek s nižší vahou a modernějším designem, které už budou odpovídat standardům automobilového průmyslu. Veškeré přepravky s výrobky se k zákazníkům převáží na euro paletách o rozměrech 1200 x 800 mm. Proto je nutné zvolit velikost přepravek tak, aby odpovídaly rozměrům palety a aby nedocházelo k přepravě „vzduchu“, tedy prázdným místům na paletě.



Obrázek 27 Euro paleta (vlastní zpracování)

15 UPLATNĚNÍ METODY 5S

Společnost Koyo Bearings má japonské majitele, proto se po celém pracovišti využívá mnoha metod průmyslového inženýrství, které má kořeny právě i v Japonsku. Mezi hlavní metody patří metoda 5S, tedy metoda standardizovaného úklidu.

Velmi dobře jsou ve firmě uplatňovány metody 5S.

Při vstupu do administrativní části, visí níže uvedený obrázek 5S tabule. Z okolí pracovišť jsou cíleně odstraňovány všechny nepotřebné věci a jsou vylučovány nadbytečné úkony související s vykonáváním práce. Prostory pracovišť jsou upraveny tak, aby operátor měl vše potřebné po ruce a je důsledně dbáno na čistotu jednotlivých pracovišť, která je při charakteru výrobků, které firma zhotovuje, mimořádně důležitá. Takto upravená pracoviště jsou označena a opatřena formou tabulí či fotografií, tak aby všichni zaměstnanci věděli, jak svěřenou pracovní plochu udržovat.

Uplatňování metody 5S je pravidelně vyhodnocováno a nedílnou součástí tohoto hodnocení jsou postihy a sankce v případech, kdy se nastavenými standardy zaměstnanci neřídí.



Obrázek 28 Metoda 5S využívaná na pracovištích (vlastní zpracování)

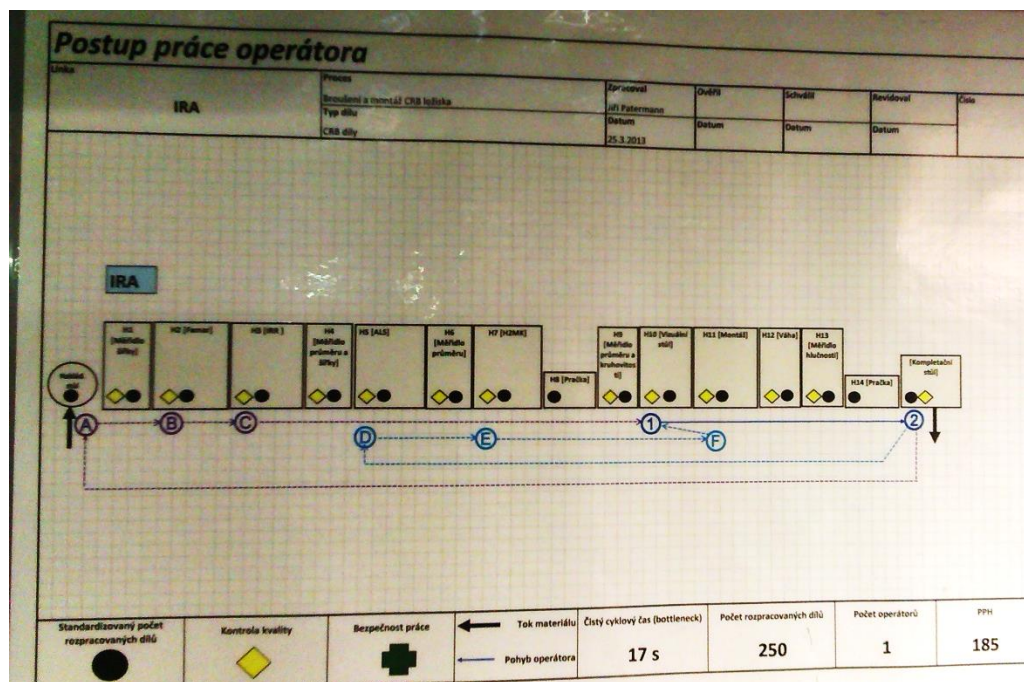
16 VIZUALIZACE NA PRACOVIŠTI

Ve firmě je důsledně uplatněná i vizualizace na pracovišti, která díky jednoznačnosti výrobního procesu, umožňuje výrazně omezit prostoje na pracovišti a také umožňuje snížení zmetkovitosti výroby,

16.1 Vizualizace postupu práce operátora

Na tomto dokumentu je zobrazeno o jakou jde linku a jaký proces. Na kterých částech procesu se provádí kontrola kvality, kudy jde tok materiálu a jak je veden pohyb operátora.

Je zde také uvedeno, jaký je čistý cyklový čas procesu, počet rozpracovaných dílů a také počet potřebných operátorů potřebných pro vykonání tohoto procesu.



Obrázek 29 Postup práce operátora u broušení a montáže CRB ložiska (vlastní zpracování)

16.2 Vizualizace dokumentů na pracovišti

Mezi hlavní dokumenty využívané ve výrobním závodě patří seřizovací plán, kontrolní plán, pracovní instrukce, TPM, balící instrukce, sledovací normy a vizualizace vad. Je důležité, aby tyto dokumenty byly vedeny jednoduše a srozumitelně pro každého.

V níže zobrazeném denním záznamu výroby se uvádí typ výrobku, z jaké zakázky tento výrobek je a také jaká je dosažená norma za hodinu a kolik bylo vyrobeno dobrých kusů.

Pokud se nám podaří normu splnit, pak je číslo zakroužkováno zeleně, pokud ovšem normu zaměstnanci nesplní, pak se kroužkuje červeně.

Používají se zde také BEKIDO a CHOKKO ukazatele.

Bekido je ukazatel využití stroje, slouží ke sladování výrobního taktu. Jde o OEE ukazatel.

Chokko ukazatel sleduje procento bezchybných kusů, které projdou procesem.

Vše musí také být znázorněno a zaznačeno graficky, jako tomu je na obrázcích níže.

Denní záznam výroby - BEKIDO & CHOKKO

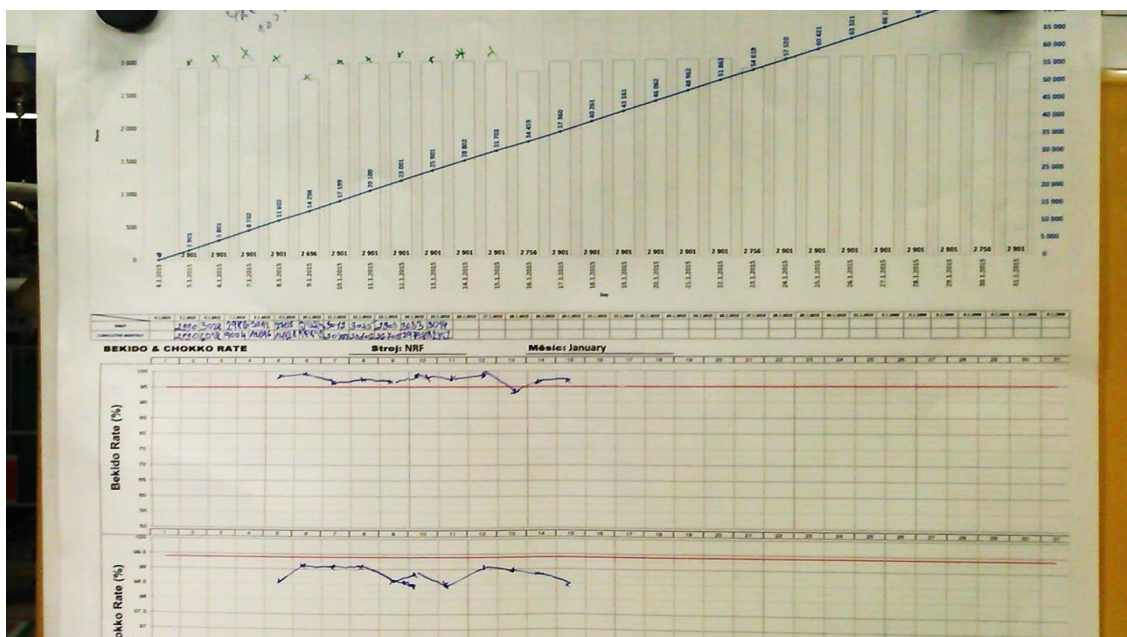
Stroj: 103 Označ: ○ plním normu ○ neplním

Bekido = (● / ●) Chokko = (● / (● + ●))

Osob. č.	Čas	Výrobek	Číslo zak.	Norma ks/h	Dobrych ks	Non bekido		Non chokko	
						Kód	Čas (min)	Neshod. ks	Kód
1054	6:00 - 7:00	2045 SA	2045 SA	150	150			2	2045
	7:00 - 8:00			150	150			1	2045 DIA
	8:00 - 9:00			150	150			1,1	2045, 2040
Bekido	9:00 - 10:00			150	150				
	10:00 - 11:00			150	150				
	11:00 - 12:00			150	150				
Chokko	12:00 - 13:00			150	150				
	13:00 - 14:00			150	150				
	14:00 - 15:00			150	150				
Výrobní čas	15:00 - 16:00			150	150				
	16:00 - 17:00			150	150				
	17:00 - 18:00			150	150				
CELKEM									

Karet Kusů Scrap

Obrázek 30 Denní záznamy výroby pro ukazatele BEKIDO a CHOKKO (vlastní zpracování)



Obrázek 31 Grafické zhodnocení denního záznamu výroby (vlastní zpracování)

16.3 Pracovní postupy

Pro popis pracovních postupů slouží pracovní návodky, které nám znázorňují po sobě jdoucí pracovní úkony a také co je předmětem daného úkonu a jaké jsou jeho důležité body.

Vizualizace na pracovišti patří mezi důležité faktory, díky vizualizaci se dá vyhnout prostojům na pracovišti a také snížit zmetkovitost výroby, díky jasnosti výrobního procesu.

důležité body (například zelené podsvícení při stlačení tlačítka apod.).

Vše je také doplněno fotografiemi jednotlivých kroků.

Pracovní návodka						
Operace						
Kalibrace						
Typ dílu		Stroj / pracovní pozice	Zpracoval	Ověřil	Schválil	Číslo dokumentu
CRB díly		H1	Kalvoda P.	Studýnka P.	Kneip P.	N1/3.7.2013 GMP-VYR-00
Č.	Pracovní úkon	Předmět úkonu	Důležité body	Fotografie / schémata	Čas operace:	80 sek.
1	Stisknutí tlačítka	Vyložení start				
2	Otožení	klíče PROVOZNÍ REŽIM do pozice RUC.				
3	Otevření	dveří stroje				
4	Uložení	kalibru před vstupní zářádku				
5	Uzavření	dveří stroje				
6	Otožení	klíče PROVOZNÍ REŽIM do pozice AUTO 1x				
7	Stisknutí	tlačítka KALIBRACE ŠÍŘKY	dotykový panel			
8	Stisknutí	tlačítka CYKLUS START	zelené podsvícení			
9	Výčkáni	na dokončení cyklu				
10	Otožení	klíče PROVOZNÍ REŽIM do pozice RUC.				
11	Otevření	dveří stroje				
12	Výmnutí	kalibru a uložení na danou polici				
13	Uzavření	dveří stroje				
14	Otožení	klíče PROVOZNÍ REŽIM do pozice AUTO				
15	Stisknutí	tlačítka CYKLUS START	zelené podsvícení			

Obrázek 32 Pracovní návodka u kalibrace (vlastní zpracování)

Pracovní návodka						
Operace						
Kompletace dílů s vizuální kontrolou						
Typ dílu		Linka	Zpracoval	Ověřil	Schválil	Číslo dokumentu
CRB díly		IRA linka	M. Zejda	P. Kalvoda	P. Kneip	N2/22.10.2014
Č.	Pracovní úkon	Předmět úkonu	Důležité body	Fotografie / schémata	Čas operace:	—
1	Umístí	KLT box	na váhu			
2	Vlož	PE fólii 800x800	do KLT boxu			
3	Přelož	fólii	přes hranu KLT boxu tak, aby nedošlo k zamáčknutí od vizuálního stolu			
4	Zkontroluj	ložiska	vizuálně die ND-059			
5	Vlož	ložiska	do KLT boxu (4x4 + 3x3)			
6	Opakuj	bod 3 a 4	dokud nebude balení kompletní (4x4 + 3x3 ve 3 vrstvách = 75 ks)			
7	Přelož	PE fólii 800x800	přes ložiska			
8	Uzavři	KLT box	kartonovým papírem			
9	Založ	okamochi kartu	pod kartonový papír			
10	Ověř	kompletnost balení	pohledem na semafor (svítí zelená)			
11	Označ	balení	štítek umístit tak aby po umístění balení mohl manipulát naskenovat čárový kód			
12	Přesuň	balení	umístit tak aby manipulát mohl naskenovat čárový kód z jednoho místa			

Obrázek 33 Pracovní návodka pro balení hotových výrobků (vlastní zpracování)

17 DOPORUČENÍ

Společnost Koyo Bearings je moderní společností, která má vysoké nároky na kvalitu svých výrobků. Při návštěvě této společnosti je na první pohled jasné, že Japonské vedení této firmy opravdu vyžaduje preciznost a bezchybnost práce.

V rámci zpracovávání své bakalářské práce jsem nenarazila na mnoho nedostatků, které bych mohla v této části své práce vytknout. Jediné doporučení, které tak pro společnost Koyo Bearings mám, se týká obalového materiálu a případného zvážení rozšíření výrobního závodu.

17.1 Doporučení na využívání plastových přepravek

Nabídka plastových přepravek je v dnešní době bohatá. Tyto přepravky jsou hojně využívány ve všech výrobních firmách. Není tedy problém vybrat vhodný rozměr přepravky tak, aby došlo k maximálnímu zefektivnění výroby a aby tato přepravka odpovídala potřebám výrobního závodu. Podle zjištění, které bylo v této věci provedeno, se ukázalo, že dokonce i v ostatních divizích společnosti Koyo Bearings se využívají přepravky typu 600x400 mm a 400x300 mm, které jsou, jak se ukázalo, pro uložení většiny vyráběných ložisek rozměrově velmi vhodné. Tyto velikosti přepravek také velmi dobře odpovídají rozměru euro palet, na kterých jsou výrobky převáženy k zákazníkovi. Rozměry euro palety jsou 1200x800 mm. Oproti tomu US paleta má rozměry 1200x1000 mm.

17.1.1 Čistění plastových přepravek

Mezi další výhody plastové přepravky patří také jejich snadné čištění. Čistota bedny je velice důležitá kvůli odstranění třísek, které vznikají při třískovém obrábění. (Do prostoru ložisek se nesmí dostat ani nejmenší třísky, které by naprosto znehodnotily jeho fungování.)

Nezbytné pravidelné mytí přepravek je možno realizovat několika způsoby, jde o ruční mytí, externí mytí v myčce nebo koupě vlastní mycí linky.

Ruční mytí

Ruční mytí je nejdražší. Jednak je časově nejnáročnější a také vyžaduje zaměstnance vybavit ochrannými pomůckami a rukavicemi, které se rychle opotřebují. To pak může

spolu se mzdou těchto zaměstnanců zvýšit celkové náklady na čištění, oproti jiným způsobům. Proto je nejvhodnější pořízení vlastní automatizované mycí linky.

Využívání externí mycí linky

Externím mytím se zabývá několik firem. Při tvorbě své bakalářské práce jsem navštívila firmu Plastika a.s. v Kroměříži. Firma vlastní mycí linku od společnosti PEBÖCK.



Obrázek 34 Mycí linka ve společnosti Plastika a.s. (vlastní zpracování)

Minimální požadavky na rozměry přepravek pro čištění jsou 300 x 120 mm a maximální povolené rozměry jsou 800 x 420 mm.

Kapacita kroměřížské mycí linky je zhruba 150 obalů za hodinu. Čištění probíhá ve čtyřech fázích.

V první fázi čištění jsou odstraněny největší kusy nečistot. Ve druhé fázi dochází k odstranění drobných nečistot a špon. Ve třetí fázi se bedny oplachují od čistících chemikálií a v závěrečné čtvrté fázi pak probíhá sušení přepravek.

Mycí linka také obsahuje dávkovače mycího přípravku, který odpovídá standardům automobilového průmyslu. Dávkování tohoto přípravku je nastavitelné dle potřeb zákazníka.

Cena čištění obalů je různá, určuje se dle velikostí a druhů KLT. Průměrná cena čištění jednoho obalu je však zhruba 1,50 euro za kus. (vnitřní zdroje společnosti Plastika a.s.)

Posouzení možnosti pořízení vlastní mycí linky

Ceny mycích linek se pohybují okolo 1,5 – 3 milionů korun. Je potřeba zvážit kolik takových beden potřebuje firma v daném časovém období vyčistit, aby se linka zaplatila a aby taková koupě nebyla nakonec ztrátová.

17.1.2 Likvidace plastových přepravek

Likvidace přepravek, v případě jejich poškození či rozbití, se provádí v tzv. mlýnech na drcení plastů. Tyto mlýny je možno buď využívat externě, či je přímo zakoupit pro potřeby společnosti.

Při drcení plastových přepravek vzniká drť, neboli regranulát, který se dále zpracovává. Jednou z možností využití regranulátu je tvorba nových plastových výrobků, většinou jde o levnější výrobky použitelné v domácnosti, jako jsou například květináče, odpadkové pytle, levné náčiní na zahradu atd.

V druhém případě se část regranulátu přidává do směsi na výrobu nových plastových přepravek. Tímto způsobem zpracování se šetří přírodní zdroje, snižuje se ekologická zátěž a odpadovost.

17.2 Doporučení pro rozšíření výroby

Jako další doporučení pro společnost Koyo Bearings je využití nezastavěné plochy vedle výrobního závodu. Tato plocha by se dala využít jako další sklad, popřípadě by se zde dalo umístit několik dalších soustruhů pro posílení výroby a společnost by pak nemusela využívat služeb externího dodavatele osoustružených kroužků.

Tyto prostory mohou být využity i pro umístění mycí linky na čištění plastových přepravek, která by společnosti snížila náklady na externí mytí.

ZÁVĚR

Cílem této práce, která se zabývala výrobním procesem ve společnosti Koyo Bearings Česká republika, s.r.o., byla analýza celkového výrobního procesu a také návrhy a doporučení na zlepšení, které z této analýzy vycházejí. Tato práce se skládá ze dvou částí a to z části teoretické a z části praktické. V teoretické části byly zpracovány literární zdroje, které se zabývají historií automobilového průmyslu, metodami řízení výroby a také teoretickými popisy metod a analýz, kterých bylo využito v části praktické. V praktické části pak byla představena společnost Koyo Bearings a její olomoucký závod, dále pak SWOT analýza, ABC analýza a BCG matice. Všechny informace v praktické části práce byly získány na základě rozhovorů s vedením oddělení logistiky a pozorováním výrobního procesu. Jak bylo v mé práci mnohokrát zmíněno, olomoucká divize se zabývá výrobou ložisek a to konkrétně ložisek jehličkových, válečkových, kuličkových a axiálních.

Po představení společnosti jsem v praktické části práce věnovala analýze výrobního procesu, součástí této kapitoly bylo také popsání layoutu společnosti. Tomuto layoutu dle mého názoru není co vytknout, při jeho tvorbě byl kladen důraz na to, aby cesty mezi jednotlivými pracovišti, takzvané milk runy, byly navrženy co nejefektivněji a aby pak cesta polotovaru trvala co nejkratší dobu. Stejně tak jako u samotnému procesu výroby, kdy jednotlivé fáze výroby ložiska na sebe plynule navazují od soustružení bežešvých trubek, přes brusírnu a kalírnu, až po balení a skladování. Tento materiálový tok je plynulý a není potřeba tedy uvažovat o jeho zásadních proměnách. V další části práce jsem si nadefinovala vnitřní a vnější faktory ovlivňující společnost v rámci analýzy SWOT. Z této analýzy jsem se věnovala nejvíce možnosti využití pozemku, který společnost vlastní a který je tak příležitostí pro další rozšíření výroby, které by zabezpečilo požadavky zákazníků, a nebyla by potřeba využívat externího dodavatele. A v rámci ABC analýzy bylo popsáno výrobkové portfolio a výrobky, které zabírají největší podíl na výrobě. Jsou to vnitřní kroužky ložisek, jehličková ložiska a ložiska válečková. V rámci této analýzy jsem došla k závěru, že není nutné nějak obměňovat toto portfolio, neboť výrobní program si vede dobře a zájem o tyto výrobky se projevuje rostoucí tendencí výroby ve všech letech. Za největší nedostatek v rámci výrobního programu považuji nejednotnost obalového materiálu, společnost Koyo Bearings v současné době využívá těžkých železných přepravek od společnosti Schaffer, které neodpovídají ani požadavkům automobilového průmyslu, ale ani nevyhovují ergonomickým pravidlům a to zvláště kvůli své vysoké váze. Je potřeba tyto obaly sjednotit a vybrat z některých, automobilovému

průmyslu odpovídajících, obalů, například typu KLT či Euro containers. Společnost Koyo Bearings, stejně jako většina firem podporujících štlou výrobu, využívá metody 5S pro organizaci svých pracovních míst. Tato metoda je podporována pracovními návodkami, které jednoznačně popisují co má operátor dělat.

Výrobní proces společnosti Koyo Bearings bych popsala jako moderní a dynamický. Společnost dobře ví, jaké trendy štlé výroby je třeba využít ve svém výrobním programu. Výroba probíhá plynule, bez velkým prostojů a nikde nevznikají zbytečné náklady.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, c2009, x, 105 s. Shopfloor series. ISBN 978-80-904099-1-0.

ARMSTRONG, Michael, 2006. *A handbook of management techniques: a comprehensive guide to achieving managerial excellence and improved decision making*. Rev. 3rd ed. Philadelphia: Kogan Page, xii, 640 p. ISBN 9780749447663.

BORDÁS, Robert, 2006. *LEAN company: systémy řízení, implementace štihlé transformace*. [online]. [cit. 2015-03-05] Dostupné z: <http://www.leancompany.cz/leanslovník.html>

BOTEK, Marek a Libor ADAMEC, 2001. *Sbírka příkladů z inženýrské ekonomiky a managementu*. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, Chemicko-inženýrská fakulta, 138 s. ISBN 80-7080-431-9.

BURIETA, Ján, 2012. 5S, 6S nebo dokonce 7S. *Svetproduktivity.cz* [online]. [cit. 2015-04-27]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/5s-6s-nebo-dokonce-7s.htm/>

HÁLEK, Vítězslav, 2015. Kvadranty matice BCG. *Halek.info* [online]. [cit. 2015-04-27]. Dostupné z: <http://halek.info/www/prezentace/marketing-prednasky5>

JIRÁSEK, Jaroslav, 1998. *Štihlá výroba*. Vyd. 1. Praha: Grada, 199 s. ISBN 8071693944.

JUROVÁ, Marie, 2009. *Organizace přípravy výroby*. Vyd. 1. Brno: CERM, 100 s. ISBN 978-80-214-3946-7.

KAVAN, Michal, 2002. *Výrobní a provozní management*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2009. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, xiii, 134 s. C. H. Beck pro praxi. ISBN 9788074001192.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, xxi, 153 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 9788071793199.

KOCMAN, Karel, 2011. *Technologické procesy obrábění*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 330 s. ISBN 978-80-7204-722-2.

KOTLER, Philip a Gary ARMSTRONG, 2004. *Marketing*. Překlad Hana Machková. Praha: Grada, 855 s. Expert (Grada Publishing). ISBN 8024705133.

Koyo Bearings Česká republika, s.r.o. © 2015. *Koyo Bearings Česká republika, s.r.o.* [online]. [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: <http://www.koyobearings.cz/index.php/>

LAMBERT, Douglas M, 2005. *Logistika: [příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží]*. Vyd. 2. Brno: CP Books, xviii, 589 s. ISBN 80-251-0504-0.

MAŠÍN, Ivan, 1996. *Cesty k vyšší produktivitě: Strategie založená na průmyslovém inženýrství*. 1.vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 254 s. ISBN 80-902235-0-8.

NĚMEC, Dobroslav, 2008. *Základy výrobních technologií*. Vyd. 7., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 245 s. ISBN 978-80-7318-737-8.

The Henry Ford. The Model T. *Thehenryford.org* [online]. © 1995-1999 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: <https://www.thehenryford.org/exhibits/showroom/1908/model.t.html>

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. 1. vyd. Praha: Grada, 366 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2000. *Řízení výroby*. 2., rozšířené a doplněné vyd. Praha: Grada, 408 s. ISBN 8071699551.

UHROVÁ, Monika, 2007. *ABC analýza*. [online]. [cit. 2015-04-27]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/abc-analyza>

VALENTA, František, 2001. *Inovace v manažerské praxi*. 1. vyd. Praha: Velryba, 151 s. Podnikání a management. ISBN 80-85860-11-2.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ABC Paretova analýza.

BCG Označení bostonské matice.

CEZ Celková efektivnost zařízení, stejné jako OEE.

CNC Computer Numeric Control, číslicové řízení počítačem.

FPY First pass Šeld.

JIT Označení metody Just-In-Time.

MRP Material requirements planning.

MRP II Manufacturing resource planning.

OEE Overall equipment effectiveness, stejné jako CEZ.

SWOT Označení analýzy vnitřního a vnějšího prostředí.

TPM Total Productive Maintenance, totálně produktivní údržba.

TQM Total Quality Management, komplexní řízení kvality.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Model T neboli plechová Líza (The Model T, ©1995-1999)	12
Obrázek 2 Zobrazení soustružení (Němec, 2008)	15
Obrázek 3 Broušení rotačních ploch (Němec, 2008).....	16
Obrázek 4 Rovinné broušení (Němec, 2008).....	16
Obrázek 5 Tok materiálu výrobním procesem (Botek, 2004, s. 43).....	18
Obrázek 6 Tlakový systém v logistice (Jurová, 2009, s. 61)	19
Obrázek 7 Tahový systém v logistice (Jurová, 2009, s. 61)	21
Obrázek 8 Pět bodů TPM (vlastní zpracování podle Mašina)	23
Obrázek 9 SWOT analýza (vlastní zpracování dle serveru Management Mania).....	25
Obrázek 10 Podstata klasifikace ABC (Keřkovský, 2009).....	26
Obrázek 11 BCG matice (Hálek, ©2015).....	28
Obrázek 12 BCG matice upravená podle Valenty	29
Obrázek 13 Olomoucký závod Koyo Bearings, s.r.o.	34
Obrázek 14 Výrobní závod Koyo Bearings a přilehlý pozemek (Interní zdroje).....	34
Obrázek 15 Jehličkové ložisko (Interní zdroje)	36
Obrázek 16 Axiální ložisko (Interní zdroje).....	37
Obrázek 17 Layout společnosti Koyo Bearings (interní zdroje)	38
Obrázek 18 Nákupní sklad hutních polotovarů (vlastní zpracování)	39
Obrázek 19 Nákupní sklad (vlastní zpracování).....	39
Obrázek 20 CNC soustruhy (vlastní zpracování)	40
Obrázek 21 Polotovary v kleci vstupují do kalící pece (vlastní zpracování).....	40
Obrázek 22 Ložisko opatřeno klecí a následně i válečky (vlastní zpracování)	41
Obrázek 23 Balení ložisek (vlastní zpracování)	41
Obrázek 24 SWOT analýza společnosti Koyo Bearings (vlastní zpracování)	42
Obrázek 25 BCG matice výrobků vlastní zpracování dle Hájka).....	47
Obrázek 26 Schaffer bedna (vlastní zpracování)	48
Obrázek 27 Euro paleta (vlastní zpracování).....	48
Obrázek 28 Metoda 5S využívaná na pracovištích (vlastní zpracování).....	49
Obrázek 29 Postup práce operátora u broušení a montáže CRB ložiska (vlastní zpracování)	50
Obrázek 30 Denní záznamy výroby pro ukazatele BEKIDO a CHOKKO (vlastní zpracování)	51

Obrázek 31 Grafické zhodnocení denního záznamu výroby vlastní zpracování).....	51
Obrázek 32 Pracovní návodka u kalibrace (vlastní zpracování).....	52
Obrázek 33 Pracovní návodka pro balení hotových výrobků (vlastní zpracování).....	52
Obrázek 34 Mycí linka ve společnosti Plastika a.s. (vlastní zpracování).....	54

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Počet kusů výrobků v roce 2013, 2014 a 2015 (vlastní zpracování dle interní dokumentace).....	44
Tabulka 2 Vypočítaná ABC analýza pro rok 2013 (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	44
Tabulka 3 Vypočítaná ABC analýza pro rok 2014 (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	45
Tabulka 4 Vypočítaná ABC analýza pro rok 2015 (vlastní zpracování dle interní dokumentace)	45