

Návrh organizace výrobního procesu

Zuzana Molnárová

Bakalárska práca
2020

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Podklad pro zadání BAKALÁŘSKÉ práce studenta

Jméno a příjmení: **Zuzana Molnárová**
Osobní číslo: **M17810**
Adresa: **Kútovská 13/7, Prievidza, 97101 Prievidza, Slovenská republika**

Téma práce: **Návrh organizace výrobního procesu**
Téma práce anglicky: **Suggestion for Organization of Production Process**

Vedoucí práce: **prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Na základě literárních zdrojů zpracujte základní informace týkající se problematiky organizace a zefektivnění výroby.

II. Praktická část

- Popište firmu a analyzujte současný stav organizace výroby v dané společnosti.
- Zhodnoťte analýzu a navrhněte vylepšení pro organizaci výroby v dané společnosti.

Závěr

Seznam doporučené literatury:

BRENNAN, Linda L. *Operations management*. New York: McGraw-Hill, 2011, 240 s. ISBN 978-0071743839.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA, *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

JUROVÁ, M. *Organizace přípravy výroby*. 2. dopl. vyd. Brno: CERM, akademické nakladatelství 2015, 123 s. ISBN 978-80-214-5247-3.

JANUŠKA, Martin. *Úvod do operačního řízení podniku*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2018, 170 s. ISBN 978-80-261-0800-9.

KBŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.

Podpis studenta:

Datum:

Podpis vedoucího práce:

Datum:

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 v případě, že uzavřu licenční smlouvu uzavřenou 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,

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení:

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Bakalárska práca je zameraná na návrh zlepšenia organizácie výroby. Cieľom práce je analyzovať výrobné procesy vo firme MESgroup Czech s.r.o. a následne navrhnúť pomocou vybraných metód priemyselného inžinierstva vybrané procesné zmeny. Na analýzu aktuálneho stavu vo firme som použila SWOT analýzu a zároveň aj procesnú FMEA analýzu. Po vyhodnotení aktuálneho stavu som navrhla niekoľko zlepšení využitím Kanban systému, štíhleho manažmentu, štandardizácie a vizualizácie. Aplikovanie týchto vyhodnotení by firme pomohlo výrobu urýchliť, zefektívniť a znížiť náklady.

Kľúčové slová:

výrobný proces, organizácia výroby, efektívnosť, vizuálny manažment, analýza

ABSTRACT

The bachelor thesis is focused on improvement of organization of production. The goal of the thesis is to analyze organization processes in firm MESgroup Czech s.r.o. and then propose process changes using selected methods of industrial engineering. For the analysis of the current situation was used SWOT analysis and FMEA analysis. After evaluation I suggested couple of improvements such as Kanban system, lean management, standardization and visualization. If the firm applied those improvements, the production would be faster, more effective and the cost would be lower.

Keywords:

production process, organization of production, effectiveness, visual management, analysis

Chcela by som poďakovať predovšetkým vedúcej mojej bakalárskej práce, pani prof. Ing. Felicite Chromjakovej, Ph. D. za čas, ktorý mi venovala, za jej odborný prístup, rady a konštruktívne pripomienky, ktoré mi veľmi pomohli pri písaní bakalárskej práce.

Vďaka patrí aj pánovi Ing. Miroslavovi Kadlčekovi zo spoločnosti MESgroup Czech za všetok čas, ktorý mi venoval priamo vo firme alebo v komunikácii pomocou emailov a za poskytnutie informácií a materiálov potrebných pre spracovanie praktickej časti bakalárskej práce.

OBSAH

ÚVOD.....	8
CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE.....	9
I TEORETICKÁ ČASŤ.....	10
1 ORGANIZÁCIA VÝROBY	11
1.1 PLÁNOVANIE VÝROBY	11
1.1.1 Kanban systém	13
1.2 RIADENIE VÝROBY	13
1.3 VÝROBNÝ PROCES	14
1.3.1 Typy výrobných procesov	14
1.4 VÝROBNÝ CYKLUS	16
1.5 MONITOROVANIE A HODNOTENIE PROCESOV	17
1.6 PROCESNÁ ANALÝZA.....	17
1.7 LOGISTIKA VO VÝROBE	18
1.8 SOFTVÉROVÁ PODPORA ORGANIZÁCIE A RIADENIA VÝROBY	19
2 ZEFEKTÍVNIENIE VÝROBY	20
2.1 METÓDY PRE OPTIMALIZÁCIU PODNIKOVÝCH PROCESOV	20
2.1.1 Štíhle podnikové procesy	21
3 ŠTANDARDIZÁCIA A VIZUALIZÁCIA	23
3.1 METÓDA 5S.....	23
3.2 NORMY	24
3.3 LAYOUT	25
4 VÝROBNÉ RIZIKÁ	26
4.1 SWOT ANALÝZA	27
II PRAKTICKÁ ČASŤ	28
5 SPOLOČNOSŤ MESGROUP CZECH S.R.O.	29
5.1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE	29
5.2 ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA	29
5.3 LAYOUT	30
5.4 MATERIÁL.....	31
5.5 TECHNOLOGIA VÝROBY.....	31
6 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU VO VÝROBE.....	33
6.1 PLÁNOVANIE VÝROBY	33
6.1.1 Sklad.....	34

6.2	VÝROBNÝ PROCES	34
6.3	KONTROLA VO VÝROBNOM PROCESE.....	35
6.4	HODNOTENIE PROCESOV	35
6.4.1	Informačný systém	36
6.5	LOGISTIKA	36
6.6	VÝROBNÉ RIZIKÁ	37
6.6.1	FMEA a Ishikawa diagram	38
6.6.2	SWOT analýza	39
7	NÁVRH OPTIMALIZÁCIE VÝROBY	42
7.1	KANBAN SYSTÉM	42
7.2	ŠTANDARDIZÁCIA	45
7.3	ŠTÍHLY MANAŽMENT	49
	ZÁVER	51
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	52
	INTERNETOVÉ ZDROJE.....	53
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	54
	ZOZNAM OBRÁZKOV	55
	ZOZNAM TABULIEK	56
	ZOZNAM PRÍLOH.....	57

ÚVOD

Na manažment operácií môžeme naraziť v podstate skoro všade, môžeme si to predstavovať rôzne, no jedno je určite spoločné – dobrý manažment operácií zaručí, aby sa všetko uskutočnilo. Ak chceme dosiahnuť nejaké výsledky, potrebujeme pochopiť, čo všetko manažment operácií vyžaduje, aké má časti. Pri orientácii na tieto operácie musíme byť schopný aplikovať aj princípy kvality a štíhleho manažmentu. Musíme brať ohľad aj na naše zdroje a na zásobovací reťazec. Aby sme zabezpečili, že všetci majú potrebné informácie a naši zákazníci dostanú to, čo chcú a uspokojíme ich potreby.

Môžeme povedať, že základom každej firmy alebo podniku sú procesy. Nič sa neudeje bez procesov, ktoré pozostávajú z aktivít vedúcich k určitému cieľu. Aktivity by mali na seba naväzovať a byť prepojené. Analýzou podnikových procesov, pri ktorej sa sústreďujeme hlavne na tieto dané aktivity, zistíme alebo eliminujeme nedostatky. Samozrejme, že individuálne podľa firmy a jej procesov si vyberáme aj detaily postupov a metódy, na ktoré sa zameriame a s ktorými môžeme túto činnosť zmerať a na základe výsledkov určiť, čo ďalej.

Môžu nám pomôcť ukazovatele ako náklady, čas cyklov, hodnota výkonu pre zákazníka, úrazovosť, kvalita produktu alebo koľko kusov vyrobíme za hodinu. Podľa potrieb firmy vyberieme parametre a väčšinou skúmame a analyzujeme minulé javy, na základe ktorých sa snažíme predpovedať a zlepšiť tie budúce. Správny priemyselný inžinier musí poznať všetky procesy, rýchlo reagovať a efektívne sa rozhodovať. Nájsť všetky nedostatky a správne navrhnuť možné úpravy či zlepšenia.

Na riešenie využijem získané poznatky z teoretickej časti, ktoré v praktickej časti použijem na to, aby som analyzovala aktuálny stav vo firme a navrhla možné zlepšenia, po prípade odhalila rôzne nedostatky. Riadenie výroby je spojované hlavne s plánovaním časového hľadiska výroby, na ktorý sa aj zameriam. To ďalej úzko súvisí so stratégiou znižovania nákladov. Čím efektívnejšie môžeme výrobky vyrobiť, ušetriť čas, či zdroje, o to by mali byť nižšie aj náklady.

V teoretickej časti je použitá česká aj zahraničná literatúra, ktorá sa zameriava práve na aspekty organizovania výroby a jej procesov. V praktickej časti si priblížime firmu, analyzujeme jej procesy pomocou vybraných techník a metód a navrhujeme optimalizáciu procesov.

CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE

Cieľom bakalárskej práce je zhodnotiť výsledky analýz a navrhnúť opatrenia na zlepšenie. Čiastočný cieľ, ktorý s ním súvisí, je realizovať analýzu aktuálneho stavu vo výrobe v spoločnosti MESgroup Czech s.r.o. Budem sa venovať hlavne oblasti výroby a procesov na pracovisku. Teoretická časť sa zameriava na viaceré kľúčové časti organizácie výroby ako sú plánovanie, logistika, monitorovanie či štandardizácia. V tejto časti sú vysvetlené aj metódy a techniky použité pre plánovanie a optimalizáciu výroby. Praktická časť sa zameriava na pochopenie procesov v spoločnosti, na analýzu aktuálneho stavu a následne navrhnutie zlepšení. Analýza súčasného stavu bude zameraná na nasledujúce skutočnosti:

- Layout
- Organizačná štruktúra
- SWOT analýza
- FMEA analýza
- Ishikawa Diagram

Návrhová časť bude na základe analýz zameraná na plánovanie výroby, kde je veľa nedostatkov a ich odstránením ušetríme čas aj náklady. Ďalej sa zameriam na navrhnutie rôznych vizuálnych prvkov, ktoré spoločnosť tiež nevyužíva a na iné možnosti, ako zlepšiť výrobu. Návrhy na zlepšenie budú zacielené do týchto oblastí organizácie a riadenia výroby:

- Kanban systém – čiastkové zlepšenia
- Štíhly manažment
- Štandardizácia

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 ORGANIZÁCIA VÝROBY

Riadenie a organizovanie výroby je tu s nami už dlhý čas. Predsa len už na samom začiatku pri prvých produktoch ľudia museli rozmýšľať nad tým, aký materiál použiť, či ako to spraviť čo najrýchlejšie. Časy sa menia, všetko sa vyvíja a pribúdajú nám stále nové postupy a rôzne praktiky, ako na to. Sami sa musíme rozhodnúť, ako budeme výrobu organizovať tak, aby bola čo najviac efektívna. Na začiatku musíme brať do úvahy všetky procesy, detailne ich poznať a navrhnuť čo najvhodnejšiu optimalizáciu.

Dnes riadenie a organizovanie nájdeme aj pod pojmom štíhla výroba. V minulosti sme štíhlu výrobu mohli rozpoznať už pri menách ako napríklad Frederick W. Taylor, Henry Ford a Tomáš Baťa, alebo ju tiež nájdeme pri Toyota Production System či Just in Time Production. V štíhlej výrobe ide hlavne o trvalé zlepšovanie, udržanie zmien, efektivitu, hladkú prevádzku, elimináciu plytvania a uspokojenie potrieb zákazníka.

Najdôležitejšou časťou organizácie výroby je správny manažment operácií, a teda hlavne kľúčových aktivít a procesov, ktoré nám zo vstupov spravia hodnotnejšie výstupy. Podstata spočíva v plánovaní, implementácii plánu a následnom monitorovaní a kontrole.

1.1 Plánovanie výroby

Plánovanie výroby je proces, pri ktorom priradíme zdroje k aktivitám. Väčšinou to vyžaduje definíciu štartu, dĺžky a konca. Musíme naplánovať aj súslednosť na základe dátumu, kedy to má byť dokončené, aké je požadované množstvo v objednávke alebo podľa toho, aký čas potrebujeme na výrobu.

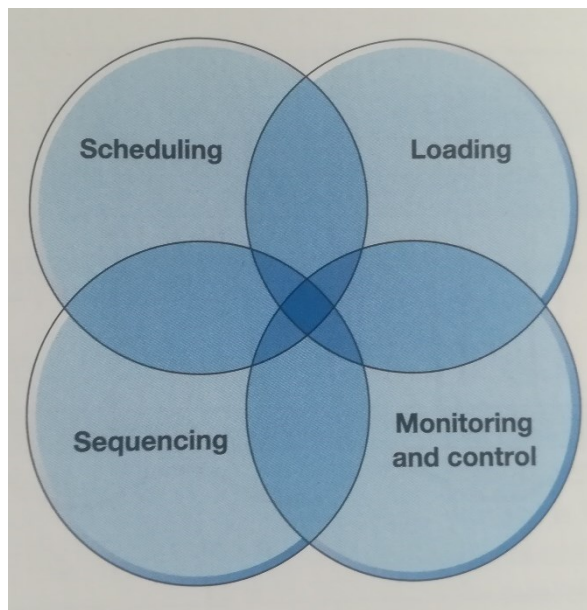
Základné otázky, na ktoré si musíme odpovedať podľa Janušku (2018, s. 62) sú:

- Čo vyrobiť? – dané výrobky v určitom množstve
- Ako to vyrobiť? – aké technológie a materiál potrebujeme
- Komu to predat? – cieľová skupina a cesta výrobkov k nej

Dobrá manažér musí zaistiť obstarávanie vstupov, naplánovať ich cestu cez sklad a podnik a premyslieť, ako sa z týchto vstupov stanú finálne produkty, ako dlho to zaberie a kedy budú predané. Aby bolo plánovanie úspešné, treba do procesu zahrnúť všetky zúčastnené strany. (Kamauff, 2010, s. 2)

Plánovanie si vyžaduje zrovnanie ponuky a dopytu v podmienkach objemu, načasovania a kvality. Zameriavame sa na 4 aktivity (Slack, Brandon-Jones a Johnston, 2016, s. 328) :

- Množstvo, ktoré sa musí spracovať a vyrobiť.
- Rozvrh, kedy máme dané aktivity vykonávať.
- V akom poradí budeme dané aktivity vykonávať.
- Monitorovať a kontrolovať, či aktivity idú podľa plánu.



Obrázok 1 Plánovacie a kontrolné aktivity (Slack, Brandon-Jones a Johnston, 2016, s. 328)

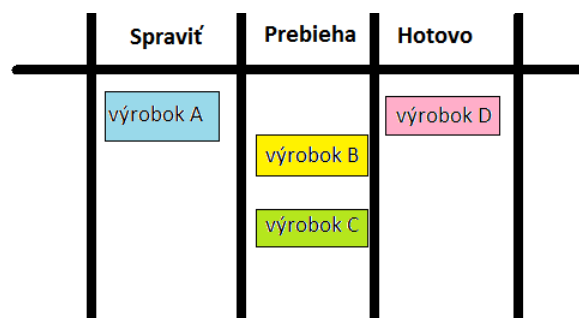
Keď sa na plánovanie pozrieme zo širšieho hľadiska, ide o vypracovanie, analýzu a udržiavanie predbežného a približného plánu v danej organizácii. Hlavným cieľom je zosúladiť dopyt s ponukou. Agregátne plánovanie má niekoľko krokov (Stevenson, 2002, s. 613):

- Určiť dopyt na plánované obdobie.
- Určiť kapacitu na plánované obdobie, ktorá sa musí zhodovať s dopytom.
- Zostaviť zásady riadenia zásob.
- Určiť jednotkové náklady na výrobu.
- Zostaviť alternatívne plány a vypočítať ich náklady.
- Vybrať alternatívne varianty, ktoré spĺňajú požiadavky.

1.1.1 Kanban systém

Vďaka tomuto systému dokážeme efektívnejšie reagovať na požiadavky zákazníkov, aj tie nečakané. Neviaže toľko zásob a tok výroby je prehľadnejší, pretože používame tzv. kanban tabuľu, ktorá informuje o momentálnom stave výrobku. Kanban karty sa na ňu ukladajú vzostupne a čím je stĺpec vyšší, tým väčšiu prioritu má poradie výroby konkrétnej, na karte uvedenej výrobnej položky. Systém kopíruje výrobný takt a preto vieme, ako zásobené má byť dané pracovisko v určitom čase. Pri jednokartovom systéme je v obehu iba jeden typ karty, ktorý sa predáva medzi pracoviskami. Príjem karty je signálom k tomu, aby si zamestnanci vyzdvihli materiál zo zásobníku na potrebné operácie. Pri dvojkartovom systéme je v obehu výrobná a transportná karta. Na danom pracovisku sa pracovník zaoberá iba príslušnou operáciou a manipulant sa zase stará o presúvanie materiálu na potrebné miesto. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 77)

Kanban podporuje pull systém a teda sa s výrobou začína až vo chvíli, kedy k nej existuje objednávka, teda karta. Zamestnanci sú zodpovední za kvalitu a dodržanie času. Uvoľnené je len množstvo materiálu, ktoré potrebujú na danú objednávku a tak na nich prechádza aj zodpovednosť všetko presne dodržať.



Obrázok 2 Príklad jednoduchej Kanban tabule
s kartami výrobkov (vlastné spracovanie)

1.2 Riadenie výroby

Riadenie výroby je v podniku veľmi dôležité a je súčasťou organizácie výroby. Ide o všetky výrobné procesy, ktoré väčšinou bývajú spojené aj s riadením ostatných oblastí ako marketing, ľudské zdroje či technická príprava výroby. Riadenie úzko súvisí aj s plánovaním, organizovaním, vedením ľudí a kontrolou, ktoré môžu byť dlhodobé, strednodobé či operatívne. Týmto sa dostaneme k určitej hierarchii v podniku, kde sa prevažne vrcholový

manažment zaoberá strategickým plánovaním, taktické riadenie a koordinovanie činností majú na starosti rôzni manažéri a zamestnanci s danými kompetenciami a operatívne sa riadia výrobné procesy v daných útvaroch. Strategické riadenie je charakteristické vysokým rizikom, podnik sa berie ako celok a plány a ciele sú vyjadrené obecné. Naopak operatívne riadenie sa viac sústreďuje na dané oblasti výroby a sleduje sa deň čo deň. Aby procesy fungovali správne, niekto na ne musí dohliadať, a preto je dôležité mať na to schopného a zodpovedného zamestnanca. Ten sa ďalej spovedá svojim nadriadeným a takto postupuje vyššie. Táto komunikácia je veľmi dôležitá. Každý zamestnanec by mal byť dobre informovaný a všetkému rozumieť.

1.3 Výrobný proces

Po úspešnom naplánovaní prichádza na radu realizačná časť. Správny manažér operácií by mal vedieť všetko o daných procesoch vo firme, keby náhodou nastali nejaké problémy alebo zmeny. V tejto fáze zaistíme, aby celý tím chápal súvislosti - kto, čo, kedy a ako bude robiť. Ide hlavne o činnosti, pri ktorých sa nám zo vstupov (input) stávajú výstupy (output).

Vstupom je materiál, ktorý sa vďaka rôznym procesom mení na finálny produkt. Vstupy môžu byť chápané aj ako začiatok určitého procesu, ktorý sa skladá z rôznych činností. Výstupy sú finálne výrobky alebo služby ponúkané a predávané konečným spotrebiteľom. Výstup je výsledkom procesu, ktorý môže byť zároveň vstupom pre iný proces.

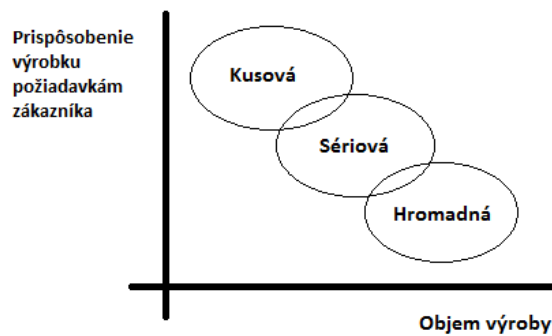
Okrem rady automatických a pracovných procesov ohraničených časom sú tu aj činnosti, ktoré sa realizujú tesne pred nimi. Z daných realizačných činností ide napríklad o zásobovanie, nákup materiálu, tovaru a služieb, pridelenie úloh a právomocí.

1.3.1 Typy výrobných procesov

Procesy môžeme rozdeliť na hlavné, podporné a riadiace. Pokiaľ ide o hlavné procesy, ide o to, čo tvorí hodnotu pre zákazníka, a teda samotný produkt alebo služba. Ako podporné procesy chápeme činnosti, ktoré zaručujú hladký priebeh hlavných procesov, ako sú upratovanie pracoviska a spoločných priestorov. Tieto procesy väčšinou netvorí žiadnu pridanú hodnotu, no treba s nimi počítať. Riadiace procesy môžeme brať aj ako súčasť podporných, buď sa viažu k procesu alebo k celej organizácii.

Pod typom výroby rozumieme súhrn technologických znakov výroby. Miera opakovateľnosti je základné kritérium pre vymedzenie jednotlivých typov výroby. Môže byť kusová, sériová alebo hromadná.

Kusová alebo malosériová výroba je realizovaná v malom množstve so špecifickými strojmi a postupmi. Kusová výroba sa môže opakovať. Opierame sa o objednávky zákazníkov a tak to môžeme nazvať aj zákazková výroba. Cena býva väčšinou vyššia, no výroba je flexibilná. Pri sériovej výrobe sa vyrába v daných sériách. Najprv sa spraví určitý počet jedného výrobku a potom sa prechádza na ďalší, čo sa môže a nemusí pravidelne opakovať. Na rozdiel od kusovej a sériovej výroby je hromadná o niečo lacnejšia, no oveľa menej flexibilná. Vyrába sa iba jeden výrobok a dbá sa na to, aby sa vyrobil čo najlacnejšie, najrýchlejšie a vo veľkom množstve.



Obrázok 3 Druhy výroby (vlastné spracovanie)

Pre pochopenie súvislosti v bakalárskej práci ešte využijeme nasledovné delenia výrobných procesov (Kamauff, 2010, s. 34):

- Make to stock (výroba na sklad) – pri tejto výrobnej stratégii je nutné dobre predvídať dopyt. Ide skôr o sériovú a hromadnú výrobu, kde sa výrobky odkladajú na sklad a po prijatí objednávky sú hneď pripravené pre zákazníka. Nevýhodou je, že ak má zákazník nejaké špecifické požiadavky, podnik im nie je schopný vyhovieť, nakoľko sú výrobky už hotové.
- Make to order (výroba na objednávku) – táto výrobná stratégia zohľadňuje individuálne požiadavky zákazníka. Výroba sa začína až po obdržaní danej objednávky. Je to charakteristické skôr pre kusovú alebo malosériovú výrobu.

- Assemble to order (montáž na objednávku) – výrobky alebo určité diely sú síce spracované dopredu, no dajú sa prispôbiť požiadavkám zákazníka. Kombináciu make to stock a make to order nájdeme prevažne v automobilovom priemysle alebo stavebníctve.
- Tlakový systém (push) funguje na princípe, že by sme mali byť schopný predat' všetko, čo vyrobíme. Najviac používaný je teda hlavne pri hromadnej výrobe. Medzi výhody patrí rovnomerné rozloženie zdrojov a nižšie náklady. Naopak má tento systém aj nevýhody, ako sú nízka flexibilita či riziko veľkých zásob a nepredajnosti.
- Ťahový systém (pull) funguje na základe objednávky, a teda začíname vyrábať, až keď ju obdržíme. Výhodou je obmedzenie plytvania a minimalizovanie rizika spojeného so skladovaním. Napriek tomu, že je systém náročný na plánovanie, je schopný reagovať na rôzne požiadavky zákazníkov.

1.4 Výrobný cyklus

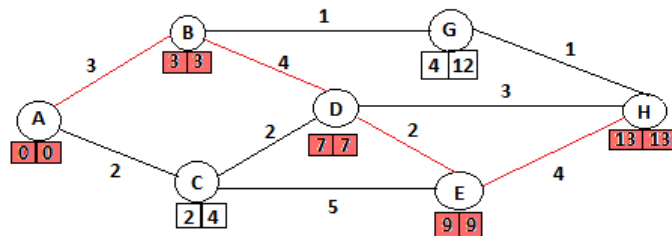
Výrobný cyklus je čas, za aký určitý produkt alebo skupina produktov prejde výrobným procesom. Odvíja sa hlavne od operácií a výmeny výrobkov medzi nimi. Činnosti môžu prebiehať po sebe, súčasne alebo kombinovane. (Januška, 2018, s. 69)

Výrobný cyklus môžeme rozdeliť na dve časti. V jednej časti ide o čas, kedy sa na výrobku naozaj pracuje, je prevázaný, skladuje sa alebo je potrebná údržba. Druhá časť patrí prestávkam, výmene pracovníkov či nepracovným dňom.

Pokiaľ máme výrobný cyklus dobre analyzovaný, vieme, kedy potrebujeme objednať materiál, či kedy budú výrobky dostupné pre odberateľov. Ak sa nám výrobné cykly často menia a vznikajú rôzne výkyvy, môže nám to spôsobiť veľa nepredvídateľných problémov ako napríklad nedodanie výrobkov v určitom čase.

Na analýzu času výrobného cyklu môžeme použiť metódu CPM (Critical Path Method). Ide o analýzu procesov od ich začiatku až po koniec. Dôležité je určiť koľko času dané aktivity potrebujú a či sú na sebe závislé. Určíme, kedy najskôr a kedy najneskôr môžu dané aktivity začať a skončiť bez toho, aby sme menili celkový čas procesu. Na kritickej ceste sú tie aktivity, ktorých čas je od začiatku po koniec najdlhší. Na základe dĺžky kritickej cesty vieme povedať, koľko času nám dané procesy zaberú. Zoznamu činností na tejto kritickej ceste by sa mala venovať najväčšia pozornosť. Časové rezervy medzi aktivitami na kritickej ceste sa rovnajú nule a to znamená, že každé zdržanie predĺži čas potrebný k ukončeniu.

Na obrázku 4 vidíme, že kritická cesta vyznačená červenou sa nachádza medzi činnosťami A, B, D, E a H, pretože ostatné majú časovú rezervu.



Obrázok 4 Príklad pre CPM (vlastné spracovanie)

1.5 Monitorovanie a hodnotenie procesov

Treba sledovať, čo sa deje a porovnávať reálny stav s tým naplánovaným. Dobrý manažér sa do práce mieša len vtedy, pokiaľ je to nevyhnutné. Potrebné je aj plánovať, koľko času na aké operácie potrebujeme. Splňanie časových rámcov a dodržovanie termínov môžeme využiť ako prostriedok na monitorovanie a hodnotenie. Pre účely kontroly môžeme skúmať, či sme dosiahli požadovaný cieľ. Porovnáваме plánovaný stav s tým reálnym a analyzujeme odchýlky. Čím sú rozdiely menšie, tým lepšie sme danú zmenu zvládli. Optimálne by sa mal plánovaný stav rovnať tomu reálnemu, ktorý kontrolujeme po vykonanej zmene. Môžeme využiť tie isté techniky a metódy, ktoré sme použili pri plánovaní a následne ich porovnať a vyhodnotiť. Meriame napríklad produktivitu, čas, náklady a efektivitu výroby. Informácie o tom, či sme čas naplánovali správne alebo nie poskytnú základ pre plánovanie iných projektov.

1.6 Procesná analýza

Pred začiatkom každej výroby je potrebné, aby sme mali všetky procesy zmapované. Procesnú analýzu môžeme vykonávať niekoľkými spôsobmi, ide hlavne o to, aby sme mali prehľad v toku práce. Pomôže to zlepšiť, pochopiť a riadiť procesy v organizácii. Ukazuje nám, ako sa práca predáva od jedného zamestnanca k druhému, o aké vstupy, výstupy a kroky sa jedná. Na analýzu môžeme použiť napríklad techniky ako SIPOC diagram, CPM, Paretovo pravidlo alebo MRP, ktoré si neskôr priblížime.

1.7 Logistika vo výrobe

Čím sú hospodárske systémy a ich podmienky chodu zložitejšie, tým väčšiemu rozvoju sa dostáva aj logistika. Medzi hlavné činnosti logistiky patrí jednotné prevedenie, kontrolovanie, formovanie a plánovanie všetkých tokov v organizácii. Najčastejšie ide o tok medzi dodávateľom a firmou a následne medzi firmou a zákazníkom. (Bobák, 2002, s. 3)

Okrem toho, že zásobovací reťazec obsahuje procesy premeny vstupov na výstupy, zaraďujú sa sem teda aj dodávatelia, distribútori a odberatelia. Všetko je to prepojené logistikou, aby sa v správny čas dostal materiál k správnym ľuďom. Zásobovanie je kľúčové, lebo musíme určiť koľko materiálu potrebujeme, kde ho zoženieme, alebo či si ho vieme vyrobiť sami. Pri rozhodovaní zohľadňujeme faktory ako cena, kvalita, zľavy, množstvo a čas. Musíme brať ohľad aj na inventár, ktorý vo firme máme a nachádza sa v ňom materiál, hotové produkty, produkty na ďalšie spracovanie, náhradné diely alebo iný materiál používaný pri rôznych operáciách. Na sklade toto všetko máme, aby sme znížili risk, že počas výrobného procesu nebudeme mať dostatok materiálu alebo aby sme boli pripravení na väčší odbyt. Treba mať aj rezervu pre prípad, že sa dodávateľ so zásielkou oneskorí, alebo bude poškodená. Znížiť náklady sa dajú aj množstevnými zľavami. Tým, že odoberáme väčšie množstvo nemusíme robiť objednávky tak často a ušetríme aj na preprave. Ako všade inde, aj v sklade by mali platiť určité pravidlá a štandardy pre zefektívnenie výroby.

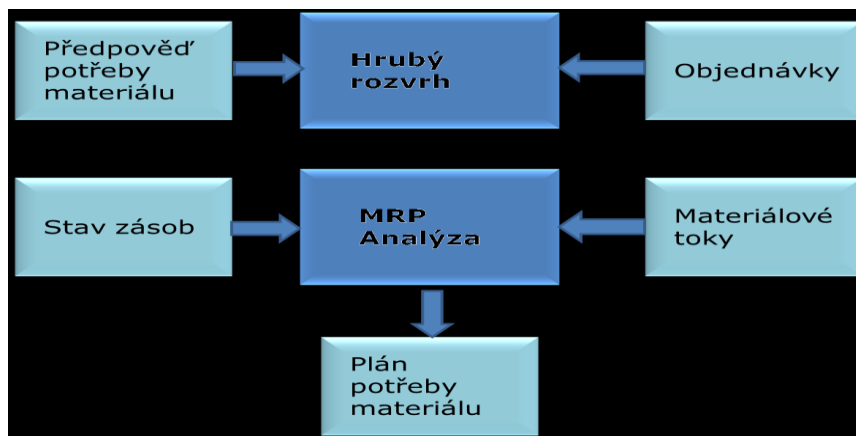


Obrázok 5 Dodávateľský reťazec (IPA, 20.9.2017. Dodávateľský reťazec (supply chain) [online]. dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/clanok/dodavatel'sky-retazec-supply-chain-1>)

1.8 Softvérová podpora organizácie a riadenia výroby

Riadenie výroby sa v dnešnej dobe neobíde bez informačných technológií, nakoľko úlohy plánovania, optimalizácie a sledovania priebehu sú zložité a náročné. Softvérová podpora výroby by mala byť zvolená tak, aby odpovedala stratégiám a cieľom firmy. Firma s nákladovou stratégiou bude skôr potrebovať systém so zabudovanou koncepciou MRP pre plánovanie materiálových požiadaviek s cieľom zníženia nákladov a nie s OPT, ktoré sa sústreďuje na materiálové toky a optimalizáciu výroby. (Keřkovský, 2001, s. 91)

MRP proces začína vložением objednávok do systému. Na základe požadovaných výrobkov sa analyzujú materiálové požiadavky a vytvorí sa plán potreby materiálu, aby podnik vedel, kedy má ktoré časti vyrábať a kupovať na sklad. (Kamauff, 2010, s. 210)



Obrázok 6 MRP (Svět Produktivity. Material Requirements Planning - Plánování materiálových požadavků [online]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/slovník/MRP.htm>)

Manažéri operácií v dnešnej dobe používajú rôzne softvérové plánovania a kontrolné systémy obsahujúce množstvo informácií. Najbežnejšie programy sú práve MRP (material requirements planning), MRP II. (manufacturing resource planning) a ERP (enterprise resource planning).

MRP (Material Requirement Planning) bol vyvinutý v 60. rokoch v USA. Tento koncept je zostavený podľa objednávok alebo ich predpovedí a malo by dôjsť k zníženiu nákladov a k zníženiu potreby viazaných obežných aktív. MRP II okrem materiálu zahŕňa aj plánovanie ostatných zdrojov. Ide o podrobnejšie plánovanie výroby či kapacity. Zahŕňa aj simulácie budúcich udalostí. ERP je jedna veľká databáza, v ktorej nájdeme všetky údaje o firme – výroba, zásobovací reťazec, sklad, starostlivosť o zákazníkov, financie a ľudské zdroje. (Kamauff, 2010, s. 204)

2 ZEFEKTÍVNENIE VÝROBY

Oblasti, ktorým sa môžeme venovať v organizácii výroby a jej zlepšení je veľa a tak si treba vybrať tie vhodné pre danú firmu a procesy.

Realizácia auditu výrobného procesu poslúži ako zdroj informácií k efektívnemu riadeniu podnikových procesov. Môžeme ho realizovať pomocou interných pracovníkov alebo externých spoločností. Pri externých auditoch je výhodou, že sú nazainteresovaný a tým pádom je identifikácia nových príležitostí a problémových oblastí oveľa flexibilnejšia. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 24)

Analýzou súčasného procesu nájdeme problémové okruhy, aké sú dopady na výrobu týchto okruhov a na základe toho môžeme začať s optimalizáciou. Treba prioritizovať, čo treba spraviť skôr a čo počká.

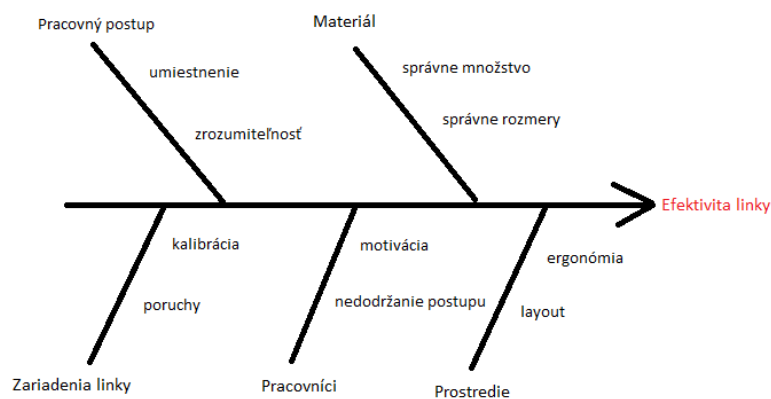
2.1 Metódy pre optimalizáciu podnikových procesov

Pre oblasť zlepšovania výrobných procesov je možné využiť viacero metód, z ktorých sme pre potreby tejto práce vybrali nasledujúce:

- TOC (Theory of Constraints) – spočíva v hľadaní problémov, hlavne úzkych miest. Identifikujeme úzke miesto, ktoré spomaľuje celý proces a pokúsime sa ho odstrániť. Ak úzke miesto nejde odstrániť, musíme mu podriadiť aj ostatné procesy v podniku.
- OPT (Optimized Production Technology) – hovorí, že výroba je tak efektívna, ako jej najslabší článok a práve preto sa sústreďuje na to, aby tieto úzke miesta našla a odstránila. Materiálové toky nám povedia, koľko jednotiek pretečie systémom za daný čas. Hlavnou úlohou je teda eliminovať miesta alebo aktivity, ktoré tento hladký prietok spomaľujú, a teda nájsť všetky úzke miesta, ktoré bránia k dosiahnutiu cieľa.
- FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) – sa používa hlavne k tomu, aby sme problémom predišli. Odhadneme nielen problém, ale aj jeho následky a hneď sme teda schopní aj vyhodnotiť možné zmeny, či návrhy na opatrenia.
- Kaizen systém – sa sústreďuje viac na dobre fungujúce procesy ako na výsledky. Sústreďuje sa na niekoľko princípov, pričom jeden z hlavných je štandardizácia. Na stabilizáciu sa využíva SDCA ako standardize, do, check, act a pre zlepšovanie sa používa PDCA ako plan, do, check, act. Postupovať by sa malo v malých krokoch a keď teda plánujeme a realizujeme, robíme to v malom rozsahu, napríklad pre jeden

stroj. Pokiaľ po kontrole všetko funguje tak, ako má, môžeme sa pustiť do vytvorenia nového štandardu.

- Ishikawa diagram – je kvôli jeho tvaru nazývaný aj ako rybia kosť. Určíme si problémy, ktoré vo firme máme a následne k nim hľadáme možné príčiny. Hľadáme teda vzťahy medzi problémami a ich príčinami vzniku. Jeden problém môže byť vyvolaný viacerými príčinami. Najprv sa určia hlavné kategórie problémov, ktoré sa ďalej rozoberajú do detailov.



Obrázok 7 Príklad Ishikawa diagramu (vlastné spracovanie)

2.1.1 Štíhle podnikové procesy

Štíhly manažment sa objavil v Japonsku po druhej svetovej vojne ako Toyota Production System. Hlavnými princípmi sú určenie hodnoty pre zákazníka, analýza toku hodnôt, plynulý tok materiálu, ťahový systém riadenia výroby a nájsť cestu ako tieto princípy doviest' k dokonalosti.

Koncept spočíva vo flexibilnej výrobe, ktorá efektívne reaguje na požiadavky zákazníka a dopytu. Riadenie je decentralizované, prebieha prostredníctvom flexibilných pracovných tímov. Zamestnanci zodpovedajú za kvalitu a priebeh výroby. Riadenie štíhlej výroby je orientované predovšetkým na uspokojenie potrieb zákazníkov. (Keřkovský, 2001, s. 65-66)

Na začiatok je dobré zamyslieť sa nad zásobami všetkého druhu. Treba správne nakombinovať všetky položky zásob a ich výšku. Kým vo výrobe je to ľahšie, v oblasti administratívy sa musíme nad tým zamyslieť viac. Tiež si treba dať pozor aj na nadprodukciiu. Netreba ani podávať informácie ľuďom, ktorých sa netýkajú a nepísať reporty, ktoré sú zbytočné a nikto

ich nečíta. Netreba plytvať ani pohybmi, pri ktorých strácame čas. Dbať na to, aby bolo pracovisko upratané a prehľadné, aby pracovníci dlho nehľadali náradie. Vyhnúť sa zlému delegovaniu, presunu produktov medzi pracoviskami, náročnej dokumentácii či zložitej schvaľovacej procedúre. Snažiť sa o to, aby všetko vyšlo hneď na prvý krát, aby sme predišli chybám, aby bolo všetko jasné a neobjavovali sa žiadne nezrovnalosti.

Pri aplikácii sa snažíme o elimináciu plytvania, ktoré podľa Toyota Production System môžeme rozdeliť na:

- MUDA – aktivity, ktoré nepridávajú hodnotu
- MURI – preťažovanie ľudských zdrojov
- MURA – nevyrovnanosť

Ak pôjdeme trochu do detailov, plytvať môžeme napríklad časom - keď musíme na niečo čakať, premiestňovať alebo robiť iné zbytočné pohyby. Plytvá sa často aj materiálom - vzniknú rôzne vady, vyrobíme viac, ako je treba alebo máme zbytočne veľa materiálu na sklade. Ak nesprávne zaradíme ľudí, môže sa stať, že nevyužijú svoje schopnosti naplno alebo im zbytočne bude zaberat' čas navyše nejaká nepodstatná činnosť, ktorú môže spraviť niekto s dostatočnou kvalifikáciou. Taktiež ak priradíme menej kvalifikovaného človeka k niečomu, na čo nemá potrebné znalosti, vzniknú navyše aj rôzne problémy.

3 ŠTANDARDIZÁCIA A VIZUALIZÁCIA

Metóda štandardizácie popisuje, ako vykonávať jednotlivé procesy s ohľadom na bezpečnosť pri práci, kvalitu, efektivitu výroby a spokojnosť pre všetky zúčastnené strany. Štandardy môžeme tvoriť pre skupinu určitých výrobkov, pre pracovné miesta alebo priamo k jednotlivým strojom. Hneď ako popíšeme nejaký postup, môžeme to nazvať operačný štandard. Samozrejme je dôležité ten istý štandard popísať aj vizuálne.

Ako súčasť štandardu je potrebný aj vizuálny popis daného procesu či pracoviska. Pracovisko musí byť čisté, upratané a prehľadné, bez zbytočného čakania a nadbytočných pohybov. Používanie vizualizačných pomôcok ako napríklad nástenky, slúžia na predávanie informácií a správne pochopenie. Vizualizáciou môžeme predísť vzniku rôznych vád a porúch. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 66)

Pri štandardizácii je dôležité to, že procesy robíme tak isto, sú opakovateľné a tým pádom ich môžeme merať a riadiť. Vďaka tomu vieme merania porovnávať a zistiť, či sme sa zlepšili, kde sú úzke miesta a čo sa dá ešte zefektívniť. Merania musia byť presné, dobre načasované a správne frekventované.

3.1 Metóda 5S

Metóda organizovania pracoviska, aby sa zvýšila efektivita, bezpečnosť a pracovná morálka.

Je to 5 japonských slov začínajúcich na písmeno S:

Seiri - nechať si na pracovisku len potrebné veci, ostatok odložiť

Seiton - usporiadať všetko z prvého kroku tak, aby to nenarúšalo tok práce

Seiso - upratať pracovisko pravidelne a systematicky, môžeme použiť formulár štandardu čistého pracoviska

Seiketsu - vytvoriť štandardy pre kroky 1 až 3

Shitsuke - dodržiavať štandardy a všetky zmeny uskutočnené na pracovisku

Táto metóda je základom napríklad štíhleho manažmentu či kaizen systému. Výhodou je, že si medzi sebou zamestnanci predávajú pracovisko čisté a vedia, kde sa čo nachádza. Uvádza sa aj šieste S, ktoré dbá na bezpečnosť pri práci. Nové štandardy by nemali ohrozovať zamestnancov.

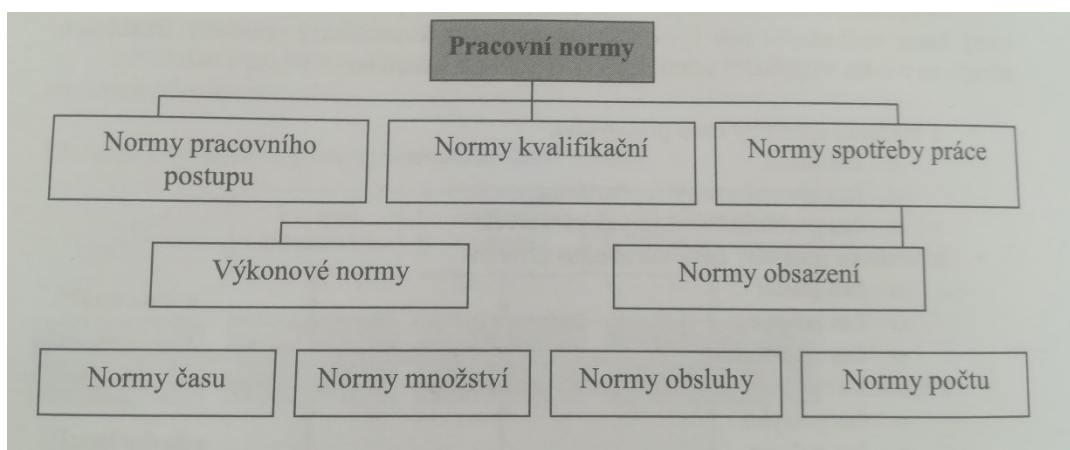
3.2 Normy

Normy sú predpokladom správneho vykonávania pracovných činností vo výrobe, no nie každá firma toho naplno využíva. Tieto kvalifikované odporúčenia, ktoré sa používajú opakovane, poskytujú rôzne smernice, pravidlá, charakterizujú určité činnosti a ich výsledky. Technické normy stanovujú kritéria bezpečnosti, zaisťujú efektivitu výroby, chránia životné prostredie, dbajú na ochranu zdravia, odrážajú výsledky vývoja a výskumu. Jednotné európske a medzinárodné normy sú spoločnou rečou obchodu pre voľný obeh tovarov a služieb. S obecným štandardom je spojená aj certifikácia, ktorá vyzdvihuje spoľahlivosť a dôveryhodnosť. (Januška, 2001, s. 87-93)

Zatiaľ čo existujú národné a medzinárodné normy, ktoré sú vydané danými úradmi a na základe zákonov ich musíme rešpektovať a dodržiavať, normy, ktoré si organizácia vytvorí sama pre vlastné využitie sa nazývajú podnikové normy.

Normy, ktoré sú prijaté aj do českej sústavy noriem sú napríklad EN a ISO, pred nich sa ešte označuje ČSN. Príkladom môže byť norma ČSN ISO 690, ktorá upravuje citovanie literatúry.

Štandardizovať ide naozaj skoro všetko v podniku, či už kvalitu alebo kontrolné procesy. Podľa toho teda normy môžeme rozdeliť do niekoľkých skupín. Organizačné normy sa sústreďujú na riadiace procesy v podniku, rôzne právomoci, práva či povinnosti. Ďalej máme normy, ktoré detailne upravujú výrobu a výrobky, napríklad na vstupe, výstupe a vo výrobnom procese.



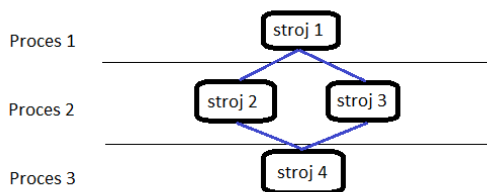
Obrázok 8 Sústava pracovných noriem v podniku (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 80)

3.3 Layout

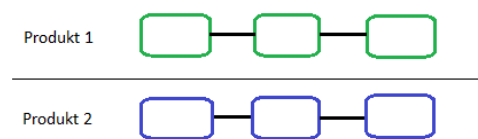
Layout musí byť prispôsobený tak, že umožňuje plynulý tok medzi jednotlivými operáciami. Na začiatku si treba definovať samotné pracovisko, ktoré sa ďalej zoskupuje do rôznych dielní a útvarov. Priestorové usporiadanie si musíme prispôbiť podľa daných možností a potrieb. Ak pracujeme s veľkými celkami, je ľahšie premiestňovať stroje ako produkt. Väčšinou sa ale produkty premiestňujú pomedzi stroje. Stroje môžu byť združené podľa príbuznosti technológie, ako napríklad sústružne pracovisko. (Januška, 2018, s. 75)

Niektoré pracoviská sú usporiadané do buniek. Výrobok sa teda nemusí premiestňovať a časti procesu sa uskutočňujú na tom istom mieste a až následne sa presúvajú na iné pracoviská. Ak sa sústredíme na produkt, môžeme pracovisko usporiadať podľa špecifických potrieb produktu. Pokiaľ ide o kusovú alebo malosériovú výrobu, môže byť usporiadanie individuálne. Každé usporiadanie má svoje výhody a nevýhody a preto je potrebné to zvážiť a dopredu naplánovať. Zmena layoutu je potrebná napríklad pri zmene výrobku, strojov, výrobného procesu či legislatívy.

Na obrázku 6 je príklad technologického layoutu, kde sú stroje združené do určitých skupín a výrobky sa medzi nimi pohybujú. Pohyb výrobku je prispôsobený usporiadaniu strojov. Na obrázku 7 sa usporiadanie strojov prispôbuje potrebám výrobku.



Obrázok 6 Technologický layout
(vlastné spracovanie)



Obrázok 7 Produktový layout
(vlastné spracovanie)

4 VÝROBNÉ RIZIKÁ

Riadenie rizika je proces identifikácie, hodnotenia a kontroly. Každá organizácia čelí riziku neočakávaných škodlivých udalostí, ktoré môžu spoločnosti stáť peniaze alebo ich natrvalo uzavrieť. Riadenie rizika umožňuje organizáciám pokúsiť sa pripraviť na neočakávané tým, že minimalizuje riziká a dodatočné náklady skôr, ako k nim dôjde. Táto schopnosť porozumieť a kontrolovať riziko umožňuje organizáciám, aby mali väčšiu istotu pri rozhodovaní.

Normy riadenia rizík boli vyvinuté niekoľkými organizáciami ako napríklad NIST a ISO. Sú navrhnuté tak, aby pomohli organizáciám identifikovať konkrétne hrozby, posúdiť zraniteľné miesta, určiť riziko, identifikovať spôsoby, ako tieto riziká znížiť a následne implementovať úsilie o zníženie rizika podľa organizačnej stratégie.

Rôzne výrobné riziká nám počas výroby môžu spôsobiť rôzne nepríjemnosti. Nemusíme dodať výrobky v požadovanom množstve, kvalite či čase, môžu nám vzniknúť nečakané náklady, niekto sa môže pri výrobe zraniť a podobne. Toto všetko vzniká na základe interných a externých rizík. Za interné riziko považujeme poruchy či nespoľahlivosť strojov a zariadení, zlá kvalita či zlyhanie ľudského faktora. Najčastejšie externé riziká sa prejavujú v nedostatku zdrojov ako materiál, energia či polotovary.

Dôležité je vedieť tieto riziká predvídať a dopredu sa na ne pripraviť. Môžeme napríklad využiť už vyššie spomenutú analýzu FMEA či Ishikawov diagram.

Čo sa týka technológií, zlyhanie môže byť čiastočné alebo úplne, čo môže viesť k úplnému zastaveniu produkcie. Pokiaľ sa pokazí počítačový systém v reťazci supermarketov, mohlo by to spôsobiť problémy určitým väčším prevádzkam, až pokiaľ by sa problém nevyriešil. Podobné IT problémy sa objavujú aj u rôznych bánk, väčšinou ide o zlú údržbu, no môže ísť aj o rôzne kybernetické útoky. Riziká nám môžu vzniknúť aj pri navrhovaní rôznych služieb alebo produktov. Na letisku Heathrow v Londýne nevedeli problém so žiarovkou odstrániť niekoľko rokov. Nefunkčná žiarovka je proste moc vysoko na to, aby bolo možné ju vymeniť. Tomuto problému sa dalo ľahko predísť pri návrhu dizajnu. Po neúspešnom skúšaní si Airport Heathrow Holdings museli najatť drahé služby špecialistov, ktorí pracujú na lane vo výškach. (Slack, Brandon-Jones a Johnston, 2016, s. 622)

4.1 SWOT analýza

Akým hrozbám organizácia čelí alebo môže čeliť sa dá zistiť aj SWOT analýzou. Je vhodné ju robiť aj pred rôznymi rozhodnutiami či plánovaním, hlavne strategickým. Našu aktuálnu situáciu zistíme pomocou silných a slabých stránok. Pri príležitostiach a hrozbách sa sústreďme hlavne na trh.

Silné a slabé stránky sú interné ukazovatele, nad ktorými máme určitú kontrolu a môžu sa zmeniť. Medzi príklady silných stránok patrí silný tím, rôzne patenty, kvalita výroby. Medzi slabé stránky zaradíme vysokú cenu, chybovosť či nízku motiváciu.

Príležitosti a hrozby sú vonkajšie ukazovatele, ktoré sa dejú mimo spoločnosti na väčšom trhu. Môžeme využiť príležitosti a chrániť sa pred hrozbami, nemôžeme ich však zmeniť. Medzi príklady patria konkurenti, ceny surovín a trendy nakupovania zákazníkov.

- Silné stránky sú veci, ktoré organizácia robí obzvlášť dobre, alebo spôsobom, ktorým sa odlišuje od konkurencie. Pri tomto kroku sa zamyslíme nad výhodami, ktoré má organizácia. Môže to byť motivácia zamestnancov, prístup k materiálu alebo efektívny výrobný proces. Akýkoľvek aspekt organizácie je silnou stránkou vtedy, ak prináša jasnú výhodu. Napríklad, ak všetci poskytujú vysoko kvalitné výrobky, potom kvalitný výrobný proces nie je silnou stránkou na trhu, ale naopak nevyhnutnosť.
- Slabé stránky sú negatívne faktory, ktoré znižujú silné stránky. Aby sme boli konkurencieschopní, je dobré sa našich slabých stránok zbaviť. Pokiaľ nájdeme jasné nedostatky, môžeme použiť rôzne metódy na ich vylepšenie.
- Príležitosti môžu vzniknúť ako reakcia na zmeny na trhu, alebo ako zmena v technológii, ktorú používame. Schopnosť vyhľadávať a využívať príležitosti môže výrazne ovplyvniť pozíciu na trhu. Mali by sme si tiež dávať pozor na zmeny v politike, spoločnosti a životných štýloch, ktoré môžu vyvolať zaujímavé príležitosti.
- Hrozby zahŕňajú čokoľvek, čo môže mať nepriaznivý vplyv na podnikanie, napríklad problémy s dodávateľským reťazcom, zmeny v požiadavkách trhu alebo nedostatok náborových pracovníkov. Treba premýšľať o prekážkach, ktorým čelíme. Možno sa zmenia štandardy kvality alebo technické parametre výrobkov a ak sa chceme udržať v hre, budeme ich musieť zmeniť aj my. Vyvíjajúca sa technológia je stále prítomná hrozba, ako aj príležitosť.

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

5 SPOLOČNOST MESGROUP CZECH S.R.O.

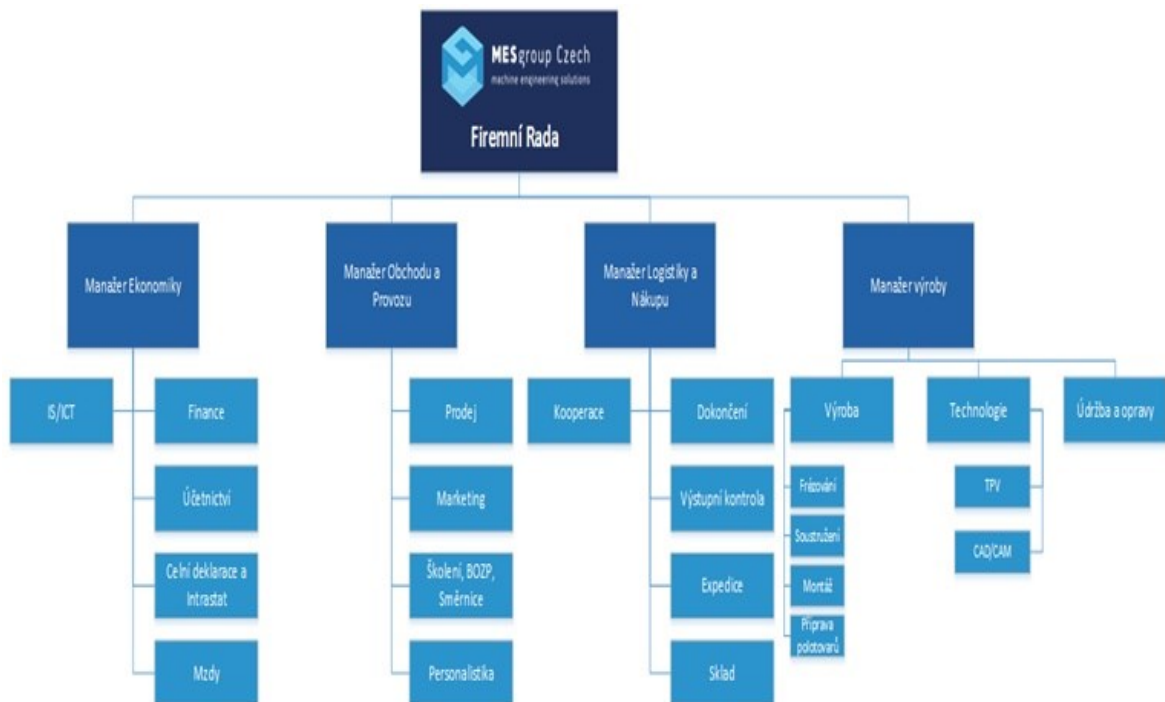
V tejto kapitole sa zoznámime so spoločnosťou a predstavíme si jej hlavné činnosti.

5.1 Základné údaje

Výrobno-obchodná spoločnosť so sídlom v Slavkove sa venuje prevažne strojárskkej výrobe a obrábaniu rôznych dielov. Zameriavajú sa na frézované, sústružené a brúsené diely, okrem toho aj na spracovanie plechov a zámočnicke práce. Poskytujú aj doplnkové služby v podobe konzultácií, prechodného skladovania výrobkov, kontroly kvality, montovanie celkov a kompletnej logistiky. Tím sa skladá z odborníkov na strojárstvo, projektový manažment, logistiku, kontrolu kvality a obchod. Víziou spoločnosti je poskytovať kvalitné a spoľahlivé riešenia, ktoré uľahčujú prácu zákazníkom. Spoločnosť vznikla v roku 2013 so základným kapitálom 200000 Kč.

5.2 Organizačná štruktúra

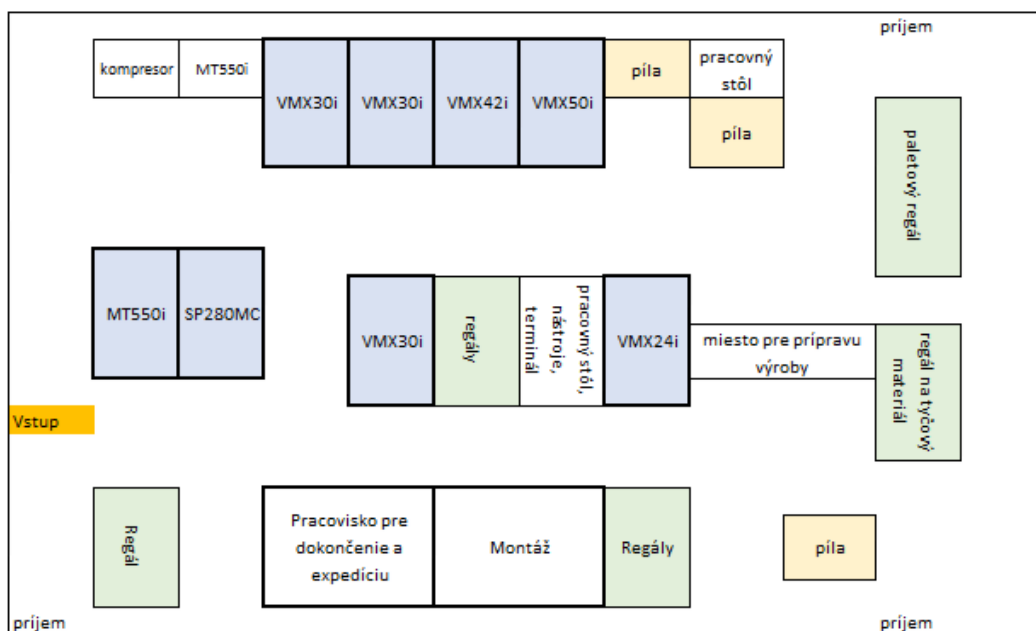
Aktuálny stav k 31.7.2020 je 39 zamestnancov. Spoločnosť má dvoch jednatel'ov – David Lukašík a Miroslav Kadlček, ktorí jednájú a podpisujú samostatne. Okrem týchto dvoch spoločníkov má firma ešte ďalších dvoch.



Obrázok 9 Organizačná štruktúra MESgroup Czech s.r.o. (interné zdroje)

Vo vrcholovom manažmente, hneď po firemnej rade nájdeme štyroch manažérov – ekonomiky, obchodu, logistiky a výroby. Pod' oblasť ekonomiky spadajú informačné systémy, financie, účtovníctvo, mzdy, colná deklarácia a intrastat. Pod manažérom obchodu a prevádzky nájdeme predaj, marketing, školenia a personalistiku. Pod manažérom logistiky a nákupu sú to kooperácie, dokončenie a následná výstupná kontrola, expedícia a sklad. Výroba, technológie, údržba a opravy patria pod manažéra výroby. Výrobu ďalej rozdelíme na frézovacie stroje, sústruhy, montáž a prípravu polotovarov.

5.3 Layout



Obrázok 10 Layout výrobné haly MESgroup Czech s.r.o. (vlastné spracovanie)

Layout pracoviska má najbližšie k technologickému usporiadaniu. Sústruhy a frézovacie stroje sú pri sebe a materiál sa prinesie do regálov umiestnených blízko pri nich. Tak isto to je aj pri pilách alebo na ostatných pracoviskách. Vždy sú pri nich blízko dané regály s potrebným materiálom, ktorý treba spracovať. Pre pracovisko dokončenie, expedícia a montáž sú v regáloch namiesto materiálu už dokončené výrobky alebo tie, ktoré čakajú na ďalšie spracovanie. Vstup do haly je z administratívnej časti budovy. Príjem materiálu môžu spraviť hneď z niekoľkých miest, záleží, na ktoré pracovisko ho práve potrebujú.

5.4 Materiál

Firma nakupuje rôzne materiály od rôznych dodávateľov. Niektorí dodávatelia už teraz vedia zaručiť doručenie tovaru v priebehu niekoľkých dní, čo je veľkou výhodou. Tak isto široké portfólio dodávateľov znižuje risk nedostatku materiálu, pokiaľ by nejaký z nich vypadol, skrachoval a podobne.

Ide o materiál ako je napríklad železo, hliník, oceľ, bronz, rôzne medené zliatiny či plasty. Spomedzi dodávateľov môžeme spomenúť napríklad Metal servis, Favex, TES Bojkovice či INC Slovakia.

5.5 Technológia výroby

Pre náročnejšie diely a sériovú výrobu sú využívané CNC sústruhy a automaty tak, aby boli dosiahnuté požadované parametre jednotlivých výrobkov. Samozrejmosťou je zabezpečenie presných drážok a brúsenie sústružených dielov, tepelných a povrchových úprav, či meracích protokolov podľa požiadaviek. V súčasnosti majú jeden CNC sústruh MAS SP280-MC s poháňanými nástrojmi a podávačom tyčí, dva CNC sústruhy MAS MT550 pre väčšie priemery a kusovú výrobu. Toto pracovisko uzatvára konvenčný sústruh s digitálnym odmeriavaním na výrobu tých najjednoduchších dielov. Zároveň využívajú sústružníckych kapacít preverených firiem s ktorými spolupracujú.

Firma ďalej disponuje šiestimi plne vybavenými obrábacími centrami. Samozrejmosťou je aj zaistenie brúsenia frézovaných dielov, tepelných a povrchových úprav či meracích protokolov podľa požiadaviek zákazníkov.

Firma zaistuje aj spracovanie plechov, CNC pálenie, rezanie laserom a vodným lúčom, ohýbanie, dierovanie, nastreľovanie závitov, zváranie. Okrem spracovania plechov zabezpečujú tiež zámočnicke výrobky z profilov, výpalkov a obrábaných dielov. Podľa požiadaviek zákazníkov vykonávajú následné obrábanie zvarených celkov, brúsenie, kefovanie, leštenie, či iné povrchové úpravy.

K ostatným potrebným technológiám patrí napríklad pásová píla, závitorez, mikroúderová popisovacia jednotka, ručná vŕtačka.

Dodávateľ pre frézovacie stroje je Hurco a pre sústruhy KOVOSVIT MAS. Títo dodávateľia poskytujú k strojom aj údržbu a pravidelný servis. Nejaké maličkosti a drobné chyby je spoločnosť schopná opraviť aj sama, no o väčšie zásahy do strojov sa postarajú práve oni. Firma si samozrejme vedie aj evidenciu všetkých údržieb.



*Obrázok 9 Frézovací stroj
VMX30i (interné zdroje)*



*Obrázok 10 Frézovací stroj
VMX24 i (interné zdroje)*

6 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU VO VÝROBE

V tejto kapitole sa pozrieme na určité procesy a toky, na ktoré sme sa pri analýze zamerali.

6.1 Plánovanie výroby

Keďže sa firma špecializuje na kusovú a malosériovú výrobu, plánovanie výroby môže byť náročnejšie z toho dôvodu, že každý výrobok je špecifický. Často sa stane, že niektoré výrobky ešte predtým nespracovávali, tým pádom nevedia presne odhadnúť potrebný čas či materiál na výrobu. Pokiaľ ide o výrobky a objednávky, ktoré sa bežne opakujú, každý má svoju kmeňovú kartu (sprievodku), kde sa nachádzajú dané informácie o výrobku. Firma dbá na to, aby mal každý prístup k týmto informáciám v systéme. Nájdu sa tam rôzne dokumenty a parametre, či už časové, materiálové alebo nákladové, príjemky a výdajky. Faktúry sa tak tiež skenujú, čím podporujú digitalizáciu.

Po prijatí objednávky sa informácie zadajú do informačného systému. Každá objednávka sa posudzuje a vyhodnocuje zvlášť, podľa zložitosti, množstva, potrebného materiálu a dátumu dodania. Firma má viacero spolupráci, ktorým sa výrobky ešte posielajú na ďalšie spracovanie a tak majú prevažne prednosť. Systém tvorí rezervu 7 dní, aby bolo zaručené, že výrobky budú dodané včas.

Zamestnanec teda nahodí objednávky do systému. Ďalej to preberá technológ a programátor, ktorí vytvoria výrobný plán. Dôležitým faktorom pri plánovaní, ako pôjdu objednávky do výroby je teda dátum dodania a zložitosť výrobku. Na základe svojich skúseností vedia, čo a ako je dobré nakombinovať a ako dlho približne výroba trvá. Programátor a technológ ďalej chystajú technologický postup a programy pre stroje. Po kontrole objednávok vytvoria výrobný príkaz a predajú ho kolegom do výroby. S niektorými výrobkami je možné začať už aj v momente, keď program pre ne ešte nie je hotový.

Podľa výrobného plánu ďalej musia zaistiť aj potrebný materiál. Prvou voľbou je vždy materiál, ktorý už na sklade majú, a ak chýba, treba ho objednať.

Firma ďalej plánuje výrobu iba takým spôsobom, že pracovníkom zadajú do výroby, čo presne sa bude vyrábať v určitom období, bez ďalšej špecifikácie. Zamestnanci prídu k nachystanému materiálu či polotovaru, spomedzi nich si vyberú a spracujú ho. Firma má rozlíšené regály na materiál, napríklad zvlášť pre frézovacie stroje a zvlášť pre sústruhy.

Zamestnanci spracovávajú kus po kuse, no nie je presne určené, koľko by mali za deň, týždeň, či mesiac vyrobiť, ani ako rýchlo či efektívne alebo v akom poradí. Výroba sa teda rozdeľuje podľa pracovísk a nepriraduje sa priamo zamestnancom a strojom, ktoré momentálne obsluhujú. Niektoré výrobky sa spracovávajú iba na frézovacom stroji, iné na sústruhu a niekedy ide aj o kombináciu. Firma si je vedomá o svojich nedostatkoch pri plánovaní a v budúcnosti by na tom určite chceli popracovať.

6.1.1 Sklad

Vo firme nájdeme ťahový systém, a teda výroba začína až po prijatí objednávky. To znamená, že by bolo zbytočné držať na sklade materiál, ktorý ani nebudeme potrebovať. Keďže sa ťažko predvída, aké objednávky prídu, materiál sa väčšinou objednáva priamo pre požadované výrobky. Týmto firma podporuje aj elimináciu skladových zásob, nakoľko v minulosti objednávali materiál dopredu, no následne ho zbytočne držali na sklade.

Pokiaľ firma vie, že niektoré zákazky sa pravidelne opakujú a daný diel sa minimálne päťkrát vo firme otočí, na sklad si tú zásobu spravia.

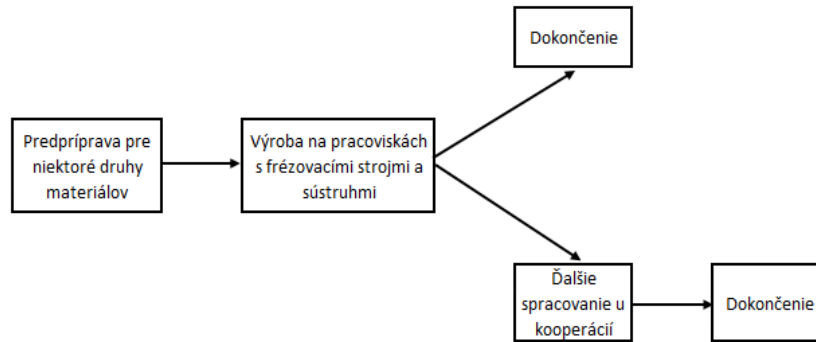
Bežne objednávajú aj rôzne tyče, výpalky a výrezy, radšej kratšie, aby ich dlho nemuseli držať na sklade alebo aby znížili riziko ich nevyužitia.

6.2 Výrobný proces

Ak je všetko potrebné naplánované, zamestnanci si vyzdvihnú materiál. Pred samotným spracovaním na strojoch je niekedy potrebné určité časti materiálu pripraviť, napríklad dlhé tyče napíliť. Po vyzdvihnutí materiálu z určených regálov zamestnanci idú k terminálu. Terminál je prepojený s informačným systémom Helios. Každý zamestnanec má svoj vlastný čip, ktorý k terminálu prikladá vždy pred začatím procesu, po jeho ukončení, alebo keď idú na prestávku. Naskenujú aj čiarový kód výrobku, ktorý idú spracovávať. Takto majú nadriadený prehľad o tom, ktorý zamestnanec práve na akom výrobku robí.

Terminál je iba jeden a je umiestnený približne v strede haly. Každý zamestnanec k nemu teda musí individuálne prísť pred a po každej operácii, čo je časovo náročné.

Po samotnom spracovaní na strojoch idú výrobky ešte na dokončenie, kde sa po prípade robia ešte povrchové úpravy ako gravírovanie a následné balenie. Pokiaľ ide o povrchové úpravy ako zinkovanie, posielajú výrobky ku svojim kooperáciám a až následne sa dostanú naspäť do firmy na pracovisko, kde ich dokončia a zabalí.



Obrázok 11 Fázy výrobného procesu v spoločnosti MESgroup Czech s.r.o.
(vlastné spracovanie)

6.3 Kontrola vo výrobnom procese

Kontrola sa vo firme rozdeľuje na niekoľko častí. V prvom rade by sa mali kontrolovať vstupy. Nie je na to presne určený pracovník, čiže každý si svoj materiál skontroluje samostatne pred začatím výroby. Niekedy sa môže stať, že sa miery presne neskontrolujú a neskôr vo výrobe vznikajú problémy a chyby. Počas výroby prebieha kontrola formou zápisu meraní do protokolov. Tento protokol je určitý čas uschovaný, aby sa dal dohľadať presné údaje v prípade reklamácie. Po výrobe sa skontroluje, či výrobok spĺňa požiadavky zadané zákazníkom, ako sú rozmery a množstvo.

Okrem toho každé 2 až 3 hodiny kontrolór medzi pracoviskami chodí a kontroluje priebeh procesov, či je materiál v poriadku. Časy pre dokončenie výrobkov sú veľmi odlišné, niektoré trvajú dve minúty, iné hodinu. Kontrolór si prácu prispôsobí tak, aby častejšie kontroloval tú kratšiu výrobu, než tú dlhšiu. Pri dlhšej výrobe je menšie riziko, že sa niečo pokazí, no pokiaľ sa za chvíľu vyrobí niekoľko kusov, ktoré sa neskontrolujú a budú chybné, mohla by sa výroba predražiť.

Kontrolór následne dohliada aj na výrobky na pracovisku pre dokončenie, kde skontroluje ich kvalitu predtým, než sa zabalí.

6.4 Hodnotenie procesov

Firma nepoužíva žiadny prepracovaný plán vyhodnocovania procesov. Dané výstupy kontrolujú iba z nákladového hľadiska. Pomocou informačného systému Helios vidia, za akú cenu boli schopný daný výrobok vyrobiť. Porovnáva sa to s tými istými alebo podobnými

procesmi z minulosti. Ak sa náhodou výroba predraží, ihneď začnú hľadať príčiny, aby tomu vedeli nabudúce predísť.

Prevádzkové náklady na výrobky sa kontrolujú a prerátavajú štvrťročne.

Pán Kadlček na požiadanie kolegov vie vyhľadať určité informácie v informačnom systéme, analyzovať ich a vyhodnotiť, no to sa deje veľmi nepravidelne. Firma teda nesleduje, ako efektívne sa vyrába a ani aktívne nehľadá možnosti zlepšenia. Ak by chceli procesy vyhodnocovať, určite by tomu patrilo vytvorenie noriem a ďalšie aktivity, pre ktoré momentálne nie sú personálne zaistené.

6.4.1 Informačný systém

Firma používa informačný systém Helios orange inuvio, ktorý slúži na technickú prípravu výroby, plánovanie a riadenie výroby a záznam operácií pomocou terminálu. Informačný systém dodáva firma ASEC.

Momentálne firma nevyužíva systém na plno, nahadzujú sa sem len objednávky, spracovávajú sa, hľadajú sa určité informácie a pracuje sa s terminálom.

Na druhej strane si firma myslí, že pre ich budúce plány nie je systém dostatočne prepracovaný a nebude vyhovovať ich požiadavkám. Chceli by investovať do nového systému od firmy ACT-IN. Systém by mal byť viac prepracovaný, boli by v ňom uložené všetky dáta, systém by vedel vyčítať dáta aj priamo zo stroja. Momentálne je terminál od firmy ASEC iba jeden, pri aplikovaní nového systému by bol terminál pri každom stroji, čo by uľahčilo a urýchlilo prácu.

6.5 Logistika

Logistiku vo firme rozdelíme na dve časti – cesta medzi dodávateľom a firmou a následná cesta medzi firmou a zákazníkom.

Čo sa týka materiálu, dodávatelia väčšinou používajú na prepravu služby Toptrans. Pokiaľ dodávatelia sídlia v okolí a materiál treba čo najskôr, má firma jedno auto určené na ich dovoz. Ak teda ide o dodávateľa z Uherského Hradišťa, firma si materiál vyzdvihne aj sama. Vlastnou dopravou väčšinou vozia aj materiál na ďalšie spracovanie k firmám, s ktorými spolupracujú.

K zákazníkovi sa následne výrobky doručia pomocou služieb prepravných firiem ako napríklad DHL. Na prepravu väčších rozmerov a paliet majú dlhodobé spolupráce s inými firmami.

6.6 Výrobné riziká

Riziká vo výrobe firmy MESgroup Czech sa nájde hneď niekoľko:

- Riziko veľkej a nečakanej objednávky – čo sa týka veľkých objednávok, tie firma rieši väčšinou dopredu, nakoľko zákazníci vyjednávajú o cene. Dopredu teda vedia, kedy danú objednávku očakávať. Ak sa výroba nestíha v bežnom pracovnom čase, zamestnanci nemajú problém robiť nadčasy, ktoré majú za príplatok so špeciálnym bonusom za určitý počet odpracovaných hodín. Po prípade vie ešte firma rozdeliť prácu medzi svoje kooperácie a spoločnými silami stihnú zákazku v danom čase splniť.
- Poruchy strojov – pokiaľ sa nejaký zo strojov pokazí, samozrejme to môže narušiť chod výroby a niektoré výrobky by sa nemuseli stihnúť spracovať včas. Poruchy záležia aj od typu stroja, niektoré sa kazia menej, iné opravujú každý mesiac. Stroje vo výrobe majú od 4 do 6 rokov a najviac sa kazia frézovacie stroje. Pri týchto strojoch musia byť zvlášť opatrní a preventívne dbať na ich údržbu a čistotu, lebo ich využívajú dosť a tým pádom sa ľahko môže stať, že sa spracovávané plechy v dôsledku zanedbania môžu pokriviť. Tak isto sa stroj môže pokaziť aj v dôsledku zlého čistenia, pokiaľ je zanesený trieskami.
- Nastavenie strojov – momentálne prebehlo vylepšenie na frézovacích strojoch, lebo bol problém s ich nastavovaním. Nastavenie majú na starosti určití pracovníci. Tí viacej skúsení to majú spravené rýchlejšie, tým menej skúseným to trvá dlhšie. Nastavenie stroja na jeden proces trvá jednému zamestnancovi 5 hodín a druhému len 2 hodiny. Od toho sa odvíjajú ďalšie náklady, ktoré môžu vstupovať do ceny výrobkov. Podľa zadaných parametrov výrobkov na stroji treba nastaviť nulový bod, upnutie a spôsob, akým sa bude obrábať.
- Rozdielne časy prevádzky - na strojoch sa pracuje na dve zmeny, pričom počas zmeny má na starosti pracovník ten istý stroj po celý čas a je zodpovedný za jeho správny chod. Pracovníci na prípravnom a dokončovacom pracovisku pracujú len na jednu zmenu, a tak občas musia prísť skorej či odpracovať nadčas, aby sa potreby vyrovnali dvojzmennej prevádzke strojov.

- Nízka motivácia – pri absencii plánovania a noriem zamestnanci presne nevedia, koľko treba vyrobiť a tak tomu neprikladajú ani veľkú dôležitosť. Vyberajú si radšej jednoduchšie kusy na výrobu a chýba im motivácia k tomu, aby sa snažili toho vyrobiť čo najviac a čo najefektívnejšie. Za efektívnu výrobu teda nie sú nijak oceňované a firma rozmýšľa, že za veľa zmätkov zavedie rôzne zrážky z výplaty.
- Kvalifikácia pracovníkov – firma začala hľadať už iba pracovníkov s potrebnými skúsenosťami, lebo sa už stalo, že mladí pracovníci bez skúseností narobili strašne veľa chybových výrobkov.
- Veľa odpadu – ešte donedávna mala firma iný spôsob zásobovania výroby, kedy objednávali materiál dopredu. Na základe toho im na sklade ostávalo veľa nevyužitého materiálu a rôzne odrezky a kusy z výroby. Momentálne sa polotovary volia tak, aby z nich daný výrobok presne vyšiel. Za rok má firma približne 30 ton odpadu v podobe hliníkových triesok alebo napríklad ocele. Firma si s tým poradí tak, že to ďalej predáva firme KOVOSTYL, od ktorej dostanú ešte nejaké peniaze späť.

6.6.1 FMEA a Ishikawa diagram

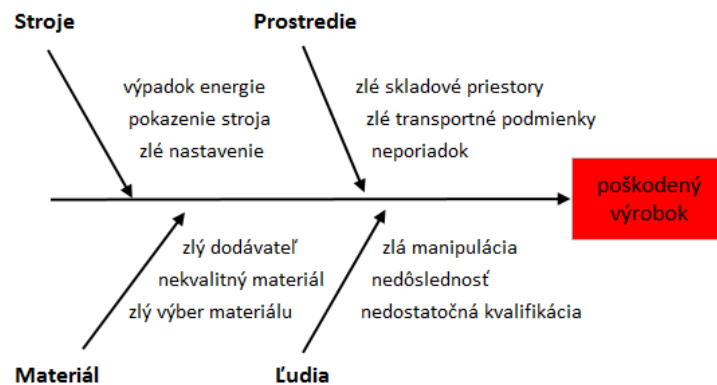
Táto metóda pomáha identifikovať rôzne vady a chyby výrobku či procesu, ktorým môžeme následne predísť. V rámci analýzy výrobného procesu som identifikovala niekoľko druhov väd, ktoré sa vyskytujú v rámci výroby.

Druh vady	V1 (1-10) Význam chyby pre zákazníka	V2 (1-10) Výskyt chyby pri výrobe	O (1-10) Pravdepodobnosť odhalenia chyby	RPN Rizikové prioritné číslo
chybný obal	8	2	9	144
zlé rozmery výrobku	9	3	6	162
poškodený výrobok	9	4	7	252
zlá povrchová úprava	7	3	7	147
zlé nastavenie stroja	4	2	5	40
použitý iný materiál	5	1	5	25
zlé množstvo výrobkov	7	2	6	84

Obrázok 12 FMEA analýza (vlastné spracovanie)

Najväčšie riziko vyšlo pri vade poškodený výrobok a zlé rozmery výrobku, hneď za nimi nasleduje zlá povrchová úprava, chybný obal, zlé množstvo výrobkov, zlé nastavenie stroja a nakoniec s najnižším rizikom použitie iného materiálu. Chybu, ktorá má najväčšie riziko

si ďalej rozvedieme a zistíme jej príčinu pomocou Ishikawa diagramu. Následne navrhne, ako efektívne sa tejto chybe vyhýbať. Po potrebných opatreniach nám vyjde rizikové prioritné číslo menšie.



Obrázok 13 Ishikawa diagram (vlastné spracovanie)

Pre problémy som si vybrala 4 základné okruhy príčin ako prostredie, materiál, stroje a ľudia. Táto analýza je základná. Ak by sa nám nepodarilo jednotlivé príčiny odstrániť, môžeme ich analyzovať detailnejšie. Na základe týchto príčin nájdeme vhodné opatrenia ako napríklad častejšia a dôslednejšia kontrola práce, materiálu a strojov. Po odstránení týchto príčin sa nám zníži výskyt tejto chyby pri výrobe a následne sa zníži aj rizikové prioritné číslo.

Druh vady	V1 (1-10) Význam chyby pre zákazníka	V2 (1-10) Výskyt chyby pri výrobe	O (1-10) Pravdepodobnosť odhalenia chyby	RPN Rizikové prioritné číslo
poškodený výrobok	9	2	7	126

Obrázok 14 Výsledok FMEA analýzy pre danú vadu po aplikovaní opatrení (vlastné spracovanie)

6.6.2 SWOT analýza

V tejto časti analyzujem silné a slabé stránky spoločnosti a ich hrozby a príležitosti. V zátvorkách za každou z nich uvediem aj danú prioritu.

Silné stránky

- Vďaka kusovej a malosériovej výrobe má firma individuálny prístup k zákazníkom a je schopná vyrobiť výrobky presne podľa ich požiadavkou. (1)
- Široké portfólio dodávateľov materiálu zaručuje, že budú mať potrebný materiál vždy k dispozícii. (3)
- Veľké množstvo kooperácií s ostatnými firmami. (5)
- Stáli zákazníci. (2)
- Zamestnanci sú dostatočne kvalifikovaný. (4)
- Dodanie výrobkov včas. (6)
- Spoľahlivosť strojov. (7)
- Firma sídli v novej a modernej budove. (8)

Slabé stránky

- Proces plánovania by potreboval vylepšenie. (1)
- Vylepšiť by potrebovali aj normy a štandardy. (3)
- Nízka motivácia zamestnancov. (5)
- Nízky počet kvalifikovaných zamestnancov. (6)
- Na niektoré spracovanie sa musia spoliehať na firmy, s ktorými kooperujú a dôverovať im, že všetko spravia na termín a bez chyby. (7)
- Absencia vyhodnocovania rôznych ukazovateľov. (4)
- Jeden terminál pre celú halu. (2)

Hrozby

- Objavenie nového konkurenta na trhu. (7)
- Firmy prestanú s MESgroup Czech kooperovať. (6)
- Strata zákazníkov, hlavne tých stálych. (1)
- Nové, nečakané investície v dôsledku zlyhania nejakých strojov. (2)
- Nedodanie výrobkov na termín v dôsledku poruchy strojov, oneskorenia kooperácií, nedostatku materiálu či zlého plánovania. (3)
- Nezvládnutie spracovania väčších počtov objednávok. (4)
- Vznikanie vád a chýb – zapríčinené ľudskou zložkou alebo strojmi. (5)

Príležitosti

- Začať si povrchové úpravy robiť priamo vo firme a nevyužívať kooperácie. (6)
- Začať ponúkať služby spojené aj s dopravou. (5)
- Expandovanie firmy na nové trhy. (4)
- Optimalizácia procesov. (1)
- Začať firmu viac propagovať. (3)
- Zvýšiť výrobnú kapacitu napríklad kúpou ďalších strojov, naberaním nových zamestnancov, či začať pracovať na viac zmien. (2)

7 NÁVRH OPTIMALIZÁCIE VÝROBY

Táto kapitola bude vychádzať z postrehov a poznatkov, ktoré boli zaznamenané pri analyzovaní súčasného stavu v spoločnosti MESgroup Czech s.r.o. Tie budú následne doplnené o návrhy, ktoré by mohli pomôcť zlepšiť výrobné procesy.

7.1 Kanban systém

Spoločnosť MESgroup Czech s.r.o. používa ťahový systém, a teda začína s výrobou, až keď k nej existuje objednávka. Firma má jasne definovaný plán, v ktorom má určené, čo sa v danom období musí stihnúť spracovať, no výrobu nepriradujú priamo k strojom ani k pracovníkom, čo znamená, že každý pracovník spracováva výrobky podľa svojho uváženia, ale v prepojení na konkrétne vymedzený výrobný rozvrh, v rámci ktorého musí byť výrobný výkon realizovaný. Určitý systém plánovania je potrebné zlepšiť, aby bola výroba efektívnejšia, prehľadnejšia a dala sa ľahko vyhodnocovať. Vhodným začiatkom pre plánovanie výroby je práve kanban systém.

Po zavedení kanban systému budú pracovníci vedieť, ktoré výrobky majú prioritu, v akom poradí by sa mali spracovať a hlavne čo je potrebné v daný deň stihnúť. Zároveň by nadriadení pracovníci vedeli vyčítať z kanban tabule, aké výrobky sa za deň stihli spraviť, či sa plán naplnil a za aký čas sa to stihlo. Na základe toho by vedeli daný deň vyhodnotiť, či tu náhodou nie je priestor pre zlepšenie alebo skúmať, prečo sa daný plán nenaplnil a zaviesť potrebné opatrenia.

Pracovníci by mali lepší prehľad o tom, čo je potrebné vyrobiť a v akom množstve. To by mohlo zdvihnúť ich motiváciu k dokončeniu práce, ktorá je presne zadaná, po prípade ju dokončiť ešte rýchlejšie.

Aby systém fungoval, všetci na pracovisku musia byť dobre poučený a informovaný o systéme. Zamestnanci na pracovisku musia odoberať materiál iba zo svojho regálu a v danom množstve. Pokiaľ neexistuje kanban karta alebo nie je k dispozícii, nemali by s danou činnosťou začínať.

Aplikácia kanban systému:

- nastaviť časový rozvrh postupnosti výrobných operácií
- rozdeliť prácu na jednotlivé výrobné činnosti

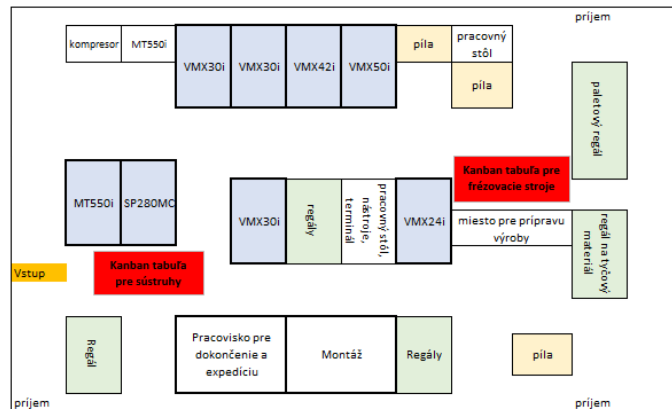
- k činnostiam priradiť vstupné komponenty a nastaviť výstupy činností
- prideliť kanban karty
- vytvoriť tabuľu, kde sa budú kanban karty dávať
- vytvoriť signál ťahu – informačný signál o zahájení operácie pre nasledujúce pracovisko
- pomenovať jednotlivé stĺpce

Z väčšej časti je materiál spracovávaný na frézovacích strojoch a sústruhoch. Kanban tabule by som navrhla teda dve – jednu v blízkosti frézovacích strojov a druhú v blízkosti sústruhov. Kanban tabule by sa zároveň nachádzali aj blízko regálov s materiálom, aby sme sa vyhli zbytočným pohybom. Na začiatku pracovnej doby určený pracovník pripraví kanban karty na tabuľu do stĺpca na spracovanie. Spraví to na základe zoznamu objednávok, termínov, zložitosti výroby, dĺžky výroby. Tieto všetky informácie sú dostupné z informačného systému Helios. Spočíta teda, koľko výrobkov sa stihne spraviť na frézovacích strojoch a koľko na sústruhoch. Určite treba počítat' aj s nejakými prestávkami a časovými rezervami.

Na spracovanie	V procese	Ďalšie spracovanie	Dokončené	Pripravené pre zákazníka
Výrobok E				
Výrobok B			Výrobok G	
Výrobok A	Výrobok C	Výrobok D	Výrobok F	

*Obrázok 15 Návrh kanban tabule pre frézovacie stroje a sústruhy
(vlastné spracovanie)*

Z kanban tabule si pracovníci zoberú danú kanban kartu podľa priority, vyberú si k nej materiál, ktorý je dopredu nachystaný. Kanban kartu posunú do stĺpca v procese a začnú s obrábaním. Keď danú činnosť ukončia, podľa informácií z výrobnej karty vedia, či ide rovno na pracovisko dokončenia, kde ho zabalia a expedujú, alebo ide na ďalšie spracovanie na pracovisko montáž, na povrchovú úpravu a podobne. Kanban kartu teda posunú podľa potreby do stĺpca dokončené alebo ďalšie spracovanie a výrobok po spracovaní aj s jeho výrobnou kartou (sprievodkou) uložia do regálu.



Obrázok 16 Upravený layout s vyznačením kanban tabúľ (vlastné spracovanie)

Pracoviská frézovacích strojov a sústruhov sú oproti pracoviskám dokončenie a montáž. Pracovníci z týchto pracovísk si teda pozrú v ich danom stĺpci kanban karty a podľa priority s nimi ďalej nakladajú. Po ďalšom spracovaní idú do stĺpca dokončené, kde ich zabalia a následne do stĺpca pripravené pre zákazníka. Tu sú už hotové výrobky, pripravené na expedíciu.

V tomto prípade stačí, ak je kanban karta jednoduchá a obsahuje základné informácie. Dôležité je, aby z nej pracovník vedel vyčítať, ktorý materiál alebo polotovár má zobrať a ďalej spracovať. Každý takýto pripravený materiál alebo polotovár má svoju vlastnú kartu, na ktorej sú podrobné informácie od technológa a programátora o požadovaných parametroch, nastavení strojov a podobne. Kanban karta je využitá predovšetkým na informačné toky a karta výrobku (sprievodka) sa pohybuje aj vo výrobe medzi pracoviskami.

Výrobný príkaz č.		Materiál/polotovár (názov)	
Výrobok (názov)		Materiál/polotovár (čiarový kód)	
Výrobok (čiarový kód)		Množstvo	
Množstvo ks		Pracovisko	

Obrázok 17 Návrh kanban karty (vlastné spracovanie)

Výhody aplikácie kanban systému:

- nízka investícia
- redukuje zásoby
- presnosť plnenia termínov

- plynulá výroba
- jasný cieľ čo a koľko vyrobiť
- prehľadnosť výroby
- plne využitá výrobná kapacita
- možnosť vyhodnotenia výroby

7.2 Štandardizácia

Napriek kusovej a malosériovej výrobe na zákazku sa v spoločnosti väčšina výrobkov a teda aj ich výrobné procesy opakujú. Vo výrobnom procese sú popísané pracovné postupy, ale nie je dotiahnutá otázka rozvrhovania výroby z pohľadu štandardizácie. To má za následok, že výrobky sa vždy vyrobia za iný čas a tým pádom aj s inými nákladmi. Náklady firma kontroluje a prerátava štvrťročne, no časy, za ktoré sa výrobky stihnú na strojoch spracovať nevyhodnocuje.

Z informačného systému Helios sme vybrali informácie o tom, koľko času potrebujú 3 typové výrobky na spracovanie. Výrobky a výrobné procesy sa opakujú, mení sa len počet vyrobených kusov. Dáta sú zozbierané od roku 2016 až po súčasnosť.

Tieto dáta som ďalej analyzovala nasledovne:

Označenie PRO-171-005 nesie výrobok, ktorý sa spracováva na frézovacích strojoch a následne ide ku kooperácii na povrchovú úpravu eloxovanie.

Tabuľka 1 Porovnanie výrobných časov výrobku PRO-171-005

(interné zdroje)

Výrobok	PRO-171-005	PRO-171-006	PRO-171-007	PRO-171-008	PRO-171-009
Dátum	21.11.2016	31.1.2017	5.4.2017	6.6.2017	6.11.2017
Kusy	105	105	105	105	105
Celkový čas výroby (min)	3201,68	3485,02	3517,58	3768,65	3647
Čas výroby/kus/min	30,49	33,19	33,50	35,89	34,73

V tabuľke môžeme vidieť päť po sebe idúcich objednávok v určitom období s rovnakým objednaným množstvom. Každá objednávka bola spracovaná za iný čas napriek tomu, že bol vyrobený taký istý počet kusov a použité boli tie isté materiály a stroje. Ak spravíme

z dostupných dát časový priemer výroby na kus, výjde nám 35,45 minúty na jeden kus. Kým by si spoločnosť nespravila presné a detailné štandardy, mohla by používať tento údaj ako náhradu. Na základe priemeru hneď vieme povedať, že 6.6.2017 sme prekročili priemer, čo znamená, že výroba trvala dlhšie, ako by mala a to môže indikovať, že bola aj nákladnejšia. Naopak, ak sa pozrieme na údaj z 21.11.2016, ktorý je jednoznačne pod priemerom, vieme povedať, že je tu priestor na zlepšenie a pokúsiť sa to aplikovať aj pri ostatných výrobných procesoch. Ak by sa nám podarilo udržať 30,49 minút výroby na jeden kus, znížili by sa nám náklady, výroba by bola efektívnejšia a zvyšnú výrobnú kapacitu by sme použili na výrobu iných výrobkov.

Výrobok S5929704h530 sa spracováva na sústruhu a dopracováva sa na frézovacom stroji. Ide aj ku kooperácii na povrchovú úpravu kalenie. Tento výrobok sa spracováva v menšom množstve v porovnaní s ostatnými. Časy potrebné na výrobu sa pri tomto výrobku od seba veľmi odlišujú.

*Tabuľka 2 Porovnanie výrobných časov výrobku
S5929704h530 (interné zdroje)*

Výrobok	S5929704h530			Priemerný čas/kus	163,2 min
Dátum	30.9.2019	30.9.2019	3.4.2018	16.7.2020	
Množstvo	1	5	2	5	
Celkový čas	318,12	428,95	317,3	244,12	
čas/kus	318,12	85,79	158,65	48,82	

Ako môžeme vidieť v tabuľke 2, čas potrebný na výrobu jedného kusu toho istého výrobku sa môže pohybovať od 48,82 minút až po 318,12 minút. V ten istý deň, 30.9.2019, spoločnosť vyrobila jeden výrobok za 318,12 minút a následne vyrobila 5 tých istých produktov za 428,95 minút. Tieto časy sa ani nepribližujú k priemeru, je ťažké ich predvídať a to by mohlo narušiť plynulý tok výroby. Ak by mala spoločnosť výrobky a výrobné procesy presne časovo štandardizované, dalo by sa týmto rozdielom predísť. Štandard by nám povedal, koľko minút by mali dané operácie trvať a ľahko by sme si vedeli skontrolovať, či sme v sklze alebo máme ešte časovú rezervu.

Výrobok s označením 30.104.5142 sa spracováva na frézovacom stroji a je bez povrchovej úpravy. Materiál vo forme extrudovaného profilu si dodáva zákazník.

*Tabuľka 3 Porovnanie výrobných časov výrobku 30.104.5142
(interné zdroje)*

	29.5.2019	30.8.2016	16.11.2017
	85 kusov	80 kusov	22 kusov
Píla	130,983333	152,983334	97,133334
Príprava 1. poloha	31,183333	10,666667	36,983333
Frézovanie 1. poloha	723,816667	428,433333	166,816667
Príprava 2. poloha	22,55	118,95	123,683333
Frézovanie 2. poloha	428,566667	324,283333	120,683333
Príprava 3. poloha	47,7	83,783334	98,766667
Frézovanie 3. poloha	710,95	6232,65	234,8
Príprava 4. poloha	52	11,683333	19,816667
Frézovanie 4. poloha	152,266667	124,083333	42,716667
Dokončenie	271,483333	169,25	174,75
celkový čas	2571,50	7656,77	1116,15
čas/kus	30,25	95,71	50,73

Pri tomto výrobku sa pozrieme detailne na jednotlivé časti daných činností. Vybrala som tri rôzne objednávky s najvyšším, najnižším a priemerným výrobným časom. Z tabuľky môžeme vyčítať, že rôzne činnosti môžu ovplyvniť celkový čas potrebný na spracovanie výrobku.

Najlepší čas na výrobu jedného kusu mala síce objednávka z 29.5.2019, ale čas frézovania v 1. polohe bol z troch vybratých tej najhorší. To nám naznačuje, že je tu stále miesto pre zlepšenie. A zatiaľ čo objednávka z 30.8. 2016 mala najhorší čas na výrobu jedného kusu, mala najlepší čas v polohe 1. a 4. prípravy. Pri ostatných činnostiach by sme teda mali analyzovať úzke miesta a odstrániť ich. Mali by sme teda analyzovať aj jednotlivé činnosti a nie len celkový výrobný postup. Okrem nedostatkov môžeme odhaliť aj miesta pre zlepšenie.

Vyhodnotenie analyzovaných dát:

Nedostatky pri výrobných časoch môžu byť ovplyvnené rôznymi faktormi. Treba analyzovať stroje, ľudskú zložku aj materiálové toky, nájsť všetky nedostatky a úzke miesta a zamerať sa aj na hľadanie možných zlepšení.

Firma si presne nestanovila, koľko by daný výrobný proces mal ideálne trvať a preto sa objavujú rôzne časové rozdiely pri tom istom výrobku a postupe. Je tu nízka pravdepodobnosť, že sú za to zodpovedné stroje, materiál alebo výrobné postupy. Stroje sú v prevádzke celú

zmenu, materiál je dopredu pripravený a výrobný postup tiež. Môžeme teda predpokladať, že tieto problémy spôsobujú zamestnanci na základe nedostatočnej kvalifikácie, nedôslednosti alebo nízkej motivácie k splneniu cieľa.

Vytvoríme časové štandardy podľa zaužívaných zvykov, skúseností pracovníkov alebo z dát z minulosti. Každý výrobok bude mať určené, za aký čas by mal prejsť výrobou. Oboznámime s tým pracovníkov, aby nikto nemal problém štandardy dodržiavať. Zamestnanci budú vedieť, ako dlho majú dané činnosti v postupe trvať a že sa nemôžu pri žiadnej činnosti zdržať. Tým pádom budú mať väčšiu motiváciu, aby to včas stihli. Ak by sa náhodou zasekli na niektorej z činností a trvala by im príliš dlho, môžu to oznámiť svojmu nadriadenému a ten by mal nájsť vhodné riešenie. Ak sa nájdú časové odchýlky, treba ich ďalej preskúmať a vyhodnotiť. Vďaka štandardizácii sa výroba urýchli, bude efektívna a zvýši sa aj výrobná kapacita.

Ďalší krok štandardizácie úzko súvisí s vizualizáciou a aplikovaním prvkov štíhľého manažmentu pomocou metódy 5S. Aby bolo pracovisko usporiadané, prehľadné, čisté a upratané, navrhнем plagát s určitými štandardami, ktoré by malo pracovisko spĺňať. Navrhnuté kroky by mali pracovníci kontrolovať pred začatím práce, mali by ich dodržiavať aj počas výroby a následne podľa týchto krokov pripraviť pracovisko pre ďalšiu zmenu. Plagát prispeje k zvýšeniu informovanosti a stotožnenie sa s metódou, ktorú máme v pláne zaviesť. Okrem plagátu sa vypracuje aj formulár čistého pracoviska, zoznam nevyhnutných položiek na pracovisku a fotografia usporiadania týchto nevyhnutných položiek na pracovisku.

Tabuľka 4 Návrh plagátu (vlastné spracovanie)

1. Na pracovisku sú iba nevyhnutné položky	ak sú na pracovisku aj iné položky, treba ich premiestniť alebo odstrániť
2. Nevyhnutné položky sú usporiadané	najpoužívanejšie položky sú hneď po ruke a ostatné sú umiestnené podľa návrhu na obrázku
3. Sledovať formulár čistého pracoviska	formulár bude umiestnený pri plagáte - čo je potrebné čistiť, kedy sa to bude čistiť, ako často, aké pomôcky sú potrebné pri čistení, kto má čistenie vykonávať
4. Sebadisciplína	dodržiavanie všetkých krokov a navrhnutých štandardov

7.3 Štíhly manažment

Ak chce podnik aplikovať prvky štíhleho manažmentu a využívať jeho výhod, musí postupne prejsť niekoľkými krokmi:

Zavedenie systému 5S:

System má priaznivý vplyv na elimináciu plytvania v hodnotovom toku, znižuje odpad v logistike, zásobách, pohyboch a iných nadbytočných aktivitách. Odstránením nadbytočných predmetov na pracovisku eliminujeme prekážky a zbytočné hľadanie nástrojov alebo materiálu. System zvyšuje bezpečnosť, kvalitu a produktivitu. Ide o systematický prístup k organizovaniu pracoviska a je ľahko aplikovateľný. Pre aplikáciu môžeme použiť vstupné školenie pracovníkov a ponúknuť im aj následné interné školenie.

V prvom kroku teda treba určiť, ako by ideálne pracovisko malo vyzeráť. Všetko, čo tam nepatrí alebo sa nevyužíva dáme preč. Nástroje potrebné pre prácu systematicky usporiadame, aby k nim mal každý prístup. Pracovisko ďalej treba udržiavať čisté. Zamestnanec by mal svoje pracovisko na začiatku zmeny prebrať čisté a tak isto ho v takom stave aj odovzdať. Môžeme vytvoriť aj štandard na to, ako by malo čisté a upratané pracovisko vyzeráť. Vytvoríme bodový popis alebo formulár, ktorý si zamestnanci vždy prekontrolujú a odškrtnú. Treba dbať na dodržiavanie týchto krokov.

Zavedenie vizualizácie:

Firma okrem čierneho-žltých pásov na zemi pre označenie pracovísk nepoužíva ďalšie vizuálne prvky. Spoločnosť môže zaviesť farebné označovanie materiálu alebo použiť farby pre lepšiu orientáciu zamestnancov vo výrobe. Okrem čierneho-žltých pásov signalizujúcich nebezpečné úseky môže firma doplniť žlté pásy, ktoré budú signalizovať uličky, koridory a pomocné cesty, po ktorých sa pracovníci môžu pohybovať. Modrou farbou sa napríklad môže označiť miesto pre prípravu výroby a regálov. Oranžovou páskou zase priestory pre príjem materiálu a polotovarov.

Zavedenie štandardizácie:

Vizualizácia úzko súvisí so štandardizáciou. To, aké štandardy nastavíme, by sme mali aj vizuálne znázorniť. Pre štandardy výrobných procesov treba vytvoriť jednoduchý bodový popis, doplnený napríklad o fotky a nákresy. Okrem štandardov vytvorených pre výrobné procesy teda spoločnosť môže vytvoriť aj štandardy pre stroje, materiál či dané pracoviská.

Štíhla administratíva:

Spoločnosť sa postupne snaží o úplnú digitalizáciu, čo zaručí prehľadnosť a ľahkú dostupnosť ku všetkým potrebným informáciám, dátam a dokumentom. Ide aj o to, aby sa stihli správne informácie a dokumenty dostať včas k správnym ľuďom. V tejto oblasti sa spoločnosť môže zamerať na všetky nevýrobné aktivity, napríklad na efektívnejšie spracovanie objednávok. Môžu ich posudzovať nielen podľa termínu a zložitosti, ale aj podľa iných faktorov ako je cena zákazky a množstvo.

Zavedenie Kaizen systému:

Z tohto hľadiska ide hlavne o zamestnancov firmy. Tento systém sa zameriava na svojich zamestnancov, aby boli dostatočne motivovaní a podieľali sa svojimi názormi na zlepšenie tokov a procesov. Podľa tejto filozofie nie je úspech na pracovisku daný schopnosťami, ale vášňou. Každý zamestnanec by teda mal dostať priestor na vyjadrenie svojich návrhov. Môže sa vytvoriť jedna tabuľa alebo jeden dokument, kde by sa dané návrhy zapisovali.

Správnou implementáciou štíhleho manažmentu môže firma dosiahnuť:

- Redukciu zásob
- Menej hodín ľudského úsilia vo výrobe
- Menej zmätkov na výstupe
- Nižšie investície do strojov a nástrojov
- Nižšie náklady
- Zníženie plytvania
- Transparentnosť
- Motivácia zamestnancov
- Vyššia spokojnosť zákazníkov

ZÁVER

Hlavným cieľom mojej bakalárskej práce bolo zlepšenie organizácie výrobných procesov. Analyzovala som súčasný stav výrobných procesov spoločnosti MESgroup Czech s.r.o. a na základe týchto analýz som navrhla opatrenia k ich zlepšeniu.

Úlohou teoretickej časti bolo objasniť teoretické poznatky získané z českej a zahraničnej literatúry, ktoré súviseli s danou problematikou. Išlo hlavne o organizáciu výroby, jej plánovanie, výrobné procesy, monitorovanie, logistiku, layout, optimalizáciu výroby, štandardizáciu, vizualizáciu, výrobné riziká a objasnenie metód, ktoré boli použité v praktickej časti.

Firma sa venuje hlavne strojárenskej výrobe a pôsobí ako na českom trhu, tak aj zahraničnom. Vďaka kusovej a malosériovej výrobe dokážu prispôbovať výrobky pre zákazníkov podľa ich požiadavkou. Majú aj stálych zákazníkov a objednávky výrobkov sa väčšinu času opakujú.

Po zoznámení sa s firmou, s používanými strojmi či materiálom, vysvetlenie organizačnej štruktúry a layoutu som sa zamerala na analýzu procesov na pracovisku. Venovala som sa činnostiam v plánovaní, sklade, monitorovaní, hodnotení, logistike a výrobným rizikám, kde som využila SWOT analýzu, FMEA analýzu a Ishikawa diagram.

Po analýze súčasného stavu vo firme som zistila, že jedným z najväčších nedostatkov spoločnosti je absencia vizualizácie, ktorá úzko súvisí aj so štandardizáciou. Ďalej som zistila, že pri plánovaní je priestor na zlepšenie, nakoľko sa výroba nerozvrhuje z pohľadu štandardizácie. V rámci opatrení som spoločnosti navrhla zlepšenie plánovania v podobe kanban systému a zavedenie štandardizácie z časového hľadiska výroby. Navrhla som aj aplikovanie prvkov štíhleho manažmentu pre odstránenie nedostatkov a zlepšenie procesov. Prvky štíhleho manažmentu sa dajú využiť aj v oblasti vizualizácie na pracovisku alebo zavedením kaizen systému pre väčšiu motiváciu zamestnancov.

ZOZNAM POUŽITÉJ LITERATURY

BOBÁK, Roman. *Základy logistiky*. 2. vyd. nezměn. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, Fakulta managementu a ekonomiky, 2002, 173 s. ISBN 80-7318-066-9.

BRENNAN, Linda L. *Operations management*. New York: McGraw-Hill, 2011, 240 s. ISBN 978-0071743839.

HEŘMAN, J. *Řízení výroby*. 1. vyd. Praha : MELANDRIUM, 2001. 167 s. ISBN 80-86715-15-4.

CHROMJAKOVÁ, Felicit a Rastislav RAJNOHA, *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

JUROVÁ, M. *Organizace přípravy výroby*. 2. dopl. vyd. Brno CERM, akademické nakladatelství 2015, 123 s. ISBN 978-80-214-5247-3.

JANUŠKA, Martin. *Úvod do operativního řízení podniku*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2018, 170 s. ISBN 978-80-261-0800-9.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.

MANN, David. *Creating a lean culture: tools to sustain lean conversions*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, 2015, 367 s. ISBN 9781482243239.

MAŠÍN, Ivan, 2005. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby*. Liberec: Institut technologií a managementu, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

STEVENSON, William J. *Operations management*. Seventh edition. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2002, 910 s. ISBN 0072443901.

SVOBODOVÁ, Hana a Vlastimil MEJDRECH. *Provozní management: příklady*. Vyd. 2., přeprac. Praha: Oeconomica, 2012, 96 s. ISBN 9788024518459.

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o., 2002. 412 s. ISBN 80-7169-955-1

YOO, Min-Jung a Rémy GLARDON. *Manufacturing operations management*. New Jersey: World Scientific, 2018, 259 s. ISBN 9781786345332.

INTERNETOVÉ ZDROJE

BAZALA, Jaroslav, ©2014. Logistické procesy a činnosti. *Logistická akademie* [online]. [cit. 2019-05-03]. Dostupné z: [https://www.logisticaakademie.cz/blog/diskutovana-temata/logisticke-cinnosti-a-procesy?fbclid=IwAR06B1cKiz-](https://www.logisticaakademie.cz/blog/diskutovana-temata/logisticke-cinnosti-a-procesy?fbclid=IwAR06B1cKiz-MteTXQkDL4WLTx5fP4bfnYX--SBhd1zhw3P8wl427EK116gg0)

[MteTXQkDL4WLTx5fP4bfnYX--SBhd1zhw3P8wl427EK116gg0](https://www.logisticaakademie.cz/blog/diskutovana-temata/logisticke-cinnosti-a-procesy?fbclid=IwAR06B1cKiz-MteTXQkDL4WLTx5fP4bfnYX--SBhd1zhw3P8wl427EK116gg0)

MESgroup Czech, ©2014. *Naše služby v oblasti strojírenské výroby* [online]. Dostupné z: <https://www.mesgroup.cz/>

PAVELKA, Marcel, ©2015. Naučte se vidět a odstraňovat plýtvání. *Academy of Productivity and Innovations* [online]. [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: [https://www.e-api.cz/25781nnaucte-se-videt-a-odstranovat-plytvani?fbclid=IwAR290pdeW2-Om-](https://www.e-api.cz/25781nnaucte-se-videt-a-odstranovat-plytvani?fbclid=IwAR290pdeW2-Om-DEhT94m_Z6ItDlKurHUMKJrXsq09MsPURgEpv7Rv5J2Flk)

[DEhT94m_Z6ItDlKurHUMKJrXsq09MsPURgEpv7Rv5J2Flk](https://www.e-api.cz/25781nnaucte-se-videt-a-odstranovat-plytvani?fbclid=IwAR290pdeW2-Om-DEhT94m_Z6ItDlKurHUMKJrXsq09MsPURgEpv7Rv5J2Flk)

Procesní analýza, 2018. *Management Mania* [online]. [cit. 2019-04-12]. Dostupné z: [https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza?fbclid=IwAR1fo-](https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza?fbclid=IwAR1fo-Afgb-bzSAvRfF6o-MenX65q-h_iCPtjITaEaEY3v5gGoyG5Qr5wJsw)

[Afgb-bzSAvRfF6o-MenX65q-h_iCPtjITaEaEY3v5gGoyG5Qr5wJsw](https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza?fbclid=IwAR1fo-Afgb-bzSAvRfF6o-MenX65q-h_iCPtjITaEaEY3v5gGoyG5Qr5wJsw)

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

CPM	Critical Path Method
MRP	Material Requirements Planning
MRP II.	Manufacturing Requirements Planniny
ERP	Enterprise Requirements Planning
TOC	Theory of constraints
OPT	Optimized Production technology
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
JIT	Just in Time
ISO	International Organization for Standardization
SIPOC	Supplier, Input, Proces, Output, Customer

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obrázok 1 Plánovacie a kontrolné aktivity (Slack, Brandon-Jones a Johnston, 2016, s. 328)</i>	12
<i>Obrázok 2 Príklad jednoduchej Kanban tabule s kartami výrobkov (vlastné spracovanie)</i>	13
<i>Obrázok 3 Druhy výroby (vlastné spracovanie)</i>	15
<i>Obrázok 4 Príklad pre CPM (vlastné spracovanie)</i>	17
<i>Obrázok 5 Dodávateľský reťazec (IPA, 20.9.2017. Dodávateľský reťazec (supply chain) [online]. dostupné z: https://www.ipaslovakia.sk/clanok/dodavatelsky-retazec-supply-chain-1)</i>	18
<i>Obrázok 6 MRP (Svět Produktivity. Material Requirements Planning - Plánování materiálových požadavků [online]. Dostupné z: https://www.svetproduktivity.cz/slovník/MRP.htm)</i>	19
<i>Obrázok 7 Príklad Ishikawa diagramu (vlastné spracovanie)</i>	21
<i>Obrázok 8 Sústava pracovných noriem v podniku (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 80)</i>	24
<i>Obrázok 9 Organizačná štruktúra MESgroup Czech s.r.o. (interné zdroje)</i>	29
<i>Obrázok 10 Layout výrobnjej haly MESgroup Czech s.r.o. (vlastné spracovanie)</i>	30
<i>Obrázok 11 Fázy výrobného procesu v spoločnosti MESgroup Czech s.r.o. (vlastné spracovanie)</i>	35
<i>Obrázok 12 FMEA analýza (vlastné spracovanie)</i>	38
<i>Obrázok 14 Ishikawa diagram (vlastné spracovanie)</i>	39
<i>Obrázok 15 Výsledok FMEA analýzy pre danú vadu po aplikovaní opatrení (vlastné spracovanie)</i>	39
<i>Obrázok 16 Návrh kanban tabule pre frézovacie stroje a sústruhy (vlastné spracovanie)</i>	43
<i>Obrázok 17 Upravený layout s vyznačením kanban tabúl' (vlastné spracovanie)</i>	44
<i>Obrázok 18 Návrh kanban karty (vlastné spracovanie)</i>	44

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tabuľka 1 Porovnanie výrobných časov výrobku PRO-171-005 (interné zdroje)</i>	.45
<i>Tabuľka 2 Porovnanie výrobných časov výrobku S5929704h530 (interné zdroje)</i>	46
<i>Tabuľka 3 Porovnanie výrobných časov výrobku 30.104.5142 (interné zdroje)</i>47
<i>Tabuľka 4 Návrh plagátu (vlastné spracovanie)</i>48

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha P1 : Logo a názov firmy

Príloha P2: Sprievodka výrobku PRO-171-005

Príloha P3: Sprievodka výrobku S5929704h530


Príloha P4: Sprievodka výrobku 30.104.5142









PRÍLOHA P1: LOGO A NÁZOV FIRMY



MESgroup Czech
machine engineering solutions

PRÍLOHA P2: SPRIEVODKA VÝROBKU PRO-171-005

PRŮVODKA VÝROBNÍHO PŘÍKAZU Č.:		01-11533			
Základní částka: 90 ks	Objednáno: ks	Registrační číslo: PRO-171-005	Revize: 0-05.10		
Zakázka: 1900080	UniFoilPrinter	Výrobek: Mainhead mountingplate			
Objednávková číslo: 1330	Poznámka z objednávky: můžeme udělat 3ks zmetků				
Zákazník: Peleman Manufacturing NV	Plánovací ukončení: 21.08.2019				
Poznámka z ložene zboží:	Úroveň VP: 1.3.				
Růdič VP: 1. Číslo: 01 - 1153	Nadřazený VP: 1. Číslo: 01 - 11536				
Dílce: UniFoilPrinter EU 220V	Dílce: UniFoilPrinter EU 220V				
SK	Reg. číslo	Název	Operace	Kód	Množství
	MAT PLAL15x120 - 6082	Plech AL 15x120 - 6082			20970 mm

Typ-Operace	Název Stroj	Pracoviště Kooperace	Odvedeno	Zmetky	Čárový kód operace
J- 10	Pila Řezat na délku 231 mm	Pila			 A137525B
J- 20	Příprava 1. poloha	Frézy			 A137526B
J- 30	Frézování 1. poloha	Frézy			 A137527B
J- 40	Příprava 2. poloha Přípravek je vyrobený	Frézy			 A137528B
J- 50	Frézování 2. poloha	Frézy			 A137529B
J- 60	Dokončení Ojehlít kus	Dokončení			 A137530B
J- 70	Dokončení Sjednotit povrch pod elox	Dokončení			 A137531B
K- 80	Černý elox	Černý elox			 A137532B

PRÍLOHA P3: SPRIEVODKA VÝROBKU S5929704H530

		PRŮVODKA VÝROBNÍHO PŘÍKAZU Č.:		01-13779	
Zadaná dávka:	5 ks	Objednáno:	1 ks	Registrační číslo:	S5929704H530
Zakázka:	2000319	Výrobek:		Revize:	REV.A
Objednávka:		269807	Poznámka z objednávky:		
Zákazník:	GEA Process Engineering NV				
Poznámka z interního sbliž:	Plánované ukončení:		15.07.2020		
		Úroveň VP:	1.		
Růdič VP:	Strom:	Číslo:	01 - 1377	Nadřazený VP:	Strom:
Dílce:	S5929704H530		Dílce:		
SK	Reg. číslo	Název	Operace	Kód	Množství
	MAT KUFED56 - 1.2721 (19663)	Kulatina D56 - 1.2721 (19663)			125 mm

Typ-Operace	Název Stroj	Pracoviště Kooperace	Odvedeno	Zmetky	Čárový kód operace
J- 10	Pila Řezat na 23mm	Pila			 A169328B
J- 20	Příprava 1. poloha MT550v1500 na síle kusu ze strany sražení 9,5 stupně a na čele pod závit nechat přídavek 0,2mm pro brus	CNC soustružení			 A169329B
J- 30	Soustružení 1. poloha MT550v1500	CNC soustružení			 A169330B
J- 40	Příprava 2. poloha MT550v1500	CNC soustružení			 A169331B
J- 50	Soustružení 2. poloha MT550v1500	CNC soustružení			 A169332B
J- 60	Příprava 1. poloha	Frézy			 A169333B
J- 70	Frézování 1. poloha Díry na otoč	Frézy			 A169334B
J- 80	Dokončení	Dokončení			 A169335B
K- 90	Kalení Vákuové kalení 57-58HRC	Kalení			 A169336B
K- 100	Broušení Brousit čelo kusu včetně sražení 9,5 stupně + čelo v díře pod závit M20x1 (Brousit vše s označením povrchu Ra0.4)	Broušení			 A169337B

PRÍLOHA P4: SPRIEVODKA VÝROBKU 30.104.5142

		PRŮVODKA VÝROBNÍHO PŘÍKAZU Č.:		01-13407	
Zadaná dávka:	65 ks	Objednáno:	60 ks	Registrační číslo:	30.104.5142
Základní číslo:	2000202	Výrobek:		Revize:	Index.D
Objednávkový číslo:		20/402181	Poznámka z objednávky:		
Zákazník:	LEVO AG				
Poznámka z losene zboží:		Plánované ukončení:			
Materiál dodává zákazník		15.05.2020			
Rámcí VP:	Strom:	Číslo:	01 - 1340	Nedřevní VP:	Strom:
	1.				1.
Dílce:	30.104.5142		Dílce:		
SK	Reg. číslo	Název	Operace	Kód	Množství
POL 01.104.5000		Polotovary 01.104.5000			4875 mm

Typ-Operace	Název Stroj	Pracoviště Kooperace	Odvedeno	Zmetky	Čárový kód operace
J- 10	Pila	Pila			 A164543B
	Řezat na 73mm ZNAČIT MATERIÁL - více info Miki				
J- 20	Příprava 1. poloha	Frézy			 A164544B
	Vložka je vyrobená				
J- 30	Frézování 1. poloha	Frézy			 A164545B
J- 40	Příprava 2. poloha	Frézy			 A164546B
	Pozor při upínání - podložky pouze u pohyblivé čelisti a uprostřed kusu				
J- 50	Frézování 2. poloha	Frézy			 A164547B
J- 60	Příprava 3. poloha	Frézy			 A164548B
	Přípravek je udělaný				
J- 70	Frézování 3. poloha	Frézy			 A164549B
J- 80	Příprava 4. poloha	Frézy			 A164550B
J- 90	Frézování 4. poloha	Frézy			 A164551B
J- 100	Dokončení	Dokončení			 A164552B