

Analýza organizačního uspořádání dílen a rozmístění technologických zařízení ve společnosti KLIMSTAHL, s.r.o.

Barbora Zemanová

Bakalářská práce
2017

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Barbora Zemanová**
Osobní číslo: **M14618**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza organizačního uspořádání dílen a rozmístění technologických zařízení ve společnosti KLIMSTAHL, s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši a vyvodte konkrétní cíle a východiska pro zpracování praktické části bakalářské práce.

II. Praktická část

- Proveďte analýzu současného stavu organizačního uspořádání dílen a rozmístění technologických zařízení ve společnosti KLIMSTAHL, s.r.o.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a vypracujte návrh zefektivnění současného stavu.
- Vypracujte návrh nového organizačního uspořádání dílen a rozmístění technologického zařízení.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

BURIETA, Ján. Metóda 5S – Čisté a usporiadané pracovisko. Vyd. 1. Žilina: IPA Slovakia, 2013, 60 s. ISBN 978-80-89667-04- 8-x.
GILBERTOVA, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. Ergonomie: optimalizace lidské činnosti. Vyd. 1. Praha: Grada, 2002, 239 s. ISBN 8024702266.
CHUNDELA, Lubor. Ergonomie. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství CVUT, 2001, 171 s. ISBN 80-01-02301-x.
KARWOWSKI, Waldemar a Gavriel SALVENDY. Ergonomics in manufacturing: raising productivity through workplace improvement. Vyd. 2. Dearborn, Mich.: Society of Manufacturing Engineers, 2003, 538 s. ISBN 0-87263-485-x.
KASAY, Štefan. Riadenie: Organizačné štruktúry. Vyd. 4. Bratislava: VEDA, 2013, 180 s. 9788022413237.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Dobroslav Němec
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: 15. prosince 2016
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. května 2017

Ve Zlíně dne 15. prosince 2016



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan



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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že


- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen přípouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnaní 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 11.05.2017

Jméno a příjmení: Barbora Zemanová


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Bakalářská práce byla zpracovaná na téma Analýza organizačního uspořádání dílen a rozmístění technologických zařízení ve společnosti KLIMSTAHL, s.r.o.

Cílem práce je vytvořit takové uspořádání výrobních hal, které přinese lepší posloupnost výrobních operací na daném výrobku, odstraní zbytečné plýtvání a tím pádem zajistí plynulý výrobní proces. Dílčím cílem práce bude navrhnout postup pro implementaci metody 5S s jejíž pomocí bude splněn jeden ze základních kroků pro zavedení štíhlé výroby, která výrazně ovlivňuje plýtvání na pracovišti. Práce se skládá ze dvou částí. První část je teoretická a orientuje se na získání vědomostí z oblasti výroby, štíhlého podniku, plýtvání a metody 5S.

Praktická část se zabývá popisem společnosti KLIMSTAHL, s.r.o. a jejich jednotlivých částí a výrobními procesy. Dále obsahuje analýzy současného stavu rozmístění technologických zařízení a návrh opatření pro odstranění zjištěných nedostatků.

Klíčové slová: Výroba, štíhly podnik, eliminace plýtvání, metoda 5S, layout.

ABSTRACT

Bachelor thesis was elaborated on the topic of Analysis of the Organizational Structure of the Workrooms and Deployment of Technological Equipment in KLIMSTAHL, s.r.o.

The aim of the work is to create an arrangement of production halls that will lead to a better sequence of production operations on the given product, to eliminate unnecessary waste and thereby ensure a continuous production process. The partial aim of the thesis will be to propose a procedure for the implementation of the 5S method. With its help one of the basic steps will be taken to introduce lean manufacturing, which significantly affects workplace wastage. The work consists of two parts. The first part is theoretical and focuses on gaining knowledge of manufacturing, lean enterprise, waste and 5S method.

The practical part deals with the description of KLIMSTAHL, s.r.o. and its individual parts and production processes. It also contains analysis of the current state of deployment of technological equipment and proposing measures to remedy their shortcomings.

Keywords: Manufacturing, lean enterprise, casting elimination, 5S method, layout.

Touto cestou by som rada poďakovala Ing. Dobroslavovi Němcovi za odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vedení mojej bakalárskej práce. Ďalej vedeniu spoločnosti KLIMSTAHL, s.r.o. za možnosť spracovávať bakalársku prácu v ich podniku a pomoc pri získavaní podkladov pre prácu. V neposlednej rade patrí poďakovanie aj mojej rodine za prejavenu podporu a pomoc počas doterajšieho štúdia.

„Nič netrvá večne. Ani príroda, ani ľudský život, jediná trvalá vec je zmena“

August Bebel

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČASŤ	10
1 PRIEMYSELNÉ INŽINIERSTVO	11
1.1 PRIEMYSELNÝ INŽINIER.....	11
2 ŠTÍHLY PODNIK	13
2.1 SWOT ANALÝZA	13
2.2 PLYTVANIE.....	14
2.2.1 Druhy plytvania.....	14
2.3 VÝROBNÁ ČINNOSŤ	14
2.3.1 Výroba.....	15
2.3.2 Štíhla výroba	16
2.3.3 Štíhle pracovisko.....	18
2.3.4 Vizualizácia.....	18
2.3.4.1 5S	18
2.3.4.2 Shadow board	19
2.3.5 Výhody zavedenia štíhlej výroby.....	19
3 USPORIADANIE VÝROBNÉO PROCESU	21
3.1 INDIVIDUÁLNE ROZMIESTNENIE PRACOVÍSK.....	21
3.2 SKUPINOVÉ ROZMIESTNENIE PRACOVÍSK.....	21
3.2.1 Technologické usporiadanie.....	21
3.2.2 Predmetné usporiadanie	22
3.2.2.1 Linkové	23
3.2.2.2 Hniezdové	23
4 METÓDY PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA	24
4.1 MATERIÁLOVÝ TOK.....	24
4.2 LAYOUT PRACOVISKA	26
4.2.1 Štíhly layout	26
4.2.2 Špagetový diagram.....	28
5 5S AKO NÁSTROJ ŠTÍHLEJ VÝROBY	29
5.1 CHARAKTERISTIKA JEDNOTLIVÝCH S.....	31
5.1.1 Seiri - Triedenie.....	31
5.1.2 Seiton – systematizovanie	32
5.1.3 Seiso – čistenie.....	32
5.1.4 Seiketsu – štandardizácia	33
5.1.5 Shitsuke – systematizovať.....	33
II PRAKTICKÁ ČASŤ	34
6 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI	35
6.1 PROFIL SPOLOČNOSTI	35
6.1.1 Hlavné činnosti.....	36
6.1.2 Vedľajšie činnosti.....	36

6.2	TRŽBY SPOLOČNOSTI.....	37
6.3	HISTÓRIA	37
6.4	VÝROBNÁ ČINNOSŤ	38
6.4.1	Výrobné priestory.....	38
6.4.2	Výroba.....	39
7	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU VÝROBNÉHO PROCESU	40
7.1	SWOT ANALÝZA	41
7.1.1	Zhrnutie silných a slabých stránok výrobného prostredia.....	42
7.1.2	Zhrnutie príležitostí a hrozieb výrobného prostredia	42
7.2	VÝBER PRACOVISKA PRE PODROBNÚ ANALÝZU.....	43
7.2.1	Podrobná analýza 1.haly	43
7.2.2	Výrobný proces typického predstaviteľa výroby	44
7.3	SNÍMOK PRACOVNÉHO DŇA	45
7.4	ANALÝZA SNÍMKOVANIA	46
7.5	ZHRNUTIE ZISTENÝCH NEDOSTATKOV	48
8	NÁVRH OPATRENÍ PRE ODSTRÁNENIE NEDOSTATKOV.....	49
8.1	NÁPRAVNÉ OPATRENIA	49
8.1.1	Zmena layoutu.....	50
8.1.2	Vizualizácia.....	51
8.1.2.1	Štítkovanie	52
8.1.2.2	Označenie ukladacieho priestoru	52
8.1.3	5S na pracovisku	53
8.1.4	Dopravníky.....	56
8.1.5	Potreba zavedenia funkcie PI	56
	ZÁVER	58
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	59
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	61
	ZOZNAM OBRÁZKOV	62
	ZOZNAM TABULIEK	63
	ZOZNAM PRÍLOH.....	64

ÚVOD

Aktuálny stav na trhu nám poukazuje na fakt, že len najlepšie firmy dokážu ustáť v konkurenčom boji. Celosvetový trh sa po kríze v roku 2008 neustále vyvíja, stabilizuje a v poslednej dobe aj rastie. Spoločnosti začínajú budovať svoje postavenie na základe dobrého mena a snažia sa zaujať potenciálnych odberateľov práve svojou solidárnosťou a spoľahlivosťou. Na to, aby budovali svoje dobré meno je potrebné zabezpečiť určitý dopytovaný štandard svojim odberateľom. Spokojnosť nášho zákazníka sa prejaví v odporúčaní, ktoré sa v tejto dobe technológií a počítačov šíria veľmi rýchlo.

Tak ako sa rýchlo šíri dobré meno sa dokáže rýchlo šíriť aj zlé meno. Firmy preto dávajú veľký pozor na to, aby bola kvalita a spokojnosť na prvom mieste. Dosahujú to hlavne metódami, ktoré po zavedení v podniku vytvoria prostredie pre bezproblémový priebeh výroby a zabránia tým plytvaniu a výrobe nepodarkov. Priemyselné inžinierstvo je teda akousi formou toho, ako za pomoci jeho metód upevniť postavenie firmy v konkurenčnom prostredí. V tomto procese zlepšovania môže byť zahrnutá tvorba noriem, zavádzanie metód PI a princípov štíhlej výroby, zvyšovanie kvality, eliminácia plytvania a iné.

Toto bol takisto prípad spoločnosti KLIMSTAHL, s.r.o., v ktorej bola táto bakalárska práca vyhotovená. Od založenia sa táto firma dynamicky vyvíja a aj napriek tomu od svojho založenia nemá vo svojej organizačnej štruktúre obsadenú pozíciu priemyselného inžiniera.

Podrobná analýza výrobných procesov poukázala na fakt, že zavedením metód PI do výrobného procesu dokáže spoločnosť odstrániť hneď niekoľko druhov plytvania a tým napredovať ešte viac ako doteraz. Cieľom práce bolo preukázať výhody metód PI a akým spôsobom sa dajú implementovať do výrobného prostredia.

Teoretická časť práce predstavuje podporu pre časť praktickú. Popisuje priemyselné inžinierstvo a detailnejšie niektoré z jeho metód.

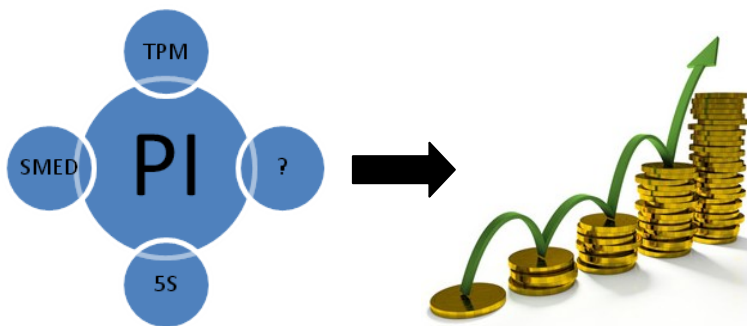
Praktická časť zahŕňa analýzu súčasného stavu v podniku z pohľadu PI. V tejto časti sú takisto navrhnuté opatrenia pre zistené nedostatky.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 PRIEMYSELNÉ INŽINIERSTVO

Priemyselné inžinierstvo (PI) ako multidisciplinárny odbor vznikol len pred niekoľkými rokmi a je v neustálom procese vyvíjania sa. Aj cez postupne zlepšujúcu sa situáciu v Slovenských a Českých podnikoch je priemyselné inžinierstvo často príležitosťou, na ktorú podniky zabúdajú a tým strácajú možnosť, ako upevniť postavenie firmy v konkurenčnom prostredí. Vychádza zo základnej snahy podnikania, zarábať peniaze dnes aj v budúcnosti, s tendenciou zlepšovania pomeru medzi peniazmi, ktoré zarobíme a peniazmi, ktoré investujeme. Je založené na jednoduchej úvahe, že pokiaľ budeme zdroje (peniaze, ľudskú prácu, materiál, informácie, zručnosti,...) vložené do podnikania využívať účinnejšie, budeme tým zvyšovať množstvo zarobených peňazí. Odbor teda hľadá spôsob, ako zaistiť produkciu čo najvyššej kvality, s minimálnymi nákladmi a optimálnym využitím dostupných zdrojov. Jednou z výhod využívania metód priemyselného inžinierstva je to, že zaistuje podniku neustály rast výkonu. Pre podniky z toho vyplýva to, že je potrebné neustále zlepšovať procesy a v prvom rade tie, ktoré firmu živia. Ďalšou podstatnou súčasťou je odstránenie plytvania a tým znížiť množstvo vložených zdrojov. Hlavné oblasti využívania priemyselného inžinierstva sú napríklad technika, riadenie procesu, projektovanie, plánovanie a metódy podporujúce rozhodovanie. (Mašín a Vytlačil,2001)

Využitie PI k maximalizovaniu výnosov je zobrazené na nasledujúcom obrázku.



Obrázok 1 Maximalizovanie výnosov s využitím metód PI (vlastné spracovanie)

1.1 Priemyselný inžinier

Priemyselný inžinier sa vo firme zaoberá predovšetkým zmenami v procesoch. Je to človek, ktorý projektuje, implementuje, plánuje a riadi komplexné integrované výrobné systémy pre poskytovanie služieb a taktiež sa snaží zabezpečiť ich čo najvyššiu výkonnosť, spoľahlivosť, plnenie termínov a riadenie nákladov v nich. Tieto systémy zoskupujú ľudí, informácie, technologické zariadenie a postupy, materiály a energie v celom životnom cyk-

le daného výrobku alebo služby. Od priemyselného inžiniera sa vyžaduje, aby mal prehľad o fungovaní jednotlivých prvkov výrobného podniku a bol schopný organizovať a riadiť projekty podnikových zmien. K tejto činnosti musí ovládať jednotlivé metódy PI ako napríklad: MOST - pre zanalyzovanie a zmeranie práce, za pomoci Kaizenu, by mal vedieť zlepšovať procesy, vizualizáciu pracoviska. Zavedenie metódy 5S a optimalizácia layoutov sú ďalšími z krokov, ktoré vedú k znižovaniu plytvania v podniku. Od priemyselného inžiniera sa očakáva, že bude poradca, expert, analytik, projektant, motivátor, inovátor, organizátor a čiastočne aj manažér. Toto všetko musí zvládnuť za podpory vrcholového manažmetu a musí byť tak isto rešpektovaný na jednotlivých výrobných pracoviskách. (CPI,2010)

2 ŠTÍHLÝ PODNIK

Prvú vlnu zoštíhľovania podnikov zapríčinili objavy rôznych metód japonských vedcov v 90. rokoch dvadsiateho storočia. Práve tieto metódy viedli podniky k prehodnocovaniu svojich nákladov spojených s plytvaním v podnikaní. V prvej fáze sa zoštíhľovanie objavilo v automobilovom priemysle, v ktorom práve v týchto rokoch prišlo k „revolúcii“. Práve tieto objavy pomohli japonským producentom vyrábať automobily lepšie, rýchlejšie a lacnejšie ako ich európskym a americkým konkurentom. Dnes sa zoštíhľovanie prenáša do všetkých druhov podnikania a môžeme ho vidieť ako druh stratégie riešenia nákladov skoro vo všetkých výrobných podnikoch, v nemocniciach, v bankách ale aj vo väčšine obchodných reťazcov. Zoštíhľovanie učí podniky ako činnosti len nevykonávať ale ako ich robiť správne, hneď na prvý pokus a s vynaložením čo najnižších nákladov. Štíhlosť vo výrobnom procese znamená zvyšovanie produktivity tak, aby sme v daných priestoroch s daným strojovým vybavením a daným počtom pracovníkov dokázali vyprodukovať viac než konkurencia, za menší čas a s nižšími nákladmi. V tomto procese zoštíhľovania hrá veľkú úlohu eliminácia plytvania a dbanie na špičkovú kvalitu finálneho produktu alebo služby. (Svět produktivity, 2012)

2.1 SWOT analýza

SWOT analýza slúži ako základný nástroj na vyhodnotenie súčasného stavu firmy z rôznych hľadísk. Vyhodnocovanie prebieha na základe hodnotenia silných a slabých stránok spoločnosti ale aj na základe hrozieb a príležitostí, ktoré sú s firmou spojené. Analýza nám zobrazuje aj rôzne alternatívi budúceho vývoja, možnosti na ich využitie poprípade aj ich riešenia. (Soukalová, 2004)

Analýza je kombináciou vonkajšej (externej) a vnútornej (internej) analýzy. Písmená O-T z názvu predstavujú vonkajšiu analýzu, ktorá sa zameriava na vonkajšie prostredie, ktoré na podnik pôsobí. Patria sem príležitosti, ktoré podnik voči okoliu má a hrozby, ktoré z okolia na podnik pôsobia. Písmená S-W predstavujú teda vnútornú analýzu. Analyzujeme aktuálnu situáciu v podniku z pohľadu silných a slabých stránok. Uskutočňujeme teda rozbor vnútorných faktorov. (Soukalová, 2004)

Cieľom analýzy je posúdenie vnútorných predpokladov podniku k uskutočneniu daného podnikateľského zámeru a rozbor vonkajších príležitostí a obmedzení, ktoré určuje trh. (Soukalová, 2004)

2.2 Plytvanie

Za plytvanie sa vo firme označuje všetko, čo sa v nej realizuje a nepridáva hodnotu vyrábanému výrobku, alebo službe, pričom sám zákazník si určuje, čo výrobku alebo službe pridáva hodnotu a čo na druhej strane nie. Z tohoto pohľadu je za plytvanie považované všetko to, začo nám zákazník v konečnom dôsledku nie je ochotný zaplatiť. Firmy preto berú veľký ohľad na zákazníkov a ich názor, ktorý je pre ich rozhodnutia smerodajný. Riadenie sa heslom: „Náš zákazník, náš pán“! prináša práve znižovanie nákladov spojených s plytvaním. Stav, kedy je firma schopná vyrábať bez plytvania, je len ťažko dosiahnuteľný. Práve preto sa firmy snažia rôznymi metódami a ich kombináciami aspoň o zníženie plytvania na minimálnu hranicu. (Mašín a Vytlačil, 2001)

2.2.1 Druhy plytvania

Poznáme 8 druhov foriem plytvania a to:

- Nadvýroba – zlé plánovanie, finančné straty,
- Výroba zmetkov – spôsobuje dodatočné mzdové náklady, náklady na energie a materiál,
- Čakanie – napríklad na materiál, kontrolu, skúšanie, pri výpadku stroja,
- Nepotrebné procesy – zbytočné operácie,
- Vysoké zásoby – zapríčinené chybným plánovaním, neprehľadnosťou, zlou kvalitou,
- Zbytočné pohyby – zlá organizácia pracoviska, práce alebo layoutu,
- Zbytočná manipulácia – zlý layout, zle umiestnený materiál,
- Nevyužitý ľudský potenciál – neorientovanie sa na hlas zákazníka, tento druh plytvania sa stáva kombináciou všetkých vyššie spomenutých druhov. (SyNext, 2008)

2.3 Výrobná činnosť

Je veľmi veľa faktorov, ktoré ovplyvňujú kvalitu výrobného procesu vo výrobnom závode. V rozhodujúcej miere je to práve samotná výrobná činnosť, ktorej riadením a správnym regulovaním vieme nastaviť samotné fungovanie podniku, ale aj jeho postavenie na trhu a konkurenčnú schopnosť jeho výrobkov. Podniky sa preto snažia maximalizovať svoju pozornosť na výrobu na všetkých stupňoch riadenia podniku. Využívajú k tomu rôzne nástroje PI. (API, © 2005 – 2012)

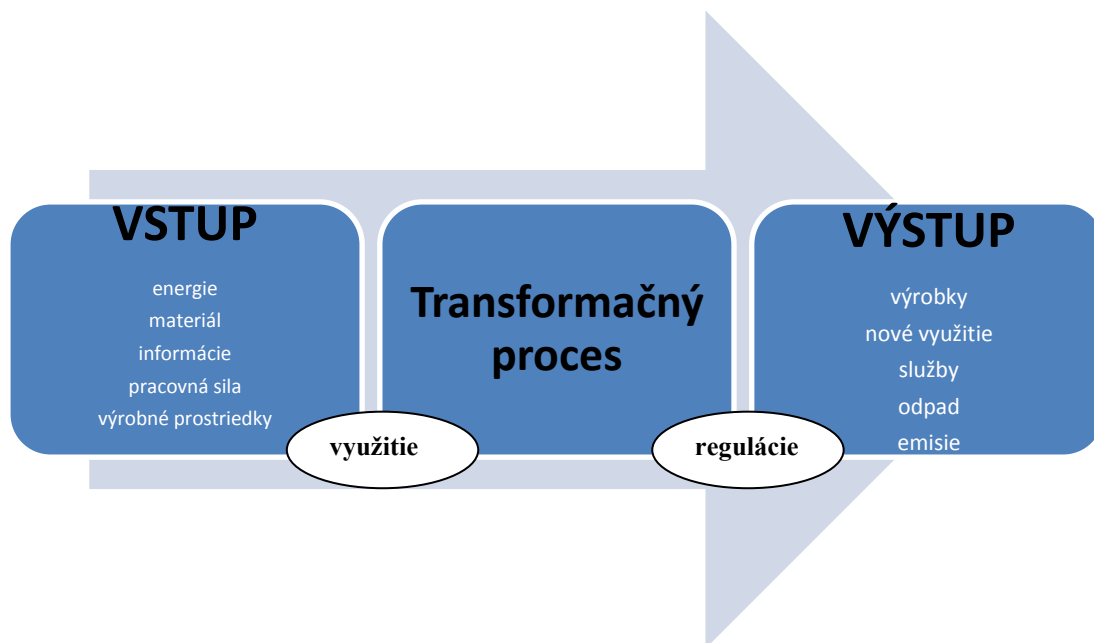
2.3.1 Výroba

Výroba sa realizuje prostredníctvom využitia výrobných činností a tým teda využitím celého výrobného systému, ktorý predstavuje súhrn princípov, metód a postupov k dosiahnutiu vízie a stratégie podniku. Podstatou tohoto systému je flexibilita, ktorá sa stáva jednou z hlavných konkurenčných výhod a spočíva v možnosti produkovať budúce výrobky alebo služby v akomkoľvek počte a poradí. (API, © 2005 – 2012)

Výroba ako taká je proces premeny (transformácie) a prispôsobovania (adaptácie) zdrojov, ktoré do nej vstupujú a následným výrobným procesom vedú k tvorbe finálnych výrobkov alebo služieb. (Tuček a Bobák, 2006)

Výrobou uspokojujeme ľudské potreby tým, že vytvárame požadované statky a služby. Výsledkom cieľavedomého ľudského chovania vznikajú produkty. Celý transformačný proces nám zaisťujú vstupné faktory, ktorými zabezpečujeme čo najhodnotnejší výstup. Výrobu by sme teda mohli opísať aj ako účelnú kombináciu vstupných faktorov, ktorými docielime vytvorenie statkov a služieb. Výrobné faktory alebo zdroje, ktoré používame v procese produkcie sa dajú rozdeliť do štyroch základných skupín a to: prírodné zdroje (pôda), práca, kapitál a informácie. (Tomek a Vávrová, 2007)

Výrobný systém sa dá všeobecne naznačiť schémou naznačenou na obrázku č. 2.



Obrázok 2 Transformačný proces (vlastné spracovanie)

2.3.2 Štíhla výroba

Štíhla výroba z anglického názvu „Lean Production“ alebo celkovo koncepcia „Lean Manufacturing“ pochádza z firmy Toyota, kde vznikla v 50-60 rokoch dvadsiateho storočia. Už v tejto dobe potrebovala hromadná výroba vo firme Toyota vysokú úroveň flexibility a spolu s chýbajúcimi financiami na nákladné investície sa začala spoločnosť zaoberať koncepciou zoštíhľovania ako určitým druhom riešenia pre túto situáciu. Lean production predstavuje určitú manažérsku filozofiu v podnikaní. Jej hlavnou myšlienkou je zbavenie sa všetkého prebytočného a teda plytvania. Snaží sa skrátiť čas medzi zákazníkom a dodávateľom a to práve elimináciou plytvania medzi nimi. Teória je založená predovšetkým na snahe o zvyšovanie hodnoty, ktorá je definovaná na základe požiadaviek zákazníka. (Tuček a Bobák, 2006)

Veľmi dôležitou súčasťou je správne využitie všetkých nástrojov na elimináciu základných druhov plytvania a nie ich správne a vhodné pomenovanie. Z praxe vieme definovať dve úrovne chápania pojmu štíhla výroba:

- Naučiť sa, čo je štíhla výroba – patria sem spoločnosti, v ktorých sa pojem štíhlej výroby ešte nespomínal. Proces zoštíhlenia procesov preto treba nastaviť od úplného začiatku a to už od vymedzenia pojmu štíhla výroba. Problémy sa začínajú riešiť od základnej identifikácie druhov plytvania v danom podniku a návrhmi na ich elimináciu. Najčastejšie sú tu firmy zamerané na ťažký priemysel, strojársku výrobu, papierenskú výrobu apod.
- Štíhla výroba na určitom stupni využívania – pojem štíhlej výroby je v týchto podnikoch známy a nástroje štíhlej výroby sú v určitej fáze implementácie. Najčastejšie sú tu podniky z automobilového priemyslu. (Tuček a Bobák, 2006)

Ďalším rozhodujúcim faktorom pre úspešné zavedenie tejto koncepcie, je správna motivácia a zapojenie zamestnancov do všetkých procesov optimalizácie a zlepšovania. Štíhla výroba by mala dokázať pružne reagovať na požiadavky trhu a teda zákazníka. Koncepcia vyžaduje od každého zamestnanca vysokú zodpovednosť, ako za kvalitu tak aj za priebeh výroby. Každá spoločnosť, ktorá začína presadzovať štíhlosť v spoločnosti má zvolený svoj vlastný koncept, ktorého súčasťou je súbor nástrojov, techník a metód, s ktorými pri tomto procese pracuje. Tento súbor je v princípe vždy veľmi podobný, spoločnosti len menia spôsob jeho prezentácie, resp. jeho zatriedenie do ponúkaných produktov. (Tuček a Bobák, 2006)

Podniky, ktoré sa riadia koncepciou štíhlej výroby, by mali vykazovať nasledovné znaky:

- Spolupráca – ako aj so zákazníkmi tak aj s dodávateľmi. Zákazník sa stáva spolupracovníkom pri vývoji nových výrobkov a dodávateľia dokážu prebrať značný podiel kompetencií a úloh. Vďaka správne nastaveným podmienkam vo vzťahu k dodávateľom vieme redukovať zásoby a pozitívne zvyšovať kvalitu výroby.
- Tímová kooperácia – firmy kladú dôraz na vysokú kvalifikáciu svojich zamestnancov, ktorý dokážu riešiť široké spektrum úloh a môžu takisto prebrať veľa rôznych kompetencií. Takisto do vývoja nových výrobkov sú okrem vývojových pracovníkov, konštruktérov a vyššie spomenutých zákazníkov zapojení aj pracovníci predaja, marketingu, výroby, montáže, projektanti a aj technológovia. Úspory z tohto bodu nie sú viditeľné hneď na začiatku, keďže sa jedná o nie jednoduchú realizáciu, ale vedú k výrazným úsporám.
- Pružná zjednodušená štruktúra výroby – výroba prebieha v menších dávkách so zistením pružného reagovania na zmeny. Presadzuje sa plošná organizačná štruktúra a decentralizácia kompetencií. Všetky činnosti v podniku sa zjednodušujú a využívajú sa jasné konečné ciele, úlohy a postupy. Dôležitý je aj prehľadný informačný systém, ktorý umožňuje aktívnu spoluprácu všetkých pracovníkov.
- Sústavné zlepšovanie úsilia o vysokú kvalitu - systém zlepšovania výrobných procesov – Kaizen, ktorý vedie k znižovaniu nákladov a zvyšovaniu kvality. (Tuček a Bobák, 2006)

Jednotlivé oblasti patriace do štíhlej výroby sú znázornené na nasledujúcom obrázku.



Obrázok 3 Štíhla výroba (IPA Czech, 2007)

2.3.3 Štíhle pracovisko

Štíhle pracovisko sa považuje za jeden zo znakov zavádzania štíhleho manažmentu. Tvorí podklad pre uskutočňovanie efektívnej štíhlej výroby. Vďaka štíhlemu pracovisku dokáže podnik naplniť niekoľko požiadaviek, ako napríklad rast výkonnosti, menší počet úrazov, nárast kvality, redukcia zaťaženia organizmu. Štíhle pracovisko sa využíva vtedy, ak sa začína pracovisko projektovať, alebo ho zapájame do výrobnjej bunky. Vďaka zoštíhleniu pracoviska by sme mali zaznamenať nárast prítomnosti na pracovisku, menší počet chýb realizovaných na danom pracovisku a hlavne sa tým zdokonaľuje prehľadnosť vo všetkých bodoch využívania pracoviska. (Košturiak a Frolík, 2006)

2.3.4 Vizualizácia

Človek ako živý organizmus vníma až 80% informácií vizuálne teda zrakom. Práve z tohoto vedeckého zistenia vychádza teória vizuálneho usporiadania pracoviska a celkovo celé vizuálne riadenie. Vizuálna komunikácia je jednou z najstarších foriem dorozumievania sa a je veľmi využívaným prvkom v procese zoštíhľovania podnikov. Napomáha riadiť, informovať, učiť a motivovať pracovníkov. Využívanie a aplikácia vizuálneho manažmentu nám prináša do podniku radu výhod. Rozšírenie autonómie pracovísk a zlepšenie ich vzťahu k pracovnému prostrediu, vizuálne riadenie a kontrola procesov, zjednodušenie a zlepšenie komunikácie vo firme, či rýchlejšie riadenie problémov, ktoré sa na pracoviskách vyskytujú sú len jednými z mála výhod. Pomocou vizualizácie dokážeme vytvoriť presne usporiadané, organizované a riadené tzv. vizuálne pracoviská, na ktorých je každý jeden proces jasne popísaný a tým pádom identifikácia a eliminácia plytvania sa stáva jednoduchšou. (Debnár, 2010)

Medzi najčastejšie využívané prostriedky vizualizácie patria napríklad informačné tabule, obrázková dokumentácia, grafické označenia na podlahách, signalizačné zariadenia, farebné rozlíšenie nástrojov a súčiastok atď. Vizualizácia by mala byť už na prvý pohľad jednoducho pochopiteľná a prehľadná. (Debnár, 2010)

2.3.4.1 5S

5S je metodika pre zníženie plytvania na pracovisku. Je to základný predpoklad pre zlepšovanie procesov v podniku. Je súčasťou viacerých metodík a konceptov ako napríklad pri využití metódy Kaizen, TPM, Lean manufacturing atď. V hierarchii štíhlej výroby patrí do

štandardizácie procesov a štíhleho pracoviska. Metódou 5S sa bude detailnejšie zaoberať táto práca v samostatnej kapitole. (Burieta, 2013)

2.3.4.2 *Shadow board*

Jeden z najčastejšie využívaných spôsobov vizualizácie a nástrojov lean. Využívajú sa obvykle takzvané tieňové dosky alebo tieňové tabule. Tieto dosky alebo tabule sú navrhnuté tak, aby umožnili pracovníkom zaznamenať už na prvý pohľad podľa miesta, na ktorom niečo chýba, čo konkrétne na nej chýba. Je to teda spôsob kontroly štandardného vybavenia a nástrojov. Tabuľa upozorní na chýbajúce položky, udržuje nástroje a zariadenia na presne určených miestach a teda nie na zemi a na miestach, kde by mohli zavádzať pri práci a učí pracovníkov poriadku a odkladania vecí po práci tam, kde je to potrebné. Každá spoločnosť si vie tabule prispôbiť podľa procesov, ktoré vykonáva. (Karwowski a Salvendy, 2003)



Obrázok 4 Shadow board (vlastné spracovanie)

2.3.5 Výhody zavedenia štíhlej výroby

Mnoho spoločností pred zavedením koncepcie zvažuje prínosy, ktoré im táto zmena v procesoch prinesie. Z rôznych publikácií sa dozvedáme o rovnakých možných prínosoch, ktoré sa dajú dosiahnuť správnou implementáciou metód štíhlej výroby. Medzi najčastejšie prínosy patrí:

- Zníženie počtu zmätkov pri konečnom výstupe,
- Redukciu zásob na desatinu,
- Investície do strojov, zariadení a nástrojov vie znížiť o polovicu,
- Práca inžinierov sa dá skrátit' o tretinu, ale vieme aj ušetriť až polovicu hodín ľudského úsilia vo výrobe. (Košturiak a Frolík, 2006)

To, aké všetky prínosy pre podnik to bude mať, závisí vo veľkej miere od rozsahu zmien, ktoré je potrebné v spoločnosti implementovať. Prínosy vieme hodnotiť pomocou mapy toku hodnôt (Value Stream Mapping). Pre budúce zhodnotenie stupňa dosiahnutia cieľov štíhlej koncepcie je dobré nakresliť mapu toku hodnôt pre súčasný ale aj budúci stav (vrátane metrík). Medzi metriky, ktorými vieme vyhodnotiť úspešnosť projektu a teda jeho prínos pre spoločnosť patria napríklad:

- Priebežná doba výroby v dňoch – výroba od vstupu materiálu do výroby až po konečný výstup. Prínosom sa stáva jej skrátenie.
- Rýchlosť, akou je zásoba vyrábaná a predávaná zákazníkovi a teda spolu s tým ako je podnik schopný túto obrátku zvyšovať.
- Počet procesných krokov – všetkých procesných krokov so zameraním na také, ktoré podniku prinášajú pridanú hodnotu. Podnik sa snaží redukovať počet procesných krokov a to hlavne tých, ktoré pridanú hodnotu neprinášajú. (Košturiak a Frolík, 2006)

Medzi veľmi časté požiadavky zákazníka je prenesenie spomínaných bodov do peňažnej hodnoty, ktorá veľmi presne dokáže zhodnotiť možné šetrenie nákladov. (Košturiak a Frolík, 2006)

3 USPORIADANIE VÝROBNÉO PROCESU

Jedná sa o usporiadanie pracovísk výrobnej jednotky. Takéto usporiadanie môžeme uskutočniť dvoma spôsobmi. Prvý spôsob je individuálny, druhý spôsob je skupinový. (Hiregoudar a Reddy, 2007)

3.1 Individuálne rozmiestnenie pracovísk

Používa sa z pravidla pri nižších typoch výroby a vo výrobe, kde výrobné procesy nemajú tendenciu opakovať sa. Takéto rozmiestnenie využívame hlavne ak je vo výrobnej jednotke malý počet pracovísk. Využíva sa prevažne v laboratóriách alebo vo vývojových dielňach. (Hiregoudar a Reddy, 2007)

3.2 Skupinové rozmiestnenie pracovísk

Uplatňuje sa pri zložitejších výrobných procesoch a teda pri vyšších typoch výrob. Funguje tu vyčleňovanie, poprípade zlučovanie pracovísk podľa jedného z dvoch hľadísk a to:

- Technologické usporiadanie pracovísk,
- Predmetné usporiadanie pracovísk,
- Kombinované usporiadanie. (Hiregoudar a Reddy, 2007)

3.2.1 Technologické usporiadanie

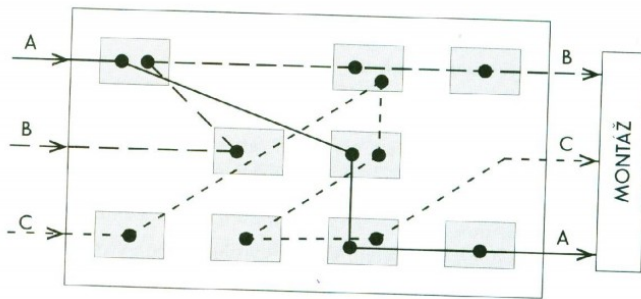
Toto usporiadanie využíva technologickú podobnosť zariadení, ktoré sú potom podľa tohto kritéria začleňované do daného výrobného úseku. Uplatňuje sa hlavne v kusovej a malo-sériovej výrobe. Vznikajú tak výrobné úseky, ktoré už často svojim názvom odhaľujú aký druh technológie sa v nich bude realizovať. Pre priemyselnú výrobu sa najčastejšie používajú názvy ako:

- Lisovňa,
- Montáž,
- Povrchové úpravy,
- Balenie a expedícia.

Technologické usporiadanie má mnoho výhod aj nevýhod. Medzi výhody patrí malá citlivosť na zmeny výrobného programu. Zmenený výrobný program a postup výroby sa dá realizovať bez zmeny v celom výrobnom systéme a zmena sa dotýka hlavne dopravy dielov medzi pracoviskami. Takisto je malá citlivosť na poruchy strojov, keďže je ľahko

možná ich zameniteľnosť. Ďalšia výhoda je v kvalifikácii výrobných pracovníkov, ktorí vykonávajú rovnakú profesiu a je tu jednoduchší proces vzájomného učenia a podporovania sa. Pri sústredení rovnakých alebo podobných strojov sa zjednodušuje aj proces údržby a opravy týchto zariadení. (Hiregoudar a Reddy, 2007)

Medzi nevýhody patria hlavne veľké nároky na manipuláciu s materiálom pri doprave dielov medzi pracoviskami. Priebežná doba výroby je dlhá a príprava a jej riadenie je náročné. Takisto k nemu potrebujeme veľké výrobné plochy, aj väčšie množstvo medziskladov. Poslednou nevýhodou je objem rozpracovanej výroby, s čím súvisí veľký objem viazaných finančných prostriedkov. (Hiregoudar a Reddy, 2007)



Obrázok 5 Technologické usporiadanie pracovísk (Pernica, 2005)

3.2.2 Predmetné usporiadanie

Pri tomto type usporiadania sú do výrobných úsekov zaraďované všetky technologické pracoviská potrebné k výrobe určitej konkrétnej časti výrobku. Výsledkom sú výrobné úseky, ktoré majú názov podľa predmetu svojej výroby. Toto usporiadanie sa uplatňuje v hromadnej a veľkosériovej výrobe. Najčastejšie sa využívajú názvy ako:

- Karosáreň,
- Hriadele,
- Prevodovky,
- Nápravy.

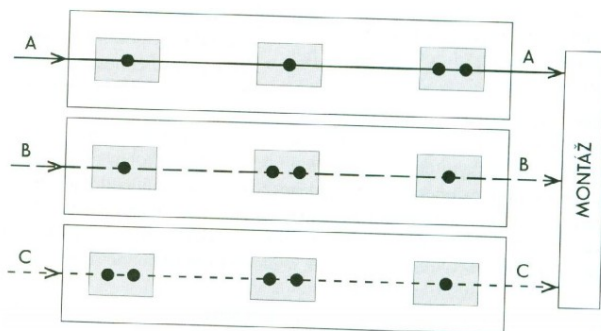
Pre toto usporiadanie je typická aplikácia liniek, ktoré tvoria priestorovú koncentráciu pracovísk. Dôležitou súčasťou je dopravný systém, ktorý dopravuje rozpracované diely k linkám a tvorí medzi nimi väzbu. (Hiregoudar a Reddy, 2007)

Dá sa popísať niekoľkými vlastnosťami. Medzi plusové vlastnosti tohoto usporiadania patria práve krátke a prehľadne usporiadané dopravné cesty medzi pracoviskami. Priebežná

doba výroby je krátka a je tu aj relatívne nižší objem rozpracovanej výroby. (Hiregoudar a Reddy, 2007)

Potreba medziskladov klesá a spolu s tým aj nároky na výrobné plochy. (Pernica, 2005)

Nevýhodami tohoto usporiadania sú hlavne vysoké požiadavky na úroveň prípravy výroby a zmeny vo výrobnom programe prebiehajú ťažko, teda tento druh usporiadania sa stáva málo pružným. Zložitejšia je aj údržba a oprava jednoúčelových strojov a zariadení. (Pernica, 2005)



Obrázok 6 Predmetné usporiadanie pracovísk (Pernica, 2005)

V praxi sa predmetné usporiadanie vyskytuje v dvoch formách. O akej forme sa hovorí závisí od výrobného množstva. Rozlišujeme teda linkové a hniezdové usporiadanie. (Pernica, 2005)

3.2.2.1 Linkové

Využíva sa pri výrobe malého počtu výrokov, z pravidla jedného alebo viacerých, ale technologicky podobných produktov. Výroba len jedného výrobku označuje túto linku ako prúdovú. Pokiaľ sa vyrába na linke niekoľko súčastí vymedzených tvarom, rozmermi alebo technológiou výroby, táto linka sa označuje ako pružná. (Hiregoudar a Reddy, 2007)

3.2.2.2 Hniezdové

Využíva sa pri výrobe vyššieho počtu druhov a menším výrobným množstvom technologicky podobných výrobkov. Výroba prebieha najčastejšie vo voľnej časovej nadväznosti z čoho vyplýva, že je nutné okrem rozmiestnenia strojov riešiť takisto aj medzioperačné skladovanie. V závislosti od počtu vyrábaných dielov, zložitosti výroby, stupni mechanizácie rozlišujeme voľne rozptýlenú, bunkovú a radovú hniezdovo usporiadanú výrobu. V praxi sa najčastejšie stretáme s radovým alebo bunkovým usporiadaním. (Hiregoudar a Reddy, 2007)

4 METÓDY PRIESTOROVÉHO USPORIADANIA

Rozloženie pracovísk v podniku je dôležitou súčasťou výrobnjej logistiky. Na začiatku by mala byť urobená analýza súčasného stavu a je nutné identifikovať optimálne riešenie načo sa využíva veľa grafických a výpočtových metód. K zásadným bodom, ktorými sa pri tvorbe layoutu zaoberáme patria napríklad:

- Charakter výroby,
- Zníženie materiálových tokov,
- Spoľahlivý chod výroby,
- Flexibilita procesu,
- Využitie plochy potrebnej k výrobe,
- Eliminácia počtu stretov materiálových tokov medzi pracoviskami. (Mašín a Vytlačil, 2001)

4.1 Materiálový tok

Patrí do časti hmotného logistického reťazca. Je to riadený pohyb materiálu pomocou manipulačných, dopravných, prepravných a pomocných prostriedkov a zariadení tak, aby bol materiál k dispozícii. Materiál musí byť k dispozícii vždy v danú dobu, v potrebnom množstve, na určenom mieste a v očakávanej kvalite. (Heřman, 2001)

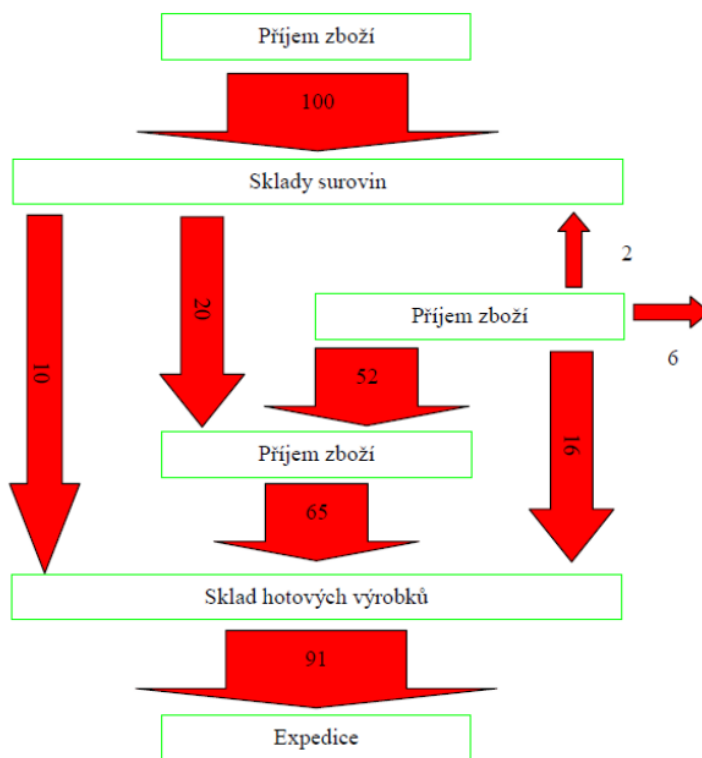
Schématické zobrazenie materiálového toku je vhodnou pomôckou pri riešení materiálového toku. Na tomto zobrazení sú všetky potrebné údaje súvisiace s materiálom a jeho manipuláciou pri prechode výrobným procesom. (Heřman, 2001)

Optimálnym výstupom je spracovanie výrobku v čo najkratšom čase a s čo najkratšou cestou, cez výrobný proces. Následné rozmiestnenie objektov (stroje, sklady) je závislé od týchto materiálových tokov a dĺžkou trasy. Grafickými a výpočtovými metódami vieme odstrániť kríženie materiálových tokov. (Heřman, 2001)

Mezdi metódy grafického zobrazenia patria napríklad:

- Sankeyov diagram - graficky nim zobrazujeme priebeh materiálového toku medzi objektmi. Vychádza z pôdorysu plánu objektu. Využíva aj nižšie spomenutú šachovnicovú tabuľku na znázornenie jednotlivého toku materiálu medzi pracoviskami. Objem materiálu za určitú časovú jednotku nám zobrazuje hrúbka čiar, jej

délka zobrazuje vzdialenosť prepravy, šípky smer a šrafovanie druh prepravovaného materiálu. (Tomek a Vávrová, 2001)



Obrázok 7 Sankeyov diagram (Tomek a Vávrová, 2001)

- Metóda CRAFT - pri tejto technike berieme do úvahy vzájomnú polohu pracovísk. Ide o priestorové usporiadanie, ktorého cieľom je stanoviť také rozmiestnenie dielní a prevádzok, aby celkové náklady na manipuláciu s materiálom boli minimálne. Porovnávajú sa hlavne zmeny vzdialeností medzi nimi pri ich zamenení s ohľadom na to, že výrobok musí nasledovať technologický postup, podľa ktorého má daný počet a poradie pracovísk, ktorými musí prejsť. Metóda sa dá uplatniť ako v grafickej podobe tak aj vo výpočtovej. Častejšie sa využíva metóda výpočtom, pri ktorej dávame do matíc informácie o materiálovom toku. Pri kontrole už fungujúceho usporiadania vieme do matíc umiestniť aj náklady na ich presun. (Čujan, Málek, 2008)
- Šachovnicová tabuľka - využíva sa k rozboru materiálových tokov ale aj pre návrh zamýšľaného rozmiestnenia pracovísk. Usporiadanie prebieha na základe zásady o pracoviskách s najväčším počtom kontaktov alebo objemom materiálu a tie budú umiestnené čo najbližšie k sebe. (Čujan, Málek, 2008)

Odesílá \ Odebrá	Odsun z podniku	Ústřední sklad	Provoz 1	Provoz 2	Provoz 3	Provoz 4	Sklad hotových výrobků	Sklad odpadu	Celkem
Přísun do podniku		10 000							10 000
Ústřední sklad			3 000	3 500	1 500	2 000			10 000
Provoz 1				750	1 500	450		300	3 000
Provoz 2					2 000	2 000		250	4 250
Provoz 3						2 500	2 200	300	5 000
Provoz 4							6 550	400	6 950
Sklad hotových výrobků	8 750								8 750
Sklad odpadu	1 250								1 250
Celkem	10 000	10 000	3 000	4 250	5 000	6 950	8 750	1 250	49 200

Obrázok 8 Šachovnicová tabuľka (Čujan, Málek, 2008)

4.2 Layout pracoviska

Layout alebo takisto usporiadanie je spôsob, ako sú výrobné činitele usporiadané vo výrobnom procese a ako sú prerozdeľované do jednotlivých činností procesu. O usporiadaní môžeme hovoriť na viacerých úrovniach. Najvyššia úroveň je geografické umiestenie, ďalšie úrovne tvoria usporiadanie budovy organizácie, usporiadanie procesu až po usporiadanie samotného pracoviska. Nevhodný layout môže spôsobiť vznik plytvania v menšom či väčšom rozsahu. Čakanie zákazníkov, dlhý procesný čas, neflexibilná výrobná činnosť sú len pár príkladmi, ku ktorým sa vieme dopracovať zlým layoutom pracoviska. (Košťuriak a Frolík, 2006)

Zhotovujeme vlastne náčrt pôdorysu pracoviska so všetkými výrobnými prostriedkami vrátane skladovacích priestorov a dopravných ciest. Do takéhoto náčrtu je zakreslený materiálový tok s možnými variantmi na možné rôzne usporiadania strojov. (Čujan, Málek, 2008)

4.2.1 Štíhly layout

Nevyhnutnou súčasťou štíhleho layoutu je zmena priestorového usporiadania niektorej z úrovní layoutu. Často býva v podnikoch príčinou nízkej produktivity a zbytočného plytvania práve zlé usporiadanie a rozloženie pracovísk. Firmy nevenujú dostatočné úsilie na hľadanie optimálneho usporiadania pracovísk. Práve aplikáciou metódy štíhleho layoutu

vieme docieľiť efektivnosť v usporiadaní pracovísk a tým vytvorenie pracoviska, kde sú minimalizované prvky plytvania spôsobené práve zlým usporiadaním pracovísk. Táto metóda nepoužíva regály, veľké palety alebo vysokozdvížné vozíky, keďže znamenajú zbytočné požiadavky na výrbnú plochu alebo vyžadujú dokonca špeciálnu obsluhu. (Košturiak a Frolík, 2006)

Poznáme niekoľko spoločných znakov štíhleho layoutu pracoviska a to:

- Flexibilita layoutu – dobre navrhnutý layout musí byť flexibilne navrhnutý tak, aby sa s budúcou možnou potrebou vedel meniť. Nejde len o momentálnu flexibilitu, ale podniky pri robení layoutov dbajú hlavne na udržanie dlhodobej flexibility týchto layoutov.
- Efektivita – alebo výhodné a vhodné využitie výrobného priestoru. Podniky by sa mali snažiť minimalizovať priestor, avšak nie vždy je to možné alebo vhodné.
- Prehľadnosť – každý zamestnanec a aj zákazník by mal mať dostupné materiálové toky vo výrobe. Podniky sa snažia tieto toky dobre značiť, mať ich prehľadné a zrejmé pre každého zamestnanca a zákazníka.
- Bezpečnosť a podmienky pri práci – zamestnanci musia mať zabezpečené bezpečné pracovné podmienky na svojom pracovisku. Toto zabezpečenie prebieha buď ich umiestnením mimo nebezpečia, alebo bezpečnostnými prvkami, ktoré musia zamestnanci nosiť po celú dobu práce. Takisto všetky procesy, ktoré spoločnosť vyhodnotí ako potenciálne nebezpečné pre zákazníka alebo zamestnanca musia byť zabezpečené.
- Koordinácia riadenia – podniky využívajú rôzne komunikačné zariadenia a aj samotní zamestnanci sú rozmietnení tak, aby tok informácií nebol porušený.
- Údržba – zariadenia a stroje by mali byť dobre prístupné čisteniu a údržbe. (Košturiak a Frolík, 2006)

Zavedením štíhleho layoutu pracoviska firma získa:

- priamočiaré a krátke trasy,
- minimálne priebežné časy,
- minimálne plochy na mezisklady a zásobníky,
- priamy materiálový tok smerom k montážnej linke a expedícii,
- minimalizáciu prepravných vzdialeností medzi operáciami atď. (Košturiak a Frolík, 2006)

4.2.2 Špagetový diagram

Špagetový diagram z anglického spaghetti diagram je nástroj PI, ktorý na základe pozorovania daných osôb a ich pohybov pomôže vytvoriť optimálne rozloženie layoutu. Ľahko ním identifikujeme, či je pracovisko neefektívne. (NHS, 2008)

Prvým krokom je zakreslenie aktuálneho rozvrhnutia pracoviska teda aktuálny layout. Potom vizuálne zakreslíme čiary, ktoré znázorňujú jednotlivé pohyby pracovníka, ktorého pozorujeme. Tento náčrt nám pomôže k rozvrhnutie efektívnejšieho layoutu vzhľadom k vykonaným pohybom pracovníka. (NHS,2008)

5 5S AKO NÁSTROJ ŠTÍHLEJ VÝROBY

Metóda 5S má počiatky už v 16. storočí v Benátkach, kde sa stavali lode. Práve pri výrobe lodí sa začala prvá snaha o optimalizáciu výrobného procesu. Pracovníci už po krátkom období dokázali postaviť loď za niekoľko hodín namiesto niekoľkých dní oproti konkurencii. Základom sa stala pripravenosť robotníkov. Už pred začatím výrobného procesu mali potrebný materiál pripravený, rozdelený a usporiadaný. Pomôcky, prípravky, meradlá a náradie mali na presne určených miestach a dodržovali presne určené postupy práce. (Burieta, 2013)

Metóda 5S ako nástroj štíhlej výroby je známy po celom svete. Názov 5S vznikol ako zoskupenie počiatkových písmen piatich japonských slov, kde aj metóda vznikla. Bola vytvorená ako súčasť Toyota Production System a jej zakladateľom je Taichi Ono. V tej dobe automobilka bojovala o svoju existenciu a práve pomocou zavedenia prvkov štíhlej výroby a teda aj 5S sa situácia zlepšila. Dnes sa do podnikov začleňuje už v rannej fáze aplikovania konceptu štíhlej výroby, čím už v začiatkoch priaznivo ovplyvňuje myslenie a prístup zamestnancov k práci. Podniky tak pozorujú zlepšený prístup zamestnancov v oblasti zodpovednosti a sebadisciplíny. V publikácii sa zavedenie 5S vníma ako nutnosť pri snahe o zoštíhlenie podniku a pri ďalšom využívaní pokročilejších mód ako sú napríklad Kaizen apod. (Bauer, 2012)

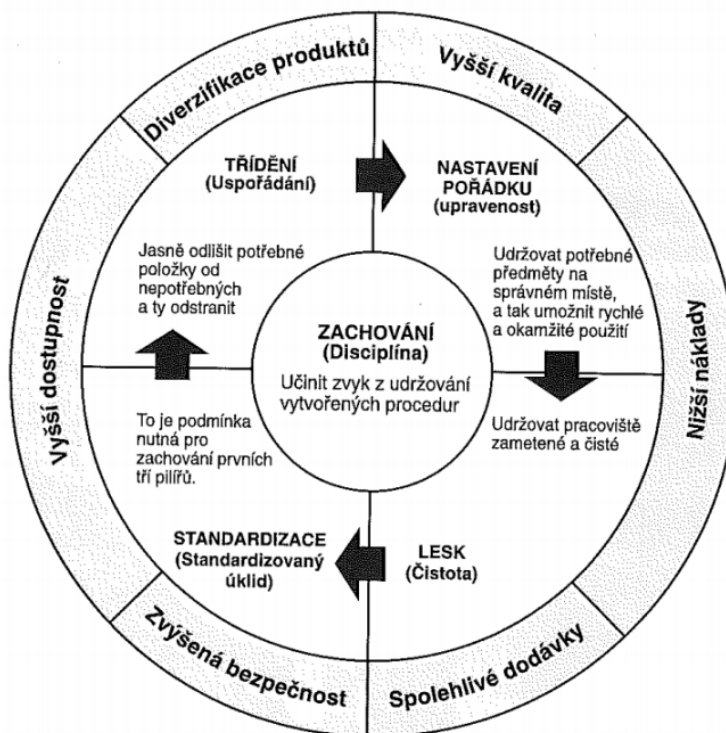
Patrí do skupiny nástrojov, ktorý slúži k vytvoreniu vizuálneho pracoviska. Celým program je zameraný na čistotu a štandardizáciu, ktorou sa odstraňuje plytvanie a tým prospieva k zlepšeniu ziskovosti, efektivity a bezpečnosti. Prostredníctvom 5S chce podnik dosiahnuť dobrý stav hospodárnosti, čistoty a poriadku na pracoviskách. Vieme ňou znížiť dopady každého druhu. Za nutnosť sa považuje venovanie pozornosti nielen aplikovaniu metódy, ale aj jej správne fungovaniu v budúcnosti. Vďaka vizualizácii pracovísk sa znižuje čas na hľadanie pracovných pomôcok a iných predmetov potrebných k výrobnému procesu, čo bolo vedecky zamerané ako 30 % pracovného času, ktorý pracovník strávi práve hľadaním. Cieľom metódy nie je len urobiť poriadok na konci smeny, ale ide o dodržiavanie určitého vytvoreného procesu. Pravidelným upratovaním pracoviska zabraňujeme tomu, aby sa na ňom nahromadilo veľké množstvo nepotrebných predmetov, pomôcok, dokumentácie a špiny. Toto má za následok to, že pracovníci nemôžu nájsť potrebné náradie a pomôcky, skladníci často položia palety len jednoducho tam, kde je priestor, na pracovisku niesú voľné cesty, ktoré majú slúžiť na prechod. Celé pracovisko sa stáva nebezpeč-

né pre vykonávanie práce a zvyšuje sa riziko pracovného úrazu. Z tohoto dôvodu sa nedá už ďalej na pracovisku pracovať a až v tomto štádiu sa začína s upratovaním. (5S, 6S, alebo dokonca 7S, © 2012)

Cieľom je, aby sa na pracovisku nachádzali len tie predmety, ktoré sú aktuálne potrebné k výrobe daného produktu. Mali by tu byť len predmety, ktoré pridávajú hodnotu alebo umožňujú pridávať hodnotu produktu. (5S, 6S, alebo dokonca 7S, © 2012)

Metóda upozorňuje taktiež na problémy s kvalitou a logistikou. Dáva podnety k dodržiavaniu bezpečnostných predpisov a tým priaznivo pôsobí na počet úrazov vzniknutých na pracovisku. Metóda nie je určená len pre výrobné podniky, ale aj pre podniky poskytujúce služby a takisto pre administratívu. (Chundela, 2001)

5S je teda zameraná na elimináciu plytvania na pracovisku a to pomocou piatich základných krokov, ktoré tvoria predpoklad pre neustále zlepšovanie v podniku. Práve toto vie podnik dosiahnuť správnym zavedením týchto piatich pilierov metódy 5S a tým zabezpečiť prežitie firmy neustálym zlepšovaním jej procesov. Často sa stáva, že podniky túto metódu podceňujú pretože znie veľmi jednoducho. Neuvedomujú si však, že uprataný a čistý podnik vytvára menej porúch, dosahuje vyššej produktivity, nemá problémy s termínami a plní ich včas a je charakteristický svojou bezpečnosťou. (Eaton, © 2013)



Obrázok 9 Päť pilierov 5S (Hirano, 2009)

Pôvodne boli v tomto Japonskom systéme len štyri činnosti. Aktivity začínali na písmeno S a boli to:

- Seiri (triedenie),
- Seiton (systematizovanie),
- Seiso (čistenie),
- Seiketsu (systematické upratanie, štandardizácia). (Burieta, 2013)

Neskôr bola pridaná piata činnosť, ktorá dokončila prvky piatich S a vytvorila dnešnú 5S metódu. Piata činnosť je:

- Shitsuke (disciplína). (Burieta, 2013)

5.1 Charakteristika jednotlivých S

5.1.1 Seiri - Triedenie

Prvým krokom je triedenie alebo separovanie teda japonským názvom seiri. V tejto fáze prechádzame celé pracovisko a snažíme sa popremýšľať nad každou vecou zvlášť a hlavne nad tým, či ju pri práci potrebujeme a či je nám v procese výroby prínosná. Ak zistíme, že ju k práci nepotrebujeme, tak ju z pracoviska odstránime. V priebehu tohoto kroku prideme na veľmi veľa vecí, ktoré používame každý deň a teda ich odstrániť nemôžeme ale aj na veci, ktoré nepoužívame a teda im môžeme nájsť miesto, kde budú v prípade ďalšej potreby k dispozícii. Ďalšou možnosťou je, že dané predmety používame len občas napríklad 1x za mesiac. Tieto predmety by mali byť uložené do skladovacích priestorov, ktoré budú na tento účel určené. Nutné je odstrániť aj veci, o ktorých zatiaľ nevieme, či ich budeme potrebovať. Výsledkom je teda pracovisko, na ktorom sú len potrebné položky a predmety pre aktuálny prevoz a aj to iba v potrebnom množstve. (Burieta, 2013)

Táto fáza neznamená len vyhodenie nepotrebných predmetov ale aj to, že predmety budú úhladne usporiadané. Triedenie je veľmi dôležitá fáza pretože vytvoríme prostredie, v ktorom priestor, peniaze, energie, čas a ďalšie zdroje môžu byť využívané čo najefektívnejšie. (Bauer, 2012)

Jednotlivé položky na pracovisku by mali byť roztriedené podľa intenzity používania. Na toto môžeme využiť triedenie podľa Pareta a to:

- A – položky, ktoré sa využívajú denne,
- B – položky, ktoré sa využívajú na týždennej až mesačnej báze,

- C- položky, ktoré sa využívajú výnimočne. (Bauer, 2012)

V tabuľke č.1 je zhrnuté, kde by sa mali nachádzať nástroje vzhľadom na ich frekvenciu používania.

Tabuľka 1 Správne skladovanie na základe roztriedenia podľa frekvencie používania (Bauer, 2012)

Priorita	Frekvencia použitia	Skladovanie
Nízka	Menej ako raz za rok	Odstrániť
	Niekoľkokrát za rok	Vzdialený sklad
Stredná	Raz za 2-6 mesiacov	Na dielni
	Raz za mesiac	Blízko miesta použitia
	Raz za týždeň	V dohľadnej dobe
Vysoká	Raz za deň	Na pracovisku
	Raz za hodinu	Na stole

5.1.2 Seiton – systematizovanie

Po vyradení všetkého zbytočného z pracoviska nám zostanú iba veci skutočne potrebné k výrobe. Všetky tieto veci musia byť ale aj na správnom mieste ináč nám ich hľadanie zaberie veľa času a spôsobuje nám to plytvanie. V druhom kroku teda musíme položky zorganizovať tak, aby sme minimalizovali zbytočné pohyby, čas a úsilie. (Gilbertova, Matoušek, 2002)

Často sa využíva maľovanie siluet na povrch miesta, kde majú nástroje svoje stále miesto (tieňové tabule). V tomto kroku ale ešte žiadny z bodov neštandardizujeme keďže miesto uloženia nemusí byť ešte konečné a môže sa po vyskytnutí ideálnejšieho miesta ešte premiestniť. Na konci tohoto kroku je teda viditeľné jasné, kde má každá jedna vec svoje určené miesto. (Burieta, 2013)

5.1.3 Seiso – čistenie

Hlavným cieľom tohoto kroku je odstránenie špiny, nečistoty z pracoviska a neustále udržiavanie tohoto poriadku na pracovisku. Behom čistenia sa môžu objaviť viaceré poruchy a nedostatky (únik oleja, odpadový materiál atď.). Ak chceme zabrániť hroziacim výpadkom

výroby v dôsledku poruchy stroja alebo poškodenia nástrojov musíme dbať na preventívnu údržbu. Len problém, ktorý je včasne identifikovaný sa dá rýchlo a ľahko napraviť. (Burieta, 2013)

Predmetom čistenia však nieje len pracovný priestor ale aj jeho okolie (uličky, okná, kancelárie atď.). Pravidelným čistením, kontrolou a údržbou sa čistenie stane bežnou súčasťou pracovnej náplne. Vieme v tomto kroku eliminovať neproduktívne časy, pracovné úrazy a vynaloženú energiu. (Burieta, 2013)

5.1.4 Seiketsu – štandardizácia

Cieľom štvrtej fázy je vytvoriť štandard pracoviska, v ktorom bude jasne definované čo, kedy, kto a prečo má robiť, čistiť, udržiavať či kontrolovať. Tento bod je spojením prvých troch fáz do jedného celku. (Bauer, 2012)

Druhým pohľadom na tento bod je dbanie o čisté a zdravé prostredie, kedy dopĺňame prvé tri fázy o ochranné pomôcky a vhodné pracovné odevy. (Burieta, 2013)

Spojitosť medzi seiri, seiton a seiso docielia podniky systémami a postupmi. Bez spojitosti by podniky dosahovali len určitých zlepšení ale vracali by sa stále na začiatok. Manažment podniku rozhoduje, s akou frekvenciou sa budú kroky robiť. Tento krok je teda priestor pre tvorbu štandardov, ktorých funkciou je pomoc pri udržaní docieleného prvotného výsledku. Štandardy zamerané na vzhľad a ideálne umiestnenie v priestore daného pracoviska zaisťujú jednoduchou kontrolu. Doporučuje sa využitie fotografií s krátkymi a vystižnými popiskami dôležitých informácií. V žiadnom prípade by nemalo dôjsť ku skomplikovaniu práce ľudí, nakoľko hlavnou úlohou štandardov je jej uľahčenie. (5S pro operátory, 2009)

5.1.5 Shitsuke – systematizovať

Piaty krok spočíva v udržaní prvých štyroch fáz. Jej cieľom nieje len udržať súčasný stav, ale jedná sa o jeho neustále zlepšovanie. Trvá veľmi dlhý čas než sa štandardy stanú pre všetkých zamestancov samozrejmosťou v ich dodržiavaní. (5S pro operátory, 2009)

Aby bol úspech dosiahnutý, je možné využiť nasledujúce možnosti:

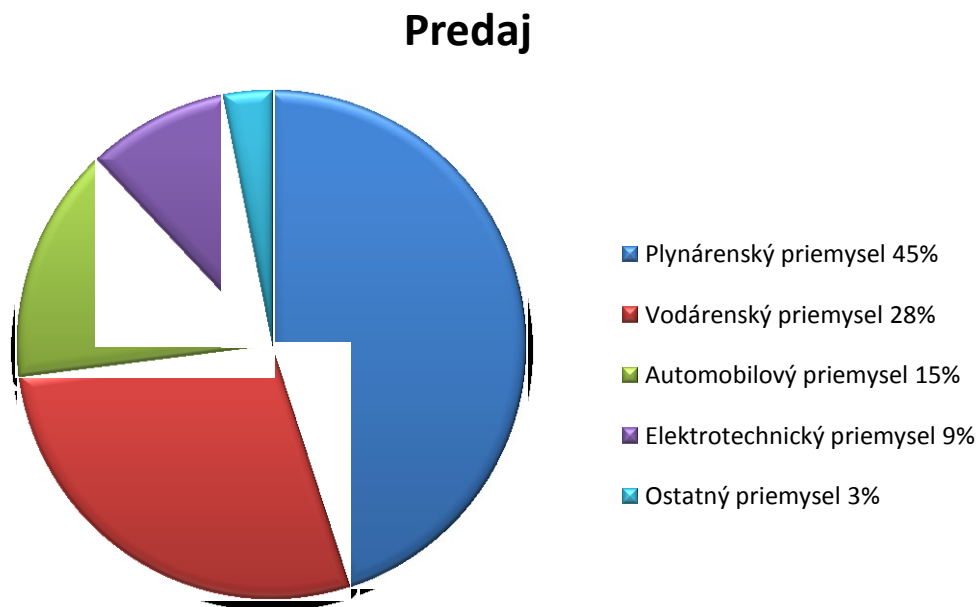
- Vizualizácia,
- Pravidelné audity,
- Školenia,
- Jednobodové lekcie. (5S pro operátory, 2009)

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

6 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI

6.1 Profil spoločnosti

Slovenská firma KLIMSTAHL, s.r.o., ktorej logo môžeme vidieť na obrázku č.11, so sídlom v Myjave a výrobnou prevádzkou vo Vaďovciach – Hrabníku je strojárská firma zaoberajúca sa výrobou strojárskych komponentov pre meráciu, tlakovú a filtračnú techniku. Svoje výrobky predáva do viacerých priemyselných odvetví. Najčastejšími odberateľmi sú plynárenský, vodárenský, automobilový priemysel a ich percentuálne zastúpenie môžeme vidieť na obrázku 10. Pre zaistenie výroby má firma stabilných dodávateľov na všetky typy potrebných materiálov, z ktorých sú ich výrobky vyrábané a takisto aj dodávateľov náradia na obrábanie.



Obrázok 10 Zastúpenie odberateľov podľa príemyslu (vlastné spracovanie)

Medzi materiály, ktoré spoločnosť najčastejšie používa patria napríklad – oceľ, antikora, mosadz, hliník, bronz, teflón, odliatky hliníka a ocele a iné.

Firma je vlastníkom certifikátu kvality s predmetom certifikácie – výroba strojárskych dielcov obrábaním a to konkrétne normou:

- ISO 9001:2008.



Obrázok 11 Logo spoločnosti (firemný zdroj, 2017)

6.1.1 Hlavné činnosti

Medzi hlavné činnosti, ktoré vykonáva pri výrobnom procese spoločnosť patrí:

- Trieskové obrábanie,
- Sústruženie,
- Frézovanie,
- Obrábanie odliatkov a špeciálnych profilov,
- Mechanické skladače súčastí,
- Technický vývoj a programovanie,
- Meranie dielov,
- Umývanie a odmastňovanie dielov.

6.1.2 Vedľajšie činnosti

- Lisovanie,
- Zváranie,
- Brúsenie,
- Povrchová úprava,
- Zinkovanie, cínovanie, eloxovanie, fosfátovanie,
- Práškové lakovanie,
- Pasivácia antikory.

6.2 Tržby spoločnosti

Tržby ako aj celkový vývoj spoločnosti za posledných 5 rokov môžeme vidieť na obrázku č.12.

(in thou. €)	2012	2013	2014	2015	F. 2016
Tržby / Revenues	6887	5930	8743	7264	7822
Prevádzkový HV Operating Profit	381	361	283	165	251
Zisk po zdanení Net profit	261	245	165	67	148
Aktíva / Assets	4566	4811	5088	5199	5377
Vlastné imanie / Equity**	844	1089	1254	1239	1301
EBITDA (final)	665	692	630	514	581
Zamestnanci / Employees	104	96	107	95	93

Obrázok 12 Vývoj spoločnosti (firemný zdroj, 2017)

6.3 História

Spoločnosť začala podnikat' iba s malým počtom výrobných zariadení, ktoré postupom času prechádzali do vlastníctva spoločnosti, s vtedy, k tomu prislúchajúcim počtom zamestnancov. V tejto dobe nebolo potrebné, aby spoločnosť mala, či už v administratíve alebo vo výrobe veľa konkrétne špecializovaných pracovníkov na rôznych funkciách. Dnes už spoločnosť zamestnáva okolo 90 zamestnancov a preto sa potreba riadenia a kontroly zvýšila. Tento fakt spôsobil, že spoločnosť prijala množstvo nových zamestnancov na pozície, ktoré vyplývajú z metód PI. Zoštíhľovanie (okrem iných) ako jedna z metód PI sa stala pre spoločnosť samozrejmosťou. V spoločnosti je už vytvorených viacero špecializovaných pracovísk a na každom je kvalifikovaný pracovník zodpovedný za svoju konkrétnu činnosť. V administratíve sa pracuje od pondelka do piatka a výrobní pracovníci tu pracujú na zväčša trojzmennej, nepretržitej prevádzke. Na organizačnú štruktúru spoločnosti sa môžeme pozrieť na obrázku č.14.

Na trhu si spoločnosť buduje stále viac konkurencieschopné postavenie voči ostatným a to vďaka už jedenásťročným skúsenostiam v odbore. Od začiatku mala firma veľký potenciál na úspech a rast práve vďaka regiónu, v ktorom toto zameranie dovtedy nebolo aj napriek dopytu po ich produktoch v danom regióne. V okolí sa našlo veľa spoločností, pre ktoré boli polotovary vyrábané vo firme kľúčovými k ich ďalšiemu spracovaniu. V súčasnosti

už vo svojom regióne patrí medzi najväčšie strojárenské spoločnosti a to aj preto, že disponuje veľkými výrobnými kapacitami vo svojom vlastníctve.

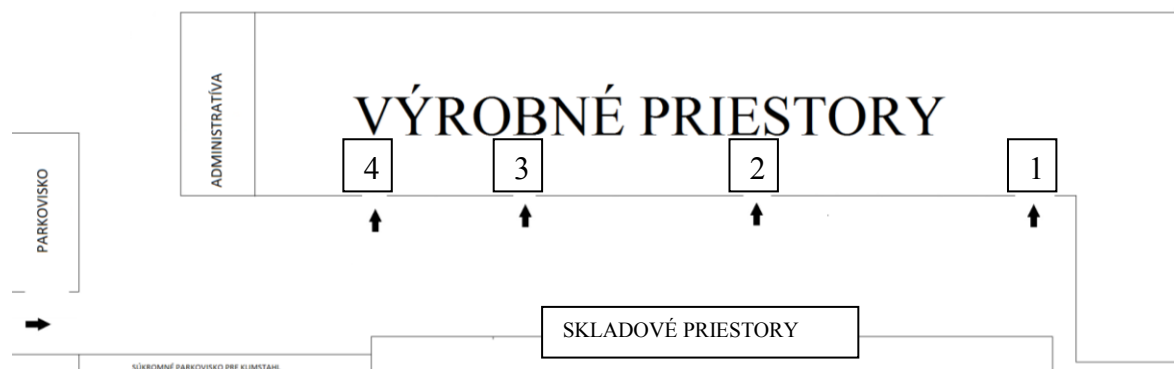
6.4 Výrobná činnosť

6.4.1 Výrobné priestory

Výrobná prevádzka spoločnosti má rozlohu 2750m². Táto rozloha nebola vždy taká. V roku 2015 prešla spoločnosť veľkou prerábkou z dôvodu stále narastajúceho objemu produkcie. V tomto období narastal dopyt po výrobkoch spoločnosti a výrobné priestory už neboli dostačujúce. Vedenie spoločnosti sa preto rozhodlo, že rozšíria ako výrobnú prevádzku tak aj strojné vybavenie spoločnosti. V roku 2015 bola teda prevádzka rozšírená o 520m². Týmto zväčšením bolo možné rozšíriť skladové priestory a vznikol aj priestor pre celú novú výrobnú jednotku.

K spoločnosti patrí aj expedičný sklad, ktorý sa nachádza 15km od hlavnej prevádzky. Sklad má rozlohu 250m² a využíva sa ku dokončovaniu prác na jednotlivých výrobkoch a takisto sa tu menšie výrobky kompletizujú, balia a pripravujú k expedícii.

Výrobné priestory sa skladajú zo štyroch samostatne fungujúcich jednotiek. Pôdorys spoločnosti spolu s rozložením jednotlivých výrobných hál môžeme vidieť na obrázku 13. Každá jedna výrobná hala má svoj vlastný vchod, ale navzájom sú zvnútra prepojené priedochmi. Obsah a hlavnú výrobnú činnosť jednotlivých výrobných hál popíšem v ďalšej kapitole.



Obrázok 13 Mapa objektu (firemný zdroj, 2017)

6.4.2 Výroba

Ako už bolo vyššie spomenuté výroba prebieha samostatne v štyroch výrobných halách. Každá hala má svoj špecifický druh výroby a výroba sa neopakuje ani v jednej z nich. Prebiehajú tu všetky druhy výroby od hromadnej cez sériovú, dokonca v niekoľkých prípadoch je len kusová výroba. V tabuľke nižšie môžeme vidieť prehľad výroby v halách.

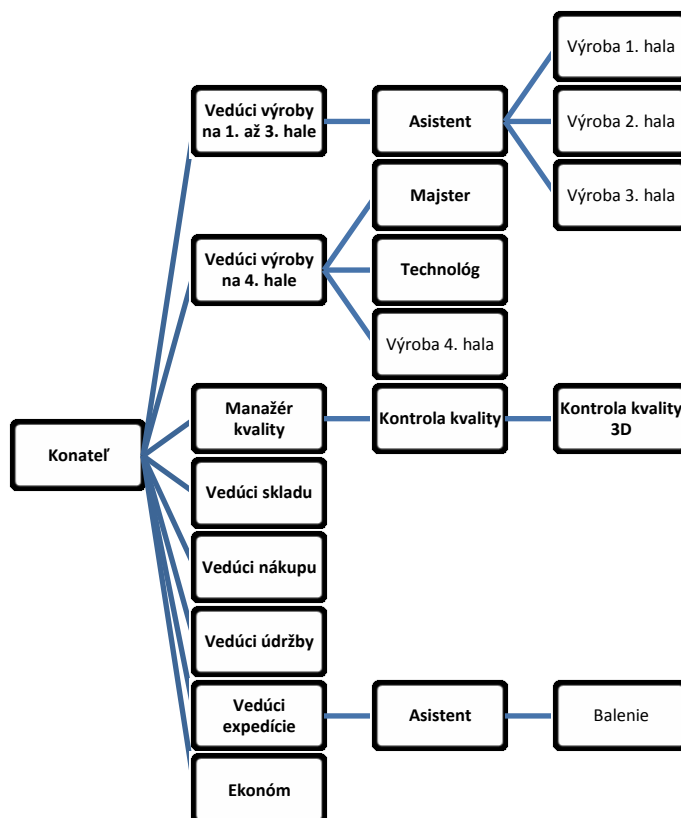
Tabuľka 2 Prehľad výroby v halách (vlastné spracovanie)

	1. hala	2. hala	3. hala	4. hala
Názov výrobku	- hriadeľky - remenice	- piesty - telesá do vodomerov	- výrobky z odlievaných polotovarov	- hrdlá do vo- domerov - vzorkovanie
Strojné vybavenie	- 1 vretenové automaty - 6-8 vretenové automaty - odstredivka	- CNC obrá- bacie centrá	- CNC sústruhy - píłka - valcovačka	- CNC sústruhy - rádlovačka - fréza - sústruh
Charakter výroby	- obrábanie	- obrábanie	- obrábanie	- obrábanie
Smennosť výroby	- plynulá	- od pondelka do piatku	- plynulá	- od pondelka do piatku
Opakovateľnosť výroby	- pravidelná	- nepravidelná	- nepravidelná	- nepravidelná
Typ výroby	- veľkosériová	- kusová	- malosériová	- malosériová
Počet vyrobených kusov za smenu	± 12000 ks	± 80 ks	± 2000 ks	± 700 ks

7 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU VÝROBNÉHO PROCESU

Ako je viditeľné na obrázku nižšie spoločnosť nemá v organizačnej štruktúre zahrnutú funkciu priemyselného inžiniera. Mnohé z metód priemyselného inžinierstva má zavedené a používané v spoločnosti, ale nie kontrolované. Z môjho pohľadu je v spoločnosti veľký potenciál pre ich zavedenie do bežnej prevádzky a tým aj zlepšenie aktuálneho stavu.

Cieľom tejto práce bolo z pohľadu priemyselného inžinierstva analyzovať súčasný stav vo výrobe a nájsť tú výrobnú jednotku pre analýzu, kde je nosná výroba celej spoločnosti. Nosná výroba bola posudzovaná z pohľadu najvyššieho podielu opakovanej výroby. Ďalej bolo v tejto hale potrebné odporučiť vhodné metódy PI pre zlepšenie stavu. Základom pre správnu analýzu bolo zoznámenie sa s pracovnými procesmi, pracovníkmi a ich náplňou práce, pozorovanie chodu výroby a následné snímkovanie jedného z pracovníkov počas jeho smeny aby bolo zamedzené plytvaniu v čo najväčšom rozsahu.



Obrázok 14 Organizačná štruktúra spoločnosti (vlastné spracovanie)

V tejto kapitole budú uvedené vyzorované silné a slabé stránky výrobného prostredia, popísaný bude súčasný layout prvej výrobnéj haly, ďalej budú rozpracované výsledky zo snímkovania pracovníka počas jeho smeny ale aj výrobný proces výroby hriadeľky. Na záver budú uvedené návrhy pre zlepšenie stavu na základe metód PI.

7.1 SWOT analýza

V tabuľke nižšie môžeme vidieť rozpracované silné, slabé stránky výrobného prostredia v spoločnosti ale takisto sú spomenuté príležitosti a hrozby, ktoré naň pôsobia. Tabuľka slúži k rýchlejšiemu a lepšiemu prehľadu o tom, čo spoločnosť dokáže vylepšiť pri procese výroby a čo naopak funguje tak ako má. Netreba ale zabúdať, že aj silné stránky je potrebné kontrolovať a stále vylepšovať.

Tabuľka 3 SWOT analýza (vlastné spracovanie)

	Silné stránky užitočné pre dosiahnutie cieľov	Slabé stránky škodlivé pre dosiahnutie cieľov
Vnútorne atribúty orga- nizácie	Znalosť pracovných postupov pracovníkmi	Absencia funkcie priemyselného inžiniera
	Návštevy konateľa vo výrobe	Absencia metód PI
	Moderné technické aj informačné vybavenie spoločnosti	Nedostatočné skladovacie priestory
	Veľkosť strojného vybavenia	Neusporiadané pracoviská
	Vzťahy na pracovisku	Nevyriešený spôsob vypadávanie kusov z výrobného zariadenia
	Kvalita výrobkov	Zdlhávavý presun medzi výrobnými zariadeniami
	Dobrý nábeh na smeny	Označovanie hotových výrobkov, materiálu, objektov ...
Vonkajšie atribúty orga- nizácie	Oslovenie nových odberateľov	Útlm plynárenskej výroby
	Vstup na nové trhy	Nárast konkurencie
	Investícia do vzdelávania	Rast cien energií a materiálov
	Využitie dotácií z Európskej únie	Nedostatok kvalifikovaných pracovných síl
	Príležitosti	Hrozby

7.1.1 Zhrnutie silných a slabých stránok výrobného prostredia

Po čase strávenom vo výrobnom procese nebolo ťažké zistiť, kde má podnik silné a kde slabé stránky. Zamestnanci tvoria veľmi dobrý kolektív, ktorý sa navzájom podporuje na všetkých úrovniach. Pracuje tu široká veková škála – od mladých zamestnancov s inovatívnymi návrhmi až po starších skúsenejších pracovníkov. Jednou zo silných stránok je aj to, že zamestnanci sú kvalitne vyškolení a poznajú dobre pracovné postupy, ktoré vykonávajú. K práci pristupujú zodpovedne a aj napriek nekontrolovaniu času príchodu na pracovisko, zamestnanci nemeškajú a smeny si predávajú včas.

Prostredie je príjemné a aj napriek neusporiadaným pracoviskám, na ktorých nemá žiadny z predmetov svoje určené miesto je výrobný priestor bezpečný. Jednou zo slabých stránok je aj nedostatočné označovanie či už materiálu potrebného k výrobe, ale chýbajú aj miesta na ukladanie nástrojov, paliet, olejových kanistrov a iných vecí.

Pri výrobe často dochádza k zbytočným nepodarkovým kusom a to z dôvodu zdĺhavého presunu medzi výrobnými zariadeniami a tým zhoršenej kvalite kontroly pri výstupoch z výrobného zariadenia. Miesto pre vypadávanie kusov bolo malé a kusy padali často na seba a tým sa znehodnocovali. Aj napriek tomuto zisteniu má firma spolu aj s ostatnými výrobnými halami stále vynikajúce výsledky v pomere kvalitne vyrobených kusov a zmetkov a to aj vďaka modernému strojnému vybaveniu.

Celá táto analýza vyplynula zo zistenia absencie viacerých metód PI a to hlavne z dôvodu absencie samotnej funkcie priemyselného inžiniera, ktorý by dohliadal na zavedenie, kontrolu a štandardizáciu postupov podľa metód PI.

7.1.2 Zhrnutie príležitostí a hrozieb výrobného prostredia

Z pozorovaných analýz a stavu aktuálnej výroby je zrejmé, že spoločnosť tvoria skoro z polovice výrobky vyrábané pre plynárenský priemysel. Útlm výrobných činností v tomto priemysle je teda pre firmu najväčšia hrozba. Tento fakt ale vyrovnáva skutočnosť, že firma má veľký potenciál preniknúť so svojou výrobou aj na nové trhy alebo zväčšiť podiel výroby aj pre ostatný priemysel. Takisto nájdenie nových odberateľov firme dokáže zaistiť stále postavenie na trhu aj do budúcnosti.

Ako ďalšiu hrozbu pre spoločnosť vidím preniknutie novej konkurencie na trh. Momentálne si firma drží vedúce postavenie na trhu vďaka svojej jedinečnosti vo vyrábaných produktoch.

Zvyšovanie nákladov na výrobný proces dokáže negatívne ovplyvniť stabilitu chodu výroby. Rast cien energií a materiálov by mohol spôsobiť navýšenie nákladov až o niekoľko desiatok percent oproti aktuálnemu stavu a mohol by byť dokonca pre spoločnosť deštruktívny hlavne čo sa týka nákladov na energie preto sa považuje za jednu z hrozieb, na ktoré netreba zabúdať.

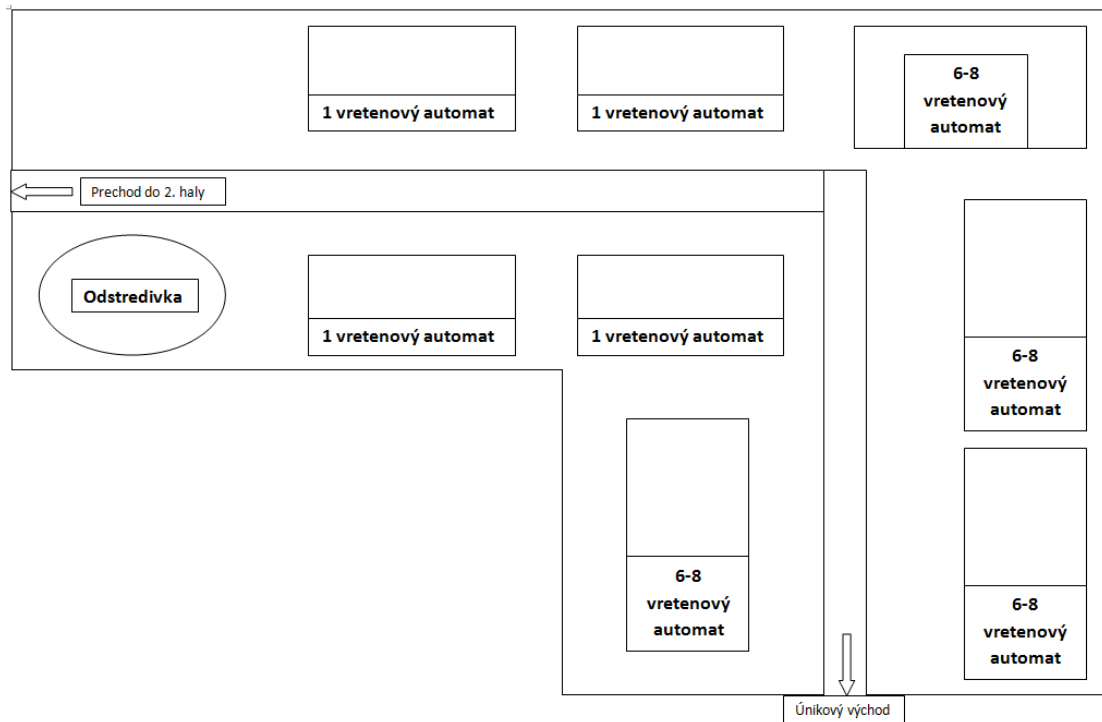
Ako posledný bod spomeniem fakt, že na trhu je síce dostatok pracovných síl ale nie kvalifikovaných a ich zaškolenie trvá veľmi dlho. Spoločnosť momentálne nemá problém s kvalitnými vzdelanými zamestnancami ale táto situácia vie veľmi ľahko nastať. Tento jav by mohlo zlepšiť využitie dotácií z Európskej únie na nové projekty v spoločnosti, ktoré okrem modernizácie výroby by mali zahŕňať aj projekt pre vzdelávanie zamestnancov.

7.2 Výber pracoviska pre podrobnú analýzu

1. Ako je zrejmé z Tabuľky 2 najväčší objem výroby z hľadiska počtu vyrábaných súčastí je produkovaný prvou halou. Na tomto konkrétnom pracovisku sa za jednu osem hodinovú smenu vyrobí približne 12000ks výrobkov. Prevažnú časť výroby tvoria hriadeľky, ktorých sa vyrába až okolo 9000ks za smenu. Ostatnú výrobu tvoria remenice.
2. Ďalším dôvodom pre podrobnú analýzu tohoto pracoviska je skutočnosť, že jej výrobky takmer zo 100% tvoria pravidelne opakovanú výrobu, ktorá je základom činnosti podniku (výroba v ostatných troch halách je buď nepravidelne opakovaná alebo neopakovaná).

7.2.1 Podrobná analýza 1.haly

V prvej výrobnej jednotke sa nachádzajú 1 vretenové automaty, 6-8 vretenové automaty a jedna odstredivka. Výroba je tu plynulá a teda prebieha v troch osemhodinových smenách za deň, po celý týždeň vrátane víkendov a sviatkov. Layout výrobnej haly vidíme na nasledujúcom obrázku. V hale pracujú spolu štyria pracovníci na jednej smene pričom dvaja ovládajú 1 vretenové automaty a dvaja 6-8 vretenové automaty. Do odstredivky sa dávajú na odmastnenie všetky kusy, ktoré sa v tejto hale vyrobia. Tyčový materiál potrebný pre výrobu je k dispozícii vo vonkajšom sklade a každý jeden pracovník si ho k výrobe musí zabezpečiť sám zobrať z tohoto skladu.



Obrázok 15 Layout 1. haly (vlastné spracovanie)

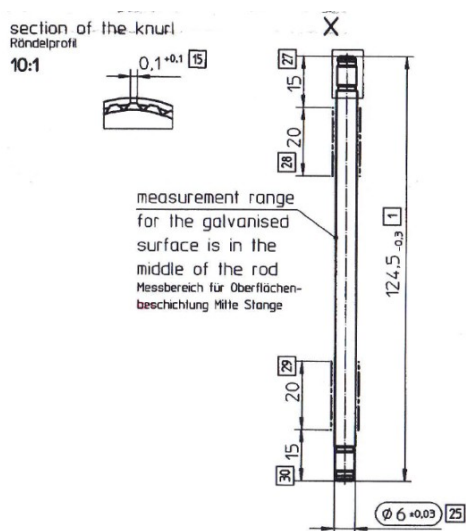
7.2.2 Výrobný proces typického predstaviteľa výroby

Ako už bolo uvedené vyššie v najväčšom počte kusov sa vyrábajú hriadeľky preto tento výrobok bol vybratý ako hlavný predstaviteľ súčiastkovej základne.

Hriadeľky sa vyrábajú na 1 vretenových sústružníckych automatoch. Ich výroba je plynulá a prebieha nepretržite po celý čas smeny. Stroj obrába guľatú tyčovinu za pomoci nožov, ktoré režu tyčovinu na požadovanú dĺžku. Hriadeľky sa vyrábajú rôznych dĺžok aj priemeru dokonca aj z rôznych materiálov. Výrobný proces je sprevádzaný za prítomnosti oleja, ktorý slúži ako chladiaca kvapalina. Každý jeden kus po narezaní musí ísť do takzvanej odstredivky, kde je z neho odstránený olej a následne je hriadeľka pripravená na ďalšiu úpravu a to rádľovanie, ktoré ale neprebíha v tej istej hale ale vo švrtej hale. Pracovník teda musí po určitej dobe vždy zaniest' prepravku s hriadeľkami ku stroju na rádľovanie, kde ďalší zamestnanec ukladá kusy do rádľovačky. Orádľované hotové kusy sa na konci smeny vždy vážia a to slúži ako kontrola o počte vyrobených kusov. Hriadeľky idú ďalej na povrchovú úpravu, ktorá je ale zabezpečovaná externou firmou. Obrázok 16 nám zobrazuje hotovú orádľovanú hriadeľku a na obrázku 17 vidíme jeden z technických výkresov hriadeľky.



Obrázok 16 Hriadeľka (firemný zdroj, 2017)



Obrázok 17 Technický výkres hriadeľky (firemný zdroj, 2017)

7.3 Snímok pracovného dňa

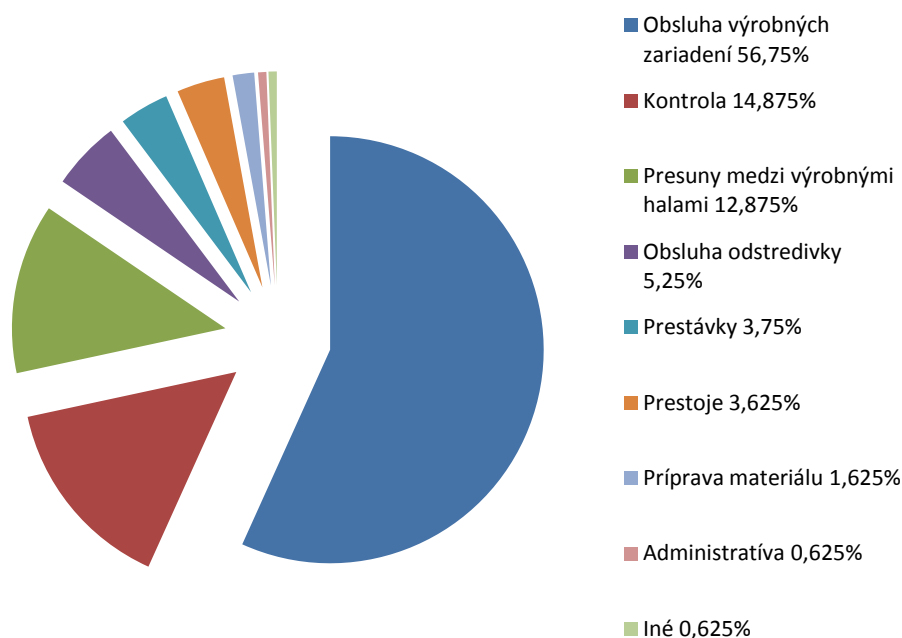
V nasledujúcej tabuľke je vyobrazený jeden deň teda jedna osem hodinová smena výrobného pracovníka na dvoch 1 vretenových automatoch. Pre získanie dát bolo uskutočnené snímokovanie troch ranných smien. Na základe snímokovania boli činnosti rozdelené do deviatich skupín podľa činností, ktoré sú vykonávané pracovníkom najčastejšie za smenu. Výsledkom sú priemerné časy trvania jednotlivých činností pracovníkovi za smenu.

Tabuľka 4 Výsledky snímokovania pracovného dňa (vlastné spracovanie)

Príprava materiálu	00:13 hod.
Obsluha výrobných strojov strojov	04:54 hod.
Obsluha odstredivky	00:42 hod.
Kontrola	01:19 hod.
Presuny medzi výrobnými zariadeniami	01:03 hod.
Administratíva	00:05 hod.

Prestávky	00:30 hod.
Prestoje	00:29 hod.
Iné	00:05 hod.

Pri snímkovaní bolo možné sledovať prirodzené prostredie a chovanie vo výrobnjej hale, čo bolo veľmi prínosné pri hodnotení aktuálneho stavu. Pre lepšie zobrazenie a zhodnotenie práce daného pracovníka na pracovisku bol urobený aj koláčový graf (obrázok 18), na ktorom vidíme aj percentuálne zastúpenie jednotlivých činností.



Obrázok 18 Percentuálne vyjadrenie snímkovania pracovníka (vlastné spracovanie)

7.4 Analýza snímkovania

Celou analýzou výrobného procesu sme chceli zistiť, ktorý produkt je nosnou zložkou výroby v celej spoločnosti. Z analýzy súčasného stavu vo firme vidíme, kde máme najvyššiu produkciu čo sa týka množstva vyrobených výrobkov. Podrobnejšou analýzou výrobného procesu sa ukázalo, že práve hriadeľky sú hlavným zastupiteľom výroby v danej výrobnjej jednotke a keďže tu prebieha veľkosériová plynulá výroba, ktorá je už niekoľko rokov nemenná dá sa povedať, že práve tá je produktom, ktorý sa bude vyrábať vždy. Proces výroby hriadeľok je pomerne náročný. Z výrobného procesu ako takého vyplýva, že pracovník

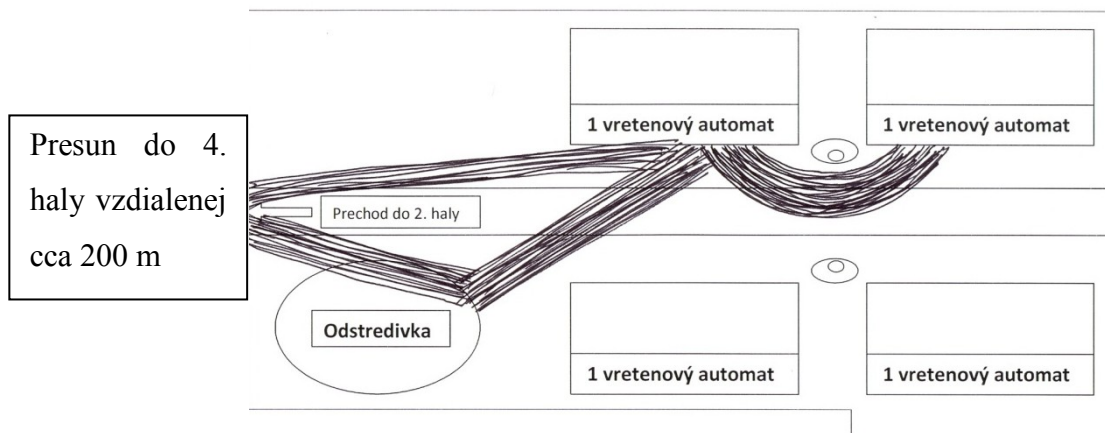
naraz obsluhuje dve výrobné zariadenia na výrobu hriadeľok a venuje sa aj obsluhu odstredivky. Snímkovanie dňa nám potom prezrádza, čo z jeho činností mu zaberá najviac času.

Obsluha výrobných zariadení teda dvoch 1 vretenových automatov mu zaberá až nadpolovičnú väčšinu pracovného času. Automat pracuje síce sám, ale prítomnosť a stála vizuálna kontrola procesu je nevyhnutná. Údržba a nastavovanie zariadenia je tiež nevyhnutné v určitých časových jednotkách. Príprava materiálu prebieha vždy pred začatím smeny a v prípade potreby aj počas pracovnej smeny.

Kontrola prebieha, ako už bolo spomenuté, vizuálna, či už stroja alebo výrobku. Často krát sa stalo, že kusy popadali na seba a tým sa poškriabali. Produkt sa tým znehodnotil a už nebolo možné ho dať na ďalšiu úpravu a stal sa zmetkom. Ďalej prebieha kontrola váhy. Raz za dve hodiny sa odváži prepravka s kusmi a následne ju pracovník odnesie do odstredivky. Robí sa aj kontrola všetkých rozmerov a to buď posuvným meradlom alebo cez Profil projektor.

Obsluha odstredivky prebieha veľmi jednoducho. Cyklus odstreďovania trvá približne dve hodiny a to je práve aj cyklus, v ktorom pracovník naloží odstredivku, zapne, príde vyložiť a naplní novo vyrobenými kusmi.

Po vybratí kusov z odstredivky musí pracovník zaniest kusy na rádlovanie do haly č.4, ktorá je vzdialená od výrobnéj jednotky cca 200m. Tam ich preberie ďalší pracovník, ktorý poukladá kusy na rádlovanie. Hriadeľky sú poukladané v prepravke, ktorá spolu s hriadeľkami váži okolo 11kg. Po orádlovaní ide naspäť pre poukladané hriadeľky, ktoré označí štítkom a pripraví ich na prepravu do externej spoločnosti na povrchovú úpravu. Pracovník v snahe o uľahčenie svojej práce často zabudne označiť túto prepravku. Celý tento proces nosenia hriadeľok na vzdialenú halu je dosť namáhavý a zaberie pracovníkovi až skoro trištvrté hodinu z pracovného času. Na obrázku 19 vidíme špagetový diagram, ktorý znázorňuje pohyby pracovníka za 1 smenu.



Obrázok 19 Špagetový diagram – súčasný stav (vlastné spracovanie)

Do administratívy patria štítky, ktoré pracovník vypisuje, ako označenie hotových kusov. Ďalej každý jeden pracovník musí písať záznam pracovnej smeny a teda koľko kusov výrobkov vyrobil, koľko z toho bolo zmetkov, poruchy na zariadeniach a všetky ostatné veci, ktoré sa za smenu udiali.

Polhodina z pracovného času je venovaná povinnej prestávke, ktorú má k dispozícii každý pracovník. Prestoje potom tvoria prestávky z dôvodu napríklad poruchy, kedy pracovník nie je schopný ďalej pracovať. Do prestojov patrí aj čas, ktorý pracovník venuje hľadaniu potrebných pomôcok k výrobe. Po absolvovaní snímkovania bolo zistené, že pracovníci nemajú systém v ukladaní pracovných pomôcok. Všetky veci potrebné aj nepotrebné majú okolo seba a tým spôsobujú časové plytvanie z dôvodu hľadania pracovných pomôcok. Až skoro pól hodinu strávi priemerný pracovník hľadaním náradia. V skupine iné sú napríklad konzultácie s technikmi, kvalifikármi, školenia a iné.

7.5 Zhrnutie zistených nedostatkov

Spoločnosť KLIMSTAHL, s.r.o. sa snaží neustálymi zmenami a inováciami o bezproblémový plynulý priebeh práce na každom jednom pracovisku. Aktuálna situácia a prevedená analýza ukazuje na niektoré z nedostatkov, ktorých odstránením by spoločnosť dokázala napredovať ešte viac.

1. Nevyužitie pracovného miesta a pracovného potenciálu,
2. Nedostatočná vizualizácia a označovanie,
3. Zbytočná zmetkovosť,
4. Chýbajúca funkcia priemyselného inžiniera a teda aj metód PI.

8 NÁVRH OPATRENÍ PRE ODSTRÁNENIE NEDOSTATKOV

K vyvodu záveru o nápravných opatreniach boli využité nasledovné metódy:

- a) Analýza výrobného procesu – k vyvodu nápravných opatrení je nevyhnutné vedieť, ako daný výrobný proces prebieha. Všetky procedúry, ktoré pracovník vykonáva budú zaznamenané a použité k ďalšiemu spracovaniu.
- b) Metóda rozhovorov a osobnej skúsenosti – osobnou skúsenosťou z brigády v tejto spoločnosti spolu s rozhovorom s pracovníkmi sa dalo zistiť mnoho nedostatkov v tejto spoločnosti.
- c) Metóda porovnávania – na odstránenie zistených nedostatkov je dôležité skúsiť porovnať súčasný stav s tým, čo nám navrhnuté zmeny môžu priniesť. Zmeny musíme konzultovať na všetkých úrovniach a musia niesť požadovaný efekt po ich realizácii.

V rámci nápravných opatrení v spoločnosti som sa zamerala hneď na niekoľko bodov. Všetky tieto body vedú k spokojnosti, ako aj vedenia tak aj samotného zamestnanca.

Spokojnosť pracovníka vo výrobe a tým aj lepšiu pracovnú motiváciu sa budem snažiť doceliť pomocou zabezpečenia pracovného procesu, v ktorom bude naplno využitý jeho pracovný potenciál a tým sa eliminuje plytvanie z dôvodu nevyužitia pracovného potenciálu pracovníka. Ďalej sa mu budem snažiť uľahčiť fyzicky náročnú prácu.

Po uskutočnení týchto dvoch prvých bodov sa zameriam na celkovú organizáciu jeho pracovného priestoru, na ktorom je veľa nedostatkov a dochádza k viacerým druhom plytvania, ako napríklad nadpráca zapríčinená hľadaním náradia a nedostatočnej vizualizácie.

Odstránia sa aj dôvody pre výrobu zmetkových kusov na pracovisku výroby hriadeľok. Zabráni sa padaniu kusov jedného na druhý.

Všetky tieto princípy sa budú realizovať za prítomnosti novej pracovnej pozície priemyselného inžiniera, ktorý bude dbať na zavedenie a kontrolu využívania metód PI, čím sa proces výroby uľahčí a ešte viac zjednotí, čo povedie k vyššej spokojnosti majiteľov firmy.

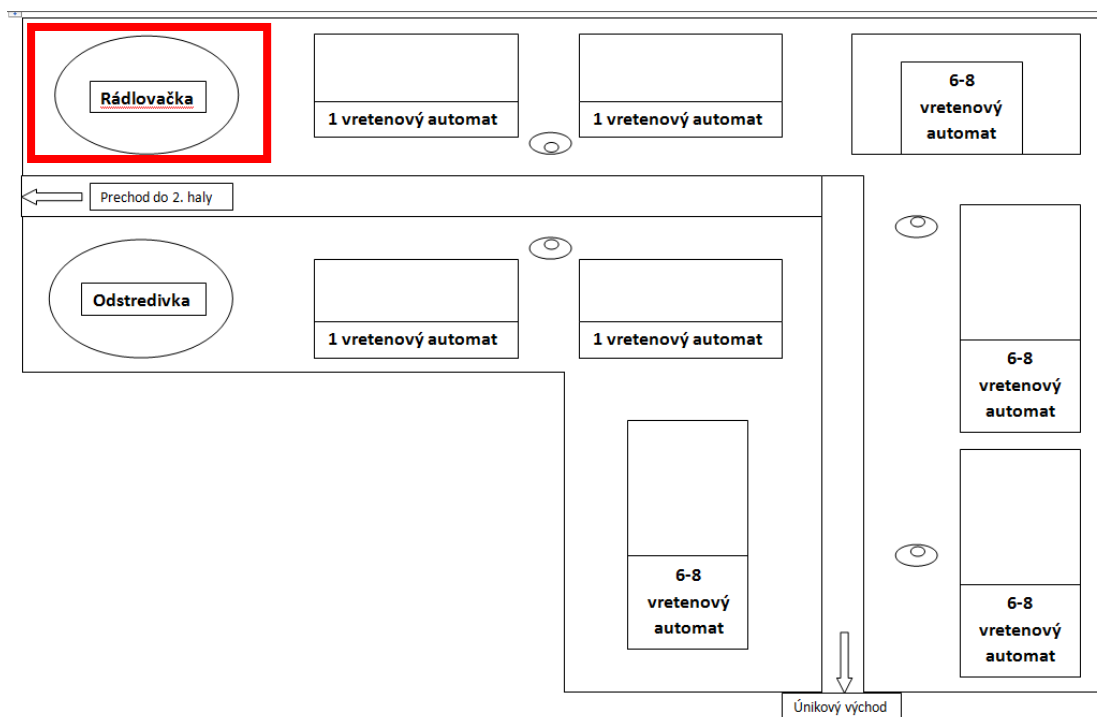
8.1 Nápravné opatrenia

V nasledujúcich niekoľkých bodoch opíšem návrhy pre nápravu zistených nedostatkov, ich odstránenia a tým zlepšenia momentálnej situácie.

8.1.1 Zmena layoutu

Na obrázku 15 je znázornený layout výrobné haly č.1. V tejto výrobné hale dochádza k plytvaniu spôsobenému nevyužitím pracovných priestorov a tým zabránenie využitiu výrobné haly na 100%. Špagetový diagram, ktorý je zobrazený na obrázku 19 nám ukazuje pohyby výrobného pracovníka za jeho smenu. V diagrame vidíme aj fakt, že pracovník sa niekoľkokrát za smenu presúva do výrobné haly č.4 vzdialenej cca 200m, aby predal vyrobené kusy ďalšiemu pracovníkovi, ktorý ich dáva na ďalšiu úpravu. Týmto presunom medzi halami spôsobujeme to, že pracovník namiesto toho, aby využil svoj pracovný potenciál naplno, ho využíva k noseniu prepravky z jednej výrobné haly do druhej, pričom zamestnávame ďalšieho pracovníka na nasledujúcu potrebnú výrobnú operáciu.

Aby sme zabránili plytvaniu a využili miesto aj čas pracovníkov naplno bol navrhnutý hypotetický nový layout výrobné haly, ktorý je zobrazený na nasledujúcom obrázku.

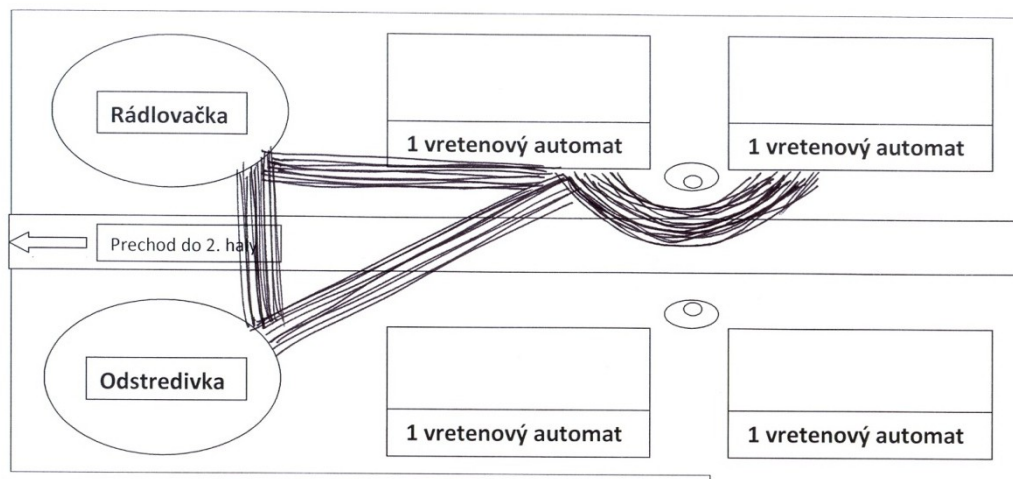


Obrázok 20 Návrh nového layoutu výrobné haly č.1 (vlastné spracovanie)

Na novom layoute je naznačené červeným štvorcem pracovisko, ktoré bolo do tejto výrobné jednotky premiestnené zo štvrtej výrobné haly. Týmto presunom sme zamedzili zbytočným pohybom pracovníka ale aj namáhavej práci, ktorú vykonával pri neustálom prenášaní prepravky s výrobkami z prvej do štvrtej haly. Presun zariadenia je po konzultáciách s technickými zariadeniami možný a prebehol by počas doby, kedy sa menia pracovníci na smene a kým začne nový výrobný proces na rádlovačke. Náklady spojené s presunom

budú minimálne. Presun prebehne počas smeny, kedy sú prítomní údržbári a aj potrebné nástroje k presunutiu.

Nový špagetový diagram, ktorý hypoteticky znázorňuje nové pohyby pracovníka vidíme na obrázku 21. Vznikol na základe nového layoutu a poznatku výrobného procesu, ktorým výrobok prechádza. Umožňuje pracovníkovi efektívnejšie využitie času a to tak, že namiesto presúvania sa medzi halami venuje tento čas umiestňovaniu hotových kusov do rádlovačky. Využitím pracovníkovho času získame nového pracovníka na rádlovačke a získame ďalšiu pracovnú silu. Pracovník bude využitý v procese zošihľovania podniku k tomu, aby dohliadal na opatrenia spojené so zavedením vizualizácie a metód 5S kedy bude potrebná kontrola ich dodržiavania.



Obrázok 21 Návrh nového špagetového diagram (vlastné spracovanie)

Možnosť premiestnenia rádlovačky do prvej výrobnjej haly nám umožnilo využiť pracovný priestor prvej výrobnjej haly na 100%. V hale už nie sú žiadne nevyužitú priestory a tak isto sa vďaka tomu zjednodušila práca v danej hale.

Z daného presunu vyplýva, že nám vo štvrtej výrobnjej hale vznikol priestor k ďalšiemu využitiu a tak isto sme získali jednu pracovnú silu navyše a to pracovníka, ktorý už nemusí ukladať kusy do rádlovačky.

8.1.2 Vizualizácia

Už vo vyššie spomenutých kapitolách bol opísaný fakt, že pracovníci neudržiajú a nie sú naučený na poriadok na pracovisku. Náradie, palety, olejové kanistre sú tam, kde nemajú byť. Zároveň aj materiál a kusy pripravené na expedíciu sú zle alebo vôbec neoznačené.

8.1.2.1 Štítkovanie

Štítkovanie vyplýva zo samotnej firemnej smernice podľa ktorej, by sa mal každý jeden kus pripravený na expedíciu označiť. Praxou sa zistilo, že jednoduchšie bude označovať hotovú prepravku s vyrobenými kusmi. Množstvo výrobkov v prepravke je u väčších kusov dané počtom, alebo u menších váhou celej prepravky.

Takto nachystaná prepravka by mala byť označená zeleným štítkom s popisom kusov a označenia výrobku a pripravená na presne vyznačenom mieste ku expedícii.

Tak isto je vo firemnej smernici nadefinované ako správne označovať materiál pripravený k pracovnému procesu. Materiál sa nachádza vo vonkajšom sklade, kde na každom jednom balíku by mal byť pripevnený zelený štítok s presným popisom materiálu a množstvom v balíku. Prvá polovica obrázku 22 je príkladom toho, že zle pripevnené štítky nedržia a odpadávajú a tým sa stávajú zbytočnými. Druhá polovica obrázku znázorňuje štítok, ktorý je v ochrannom balíčku a pevne pripevnený o materiál, čo zabraňuje jeho odpadnutiu.



Obrázok 22 Materiálové štítky (firemný zdroj, 2017)

8.1.2.2 Označenie ukladacieho priestoru

Presunutie rádlovačky do inej výrobnéj haly nám umožnilo vytvoriť označené miesto na veci, ktoré doteraz nemali presne stanovené kam patria. Tieto predmety boli často poukladané v priestore, ktorý slúžil ako označená cesta na prechod, alebo bránil v únikových východoch. Medzi takého veci patria palety, krabice, olejové nádoby a iné veci, ktorých uloženie v neoznačenom priestore vidíme na ďalšom obrázku.



Obrázok 23 Zlé usporiadanie pracovných vecí (firemný zdroj, 2017)

Priestor v okolí vyznačených ciest sa vyčistil, každá jedna vec má označené miesto, kde bude všetkým pracovníkom vždy po ruke a nebude zavadzať. Aby tento proces bol dodržiavaný na všetkých miestach výrobnéj prevádzky a samozrejme aby aj prebiehala jeho kontrola poveríme človeka na funkciu kontrolóra. Využiť môžeme napríklad zamestnanca, ktorého prácu na rádlovačke sme pridali inému zamestnancovi.

To ako teraz vyzerá priestor vyznačený ako prechod je znázornený na obrázku 24 aj spolu s usporiadaním olejových kanistrov na označenej palete – záchytná vaňa.



Obrázok 24 Priestory po uložení vecí na miesto (firemný zdroj, 2017)

8.1.3 5S na pracovisku

Veľmi dôležitou časťou spojenou s elimináciou plytvania je zavedenie metódy 5S na pracovisku. Momentálny stav, ktorý vieme posúdiť aj na základe snímkovania dňa pracovníka je taký, že plytvanie nastáva pri hľadaní potrebného náradia a jeho následného upratania na miesto, kam patrí. Výrobní pracovníci strácajú čas hľadaním náradia a potom dohávajú čas tak, že len uložia náradie niekam vedľa seba. Na stoloch majú náradie, ktoré vôbec nepo-

trebujú pri aktuálnom výrobnom procese. Súčasnú situáciu môžeme vidieť na nasledujúcom obrázku. Zobrazený je tu pracovný stôl, na ktorom majú byť len potrebné veci ku práci a ďalej polička, kde má byť náradie na meranie takzvané kalibre poukladané na presne daných miestach.



Obrázok 25 Zobrazenie neusporiadaného pracoviska (firemný zdroj, 2017)

Po zavedení metódy 5S bude mať každý jeden predmet presne dané svoje miesto. Toto uľahčí pracovníkovi hľadanie potrebného náradia. Náradie bude mať nachystané už pred začatím výrobného procesu a ak potrebuje niečo iné vie, kde to nájde aj kam to následne odloží.

Pre pomoc boli na stoly vyznačené miesta, kde má pracovník mať uložené veci. Pre drobné náradie ako sú kľúče, posuvné meradlá atď. boli zriadené tzv. shadow boardy. Pri takom označení jednoducho pracovník zistí, čo mu na tabuli chýba, aj kam má predmet naspäť uložiť. Do výroby boli tiež kúpené kufríky, kde môžu mať pracovníci uložené náradie, ktoré by mohli potrebovať. Príkladom pre správne uloženie pracovných nástrojov sú nasledujúce obrázky.



Obrázok 26 Usporiadanie nástrojov na pracovisku podľa 5S (firemný zdroj, 2017)

Obrázok 26 teda zobrazuje, ako sa znížil počet nástrojov na pracovisku. Ubudli hlavne nepotrebné nástroje a nástroje, ktoré by pracovník mohol potrebovať, boli uložené do kuf-

ríkov označených červeným štvorcem na obrázku. Kufríky sa kúpili ku každému výrobnému pracovisku a teda ich má každý bez rozdielu k dispozícii. Usporiadanie náradia musí byť aj v kufríku podľa určitých štandardov.

Ďalším častým príkladom bolo to, že pracovníci aj náradie niekam upratali napríklad do skrine, ale to nemalo žiadny význam, keďže v skriniach nebol systém a tým sa spôsobilo, že zas museli hľadať potrebný nástroj.



Obrázok 27 Stav v skrini pred zavedením 5S (firemný zdroj, 2017)



Obrázok 28 Stav po zavedení 5S (firemný zdroj, 2017)

Obrázok 27 demonštruje zlé usporiadanie náradia a teda sťažené hľadanie. Obrázok 28 popisuje stav, kedy sa kúpila nová skriňa na náradie, ktorá obsahuje presne označené zásuvky čo sa v nich nachádza. V druhej časti obrázku vidíme jeden so šuplíkov a aj to, ako je usporiadaný.

Zavedením metody 5S vieme zabrániť veľa druhom plytvania. V druhom kroku je potrebná kontrola a vyhodnocovanie stavu po zavedení metódy. Štandardizovanie procesov a hmotná zainteresovanosť všetkých pracovníkov je takisto nevyhnutná.

8.1.4 Dopravníky

Zmetkovosti ako takej sa vo výrobnom procese nedá zabrániť. Vieme ju ale minimalizovať. Príkladom tohoto je práve spomínaná výroba hriadeľok, kde po odrezaní kus padá jeden na druhý pričom sa často znehodnotia škrabancami a tým stávajú zmetkovými kusmi.

Na zabránenie tejto zmetkovosti boli zavedené posuvné pásy, ktoré kusy odpravlia po dopadnutí pomalým pohybom po páse na druhú stranu a teda ďalší kus, ktorý vypadne už nedopadne na predtým vypadnutý kus.



Obrázok 29 Dopravný pás (firemný zdroj, 2017)

8.1.5 Potreba zavedenia funkcie PI

Všetky vyššie uvedené body vychádzajú hlavne z potreby zavedenia kontrolovaných metód priemyselného inžinierstva. V spoločnosti je veľmi veľký potenciál zlepšenia situácie pri zavedení metód PI.

Aby mohli byť metódy zavedené správne, musia byť navrhnuté, zapracované do denných činností ,ale následne aj kontrolované a štandardizované.

K tomuto kroku je povinné zaviesť novú funkciu do organizačnej štruktúry a to priemyselného inžiniera. V administratíve sú dvaja ľudia na pozícii kvality, ktorý majú odbor priemyselného inžinierstva vyštudovaný a teda sú im známe aj metódy, ktoré sprevádza. Funkcia priemyselného inžiniera by teda mohla pripadnúť niektorému z nich. Za predpokladu, že vznikne táto funkcia sa vo výrobnom procese konečne nastaví poriadok a disciplína pri dodržovaní daných metód.

Aby spoločnosť stále napredovala je nevyhnutný stály rast a inovácie a toto vieme dosiahnuť aj metódou Kaizen, na ktorej priebeh by práve dohliadal priemyselný inžinier. Táto metóda je základným stavebným kameňom štíhlych podnikov a sú zavedené a dodržiavané vo veľa úspešných zahraničných podnikoch.

ZÁVER

Po čase strávenom vo výrobnjej prevádzke nebolo ťažké analyzovať oblasti vhodné pre zlepšenie. Veľkou výhodou bol čas strávený pozorovaním výrobného procesu počas praxe, osobná skúsenosť s výrobným procesom počas brigády a v neposlednom rade fakt, že to bol príchod z vonku nakoľko zamestnanci mnohých podnikov trpia tzv. prevádzkovou slepotou a nevedomujú si nutnosť zmeny k lepšiemu.

Spoločnosť doteraz nepoznala prínos metód PI aj keď niektoré z nich už používala. Spôsobené to bolo hlavne nedôslednosťou ich používania a taktiež chýbajúcou pozíciou priemyselného inžiniera. Tým pádom chýbala kontrola dodržiavania zavedených metód a ich prínos bol pre spoločnosť minimálny.

Analýza všetkých druhov plytvania, ukázala na možnosť jednoduchého odstránenia mnohých z nich. Napríklad zmetkovosť sa výrazne obmedzila zapojením dopravníkov do výrobného procesu. Nevyužitie ľudského potenciálu a výrobného miesta bola obmedzená optimalizáciou layoutu.

Kritika zamestnancov alebo vedenia za súčasný stav nebola vhodná pretože by mohla vyvolať negatívne reakcie voči navrhovaným zmenám. Návrh a správna implementácia niekoľkých základných metód PI, ktoré sú obsahom tejto práce boli dostatočným dôvodom pre získanie podpory vedenia pre realizáciu nevyhnutných zmien. Štandardizácia, dôsledná kontrola a návrh hmotnej zapojenosti zamestnancov na dodržiavanie zavedených metód bude zárukou trvalého a výrazného zlepšenia situácie.

Táto bakalárska práca bola zhotovená okrem iného preto, aby sa spoločnosť oboznámila so základnými metódami priemyselného inžinierstva a jeho prínosmi po zavedení do výrobného prostredia.

V súčasnosti už vedenie firmy chápe, že zavedením metód PI sa buduje základňa pre vytvorenie štíhleho podniku a tým pádom podnik, ktorý zamedzuje plytvaniu a podporuje kvalitu s využitím čo najmenších nákladov. Takýto podnik sa stáva konkurencieschopnejším voči ostatným podnikom.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. 2001. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 2. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 193 s. Shopfloor series. ISBN 80-902-2356-7.
- CPI. 2010. Centrum průmyslového inženýrství: Slovník [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: http://www.centrumpi.eu/slovník_view.aspx?id_s=40.
- Svět produktivity. 2012. Štíhlý podnik [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-stihly-podnik.htm/>.
- SOUKALOVÁ, R. Strategický marketing. FMK UTB ve Zlíně, 2004, 118 s. ISBN 80-7318-177-0.
- SyNext. 2008. Štíhlá výroba [online]. 2008 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.synext.cz/stihla-vyroba-lean-production.html>.
- API. AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ, s.r.o., © 2005 – 2012. Průmyslové inženýrství: Plytvání [online]. [cit. 2014-03-04]. Dostupné z: <http://eapi.cz/page/67789.plytvani-eliminace-lean/>.
- TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. Výrobní systémy. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. ISBN 80-7318-381-1.
- IPA Slovakia. 2007. TOC komunikace [online]. [cit. 2014-04-19]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/toc-komunikace?ohodnot=4>.
- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
- DEBNÁR, Peter, 2010. Vizuální management. In: Akademie Produktivity a Inovací [online]. [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/69650.vizualni-management/>.
- BURIETA, Ján. Metóda 5S – Čisté a usporiadané pracovisko. Vyd. 1. Žilina: IPA Slovakia, 2013, 60s. ISBN 978-80-89667-04-8.
- KARWOWSKI, Waldemar a Gavriel SALVENDY. Ergonomics in manufacturing: rating productivity through workplace improvement. Vyd. 2. Dearborn, Mich.: Society of Manufacturing Engineers, 2003, 538 s. ISBN 0-87263-485.

KASAY, Štefan. Riadenie: Organizačné struktury. Vyd. 4. Bratislava: VEDA, 2013, 180 s. 9788022413237.

HIREGOUDAR, Chandrashekar a B. Raghavendra REDDY. Facility Planning & Layout Design: An Industrial Perspective. First Edition. Pune: Technical Publications Pune, 2007, 354 s. ISBN 81-8431-291-1.

PERNICA, Petr. Logistika (supply chain management) pro 21. století. Díl 1. Praha: Radix, 2005, ISBN 8086031594.

HEŘMAN, Jan. Řízení výroby. Slaný: Melandrium, 2001, 128 s. ISBN 8086175154.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2001, ISBN 8071699551.

ČUJAN, Zdeněk a Zdeněk MÁLEK. Výrobní a obchodní logistika. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008, ISBN 978-80-7318-730-9.

CHUNDELA, Lubor. Ergonomie. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství CVUT, 2001, 171 s. ISBN 80-01-02301.

BAUER, Miroslav et al., 2012. Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. 1. vyd. Brno: BizBooks, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

GILBERTOVA, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. Ergonomie: optimalizace lidské činnosti. Vyd. 1. Praha: Grada, 2002, 239 s. ISBN 8024702266.

EATON, Mark, © 2013. Lean Practitioner's Handbook [online]. Kogan Page Publishers [cit. 2014-03-23]. ISBN 978-1-62198-505-1. Dostupné z: http://app.knovel.com/web/view/swf/show.v/rcid:kpLPH00001/cid:kt00AW1MQK/viewerType:pdf/root_slug:lean-practitioner-s-handbook/url_slug:5screating-visual-work-place?cid=kt00AW1MQK&q=5S%20implementation&bq=5S%20implementation&b-group-by=true.

HIRANO, Hiroyuki, RUBIN, Melanie. 2009. 5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, 105 s. ISBN 978-80-904099-1-0.

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

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

PI Priemyselné inžinierstvo.

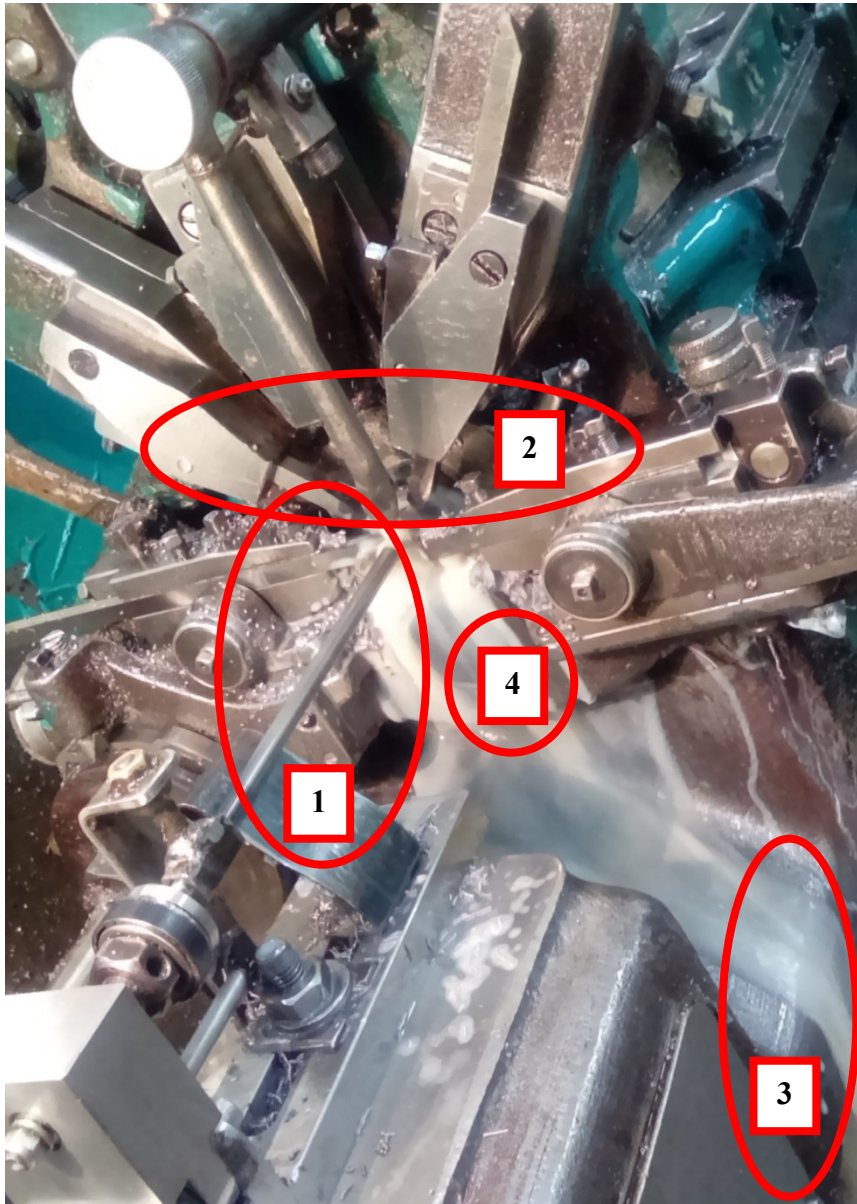
ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1	Maximalizovanie výnosov s využitím metód PI (vlastné spracovanie).....	11
Obrázok 2	Transformačný proces (vlastné spracovanie).....	15
Obrázok 3	Štíhla výroba (IPA Czech, 2007)	17
Obrázok 4	Shadow board (vlastné spracovanie).....	19
Obrázok 5	Technologické usporiadanie pracovísk (Pernica, 2005)	22
Obrázok 6	Predmetné usporiadanie pracovísk (Pernica, 2005)	23
Obrázok 7	Sankeyov diagram (Tomek a Vávrová, 2001)	25
Obrázok 8	Šachovnicová tabuľka (Čujan, Málek, 2008).....	26
Obrázok 9	Päť pilierov 5S (Hirano, 2009).....	30
Obrázok 10	Zastúpenie odberateľov podľa priemyslu (vlastné spracovanie)	35
Obrázok 11	Logo spoločnosti (firemný zdroj, 2017).....	36
Obrázok 12	Vývoj spoločnosti (firemný zdroj, 2017)	37
Obrázok 13	Mapa objektu (firemný zdroj, 2017)	38
Obrázok 14	Organizačná štruktúra spoločnosti (vlastné spracovanie)	40
Obrázok 15	Layout 1. haly (vlastné spracovanie)	44
Obrázok 16	Hriadeľka (firemný zdroj, 2017).....	45
Obrázok 17	Technický výkres hriadeľky (firemný zdroj, 2017)	45
Obrázok 18	Percentuálne vyjadrenie snímkovania pracovníka (vlastné spracovanie).....	46
Obrázok 19	Špagetový diagram – súčasť stav (vlastné spracovanie)	48
Obrázok 20	Návrh nového layoutu výrobnéj haly č.1 (vlastné spracovanie).....	50
Obrázok 21	Návrh nového špagetového diagram (vlastné spracovanie).....	51
Obrázok 22	Materiálové štítky (firemný zdroj, 2017)	52
Obrázok 23	Zlé usporiadanie pracovných vecí (firemný zdroj, 2017)	53
Obrázok 24	Priestory po uložení vecí na miesto (firemný zdroj, 2017).....	53
Obrázok 25	Zobrazenie neusporiadaného pracoviska (firemný zdroj, 2017).....	54
Obrázok 26	Usporiadanie nástrojov na pracovisku podľa 5S (firemný zdroj, 2017)	54
Obrázok 27	Stav v skrini pred zavedením 5S (firemný zdroj, 2017)	55
Obrázok 28	Stav po zavedení 5S (firemný zdroj, 2017).....	55
Obrázok 29	Dopravný pás (firemný zdroj, 2017).....	56

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1	Správne skladovanie na základe roztriedenia podľa frekvencie používania (Bauer, 2012)	32
Tabuľka 2	Prehľad výroby v halách (vlastné spracovanie)	39
Tabuľka 3	SWOT analýza (vlastné spracovanie)	41
Tabuľka 4	Výsledky snímkovania pracovného dňa (vlastné spracovanie).....	45

ZOZNAM PRÍLOH



Príloha 1 Výroba hriadeľky (firemný zdroj, 2017)

Legenda k prílohe 1:

1. Hriadeľka v procese výroby,
2. Nože, ktoré hriadeľku opracovávajú a následne ju odrežú na požadovanú dĺžku,
3. Priestor, kam odrezaná hriadeľka vypadne,
4. Chladiaca kvapalina prítomná pri celom výrobnom procese hriadeľky (v tomto prípade olej).