

Mapování toku hodnot ve firmě Česká zbrojovka a.s., SBU AUTO

Bc. Alžběta Bašková

Diplomová práce
2013



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: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Alžbeta Bašková**
Osobní číslo: **M11934**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Mapování toku hodnot ve firmě Česká zbrojovka a.s., SBU Auto**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši vztahující se k problematice a formulujte teoretická východiska pro zpracování projektové části.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu na pracovišti ve firmě Česká zbrojovka a.s., SBU Auto.
- Na základě analýzy navrhněte východiska ke zlepšení.
- Vypracujte projekt optimalizace stávajícího systému prostorového rozmístění výroby a vypracujte budoucí mapu toku hodnot.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

KAVAN, Michal. 2002. Výrobní a provozní management. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN: 80-247-0199-5.
KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. 2006. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vyd. Praha: Alfa. ISBN 80-86851-38-9.
MAŠÍN, Ivan. 2003. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. ISBN 80-902235-9-1.
MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. 2000. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. ISBN 80-902235-6-7.
TUČEK, David a Roman BOBÁK. 2006. Výrobní systémy. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 80-7318-381-1.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **22. února 2013**
Termín odevzdání diplomové práce: **2. května 2013**

Ve Zlíně dne 22. února 2013

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



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

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

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

- (1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.
- (2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.
- (3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

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

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

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

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

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

Prohlašuji, že:

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

Ve Zlíně 10.4.2013



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

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

ABSTRAKT

Teoretická časť sa sústreďuje na koncept štíhlej výroby, teóriu hodnotového managementu a systému tlaku a ťahu. V praktickej časti sú spracované analýzy a rozbor súčasného stavu podniku.

V záverečnej časti projektu je spracované vyhodnotenie a porovnanie súčasného a budúceho stavu, z ktorého vyplývajú úspory a prínosy pre firmu.

Kľúčové slová: štíhla výroba, plytvanie, hodnotový management, mapovanie hodnotového toku, rozmiestnenie výroby

ABSTRACT

The theoretical part focuses on a concept of lean production, the theory of value management and the pull and push system. In the practical part are processed and analyzes the current state of the company.

The final part contains the project evaluation and compares current and future states concluding with costs reduction and further benefits for the company.

Keywords: : lean manufacturing, wastes, value management, value stream mapping, layout

Moje poďakovanie patrí pánovi docentovi Romanovi Bobákovi, ktorý mi ako môj vedúci práce pri vypracovávaní poskytoval svoje cenné rady a skúsenosti. Spoločnosti Česká zbrojovka a.s. za možnosť realizácie a práce na projekte v tejto úspešnej spoločnosti, hlavne pánovi Robertovi Uherovi a pani Vladimíre Vaculíkovej za poskytované rady a informácie.

V neposlednom rade ďakujem celej mojej rodine a všetkým kamarátom, ktorí ma nielen pri spracovávaní diplomovej práce, ale počas celej doby štúdia na univerzite veľmi podporovali.

„Čo chceš, môžeš.“

Tomáš Baťa

Prehlasujem, že odovzdaná verzia diplomovej práce a verzia elektronická nahraná do IS/STAG sú totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČASŤ.....	12
1 PRIEMYSELNÉ INŽINIERSTVO	13
1.1 PRIEMYSELNÉ INŽINIERSTVO.....	13
1.1.1 Priemyselný inžinier.....	13
1.2 HISTÓRIA PRIEMYSELNÉHO INŽINIERSTVA.....	14
1.3 PRODUKTIVITA.....	14
2 ŠTÍHLY PODNIK.....	16
2.1 TÍMOVÁ PRÁCA	16
2.2 ŠTÍHLE MYSLENIE.....	18
3 ŠTÍHLA VÝROBA.....	19
3.1 PLYTVANIE Z POHĽADU PRIEMYSELNÉHO INŽINIERSTVA.....	20
3.1.1 Odstraňovanie plytvania.....	20
3.2 ZLEPŠOVANIE PODNIKOVÝCH PROCESOV.....	21
3.2.1 Toky v podnikových procesoch	22
3.3 SYSTÉM ŤAHU V PODNIKOVÝCH PROCESOCH.....	22
4 ŠTÍHLA LOGISTIKA	25
4.1 ŠTÍHLY LAYOUT	25
4.1.1 JIT	26
4.1.2 Kanban	27
4.2 TOC.....	28
4.2.1 DBR.....	30
4.2.2 OPT	31
5 VSM.....	32
5.1 HODNOTOVÝ TOK.....	33
5.2 MANAGEMENT HODNOTOVÉHO TOKU	34
5.2.1 Budúcnosť hodnotových tokov	34
5.3 NÁSTROJE ŠTÍHLEJ VÝROBY VO VSM.....	34
5.4 NAJČASTEJŠIE POUŽÍVANÁ SYMBOLIKA V MAPOVANÍ HODNOTOVÝCH TOKOV	35
5.4.1 Princípy mapovania a príklad mapy toku hodnôt	36
6 HROMADNÁ VÝROBA VS. JEDNOKUSOVÝ TOK.....	38
6.1 HROMADNÁ VÝROBA	38
6.2 TOK JEDNÉHO KUSU	38
II PRAKTICKÁ ČASŤ	40
7 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O FIRME.....	41

7.1	HISTÓRIA SPOLOČNOSTI	41
7.2	ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA PODNIKU	42
7.3	EKONOMICKÝ VÝVOJ PODNIKU ČESKÁ ZBROJOVKA A.S.	43
7.4	ČESKÁ ZBROJOVKA A.S. - SBU AUTOMOTIVE	44
7.4.1	Vývoj hospodárskeho výsledku, objemu produkcie a počtu zamestnancov	44
7.4.2	Strojní park	46
7.4.3	Poprední zákazníci a konkurenti	47
8	SWOT ANALÝZA	48
9	SÚČASNÝ STAV	50
9.1	POZOROVANIE NA PRACOVISKU	50
9.1.1	Príjem materiálu	50
9.1.2	Technologický postup pracovných operácií.....	50
9.1.3	Skladovanie a expedícia	51
9.2	ANALÝZA METÓDOU ABC – PARETOVA ANALÝZA	52
9.2.1	Klasifikácia produktov	52
9.2.2	Klasifikácia výrobkov metódou ABC	53
9.2.3	Grafické znázornenie výsledkov analýzy ABC	54
9.3	PROCESNÁ ANALÝZA	55
9.4	STÁVAJÚCI LAYOUT	57
9.5	MAPA HODNOTOVÉHO TOKU - SÚČASNÝ STAV	58
9.5.1	Výsledky mapovania hodnotového toku	59
9.5.2	Zhodnotenie stávajúceho layoutu na základe VSM	59
9.6	VÝCHODISKÁ PRE ZLEPŠENIE	60
10	POSTUP PROJEKTU	61
10.1	HARMONOGRAM PRÁC NA PROJEKTE.....	61
10.1.1	Časový plán projektu.....	61
11	CIELE PROJEKTU	62
11.1	NAVRHNUTIE NOVÉHO ROZMIESTNENIA VÝROBY	62
11.1.1	Procesná analýza budúci stav	65
11.2	SKRÁTENIE PRIEBEŽNEJ DOBY VÝROBY	66
11.3	ZREDUKOVANIE VÝROBNÝCH DÁVOK	66
11.4	MAPA HODNOTOVÉHO TOKU - BUDÚCI STAV	68
11.4.1	Zhodnotenie budúceho stavu mapovania hodnotového toku	69
11.4.2	Zhodnotenie budúceho layoutu na základe VSM	69
11.5	UPRAVENIE PRACOVÍSK NA ZÁKLADE ERGONÓMIE.....	69
11.6	ŠTANDARDIZÁCIA PRACOVISKA	71
12	VYHODNOTENIE PROJEKTU	73
12.1.1	Vyhodnotenie projektu z hľadiska zásob	73
12.2	ZHODNOTENIE NAVRHOVANÝCH RIEŠENÍ	73
	ZÁVER	75
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	76
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	79

ZOZNAM OBRÁZKOV	80
ZOZNAM TABULIEK	81

ÚVOD

V súčasnej dobe mnoho podnikov stojí tvárou v tvár stále posilňujúcej konkurencii a potrebe efektívneho využívania zdrojov. Rastú požiadavky na vyššiu kvalitu výrobkov a služieb, rýchlejšie dodávky a zostávajúce alebo nižšie ceny. Pokiaľ sa podnik chce udržať na trhu, musí neustále nielen sledovať situáciu na ňom, ale aj vyvíjať svoje výrobky a modernizovať výrobné postupy, zlepšovať pracovné procesy a zariadenia. Neoddeliteľnou súčasťou je zvyšovanie pridanej hodnoty výrobkov. Len neustálym zvyšovaním pridanej hodnoty podnik môže prežiť na domácom ale aj na celosvetovom trhu. Dôraz na plnenie tohto cieľa je kladený na aplikáciu metód priemyselného inžinierstva. Zavedenie metód priemyselného inžinierstva prináša zmeny v podnikových procesoch a prináša podniku šancu na zvýšenie konkurencieschopnosti.

Cieľom diplomovej práce je analyzovať súčasné priestorové usporiadanie výrobnéj haly pomocou Value Stream Mapping, navrhnúť nové usporiadanie pracoviska a eliminovať plytvanie. Celá práca je rozdelená na dve časti teoretickú a praktickú.

V teoretickej časti je spracovaná literárna rešerš, ktorá sa zaoberá základnými informáciami z oblasti priemyselného inžinierstva, štíhleho podniku, štíhlej výroby a logistiky. Ďalej sú v teoretickej časti spracované a bližšie popísané vybrané metódy priemyselného inžinierstva, ktoré sú často aplikované v súvislosti s navrhovaním nového priestorového usporiadania pracovísk.

V časti praktickej je predstavená spoločnosť Česká zbrojovka a.s. a časť nebrojovej výroby podniku SBU Automotive, pre ktorú je spracovávaný projekt. Najskôr je prevedená analýza súčasného stavu a súčasného usporiadania výroby a jednotlivých pracovísk. Snahou v tejto časti je identifikácia plytvania, analýza a identifikácia príležitostí pre zlepšenie. Pomocou mapovania hodnotového toku sú odhalené obmedzenia, ktoré sa v podniku vyskytujú a následne sú identifikované príležitosti pre zlepšenie súčasného stavu.

Neoddeliteľnou súčasťou celej práce je vypracovanie projektu, ktorý povedie k splneniu cieľov diplomovej práce. Projekt je zameraný na nové priestorové usporiadanie výrobnéj haly a elimináciu plytvania. V závere projektovej časti sú navrhnuté riešenia a zhodnotenie projektu z hľadiska nákladov a prínosov pre spoločnosť.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 PRIEMYSELNÉ INŽINIERSTVO

1.1 Priemyselné inžinierstvo

Priemyselné inžinierstvo je odborom, ktorý spája poznatky z matematickej štatistiky, ďalej poznatky z technických odborov ako aj z oblasti psychológie a sociológie a hľadá optimálny spôsob, ktorým by sa zabezpečila produkcia výrobkov a služieb vo vysokej kvalite a s minimálnymi nákladmi. Taktiež sa snaží optimálne využívať všetky faktory, ktoré vstupujú do výrobného procesu. Zmyslom priemyselného inžinierstva je navrhovanie, koordinovanie a organizovanie výrobných systémov, pracovníkov, materiálu, energie a informácií s cieľom maximalizovať produktivitu podniku. Moderné chápanie priemyselného inžinierstva v sebe zahŕňa aj socioekonomický aspekt výroby a to zapojenie ľudského faktoru do produkčného procesu a tak isto aj spätnú väzbu tzn. pôsobenie výroby na človeka a jeho prípadné negatívne vplyvy. (Tuček, Bobák, 2006, s. 106)

Metódy, ktoré sa používajú v priemyselnom inžinierstve sa rozdeľujú na štyri hlavné skupiny:

- plánovanie, navrhovanie a riadenie
- uplatňovanie ľudského rozmeru
- technologické aspekty
- kvantitatívne a kreatívne metódy.

Tieto skupiny pokrývajú hlavné aktivity priemyselného inžinierstva, ktorými sú projektovanie, zavádzanie a zlepšovanie. Výsledkom týchto aktivít je ľahšia, rýchlejšia a lacnejšia výroba a tvorba produktov vo vysokej kvalite a poskytovanie kvalitných služieb. (Mašín, vytlačil, 2000, s. 82)

1.1.1 Priemyselný inžinier

Priemyselný inžinier by mal mať znalosti základných metód priemyselného inžinierstva, znalosti technických, technologických a ekonomických základov podnikových procesov a hlavne sociálne pracovné a komunikačné vlastnosti s kreatívnym prístupom k riešeniu problémov v tímovej spolupráci. Priemyselný inžinier musí mať taktiež prehľad o tom ako fungujú jednotlivé prvky výrobného podniku a podnikových procesov a musí byť schopný organizácie a riadenia projektov, ktoré vedú k podnikovým zmenám. (Tuček, Bobák, 2006, s. 108)

Priemyselný inžinier sa musí na jednotlivé podnikové procesy pozert' jednak s nadhľadom a taktiež sa musí zaoberať komplexným riešením problému. Jeho konečným cieľom je zvyšovanie ziskovosti, produktivity a kvality vďaka neustálemu zlepšovaniu procesov a odstraňovaniu plytvania vo všetkých oblastiach podniku. (API, ©2005-2012)

1.2 História priemyselného inžinierstva

Prvé práce, ktoré sa dotýkajú problematiky priemyselného inžinierstva, vznikli už za čias Adama Smitha a jeho nasledovníkov avšak za prvého priekopníka v oblasti priemyselného inžinierstva sa považuje Ch. Babbage – matematik , ktorý na začiatku devätnásteho storočia popísal problematiku časovej osí vo výrobe, efekty rozdelenia výrobných operácií či výhody opakujúcej sa práce a problémy výmeny nástroja pri prechode na inú operáciu.

- 2. svetová vojna – veľké rozšírenie priemyselných aktivít v USA, ktoré boli podnetom pre rýchlo stúpajúci vývoj v priemyselnom inžinierstve
- 1940 – 1946 – v tomto období vzniklo mnoho metód priemyselného inžinierstva ako napr. normy dopredu určených časov, hodnotové inžinierstvo alebo systémová analýza
- po období 2. svetovej vojny – v oblasti priemyselného inžinierstva nastalo veľmi významné obdobie, počas ktorého boli vyvinuté nové metódy priemyselného inžinierstva a rozšírilo sa aj použitie princípov a techník priemyselného inžinierstva a

v tomto období sa vyskytlo šesť významných techník a faktorov, ktoré boli využívané vo veľkej miere:

1. Priemyselné inžinierstvo a počítače
2. Vývoj systémovej analýzy a projektovania
3. Aplikácia matematických a štatistických metód
4. Techniky plánovania sietí a ich aplikácie
5. Hodnotové inžinierstvo
6. Behaviorálna veda a ľudské faktory (Černý, 2004, s. 7-10)

1.3 Produktivita

S priemyselným inžinierstvom veľmi úzko súvisí produktivita. Produktivita je mierou, ktorá vyjadruje využitie zdrojov pri vytváraní produktu. Určuje ako dobre sú tieto zdroje využívané. Všeobecné vyjadrenie produktivity je pomer medzi výstupom z procesu a

vstupom, ktorý je potrebným zdrojom procesu. Priemyselný inžinier alebo manažér, ktorý sa zaoberá produktivitou na podnikovej úrovni, musí mať na pamäti všetky faktory, ktoré ju ovplyvňujú. Všetci zainteresovaní sa zhodnú v tom, že produktivita musí neustále stúpať pre udržanie dostatočnej konkurencieschopnosti a dosahovania zisku. Musí sa jednať o stratégiu so všetkým čo k stratégii patrí. Prednosť pred strategickými nástrojmi, by však mali dostať nástroje taktické, kedy používanie taktických nástrojov, techník a metód k odstraňovaniu plytvania, taktiež môže priniesť zvýšenie produktivity a rast zisku. Pri dosiahnutí určitej miery zlepšenia aktivít, pri ktorých vzniká hodnota produktu sa podnik môže dostať či už na nové trhy alebo zvýšiť a rozšíriť svoj podiel na trhu stávajúcom. (Mašín a Vytlačil, 2000, str. 27)

Produktivita je ovplyvnená rôznymi faktormi, ktoré môžeme rozdeliť na priame a nepriame, pretože je ovplyvňovaná nielen faktormi, ktoré sa nachádzajú vo vnútri podniku, ale pôsobia na ňu aj vonkajšie faktory, ktoré sú mimo podnik. Sú to napríklad:

- Postupy práce a pracovné metódy
- Kvalita strojového parku
- Využitie kapitálu
- Schopnosti pracovníkov
- Systém odmeňovania a hodnotenia
- Úroveň využitia metód priemyselného inžinierstva
- Infraštruktúra
- Národné hospodárstvo a stav ekonomiky (Mašín a Vytlačil, 2000, str. 34)

2 ŠTÍHLÝ PODNIK

Štíhly podnik a štíhle pracovisko sú základom štíhlej výroby. Usporiadanie pracoviska v podniku v duchu štíhleho myslenia je dôležité nielen z hľadiska odstraňovania plytvania, ale hlavne z hľadiska zefektívnenia všetkých činností v podniku. Na tom ako je pracovisko navrhnuté závisia pohyby pracovníkov, ktoré musia počas práce vykonávať každý deň. Na tieto pohyby potom priamo nadväzuje spotreba času, výkonové normy, výrobné kapacity a iné parametry výroby. (Košturiak a Frolík 2006, s. 24)

Štíhly podnik je o princípoch, nie o metódach. Je to organizácia, v ktorej si jednotliví pracovníci osvojili prvky štíhleho myslenia a hlavne prirodzene ich používajú pri práci, myslia a konajú podľa týchto princípov. Pracujú na základe uspokojenia externého a interného zákazníka a každý deň zlepšujú niečo na svojich schopnostiach a vo svojom okolí pracovnom, ale aj súkromnom. (Košturiak a Frolík 2006, s. 42)

Princípy štíhleho podniku sa objavili už v Baťových závodoch, preto aj tunajšie podniky majú pevný základ, na ktorom môžu stavať a rozvíjať podnik v duchu štíhleho myslenia.

Princípy sústavy riadenia firmy Baťa:

- integrácia namiesto atomizácie práce
- neustále zlepšovanie výrobných procesov, inovácie, zvyšovanie kvality
- samospráva dielní, spolupodnikateľstvo
- podiel na zisku alebo podiel na zvyšovaní produktivity
- organizačná pružnosť a jasná zodpovednosť
- využívanie nových technológií automatizácia a autonomizácia pracovísk
- služba verejnosti, orientácia podniku na ľudí
- týždenné vnútropodnikové účtovníctvo a finančné riadenie
- orientácia na správne hospodárenie s časom, čas, ktorý nieje využitý na premenu materiálu v konečný výrobok je časom strateným (Košturiak a Frolík 2006, s. 42)

2.1 Tímová práca

Tímovou prácou rozumieme efektívnu formu organizácie ľudskej práce. Prebieha v trvalom rozvoji pracovných vzťahov členov, ktorí sú v tíme a majú rozvrhnuté pracovné role, ktoré si môžu aj sami členovia tímov určovať po vzájomnej dohode podľa vlastnej

voľby. Vo sfére priemyslu a služieb môžeme z hľadiska tímového uplatnenia rozlišovať nasledujúce typy tímov:

- tímy pre zlepšovanie procesov
- tímy simultálneho inžinierstva
- projektové tímy
- procesné tímy
- výrobné tímy (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 123-130)

Tímová práca je dôležitá pre základné a správne fungovanie väčšiny prvkov v podniku. Je podstatná hlavne z hľadiska komunikácie medzi pracovníkmi, pretože väčšina plytvania v podniku úzko súvisí alebo je priamo zapríčinená nedostatočnou alebo zlou komunikáciou na pracovisku. Tým je ovplyvnená aj spolupráca medzi pracovníkmi. V podniku sú dôležité okrem iných tímy projektové a tímy procesné. Súčasťou práce v tíme a základom zoštíhľovania podniku je kaizen, ktorý spočíva v neustálom zlepšovaní. Pracovníci by mali okrem manuálnej práce aj myslieť. Mali by byť vedení k tomu, vidieť problémy a po ich identifikácii na ne upozorňovať a aktívne odstraňovať ich príčiny. Management by teda mal mať snahu o využívanie potencionálu, skúseností, poznatkov z procesu, ktorými disponuje len pracovník ktorý sa aktívne zapája do pracovného procesu.

Vhodné pracovné, priestorové a organizačné podmienky sú faktory, ktoré sú pre prácu v tíme veľmi potrebné a mali by byť za týmto účelom vytvorené. To spočíva obvykle v zmene layoutu a vo vytvorení výrobných buniek. Bunkové usporiadanie výrazne skracuje materiálové toky a vytvára pre efektívnu tímovú prácu nasledujúce podmienky:

- zodpovednosť za proces, vlastné tímové teritórium
- striedanie práce a viacobsluha
- obohacovanie práce a rozširovanie práce
- jednokusový tok namiesto výroby v dávkach
- nízko nákladová automatizácia (Košturiak a Frolík 2006, s. 25)

2.2 Štíhle myslenie

Štíhle myslenie má hlavné zásady, ktoré je potreba dodržiavať pre elimináciu plytvania v podnikových procesoch a maximalizáciu pridanej hodnoty. (Shingo 1985, s. 89)

1. Úlohy sa plnia v tímoch, eliminovanie konkurencie, zamedzenie konfliktom, odstraňovaním ich príčin.
2. Zodpovednosť každého za všetky činnosti, ktoré prebiehajú podľa stanovených štandardov.
3. Spätné väzby, intenzívna informačná otvorenosť, správna komunikácia, učenie sa z chýb.
4. Najvyššiu prioritu má zákazník, všetko v podniku sa orientuje na zákazníka.
5. Podnik sa musí zamerať na činnosti, ktoré pridávajú hodnotu.
6. Jednoduchá interpretácia pracovných postupov a ich štandardizácia.
7. Neustále každodenné zlepšovanie.
8. Identifikácia problémov a okamžité odstraňovanie ich príčin.
9. Predchádzanie problémom myslením a plánovaním dopredu.
10. Malé zvládnuteľné kroky, spätná väzba na každom kroku riadi nasledujúci krok, zvyšovanie rýchlosti rýchlym sledom krokov po sebe. (Košturiak a Frolík 2006, s. 38)

3 ŠTÍHLA VÝROBA

V USA a v krajinách západnej Európy bol po desaťročia využívaný princíp hromadnej výroby z veľmi silno centralizovaným riadením. Podniky sa zameriavali hlavne na vysokú produktivitu a nízke náklady. Zákazník a jeho individuálne požiadavky v tomto systéme nepatrili medzi najvyššie priority. Oproti tomuto systému vytvorili Japonci koncept štíhlej výroby. (Keřkovský, 2001, s. 65)

Nasledujúce rozdelenie v tabuľke porovnáva klasické myslenie vo výrobe a princípy štíhlej výroby:

Tabuľka 1 Rozdiely tradičná vs. štíhla výroba

Tradičná výroba	Štíhla výroba
<ul style="list-style-type: none"> vysoká kvalita = vysoké náklady 	<ul style="list-style-type: none"> vysoká kvalita = nízke náklady
<ul style="list-style-type: none"> vysoké výrobné dávky = nízke náklady 	<ul style="list-style-type: none"> vysoké výrobné dávky = vysoké náklady
<ul style="list-style-type: none"> racionalizačné projekty – pokyn zvrchu 	<ul style="list-style-type: none"> racionalizačné projekty - v mieste výskytu problému
<ul style="list-style-type: none"> zníženie nákladov na výrobu a zlepšenie výroby - možné len s investíciami do automatizácie 	<ul style="list-style-type: none"> zníženie nákladov na výrobu a zlepšenie výroby – využitie potenciálu pracovníkov
<ul style="list-style-type: none"> pokrok = komplexné riešenia 	<ul style="list-style-type: none"> pokrok = množstvo malých riešení
<ul style="list-style-type: none"> chyby – určité percento patrí k výrobe 	<ul style="list-style-type: none"> chyby – nutné okamžité odstránenie chýb a ich príčin
<ul style="list-style-type: none"> straty a plytvanie – akceptované niektoré formy 	<ul style="list-style-type: none"> straty a plytvanie – nevyhnutné odstrániť všetky formy

Zdroj: (Tuček a Bobák, 2006, s. 230)

Základné kamene štíhlej výroby položila v Japonsku po druhej svetovej vojne firma Toyota, ktorá zaviedla svoj jedinečný systém výroby Toyota Production System (TPS). TPS spolu s prístupmi Six Sigma patria medzi trendy presadzujúce sa v oblasti výroby v mnohých podnikoch. (Liker, 2007, s. 30)

James Womack a Daniel Jones označujú štíhlu výrobu ako proces, ktorý sa skladá z piatich krokov:

- vymedzenie hodnoty pre zákazníka
- vymedzenie hodnotového toku
- dosiahnutie aby hodnotový tok „prúdil“

- „ťah“ smerom od zákazníka
- usilovanie o dosiahnutie excelentnosti (Womack a Jones, 1996, s.43)

3.1 Plytvanie z pohľadu priemyselného inžinierstva

Plytváním sú všetky činnosti, ktoré nepridávajú hodnotu výrobku alebo službe a sú vykonávané pri realizácii a výrobe produktu. Tieto činnosti sa nepodieľajú na zvyšovaní zisku podniku a zvyšujú cenu produktu, ktorú zákazník nieje ochotný akceptovať. (IPA, ©2012)

Medzi hlavné formy plytvania vo výrobe patria:

1. Nadvýroba- vyrába sa príliš veľa alebo príliš skoro
2. Nadbytočná práca- činnosti, ktoré sú nad rámcom definovanej špecifikácie
3. Zbytočný pohyb- činnosť, ktorá nepridáva hodnotu
4. Zásoby- presahujúce minimum potrebné na splnenie výrobných plánov
5. Čakanie- na súčiastky, materiál, informácie alebo sledovanie práce stroja
6. Chyby- odstraňovanie nekvality
7. Doprava- nadbytočná manipulácia a doprava
8. Nevyužitý potenciál pracovníkov (Košťuriak et al., 2010, s. 12)

Plytvanie sa vyskytuje v každej firme a je potreba, aby ho zamestnanci vedeli identifikovať a následne toto plytvanie odstraňovať. Týmto spôsobom sa znížia náklady a zvýši sa produktivita práce. Dôležité je pri identifikácii plytvania hľadať príčiny problémov, ktoré treba odstrániť. (API, ©2005-2012)

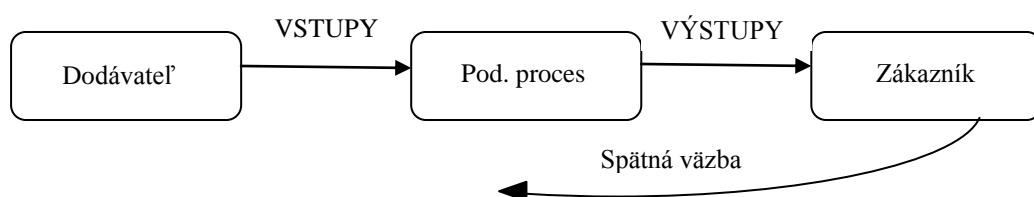
3.1.1 Odstraňovanie plytvania

Príkladom pre dokonalé odstraňovanie plytvania je firma Toyota, ktorá sa už v štyridsiatych a päťdesiatych rokoch minulého storočia sústredila v každom kroku výrobného procesu na odstraňovanie časových zdržaní a strát materiálu. Potreba rýchlych a veľmi pružných procesov, ktoré poskytnú zákazníkovi preste to čo potrebuje, v čase, v ktorom to potrebuje a v najvyššej možnej kvalite s akceptovateľnými nákladmi sú základné podmienky úspešného „štíhleho“ podniku dnešnej doby. (Liker, 2007, s. 31)

3.2 Zlepšovanie podnikových procesov

Procesom je všetko čo vytvára určité výsledky, ktoré podnik dodáva svojim zákazníkom. Jedná sa o skupinu činností, nie o jedinú činnosť a tieto činnosti sú v procese vzájomne prepojené a organizované. (Hammer, 2012, s. 62)

Podnikové procesy – bussiness process sú súhrnom činností, ktoré transformujú vstupy na výstupy tzn. výrobky a služby, pre iné procesy alebo zákazníkov, používajúc k tomu pracovníkov a nástroje. (Řepa, 2006, s. 13)



Obrázok 1 Schéma podnikového procesu (Zdroj: vlastné spracovanie)

Zlepšovanie podnikových procesov je v súčasnosti nutné pre udržanie podniku na trhu. Zákazníci žiadajú stále lepšie produkty a služby, preto podniky neustále uvažujú o zlepšovaní svojich procesov. Pokiaľ je zákazník nespokojný a nedostane čo žiada, má možnosť obrátiť sa na konkurenčné firmy. Preto v rámci konkurenčného boja mnoho firiem usiluje o priebežné zlepšovanie podnikových procesov. Tento prístup je postavený na porozumení a analýze podnikového procesu, z čoho vyplývajú podnety pre zlepšovanie procesu. (Řepa, 2006, s. 14)

Pre dosiahnutie „štíhlosti“ je nutné odstraňovanie plytvania a neustále zlepšovanie podnikových procesov. V podnikových procesoch je dôležité aby objednávka od zákazníka prešla jednotlivými procesmi v podniku čo najrýchlejšie, pri minimálnych nákladoch s dodržaním predpisov a štandardov. (Košturiak et al., 2010, s. 15)

Medzi hlavných sedem oblastí, na ktoré sa orientuje zlepšovanie procesov patrí:

- úzke miesto- zvýšenie prietoku cez úzke miesto
- odstraňovanie variability nestabilných procesov
- odstraňovanie plytvania v procesoch, zoštíhľovanie procesov
- kvalita výrobkov alebo procesov, s ktorými je zákazník spokojný
- inovácie- zmeny procesov s ohľadom na nové výrobky
- neúmerne zaťažujúce pracovisko- zaťažovanie človeka vysokou námahou

- neproduktívne procesy, ktoré nespĺňajú vytýčené ciele (Košturiak et al., 2010, s. 16)

3.2.1 Toky v podnikových procesoch

Zásadou správneho podnikového procesu je vytvorenie nepretržitého plynulého procesného toku, ktorý umožní a odokryje problémy, ktoré je potreba odstrániť. Pre podnik, ktorý chce dosiahnuť „šťihlosti“ je dôležité vytvorenie nepretržitého toku všade tam kde je to možné a vhodné. Nepretržitý tok vedie k skracovaniu času, ktorý je potrebný k premene suroviny na hotový výrobok, taktiež vedie k najlepšej kvalite, k najnižším nákladom a k najkratším lehotám dodávok. Vytváranie toku materiálu alebo informácií nachádza prípady neefektívnosti a tie vyžadujú okamžité riešenia. Na riešení daného problému sa podieľajú všetci zúčastnení, pretože proces stojí až do vyriešenia problému. Týmto sú motivovaní všetci v podnikovom procese, aby sa problém vyriešil v čo najkratšom možnom čase. V tradičných podnikateľských procesoch dochádza k prípadom neefektívnosti, ktoré sú často skryté a nevidené zo strany zúčastnených a dochádza k značným stratám v podnikateľských procesoch. (Liker, 2007, s. 122), (Salvendy, 2001, s. 2796)

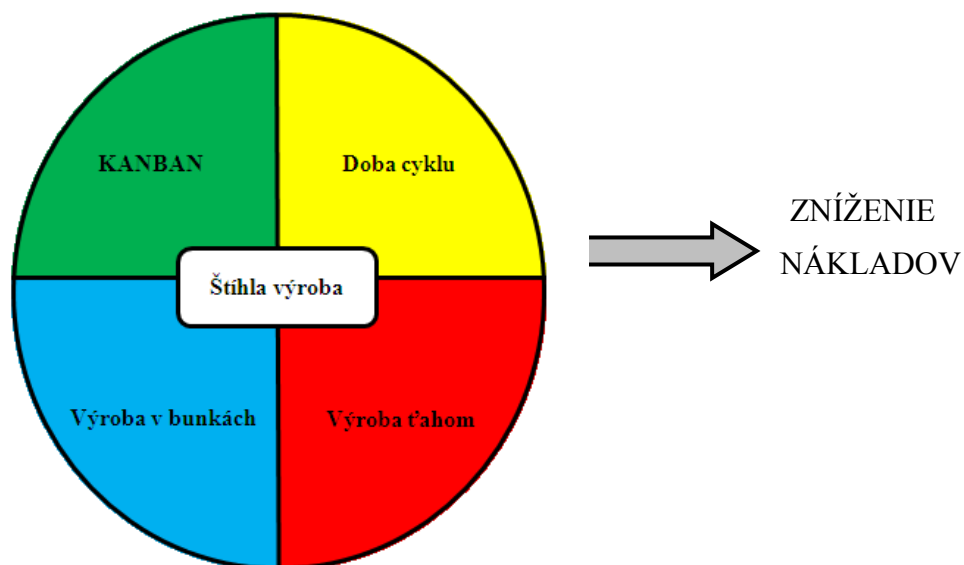
V plynulom toku sa využíva ťahový systém riadenia, výrobné zákazky sa nepretláčajú cez výrobné procesy ako v tradičných systémoch, ale prechádzajú výrobou v súlade s pull princípom. Každý pracovník je zodpovedný za zaistenie požiadavky nasledujúceho výrobného stupňa. Tento stupeň sa stáva interným zákazníkom, ktorého požiadavky musia byť splnené za každých okolností. Využíva sa systém riadenia typu Kanban alebo jeho modifikácie. V plynulom toku je potrebných menej plôch na výrobu, dodávky sú plnené v kratších termínoch a dochádza k lepšiemu prehľadu vo výrobe. (Košturiak a Frolík 2006, s. 27)

3.3 Systém ťahu v podnikových procesoch

Systém ťahu vo výrobe odstraňuje plytvanie, ktoré vzniká pri využívaní tradičnej výroby tlačným systémom, v ktorých sa materiál v okamihu kedy je k dispozícii presúva k nasledujúcim operáciám v smere od začiatku do konca. V tlačnom systéme je dostupnosť surovín daná tým, čo dáva povolenie k výrobe. Nákup materiálu je spojený s predpoveďou a zákaznickým dopytom. V tejto výrobnej filozofii, ktorá využíva systém tlaku sa vyskytuje plytvanie v podobe nadvýroby alebo v podobe oneskorených dodávok. Aby

podnik obmedzil meškание dodávok pre zákazníkov, vznikajú hromadné zásoby v skladoch a na kritických procesných križovatkách. Následne vznikajú úzke miesta, ktoré sa objavujú v miestach kde nasledujúci proces nedrží krok s predchádzajúcimi výrobnými procesmi. Tlak teda vzniká nie na základe trhových a zákaznických požiadaviek, ale v dôsledku predchádzajúcej nadvýroby. Z plytvania procesu vyplýva až 80 percent výrobných nákladov. Jedná sa o produktovo orientovanú výrobnú filozofiu. (Vývojový tím, 2008, s. 4-6)

Základné prvky na odstraňovanie nákladov, na ktoré sa zameriava výroba so systémom ťahu znázorňuje obrázok 2 Ako je vidieť z obrázku sú to: Kanban a dopravníkové pásy, doba cyklu stanovená požadovaným objemom, výroba v bunkách a výroba ťahaná nadchádzajúcimi procesmi. Všetky tieto prvky sa podieľajú na odstraňovaní plytvania a tým na znižovaní nákladov v podniku.



Obrázok 2 Znižovanie nákladov systémom ťahu

Zdroj:(Vývojový tím, 2008, s. 7)

V systéme ťahu musia byť v prvom rade uvedomení všetci účastníci výrobného procesu od operátorov až po management podniku a následne cítiť záväzok k odstraňovaniu plytvania v podniku a trvalému zlepšovaniu.

Výroba systémem ťahu vo výrobnom prostredí predstavuje výrobu položiek v závislosti na požiadavkách alebo spotrebe zákazníka. V prostredí riadenia a manipulácie s materiálom predstavuje odoberanie zásob v náväznosti na požiadavke operácie, ktorá materiál spracováva. Až po vyslaní signálu od nasledujúcej pracovnej operácie materiál nie je vydaný. V tomto systéme spúšťa odber zásob a celú výrobu zákazník a je to trhovo orientovaný prístup k výrobe. Dochádza k odstraňovaniu plytvania, ktoré vzniká pri tradičnej výrobe formou tlaku.

Výhody výroby systémom ťahu sú prínosom nielen pre podnik, ale tiež pre jednotlivcov v podniku. Spoločnosť vďaka výrobe ťahovým systémom dosiahne významné zníženie nákladov, efektívneho využitia pracovnej sily a jednoduchej identifikácie problémov, ktoré sú podnetom pre neustále zlepšovanie. Prínosom pre jednotlivca v podniku je väčšia spokojnosť v zamestnaní, pretože vykonávajú prácu, ktorá uspokojuje požiadavky zákazníka, zvyšujú svoje schopnosti a zručnosti a sú oprávnení k neustálemu zlepšovaniu toku práce. (Vývojový tím, 2008, s. 6-11)

4 ŠTÍHLA LOGISTIKA

Štíhla logistika sa sústreďuje na pohyb, prepravu a skladovanie materiálu a na tok informácií. Cieľom štíhlej logistiky je zabezpečiť čo najkratšiu priebežnú dobu výroby bez zbytočných zásob. Oblasť prepravy, skladovania a manipulácie zamestnáva až štvrtinu pracovníkov v podniku, zaberá polovicu výrobných plôch podniku, a tvorí až 87% času, ktorý strávi materiál spracovávaný do finálneho produktu v podniku. Vyššie uvedené činnosti môžu tvoriť od 15-70 % celkových nákladov na výrobok. Nesprávnou manipuláciou, dopravou a nesprávnym skladovaním dochádza k znehodnocovaniu materiálu ako aj hotových výrobkov.

Medzi hlavné formy plytvania v logistike patria:

1. Zásoby, nadbytočný materiál a komponenty- materiál sa dodáva príliš skoro alebo vo veľkých množstvách, čoho príčinou je nepresná dokumentácia alebo chyby u dodávateľa
2. Zbytočná manipulácia- preskladňovanie, zbytočná preprava a presun materiálu
3. Čakanie- na materiál, komponenty, dopravné prostriedky, informácie
4. Poruchy- opravovanie a odstraňovanie porúch v logistickom systéme
5. Chyby- príprava materiálu a komponentov v nesprávnom čase a v nesprávnom množstve
6. Nevyužívané prepravné kapacity
7. Nevyužitý potenciál a schopností pracovníkov (Košturiak a Frolík, 2006, s. 29)

4.1 Štíhly layout

„Štíhle“ usporiadanie pracoviska je ďalšou dôležitou podmienkou pre dosiahnutie „štíhlosti“ a štíhlej výroby v podniku. Štíhly layout je zvyčajne tvorený „chrbticou“, ktorá prepája vzájomne jednotlivé výrobné bunky a výrobné procesy navzájom.

Hlavné parametry „štíhleho“ layoutu tvoria:

- Priamy tok materiálu smerom k montážnej linke a expedícii.
- Minimalizovanie prepravy a prepravných vzdialeností medzi operáciami.
- Minimalizovanie plôch na medzisklady rozpracovanej výroby a zásobníky.
- Dodávateľia čo najbližšie k zákazníkovi.
- Priamočiare a krátke trasy.

- Minimalizovanie priebežných časov.
- Umiestnenie skladov v mieste spotreby a kontrola počtu dielov na skladovacej ploche.
- Odstránenie viacnásobnej manipulácie.
- FIFO, PULL systém, Kanban a DBR.
- Usporiadanie do buniek a segmentácia.
- Flexibilita pri variabilite produktov, mobilné zariadenia.
- Nizke náklady na inštaláciu. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 135)

4.1.1 JIT

System Just in Time vznikol v spoločnosti Toyota pod vedením Taiichi Ohna a zaoberá sa jednou z priorít managementu a to nákladmi a dodávkami. JIT je revolučný spôsob ako znížiť náklady podniku a zároveň splniť všetky potreby zákazníkov v oblasti dodávok. (Masaaki, 2005, s. 137)

Just in Time najlepšie popisujú tieto základné štyri princípy:

1. Zjednodušovanie – zložité a prekombinované prístupy, nahradiť jednoduchými metódami, pokiaľ zvládnu to isté.
2. Zviditeľnenie – v prostredí priemyselných a obchodných procesov je potreba vidieť čo sa deje.
3. Synchronizácia – organizácia pružnosti a rýchlosti v podnikových procesoch, výrobu potreba synchronizovať s aktuálnou potrebou nie s plánovanou potrebou.
4. Neustále zlepšovanie – rozvoj a zlepšovanie celého systému.

Do podmienok pre využitie týchto princípov v plnom rozsahu patria:

- plánovanie a výroba na objednávku
- výroba malých sérií
- eliminácia plytvania
- plynulý materiállový tok
- vysoká kvalita výrobkov
- rešpektovanie systému všetkými pracovníkmi
- eliminácia prestojov
- jasná stratégia

Uvedené podmienky určujú, že pre zavedenie JIT je dôležité vysoký záujem a objem práce, ktorá musí byť orientovaná až na úroveň jednotlivých dodávateľov v podniku. JIT má vysoký potenciál ako pre samotný podnik, tak pre konečného zákazníka. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 265-266)

Just in Time je metóda zameraná na lepšie využívanie investícií, materiálu, kapacít a distribúcie, ktorá vedie k zníženiu zásob.

Hlavné činnosti v rámci JIT:

- odstránenie nehospodárnosti vďaka reorganizácii výroby a zabezpečovanie vstupov
- implementuje vyhovujúce systémy plánovania a riadenia, ktoré zabezpečujú, aby bol výrobný proces riadený s ohľadom na zákazky. Vyhovujúcou koncepciou sa v tomto prípade javí Kanban.

Metóda JIT sa dá aplikovať medzi podnikmi a to medzi dodávateľmi a odberateľmi alebo aj v interne v rámci jedného podniku, poprípade medzi jednotlivými divíziami podniku. (Tuček a Bobák, 2006, s. 208)

4.1.2 Kanban

Systém kanban je podsystemom výrobného systému JIT. Je silným prostriedkom pre zlepšenie každého výrobného procesu. Včleneniu kanban systému do výrobného systému, musí predchádzať príprava. Táto príprava zahŕňa plánovanie rovnomerného sledu výrobkov na konečnej montážnej linke, schému rozplánovanie strojov, normovanie výrobných postupov a skracovanie časových strát pri nastavovaní, pri zmene výroby a podobne. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 267)

Princíp metódy Kanban spočíva v tom, že sa vyrábajú a dopravujú výrobky len v prípade, ak následný výrobný tím- zákazník, zadá objednávku- kanban kartu. Pri pohľade na riadenie a plánovanie výroby ide o využívanie princípu pull (ťah) vo výrobe. V tomto prípade sa vyrába len to, čo je potrebné.

Medzi hlavné prínosy metódy Kanban patrí:

- zníženie zásob a minimalizácia medzioperačných zásob
- systémový tok informácií v celom procese výroby
- podpora plynulého toku výroby pri náraste sortimentu

- lepší prehľad o stave zásob rozpracovanej výroby a o výrobe samotnej
- zníženie prepravných nákladov
- jedná sa o jednoduchý, nenáročný a flexibilný systém riadenia

System sa využíva v kartičkovej alebo elektronickej podobe. (Tuček a Bobák, 2006, s. 74)

4.2 TOC

Theory of Constraints – Teória obmedzení – základné myšlienky týkajúce sa tejto metódy vznikli a dostali sa do povedomia verejnosti v 80-tych rokoch vďaka Eliyahovi M. Goldrattovi, ktorý ju popísal vo svojej knihe *The Goal*. (Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 43)

TOC ako vychádzajúci základ používa systémový prístup, pozerá sa teda na podnik ako na systém z globálneho pohľadu. Neskúma jednotlivé časti, ale to ako funguje celok. Jednotlivé časti tohoto celku sa musia podriadiť dosiahnutiu cieľa, ktorý si daný systém určil.

TOC teda predpokladá, že:

- každý systém je súčasťou väčšieho systému
- systém má určený cieľ, ktorý chce dosiahnuť
- systémom sa rozumie celok, ale je niečo viac ako len súčet jednotlivých jeho častí
- úsilie systému obmedzuje jedna premenná (Basl, Tůma a Glasl, 2002, s. 73)

TOC tvrdí, že v každom systéme existuje aspoň jedno obmedzenie, ktoré bráni v dosahovaní vyššej hladiny výkonnosti. Vo výrobných podnikoch sa jedná o tzv. úzke miesta. Cieľom každého podniku je nájsť a odstrániť úzke miesta vo výrobnom reťazci. (IPA, ©2012)

Metódu TOC je možné využiť v nasledujúcich oblastiach:

- Výroba
- Projektový management
- Logistický proces
- Zlepšovanie procesov – vizualizácia, zlepšovanie komunikácie, hľadanie nových prístupov s ich následnou realizáciou (Tuček a Bobák, 2006, s. 91)

Postup pri zavádzaní metódy TOC je obsiahnutý v nasledujúcich piatich krokoch:

1. Identifikácia obmedzení

2. Rozhodovanie ako maximálne využiť obmedzenie
3. Podriadenie všetkého vo výrobnom procese tomu, aby bolo obmedzenie maximálne využité
4. Odstránenie obmedzenia
5. V prípade odstránenia obmedzenia, pokračovanie bodom 1. (IPA, ©2012)

Prvým krokom je teda identifikácia obmedzenia. Toto obmedzenie môže byť interné alebo externé, hmotné alebo nehmotné. V ďalšom kroku sa jedná o maximalizáciu využitia obmedzenia, pretože minúta straty v tomto obmedzení je stratou celého systému. V kroku tri sa jedná o celkový pohľad na podnik. Prispôsobovaním činností a procesov podnikovému obmedzeniu sa eliminujú postupy, ktoré by viedli len k optimalizácii čiastkových cieľov. V kroku štyri sa jedná o prípadné odstránenie obmedzenia. Krok päť návratom k bodu jedna vytvorí z tohto postupu určitý neustále sa opakujúci cyklus a je najdôležitejším krokom celého postupu lebo udáva a zachytáva fakt, že neexistujú konečné, trvalé a stále riešenia a dôležité je sa neustále zlepšovať práve hľadaním a identifikáciou ďalších obmedzení v podniku. (Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 37-38)

V podnikoch sú sledované v rámci TOC tri základné ukazovatele:

- CF - Cash flow
- ROI - Návratnosť investícií
- NP - Čistý zisk

Podniky sa na dané ukazovatele sústreďujú z dôvodu analýzy podnikových aktivít, pretože len v prípade zlepšovania daných ukazovateľov sú tieto aktivity pre podnik výhodné a napomáhajú podniku k dosiahnutiu stanoveného primárneho cieľa, ktorým je zarábanie peňazí v súčasnosti aj v budúcnosti. Okrem týchto dôležitých finančných ukazovateľov, sa musia podniky sústrediť aj na prevádzkové ukazovatele, ktorými sú:

- Prietok – jedná sa o množstvo peňazí, ktoré výrobný systém vyprodukuje za jednotku času.
- Zásoby alebo Investície – množstvo peňazí, ktoré je viazané vo výrobnom systéme, aby výrobný systém mohol vyrábať.
- Prevádzkové náklady – náklady alebo množstvo peňazí, ktoré je potreba vkladať do výrobného systému pravidelne, aby mohol výrobný systém pracovať.

Metóda a myslenie v duchu TOC udáva dosahovanie cieľov v nasledujúcom poradí:

1. Maximalizácia prietoku
2. Minimalizácia zásob
3. Minimalizácia prevádzkových nákladov (Košturiak a Frolík, 2006, s. 51-52)

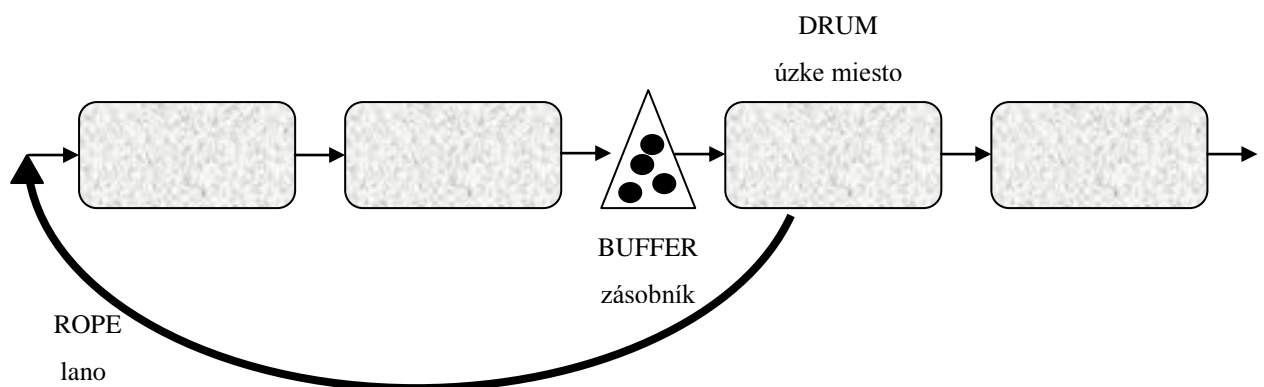
4.2.1 DBR

Drum – Buffer – Rope je princíp pre riadenie výroby, ktorý kladie najväčší dôraz na maximálne vytlačenie úzkeho miesta vo výrobnom procese. Prístup DBR patrí do oblasti synchronizácie tokov.

Drum (Bubon) – určuje tempo, ktorým produkty prechádzajú výrobou. Musí byť v súlade s požiadavkami zákazníkov na jednej strane a s obmedzeniami podniku na druhej strane.

Buffer (Nárazník, Zásobník) – nachádza sa pred úzkym miestom, zabezpečuje plynulosť výroby a maximálne plné využitie. Služi pre prípad náhodnej udalosti, pre ochranu plánovaných dodacích termínov. Potrebné je rozlišovanie časového a kusového zásobníka. Časový zásobník reprezentuje prídavnú priebežnú dobu výroby, táto umožňuje, aby materiál dosiahol plánovaného bodu výroby o plánovaný časový úsek skôr. Kusový zásobník sa skladá zo zásob hotových výrobkov, rozpracovanej výroby alebo materiálu, ktoré umožnia splniť objednávky od zákazníka aj v prípade, že je dodacia lehota kratšia ako priebežná doba výroby.

Rope (Lano) – je v súlade s bubnom, „ťahá“ produkty z predchádzajúcich výrobných operácií. Jedná sa o plánované uvoľnenie materiálu a komponentov do výroby. Funkcia lana je teda synchronizovanie všetkých nekritických výrobných zdrojov. (Tuček a Bobák, 2006, s. 73; Basl, Majer a Šmíra, 2003, s. 97-112)



Obrázok 3 Drum – Buffer – Rope

Zdroj: (Vlastné spracovanie)

4.2.2 OPT

Optimized Production Technology je koncept riadenia výroby, ktorý je zameraný na optimalizáciu výrobných tokov. Cieľom je maximálne využívanie úzkych miest v podniku. V praxi je OPT využívaná spoločne s DBR, s ktorou je veľmi úzko spojená. Riadenie podľa OPT sa realizuje podľa nasledujúcich základných pravidiel:

- harmonizácia toku práce, nie kapacít
- využitie systému a výkon výroby sú určené kapacitami úzkych miest v procese
- snaha o maximálne využívanie kapacít jednotlivých pracovísk nevedie vždy k prínosu a maximalizácii možností systému, dochádza k stratám pri úzkych miestach
- minúta straty v úzkom mieste je stratou celého výrobného systému
- minúta ušetrená na pracovisku, ktoré nieje úzkym miestom, nevedie k ušetreniu minúty celého procesu
- úzke miesta ovplyvňujú priebežnú dobu výroby a výšku zásob
- veľkosť výrobnej dávky by nemala byť rovnaká ako veľkosť dávky dopravnej
- výrobná dávka by nemala byť pevne stanovená, ale mala by byť premenlivá
- riešenie rozvrhu výroby sa uskutočňuje na základe všetkých obmedzení v systéme, priebežné doby výroby sú výsledkom plánu a nedajú sa dopredu stanoviť (Basl, Tůma a Glasl, 2002, s. 77)

5 VSM

Value Stream Mapping alebo Mapovanie hodnotového toku patrí medzi metódy konceptu štíhlej logistiky ako aj do konceptu štíhlej výroby a využíva sa pri synchronizácii tokov. (Rother and Shook, 1999, s. 99)

Popisuje procesy, ktoré hodnotu pridávajú ako aj procesy nepridávajúce hodnotu v jednotlivých podnikových procesoch. (IPA, ©2012)

Mapovanie hodnotového toku je modernou metódou, ktorá sa využíva v mnohých firmách ako nástroj na identifikáciu plytvania a eliminovanie strát v produkčnom procese. Produkčným procesom sa v tomto prípade neoznačuje len proces výrobný ale taktiež všetky pomocné, administratívne a obslužné procesy v podniku. VSM je jednou z metód štíhlej výroby, ktorá sa usiluje o synchronizáciu tokov. Najdôležitejším prvkom mapovania hodnotového toku je mapa toku hodnôt. Pomocou mapy toku hodnôt sa dajú popísať v grafickej forme všetky aktivity a činnosti produkčného procesu celkovo tak, ako vznikajú zadaním zákaznickej požiadavky a končia odovzdaním hotového výrobku zákazníkovi. Cieľom je charakterizovať všetky aktivity a činnosti zastúpené v produkčnom procese z hľadiska toho či pridávajú hodnotu alebo nepridávajú hodnotu danému finálnemu produktu. Využívajú sa dva typy máp:

- Mapa stávajúceho (súčasného) stavu alebo tiež Current map – znázorňuje stávajúci hodnotový tok produkčným procesom.
- Mapa budúceho stavu alebo tiež Future state map - znázorňuje budúci, nový, štíhly hodnotový tok a jej súčasťou sú návrhy a plány implementácie zásadných kľúčových zmien pre zlepšenie hodnotového toku v produkčnom procese.

(Chromjaková, 2009, s. 6)

Hodnota

Vzorec pre určenie hodnoty je možné definovať ako pomer medzi úžitkovými vlastnosťami produktu a nákladmi.

$$\text{Hodnota} = \frac{\text{užité vlastnosti produktu}}{\text{náklady}}$$

Z vyššie uvedeného vzorca vyplýva, že so zvyšovaním nákladov nerastie úžitok pre zákazníka a hodnota sa znižuje. Ďalej je možné charakterizovať uvedený vzorec nasledovne:

- hodnotu je možné zvyšovať na základe súčasného znižovania nákladov spolu so zvyšovaním úžitku pre zákazníka
- hodnotu je možné zvyšovať znižovaním nákladov pokiaľ sú užitkové vlastnosti produktu konštantné
- hodnota rastie pri zvyšovaní úžitku pre zákazníka a nákladoch, ktoré sú konštantné
- hodnota rastie pri výraznom zvýšení úžitku pre zákazníka aj za cenu mierneho zvýšenia nákladov

Z vyššie uvedeného hodnotu teda môžeme definovať aj ako najefektívnejší spôsob, ako spoľahlivo zaistiť užitkové vlastnosti produktu naplňujúce očakávania, ktoré má zákazník. (Mašín, 2003, s. 10-11)

5.1 Hodnotový tok

Hodnotový tok je súhrnom všetkých aktivít v procesoch, ktoré umožňujú vlastnú transformáciu materiálu na konkrétny výrobok pre zákazníka. Do hodnotového toku patria všetky aktivity, ktoré hodnotu výrobku pridávajú ako aj aktivity, ktoré hodnotu výrobku nepridávajú. Patria sem napríklad:

- Spracovanie ponúk
- Vypracovanie návrhu
- Vypracovanie technologickej a konštrukčnej dokumentácie
- Komunikácia s dodávateľmi
- Transport materiálu
- Plánovanie výroby
- Transformácia informácií
- Transformácia materiálu
- Finančné operácie (Mašín, 2003, s. 13)

K analýze hodnotového toku sú využívané techniky a metódy priemyselného inžinierstva, medzi ktoré patria: postupové diagramy, procesné analýzy v grafickom spracovaní, popisné procesné analýzy, pohybové štúdie pre servisné činnosti, montážne diagramy, procesné mapy, relačné diagramy, metóda kritickej cesty CPM, analýza s využitím

dynamickéj simulácie, 3D – animácie, videozáznamy a i. Cieľom uvedených metód je predovšetkým identifikácia plytvania, ktorá následne vedie k jeho odstraňovaniu. (Mašín, 2003, s. 21)

5.2 Management hodnotového toku

Management hodnotového toku, môžeme definovať rôznymi spôsobmi, presná definícia nie je určená. Môžeme ho rozumieť napríklad týmito spôsobmi ako:

- metódu systematického identifikovania a odstraňovania činností, ktoré hodnotu nepridávajú
- stratégiu zlepšovania, ktorá spája top management a jeho potreby s potrebami pracovných tímov v podniku
- syntézu najlepších a najúčinnějších praktík, ktoré využívajú úspešné podniky
- systematický zber a analýzu dát, na základe ktorej sa plánujú s prepájajú výhody štíhlej výroby
- proces na vytvorenie štíhleho podniku, ktorý spočíva v spojovaní ľudí, metód a techník štíhlej výroby, ukazovateľov a reportingu

Pre súhrnnú definíciu, je možné uviesť, že management hodnotového toku je manažérsky prístup, ktorý umožňuje tímom a jednotlivcom systematicky plánovať ako a kedy sa budú zavádzať opatrenia, ktoré povedú k ľahšej ceste splnenia zákazníckych požiadaviek. (Mašín, 2003, s. 16-17)

5.2.1 Budúcnosť hodnotových tokov

V rámci neustálej integrácie a globalizácie je budúcnosťou hodnotových tokov horizontálna kompresia. Počet riadiacích úrovní sa vo výrobe znižuje, vytvárajú sa výrobné tímy alebo business tímy. Taktiež technologické usporiadanie sa mení na výrobné bunky a montážne bunky. Podobne na tom v budúcnosti budú aj hodnotové toky, v ktorých sa horizontálna kompresia prejaví vo forme integrácie dodávateľov a sťahovaním sa výroby do bunkovo orientovaných priemyselných zón. Tento postup silné podniky posilí, ale slabé a nepripravené podniky ešte viacej oslabí. (Mašín, 2003, s. 25-26)

5.3 Nástroje štíhlej výroby vo VSM

Metódy a nástroje štíhlej výroby sú nedielnou súčasťou mapovania hodnotového toku. V rámci odstraňovania plytvania a strát z výrobných, podporných a administratívnych

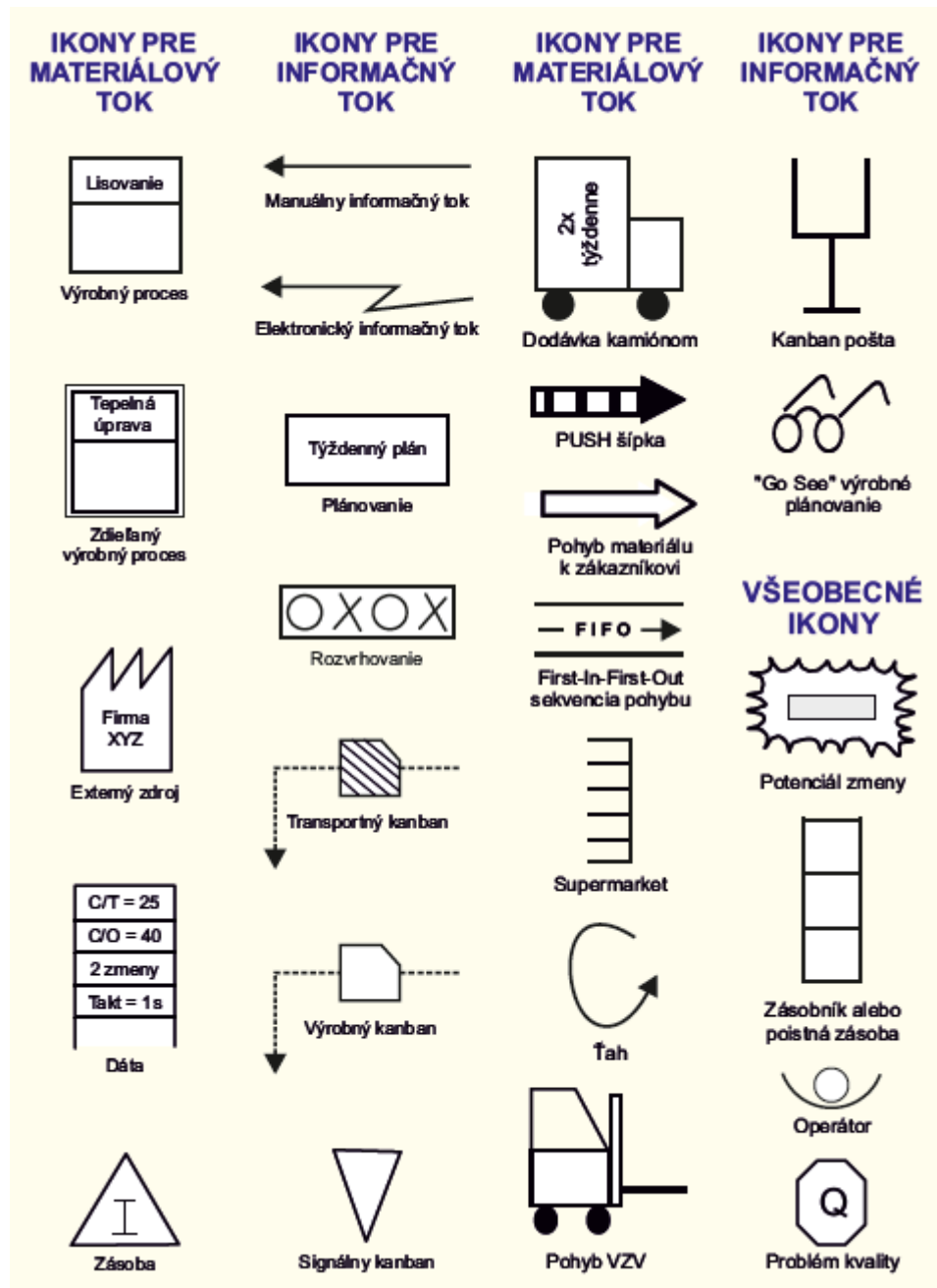
procesov je vhodné využívať a implementovať konkrétne nástroje štíhlej výroby. Dôležité pre výber nástrojov je súčasná mapa toku hodnôt, ktorá na základe analýzy určuje, kde a ako je možné aplikovať konkrétne kroky a nástroje štíhlej výroby pre zlepšenie budúceho stavu a odstránenia strát. Pre výber nástrojov je možné využiť tieto kroky:

1. Identifikácia činností v podnikových procesoch a rozdelenie na základe toho či pridávajú hodnotu finálnemu produktu alebo mu hodnotu nepridávajú.
2. Vytvorenie času taktu, teda časového úseku, v ktorom dochádza k opakovanému zadaniu činnosti do fázy realizácie.
3. Plynulý materiálový a informačný tok a jeho rozvíjanie.
4. Princíp supermarketu. Využitie je možné dvoma spôsobmi a to zásobovanie činností v určitom predstihu alebo využívanie pull systému – ťahového systému, kedy si nasledujúci proces vždy pritiahne potrebné od procesu predchádzajúceho a tým sa odbúravajú medzioperačné zásoby.
5. Zaslание požiadavky zákazníka len pre jeden produkčný proces. Potrebný predpoklad pre realizáciu je zavedenie systému supermarketu.
6. Rovnomerné rozvrhnutie produkcie – v prípade, že je niektorý proces úzkym miestom, je nutné podriadiť mu všetky ostatné činnosti v produkčnom procese, aby bola rovnomerne rozvrhnutá produkcia v určitom čase.
7. Vyrábanie systémom EPE – Every Part Every Day, teda zmenšenie dávok v predchádzajúcich procesoch a skrátenie času pretypovania strojov.
8. Vytvorenie počiatočného ťahu, zameranie na krátky interval produkcie.
(Chromjaková, 2009, s. 21-22)

5.4 Najčastejšie používaná symbolika v mapovaní hodnotových tokov

Pre popis hodnotových metód sa používa celý rad symbolov, ktoré sa rozdeľujú do troch základných kategórií:

- symboly pre materiálový tok;
- symboly pre informačný tok;
- obecné symboly. (Mašín, 2003, str. 45)



Obrázok 4 Symboly pre mapovanie hodnotového toku na podnikovej úrovni

(Kysel', 2010, s. 12)

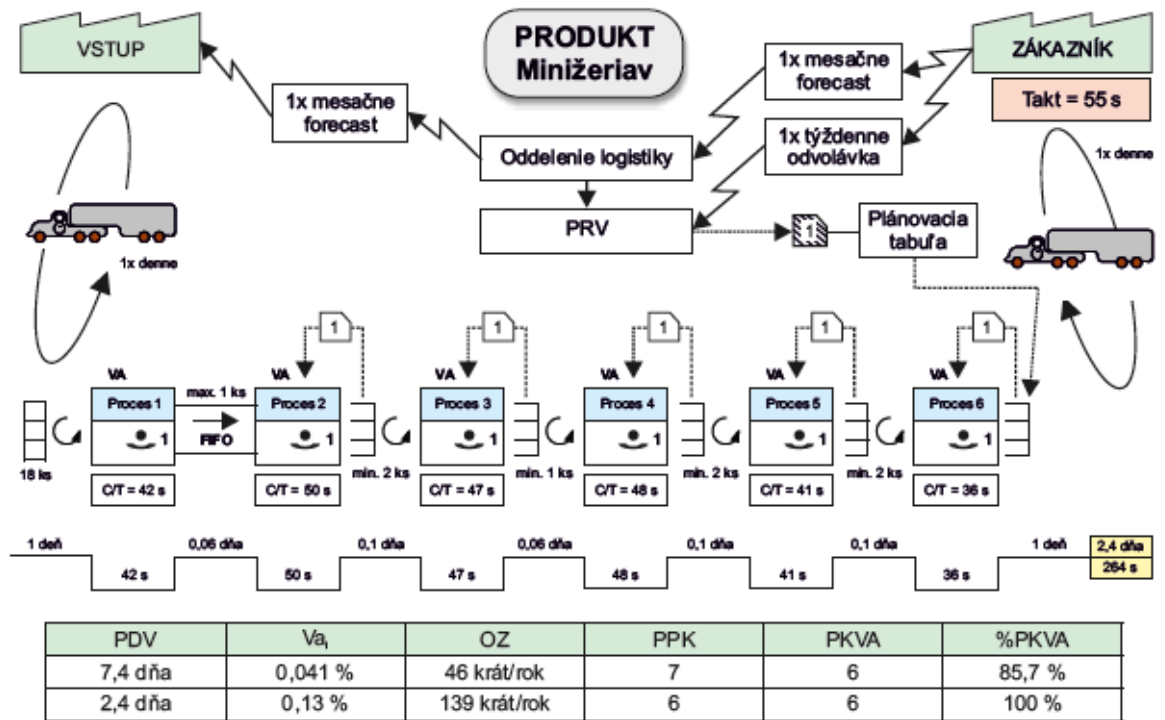
5.4.1 Princípy mapovania a príklad mapy toku hodnôt

Postup pri mapovaní hodnotového toku v podniku má nasledujúci scenár:

1. Výber reprezentatívneho výrobku
2. Náčrt hrubého skicára
3. Pripravenie formulárov pre zaznamenávanie dát z mapovania
4. Údaje o externom zákazníkovi

5. Aktuálne údaje o procesoch
6. Stav rozpracovanej výroby a veľkosť zásob
7. Zakreslenie hodnotového toku pomocou symbolov
8. Zaznamenanie VA-linky (Mašín, 2003, s. 47)

Na obr. 5 sa nachádza príklad vypracovanej mapy hodnotového toku na podnikovej úrovni.



Obrázok 5 Príklad mapy hodnotového toku

(Kysel', 2010, s. 33)

6 HROMADNÁ VÝROBA VS. JEDNOKUSOVÝ TOK

6.1 Hromadná výroba

Tradičné myslenie v duchu hromadnej výroby spočíva hlavne v zoskupovaní podobných strojov a pracovníkov s podobnou kvalifikáciou na jednom mieste. Týmto vznikajú v podnikoch oddelenia a útvary napríklad montáž, lakovňa, zvarovňa, lisovňa a i. Vďaka tomuto rozdeleniu a zoskupovaniu podobne kvalifikovaných pracovníkov a podobných strojov vznikajú v tradičnom myslení nasledujúce „výhody“:

Úspory z rozsahu

V hromadnej výrobe je najdôležitejšia vysoká produkcia a nízke jednotkové náklady. Preto trendom v tomto myslení je dosiahnuť najväčšiu produktivitu každého stroja a každého zamestnanca v podniku.

Flexibilita využitia kapacít

V prípade, že sú pracovníci s rovnakou kvalifikáciou zoskupení na jednom mieste je pre manažéra jednoduchšie pridelovať pracovné úlohy a obsadzovať voľné stroje týmito pracovníkmi, podľa aktuálnej potreby.

Však v prípade zadelenia podobných strojov a podobne kvalifikovaných pracovníkov do spoločných skupín, vzniká v podniku problém v podobe presúvania materiálu a informácií medzi jednotlivými operáciami, ktoré spadá pod oddelenie manipulácie s materiálom alebo pod oddelenie plánovania. Aby toto oddelenie bolo efektívne, je premiestňované veľké množstvo materiálu v čo možno najdlhších intervaloch. Tento spôsob však prispieva k vytváraniu veľkých zásob rozpracovanej výroby v podniku a tým zvyšuje objem peňazí viazaných v materiále v podniku. Navyiac výrobok musí prekonávať dlhé trasy medzi jednotlivými pracovnými procesmi, prípadne vzniká aj ďalšie zdržanie pri vstupe do nasledujúceho pracovného procesu a tým sa aj zvyšuje celkový čas, za ktorý môže byť výrobok dopravený ku koncovému zákazníkovi. (Liker, 2007, s. 125-126)

6.2 Tok jedného kusu

V štíhlom myslení veľkosť ideálnej dávky nezodpovedá najefektívnejšej dávke pre každý proces, ale zodpovedá vždy jednému kusu. Celý proces jednokusového toku spočíva v optimalizácii toku materiálu, aby prechádzal cez podnik rýchlejšie. (Liker, 2007, s. 127)

Prínosy toku jedného kusu:

- Zaisťovanie kvality - v rámci toku jedného kusu je ľahšie sledovať a zaisťovať vysokú kvalitu produktov. Každý pracovník dohliada na bezchybný prechod produktu výrobným procesom a každý pracovník pri podozrení na chybu v procese, môže tento proces zastaviť a prípadný problém vyriešiť a napraviť.
- Vytváranie skutočnej flexibility – pokiaľ bude priebežná doba zhotovenia výrobku krátka, v tom prípade môže podnik pružne reagovať na požiadavky zákazníka a v čo najkratšom čase vyhovieť jeho potrebám a spracovať objednávku. Odpadá zdĺhavý proces od zadania objednávky do systému cez čakanie na vstup do výroby až po samotný výrobný proces a expedíciu.
- Zaisťovanie vyššej produktivity – v bunke, v ktorej je zavedený tok jedného kusu sa nachádza len veľmi málo činností, ktoré by nepridávali hodnotu výrobku.
- Šetrenie podlahovej plochy – všetky výrobné zariadenia sú vtesnané blízko pri sebe a odpadá problém hromadných zásob rozpracovanej výroby, ktoré zbytočne nezaberajú výrobnú plochu a šetria náklady, pretože sa nemusia budovať väčšie kapacity.
- Zvyšovanie bezpečnosti – menšie dávky, ktorými sa vyznačuje tok jedného kusu a ktoré sú dopravované v rámci podniku znamená vylúčenie potreby vysokozdvýžných vozíkov, ktoré sú hlavnou príčinou nehôd v podnikoch. Taktiež ide o dvíhanie menších bremien, takže úrazy spojené s bremenami sú vylúčené.
- Zlepšenie morálky – v systéme toku jedného kusu pracovníci robia viac práce, ktorá pridáva hodnotu výrobku a výsledky ich práce sú ihneď viditeľné. Toto im prináša uspokojenie z dobre vykonanej práce.
- Znižovanie nákladov viazaných v zásobách – kapitál, ktorý nie je viazaný v zásobách, ktoré najviac zaberajú výrobnú plochu v podniku je možné využiť a investovať do čohokoľvek iného. Najviac sa týmto spôsobom spomaľuje zastarávanie zásob. (Liker, 2007, s.130-133)

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

7 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O FIRME

Obchodné meno:	Česká zbrojovka a.s.
Dátum vzniku:	1.5.1992
Sídlo spoločnosti:	Svatopluka Čecha 1283, Uherský Brod
Druh podniku:	akciová spoločnosť
Predmet podnikania:	strojárska výroba

Podnik Česká zbrojovka a.s. pôsobí v oblasti presného strojárstva v odboroch:

- zbrane pre ozbrojené zložky armády a polície, zbrane pre športové a lovecké účely
- výrobky, diely a zostavy pre letecký a automobilový priemysel
- špeciálne náradie pre strojársku výrobu

7.1 História spoločnosti

1936 – založenie Českej zbrojovky v Uherskom Brode ako pobočkového závodu Českej zbrojovky a.s. Strakonice

1937 – zahájenie výroby v novom závode

1950 – založené „Přesné strojírenství, národní podnik“, Uherský Brod, ako organizačná súčasť generálneho riaditeľstva „Přesné strojírenství“ v Prahe

1965 – podnik začlenený pod generálnym riaditeľstvom VHJ Zbrojovka Brno pod názvom „Přesné strojírenství, národní podnik, Uherský Brod“

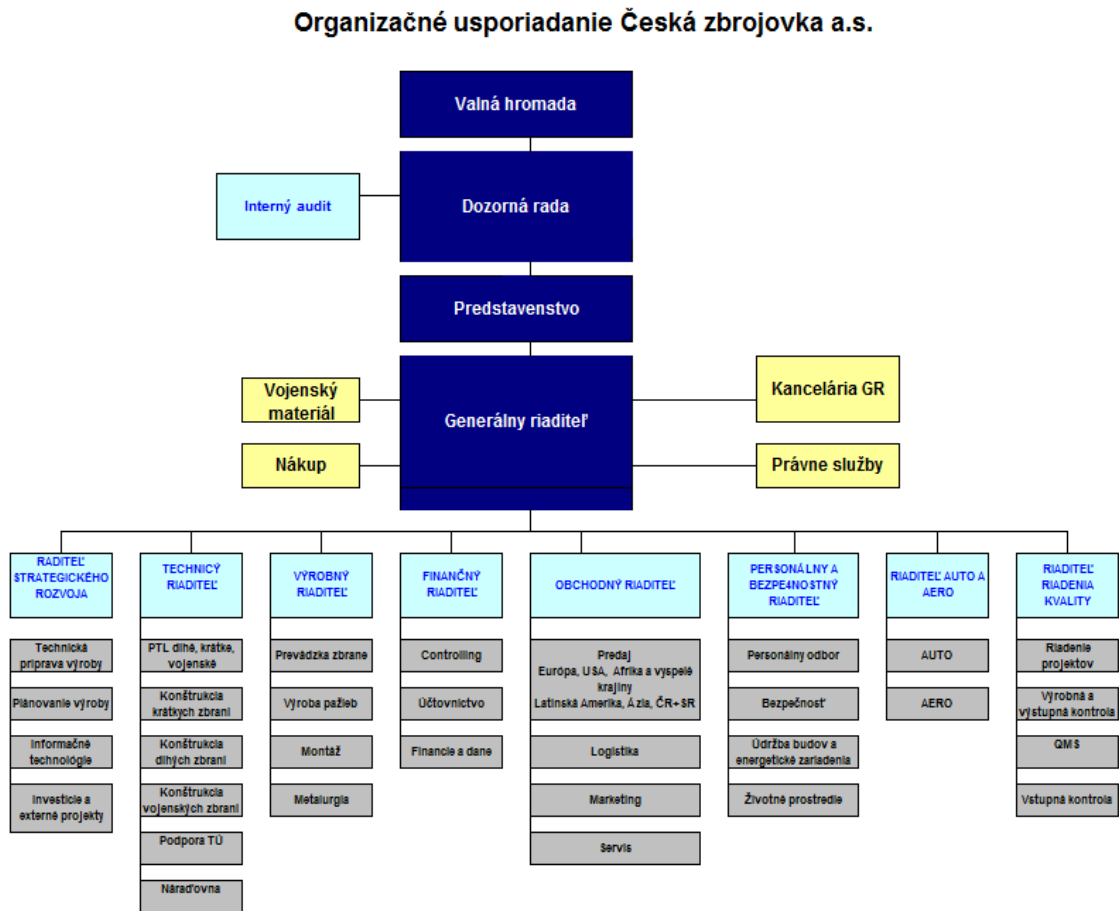
1983 – podnik začlenený do koncernu Agrozet Brno, pod názvom „Agrozet, koncernový podnik, Uherský Brod“

1988 – založený štátny podnik Česká zbrojovka, Uherský Brod

1992 – založená Česká zbrojovka, a.s., Uherský Brod

1999 – založenie nezbrojovej výroby

7.2 Organizačná štruktúra podniku



Obrázok 6

Organizačná štruktúra podniku (Zdroj: vlastné spracovanie)

Na obr. č. 6 sa nachádza diagram organizačnej štruktúry podniku Česká zbrojovka a.s.. najvyšším orgánom je združenie akcionárov, ktoré tvorí valnú hromadu. Medzi valnými hromadami spoločnosť riadi predstavenstvo, ktoré rozhoduje operatívne. kontrolu nad týmito orgánmi vykonáva dozorná rada, ktorá dohliada na pôsobnosť predstavenstva.

Včele predstavenstva stojí generálny riaditeľ, ktorý má pod sebou osem riaditeľov všetkých divízií podniku. V DP je vypracovaný projekt pre divíziu AUTO.

7.3 Ekonomický vývoj podniku Česká zbrojovka a.s.

Tabulka 2 Ekonomický vývoj podniku Česká zbrojovka a.s. v porovnání s odvětvím

Název firmy	Rok účtovnej uzávierky	Počet zam.	Aktíva celkom (tis. Kč)	Dlouhodobý hmotný majetok (tis. Kč)	Zásoby (tis. Kč)	Výkony	Provozný výsledok hospodárenia (tis. Kč)	Náklady v (tis. Kč)	Rentabilita celk. Aktiv	Doba obratu zásob (dni)	Produktivita (tis. Kč/prac)	Vybavenosť (tis. Kč/prac)
Česká zbrojovka, a.s.	2004	1468	1110923	526706	268773	1096342	28820	1067522	0,025942392	88,25556259	746,8269755	358,7915531
Česká zbrojovka, a.s.	2005	1347	1395206	563900	436169	1302966	-26444	1329410	-0,01895347	120,5103126	967,3095768	418,6340015
Česká zbrojovka, a.s.	2006	1295	1225820	417668	394146	1234961	-118757	1353718	-0,09687964	114,8963894	953,6378378	322,5235521
Česká zbrojovka, a.s.	2007	1285	1396775	437284	417457	1541218	158914	1382304	0,113772082	97,51022892	1199,39144	340,2988327
Česká zbrojovka, a.s.	2008	1164	1367103	491431	303452	1303373	68846	1234527	0,050359044	83,81539283	1119,736254	422,1915808
Česká zbrojovka, a.s.	2009	1185	1274591	471999	272224	1226989	118715	1108274	0,093139682	79,87083829	1035,433755	398,3113924
Česká zbrojovka, a.s.	2010	1164	1381401	453264	326446	1381843	196697	1185146	0,142389502	85,04624621	1187,150344	389,4020619
Česká zbrojovka, a.s.	2011	1209	1613481	576185	431929	1818544	279046	1539498	0,172946567	85,50490942	1504,172043	476,579818
Odvetvie CZ NACE 2500	2011	26607	73996315	31133482	16443479	81947498	3542314	78405184	0,047871492	72,23713456	3079,922502	1170,123727

(Zdroj: MPO, ©2005)

7.4 Česká zbrojovka a.s. - SBU Automotive

Nadále sa v diplomovej práci budem zaoberať samostatnou divíziou SBU Automotive, v ktorú som si vybrala pre spracovanie svojho diplomového projektu.

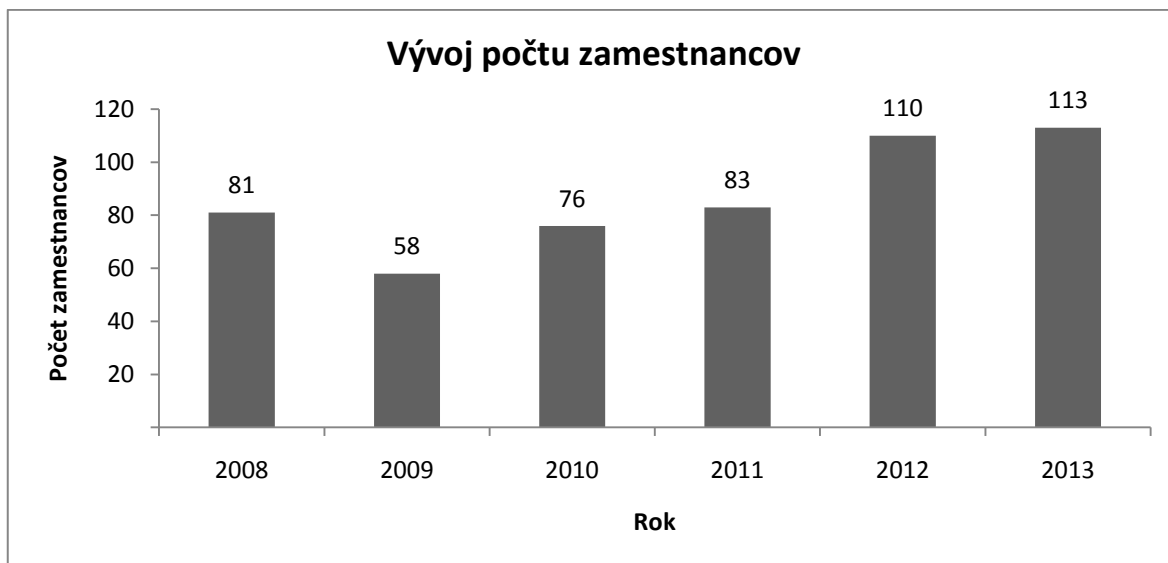
Výrobou automotive sa v súčasnosti zaoberá celá široká škála podnikov a organizácií. Podniky sa sa podieľajú na konštrukcii, vývoji, výrobe, marketingu a predaji a preto sú neoddeliteľnou súčasťou automobilového priemyslu vo svete. Spolu s automobilovým priemyslom spadajú do jedného z najvýznamnejších svetových ekonomických sektorov čo sa týka príjmov. Táto diplomová práca sa teda zaoberá výhradne nezbrojovou časťou Českej zbrojovky a to výrobnou halou Automotive.

Do výrobného programu podniku CZUB SBU Automotive patrí predovšetkým sériová výroba obrábaných súčiastok pre automobilový priemysel a to dielov využívaných v klimatizačných sústavách automobilov. Produktívna technológia CZUB sa orientuje na veľkoobjemovú výrobu presných dielov CNC obrábaním a lisovaním. Popri obrábaní sa podnik zaoberá aj dokončovacími procesmi ako je omielanie, priemyselné čistenie, rôzne povrchové úpravy, tepelné spracovanie, odmasťovanie, výstupná kontrola a balenie.

7.4.1 Vývoj hospodárskeho výsledku, objemu produkcie a počtu zamestnancov

Podnik dosahuje za posledných 5 rokov kladných hospodárskych výsledkov. Okrem hospodárskeho výsledku sa podnik zameriava hlavne na kvalitu produktov. Kvalita všetkých výrobkov je dôležitým faktorom, ktorý sa neustále kontroluje využívaním rôznych druhov zložitých meraní. V podniku je zavedený systém riadenia akosti podľa noriem ISO a to konkrétne ISO 90001, ISO TS 16949, ISO 14001.

Objem produkcie každoročne stúpa o 15%. Podnik zasiahla v roku 2009 celosvetová hospodárska kríza, čo sa prejavilo na nižšej produkcii výrobkov a taktiež bol podnik nútený znížiť počet zamestnancov v podniku, kedy pracovalo v CZUB takmer o polovicu zamestnancov menej ako v súčasnosti, čo demonštruje aj graf 7. V grafe je znázornený vývoj počtu zamestnancov za posledných 6 rokov. Od roku 2009 počet zamestnancov každoročne stúpa. Prehľad od roku 2008 a rozdelenie zamestnancov sa nachádza V tabuľke 3.



Obrázok 7 Vývoj počtu zamestnancov (Zdroj: vlastné spracovanie)

Tabuľka 3 Analýza zamestnancov

ROK	Výrobní pracovníci	Nevýrobní pracovníci	THP pracovníci	Kmeňoví zamestnanci	Agentúrní zam. KAPPA	Celkové počty
2008	54	5	8	67	14	81
2009	41	3	11	55	3	58
2010	45	4	11	60	16	76
2011	50	4	12	66	17	83
2012	60	5	13	78	32	110
2013	60	5	13	78	35	113

(Zdroj: vlastné spracovanie)

V tabuľke 3 sa nachádza rozpis počtu zamestnancov za posledných 5 rokov ako aj aktuálny počet zamestnancov v roku 2013. Pracovníci v podniku sú rozdelení na výrobných pracovníkov, ktorí tvoria väčšinu pracovníkov v podniku a vykonávajú výrobnú činnosť podľa pracovných postupov a sú odmeňovaní úkolovou mzdou. Ďalšiu skupinu tvoria nevýrobní pracovníci, ktorí vykonávajú pomocné a obslužné práce a tvoria najmenšiu časť zo všetkých pracovníkov v podniku. Ich práca je odmeňovaná časovou mesačnou mzdou. Poslednou skupinou sú THP technicko-hospodárski pracovníci, ktorí sú taktiež odmeňovaní časovou mzdou vyplácanou mesačne. Podnik okrem kmeňových zamestnancov využíva aj služby personálnej agentúry Kappa, ktorej služby podnik využíva stále vo vyššej miere. V súčasnosti tvoria agentúrní zamestnanci takmer jednu štvrtinu celkového počtu všetkých zamestnancov.

7.4.2 Strojní park

V podniku sa nachádzajú stroje a zariadenia, ktoré sú uvedené v nasledujúcej tabuľke. Popis je obecný z dôvodu zachovania dôverných informácií.

Tabuľka 4 Strojní park

Stroj	Počet ks
Obrábacie centrum	10
Transférový stroj	6
Lis	4
Práčka	4

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Obrábacie centrum

Obrábacie centrum s technológiou CNC obrábanie je určený na frézovanie, vrtanie, zahĺbovanie, vystružovanie a rezanie závitov. Umožňuje presnú výrobu súčastí z niekoľkých strán. Je veľmi efektívny z dôvodu rýchlej výmeny nástrojov a vysokej reznej rýchlosti.

Transférový stroj

Transférový stroj s technológiou obrábanie je určený na obrábanie menších súčastí. Obsahuje samostatné obrábacie jednotky, ktoré umožňujú efektívne obrábanie výrobku. Je určený na rezanie, vrtanie, zahĺbovanie, vystružovanie, drážkovanie a na rezanie závitov. Využíva hydraulický riadiaci systém.

Lis

Hydraulický lis je tvarujúci stroj, slúžiaci k spracovaniu výrobkov tlakom. Využíva sa na výrobu lisovaných výrobkov z hliníkových zliatin. Tieto hydraulické lisy majú tlak až 10 ton a sú schopné vylišovať výrobok až do hrúbky 4 milimetre.

Práčka

Práčky slúžia na priemyselné čistenie a odmasťovanie výrobkov. Tieto stroje využívajú technológie tlakového postreku, oplachu a následného sušenia výrobkov. Cyklus prania prebieha v automatickom režime riadenom elektronickou jednotkou.

7.4.3 Poprední zákazníci a konkurenti

Podnik sa okrem tuzemského trhu, kde je hlavným odberateľom Autopal s.r.o., VISTEON Group, Nový Jičín orientuje aj na zahraničný trh, kde medzi popredných zákazníkov patria krajiny ako USA (Mexiko), Portugalsko, Maďarsko, Thajsko a Slovensko.

Konkurenciou pre podnik sú firmy zaoberajúce sa obrábaním súčiastok pre automobilový priemysel. Za hlavných konkurentov podnik považuje podniky certifikované ISO/TS a ISO zaoberajúce sa obrábaním a presným obrábaním.

8 SWOT ANALÝZA

SWOT analýza zachytáva najdôležitejšie interné faktory, ktoré ovplyvňujú výkonnosť pozitívnym alebo negatívnym smerom. Ďalej SWOT analýza poukazuje aj na nové príležitosti pre podnik, ale aj na hrozby, ktoré môžu podnik v blízkej alebo ďalej budúcnosti ovplyvniť. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené silné, slabé stránky podniku spolu s príležitosťami a hrozbami. Čísllice uvádzajú váhu akou podnik ovplyvňujú uvedené skutočnosti. Číslica jedna znamená najvyššiu dôležitosť a váhu, číslica štyri naopak najnižšiu.

Tabuľka 5 SWOT analýza podniku

Silné stránky	Slabé stránky
2 moderné technologické vybavenie 1 vysoká kvalita výrobkov 4 široký záber odberateľov 3 vysoká kvalifikovanosť zamestnancov	2 prevláda technologické usporiadanie výroby 4 vnútro podnikové informačné systémy 3 neefektívne riadenie zásobovania 1 neefektívne využitie pracovnej plochy
Príležitosti	Hrozby
1 možnosť rozširovania výroby 3 vstup na nové zahraničné trhy 2 investície do nových technológií 4 demografický vývoj v uherskobrodskom regióne	3 závislosť na automobilovom priemysle 2 druhá vlna finančnej krízy 1 neustály rast ázijskej konkurencie 4 rast cien energie a materiálu

(Zdroj: vlastné spracovanie)

V podniku sú využívané najmodernejšie stroje na opracovanie materiálu, čoho dôsledkom sú vysoko kvalitné výrobky, takmer bez výskytu zŕŕtkov. Ku kvalite výrobkov prispieva taktiež vysoká kvalifikácia zamestnancov, ktorá je pri využívaní CNC strojov veľmi dôležitá. Podnik má široký záber odberateľov a okrem tuzemského trhu, kde je hlavným odberateľom Autopal s.r.o., VISTEON Group Nový Jičín, exportuje svoje výrobky aj do

zahraničia. Medzi slabé stránky podniku patrí hlavne neefektívne využívanie pracovnej plochy, na ktorej prevláda technologické usporiadanie výroby. Výrobky preto urazia dlhú trasu počas všetkých pracovných operácií a skladujú sa v rôznych medziskladoch, čo nie je pre výrobu príliš efektívne. Problémovým sa javí aj neefektívne riadenie zásob, kde systém operatívnej evidencie výroby, prebieha zastaralým a neefektívnym spôsobom, len so základnou softvérovou podporou MS Excel. Ďalšou slabou stránkou je zásobovanie, ktoré neprebieha metódou Just in time, ale zásoby sa hromadia a sú dlhodobo skladované vo vstupnom sklade.

Novými príležitosťami pre podnik je zvyšovanie produkcie pomocou rozširovania strojného parku nákupom nových strojov a taktiež investovanie do nových výrobných technológií. Príležitosťou je aj zvyšovanie počtu zákazníkov a možnosť vstupu na nové zahraničné trhy. Hrozbou pre podnik je hlavne ázijská konkurencia, ktorá zaplavuje celosvetový trh nekvalitnými, ale rapídne lacnejšími produktami. Na podnik taktiež výrazne vplýva druhá vlna finančnej krízy, ktorá ovplyvňuje automobilové koncerny po celom svete, čo sa výrazne odzrkadľuje na podnikoch zaoberajúcich sa výrobou automotive. Hrozbou pre podnik sa môže stať aj neustále zvyšovanie cien energií a materiálu.

9 SÚČASNÝ STAV

Podnik má v pláne rozšíriť svoj strojný park o nový transférový stroj a z tohto dôvodu vznikla potreba pre nové usporiadanie výrobnéj dielne. Posledný aktuálny layout bol spracovaný 6.8.2012. V náväznosti na tieto skutočnosti som sa rozhodla pre spracovanie nového lepšieho rozmiestnenia výrobnéj haly s prevedením určitých zmien, aby bolo dosiahnuté jej efektívnejšie využitie.

9.1 Pozorovanie na pracovisku

Na začiatku bol zvolený reprezentant, výrobok, pre ktorý sa bude vypracovávať analýza. Reprezentant bol zvolený na základe ABC analýzy, ktorá je spracovaná v oddieli 9.2. Skúmaný diel prechádza na pracovisku nasledujúcimi nižšie uvedenými a rozpísanými operáciami.

9.1.1 Príjem materiálu

Materiál je objednávaný s jeden až dvoj mesačným predstihom v objeme pre cca dva týždne výroby. Materiál je navázaný pred sklad do zóny vyznačenej ako sklad nekontrolovaného materiálu. V tomto priestore sa materiál prekontroluje a z každého balenia sa vyberie jeden hliníkový polotovár, ktorý putuje na kontrolu. Po prekontrolovaní meriacimi pracoviskami, je bezchybný materiál vpustený do skladu a uložený do regálov. Doba skladovania materiálu pred jeho vstupom do výroby je dva týždne až mesiac.

9.1.2 Technologický postup pracovných operácií

Rezanie

Na valčekovú trať operátor uloží očistený profil a upne ho do sveráku píly. Nastaví dĺžku na 47 milimetrov a operátor spustí automatický cyklus. Vždy musí operátor skontrolovať prvý odrezaný kus a overiť správnu dĺžku. Po dorezaní tyčového profilu operátor prisunie ďalšiu tyč a tú napojí na predchádzajúcu tyč použitím lepiacej pásky. Narezané polotovary operátor ukladá do prepravných bedničiek, ktoré sú nachystané k ďalšiemu spracovaniu. Upratovanie stroja sa vykonáva priebežne, na konci smeny je operátor povinný stroj celkovo vyčistiť. Vzniknutý odpad sa triedi podľa kategórii odpadu. Pri vzniku

nezhodných prípravkov je operátor povinný izolovať do červených prepraviek, ktoré sú na tento účel určené.

Obrábanie na OC

Operátor do riadne očistených upínačov upne predpísaný počet dielov podľa upínacieho plánu a spustí NC program. Prvý kus operátor nechá skontrolovať a zadokladuje protokolom o prevedenej kontrole. Po obrobení prevedie operátor ručnú úpravu – zrazenie hrany a odstránenie ostrín v prienikoch dier, podľa schváleného prvého kusu. Na začiatku zahájenia výrobnéj dávky je operátor povinný nastaviť CNC program, vycyhstať nástroje podľa nastavovacieho listu, zadanie korekcií a vychystávanie pomôcok, obrobenie, premeranie a schválenie prvého kusu. Stroj sa upratuje priebežne a na konci smeny.

Umývanie

Do pracích košov sa uložia kusy, ktoré sa zakryjú preložkou z pletiva. Týmto spôsobom sa naplnia štyri koše. Následne sa vloží do práčky prvý kôš. Pomocou tlačidla na stroji sa vložený kôš v práčke pootočí a urobí miesto ďalšiemu košu. Takto sa vložia postupne do práčky všetky naplnené koše. Následne sa práčka uzavrie a pri stlačení tlačidla štart sa spustí navolený cyklus umývania.

Vyfúkavanie

Po dokončení pracieho programu, nasleduje vyfúkavanie dielov v pracích košoch, ktoré je prevedené vzduchovou tryskou a tieto koše sú presunuté na pracovný stôl pracovníčok balenia.

Balenie

Na pracovnom stole pracovníčka na každom jednom kuse prevedie dôkladnú vizuálnu kontrolu a diel uloží do škatule. V krabici sa diely ukladajú vopred stanoveným spôsobom. Po naplnení škatule pracovníčka škatuľu uzavrie a vypíše sprievodný lístok. Následne je škatuľa odložená vedľa pracovného stolu a po skončení smeny je odvážaná do skladu hotových výrobkov.

9.1.3 Skladovanie a expedícia

System skladovania, príjmu hotových výrobkov a vyskladnenia hotových výrobkov funguje na základe FIFO. Hotové zákazky sú dokončované už s dvojtýždenným až

mesačným predstihom. Expedícia hotových výrobkov prebieha dvakrát týždenne konkrétne v utorok a v štvrtok a ku koncovému zákazníkovi sa dopravuje autom.

9.2 Analýza metódou ABC – Paretova analýza

Skúmaný výrobok pre analýzu VSM je výsledkom ABC analýzy, ktorá je založená na Paretovom zákone, ktorý hovorí, že 80% dôsledkov vyplýva z 20% všetkých možných príčin. V tomto prípade sa konkrétne jedná o 20% položiek, ktoré sa podieľajú 80-timi percentami na celkovom obrate. Podstatou tejto metódy je rozdelenie sortimentu do niekoľkých skupín. Najvyššiu pozornosť dostávajú výrobky v skupine A. Tam sa nachádza vyššie uvedených 20% položiek, ktoré sú zodpovedné za 80% obratu podniku. Preto riadenie týchto položiek je pre podnik kľúčové a vykonáva sa takmer každodenne a veľmi intenzívne. Cieľom je skracovanie doby ich obratu pri zachovaní plynulosti procesov. (Macurová et al., 2008, s. 15)

9.2.1 Klasifikácia produktov

Analýza metódou ABC bude prevedená na základe objemu výroby a predajnej ceny, za jednotlivé výrobky. V tabuľke 6 sa nachádza zoznam výrobkov s mesačným objemom produkcie v kusoch a určenou predajnou cenou v Kč. Z hľadiska ochrany údajov podniku nie sú uvedené v práci názvy ani čísla vyrábaných dielov. Výrobky sú preto označené písmenami malej abecedy.

Tabuľka 6 Prehľad objemu výroby

Názov výrobku	Objem produkcie (Ks)	Predajná cena (Kč)
a	6 000	7,40
b	382 200	3,70
c	130 080	4,20
d	222 480	4,20
e	110 460	8,30
f	10 500	7,30
g	210 000	40,40
h	12 000	7,60
i	559 320	3,70

j	100 000	14,50
k	160 000	17,00
l	40 000	17,00
m	70 000	30,60
n	413 000	7,40
o	47 000	34,50

(Zdroj: vlastné spracovanie)

9.2.2 Klasifikácia výrobkov metódou ABC

Tabuľka 7 Analýza ABC

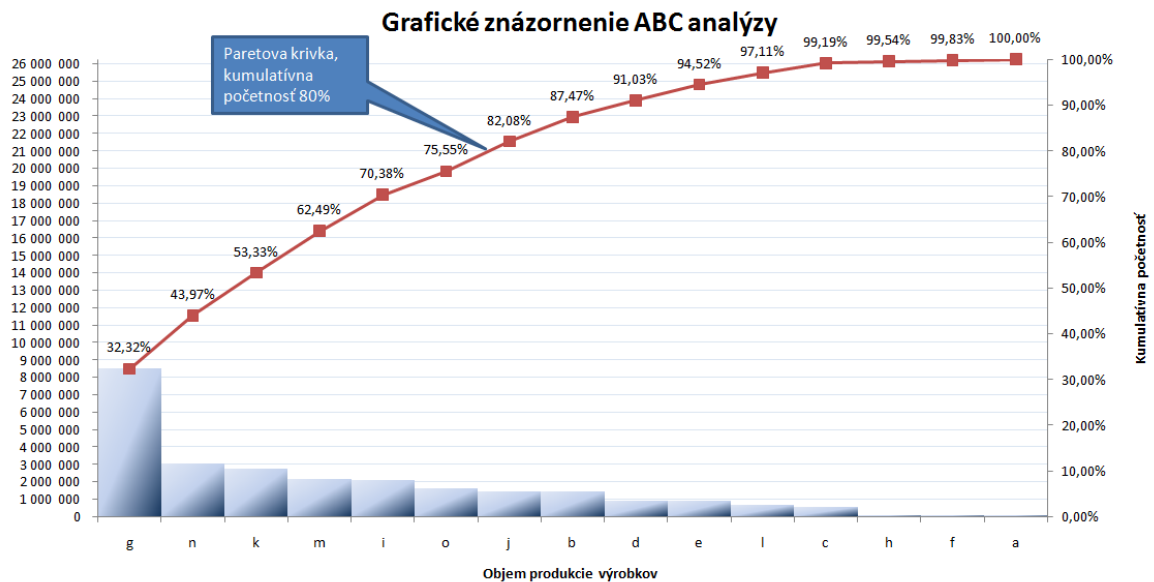
Názov výrobku	Objem produkcie	Objem produkcie kumulatívny	Kumulatívne % z celkovej produkcie	Klasifikácia
g	8 484 000	8 484 000	32,32 %	A
n	3 056 200	11 540 200	43,97 %	A
k	2 720 000	14 260 200	53,33 %	A
m	2 142 000	16 402 200	62,49 %	B
i	2 069 484	18 471 684	70,38 %	B
o	1 621 500	20 093 184	75,55 %	B
j	1 450 000	21 543 184	82,08 %	B
b	1 414 140	22 957 324	87,47 %	B
d	934 416	23 891 740	91,03 %	C
e	916 818	24 808 558	94,52 %	C
l	680 000	25 488 558	97,11 %	C
c	546 336	26 034 894	99,19 %	C
h	91 200	26 126 094	99,54 %	C
f	76 650	26 202 744	99,83 %	C
a	44 400	26 247 144	100 %	C

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Z výsledkov ABC analýzy je zrejmé, že do skupiny najviac sledovaných výrobkov patria produkty **g**, **n**, **k**. Najvyššiu prioritu má výrobok **g**, preto ďalšie analýzy projektu sa budú

sústrediť na tento kľúčový produkt. Výsledky analýzy ABC sú ďalej zrejme aj z grafu 8, v ktorom je aj vykreslená paretova krivka podľa kumulatívnych objemov výroby.

9.2.3 Grafické znázornenie výsledkov analýzy ABC



Obrázok 8 ABC analýza (Zdroj: vlastné spracovanie)

V grafe je uvedený objem produkcie výrobkov a kumulatívna početnosť objemu výroby. Paretova krivka naznačuje priebeh ABC analýzy s uvedenými percentami pre každý výrobok.

Výrobok **g**, ktorý má z hľadiska ABC analýzy pre podnik najvyššiu prioritu je reprezentantom, s ktorým sa bude pracovať v ďalších analýzach ako v analýze procesnej a analýze pomocou mapy VSM.



Obrázok 9 Reprezentant – výrobok „g“ (Zdroj: vlastné spracovanie)

9.3 Procesná analýza

Č.	Činnosť	Tok	Čas [s]	Vzdialenosť [m]	Počet pracovníkov	Operácia	Transport	Kontrola	Skladovanie	
						○	➡	⚠	△	
1.	Príjem materiálu	○	2		1					
2.	Kontrola materiálu	⚠	0,5							
3.	Skladovanie	△	2 419 200							
4.	Transport	➡	35	16						
5.	Rezanie	○	31		1					
6.	Transport	➡	5	2						
7.	Skladovanie	△	28 800		1					
8.	Transport	➡	47	20						
9.	Skladovanie	△	1 209 600							
10.	Obrábanie na OC	○	134		1					
11.	Skladovanie	△	43 200							
12.	Transport	➡	112	42						
13.	Pranie	○	6,5		1					
14.	Transport	➡	4	3						
15.	Skladovanie	△	900							
16.	Balenie a kontrola	○	18		1					
17.	Skladovanie	△	28 800							
18.	Transport	➡	92	31						
19.	Skladovanie	△	1 814 400							
	CELKOM:	Počet:			5	5	6	1	7	
		Súčet:	5 545 387	114						

Obrázok 10 Procesná analýza stávajúci stav

(Zdroj: vlastné spracovanie)

Procesná analýza poukazuje na dĺžku pracovných operácií, objem skladovaných zásob rozpracovanej výroby ako aj na dĺžku transportnej trasy medzi jednotlivými pracoviskami. Vyplýva z nej, že na procese výroby skúmaného dielu pracujú piati operátori, výrobok urazí v priebehu svojej výroby 114 metrov a vo výrobnjej hale strávi časový úsek ktorý len niečo málo presahuje až dva mesiace, presnejšie výrobok sa nachádza v podniku 64,2 dňa, kým bude expedovaný ku konečnému externému zákazníkovi. Súčasne výrobok ostáva v rámci procesu vždy určitú dobu v medziskladoch, ktorých celkový súčet je 7. V medziskladoch sa vyrábaný diel nachádza markantnú väčšinu času. Medzisklady s rozpracovanou výrobou sú závažným problémom v podniku. Rozpracovaná výroba zaberá rozsiahlu časť plochy celej výrobnjej haly, na čo poukazuje aj obr. 11.



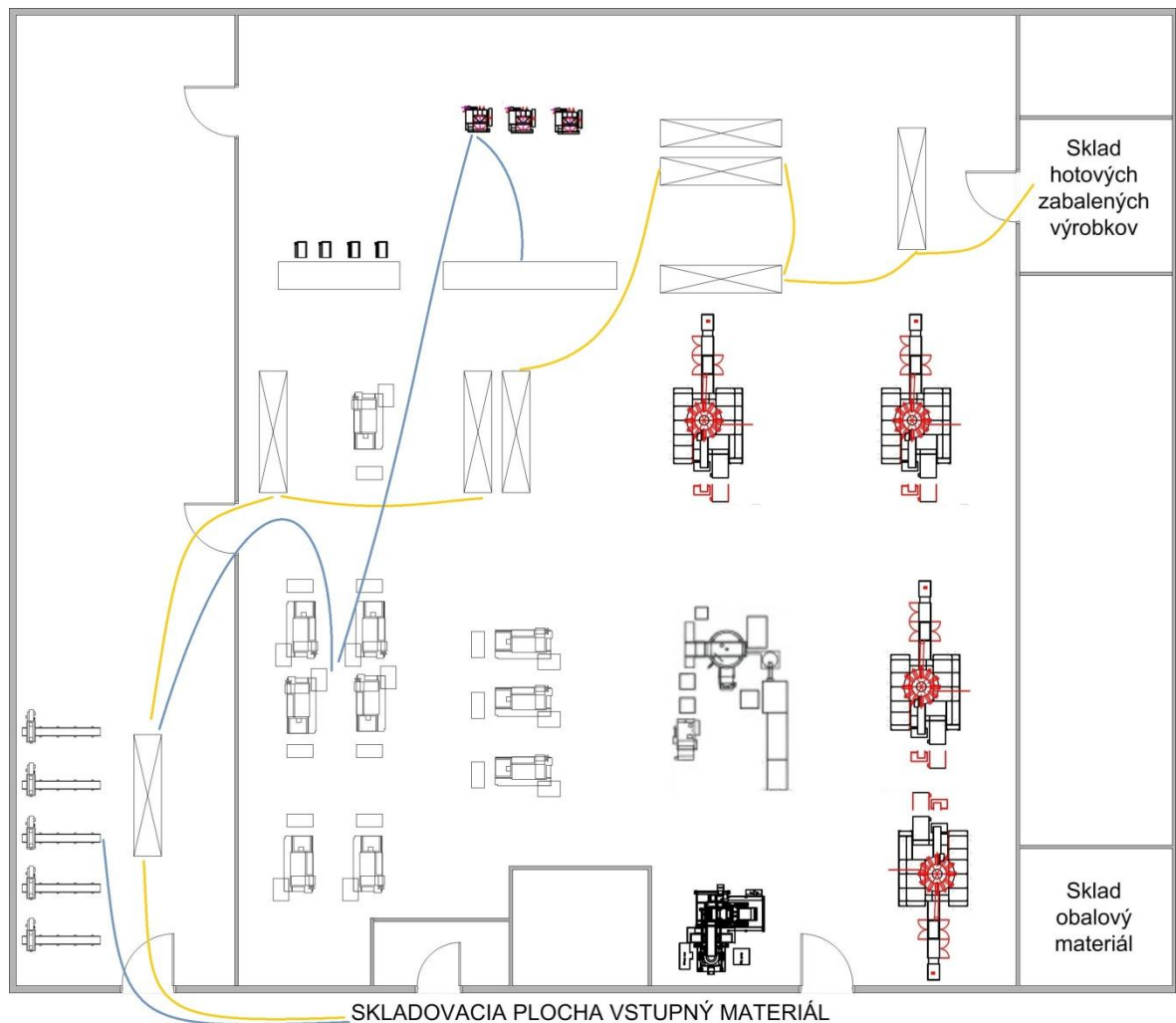
Obrázok 11 Sklad rozpracovanej výroby v podniku

(Zdroj: vlastné spracovanie)

9.4 Stávající layout

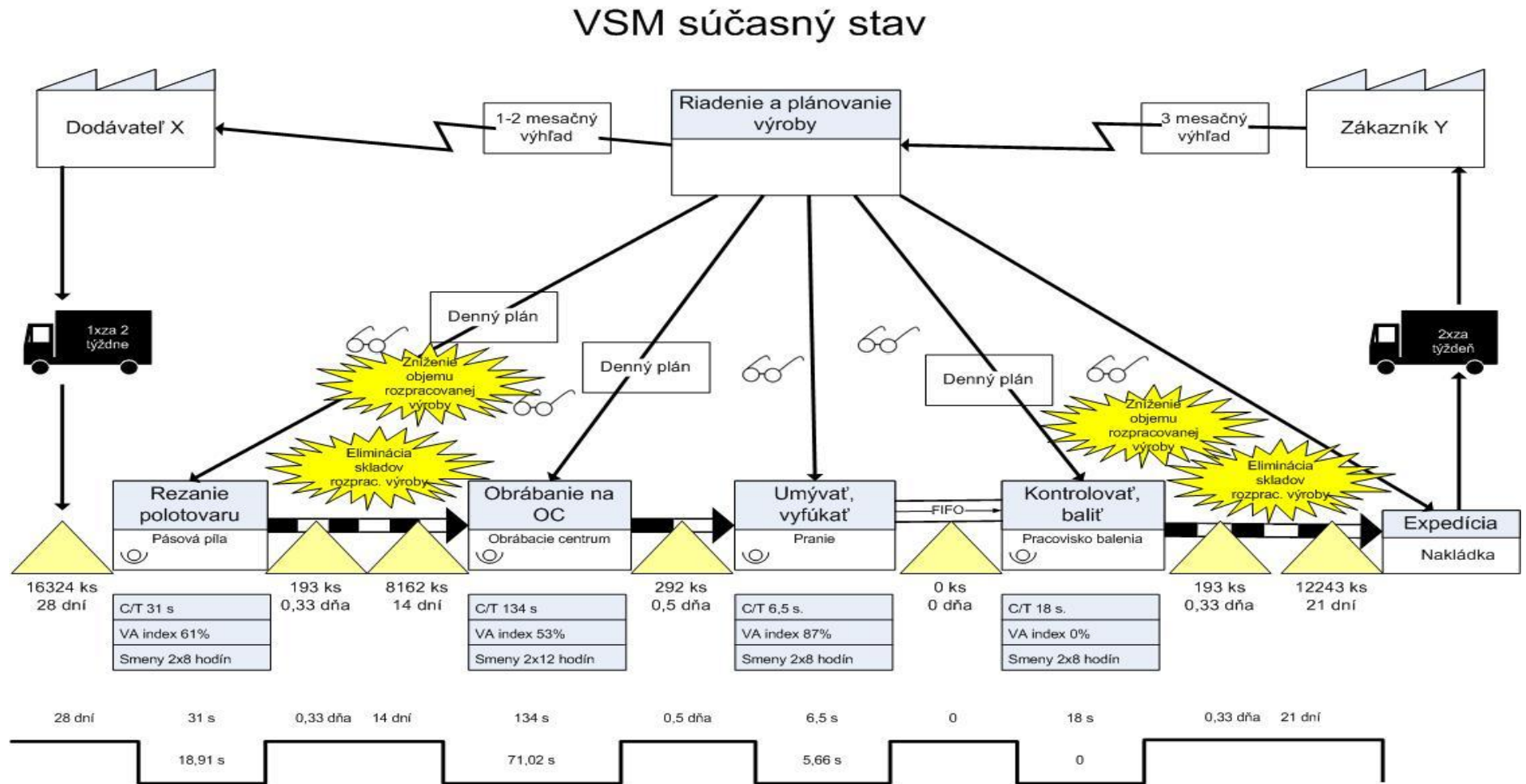
Na obrázku 12 je spracovaný layout súčasného stavu v programe MS Office Visio.

Pohyb vyrábaného dielu naznačuje Spaghetti diagram zaznačený do stávajícíeho layoutu. Žlté krivky poukazujú na pohyb rozpracovanej výroby, modré na pohyb dielu podľa po sebe nasledujúcich operácií.



Obrázok 12 Spagetti diagram (Zdroj: vlastné spracovanie)

9.5 Mapa hodnotového toku - súčasný stav



Obrázok 13 VSM súčasný stav (Zdroj: vlastné spracovanie)

9.5.1 Výsledky mapovania hodnotového toku

Z výsledkov mapovania hodnotového toku vyplýva, že priebežná doba výroby jedného kusu výrobku je 64,16 dňa, avšak čas, ktorý výrobku pridáva hodnotu je len 95,59 sekúnd. VA index je v tomto prípade rovný 0,0017 %. Doba ktorá výrobku pridáva hodnotu je krátka z dôvodu dávkového spôsobu výroby, z čoho vyplývajú krátke cyklové časy. Dlhá priebežná doba výroby je spôsobená dlhým časom skladovania materiálu a rozpracovanej výroby a taktiež hotových výrobkov vo vstupných skladoch, medziskladoch a v expedičnom sklade v podniku. Materiál je objednávaný s vyhliadkou na jeden až dva mesiace a po dodaní sa začne vyrábať z materiálu až po dvoch týždňoch až mesiaci. Výrobené diely sú dokončované až s trojtýždňovým predstihom. Týmto predzásobovaním sa podnik istí v prípade výskytu neštandardnej situácie. Tou môže byť napríklad požiadavka odberateľa o väčší objem dodávky ako bolo pôvodne požadované, alebo ide o kritické prípady závažnej poruchy strojov alebo iné, ktoré by spôsobili nedodanie objednávky pre zákazníka v požadovanom množstve a včas.

Tabuľka 8 Výsledky VSM analýzy

Lead Time	5 543 596,8 s
VA Time	95,59 s
VA Index	0,0017 %
Počet operácií	4
Počet VA operácií	3
Počet NVA operácií	1

(Zdroj: vlastné spracovanie)

9.5.2 Zhodnotenie stávajúceho layoutu na základe VSM

Výsledky VSM spolu s procesnou analýzou vedú aj k zhodnoteniu súčasného layoutu. Súčasný layout nieje z hľadiska dlhých prepravných trás ideálny. Dlhé prepravné trasy sú spôsobené hlavne technologickým usporiadaním výrobných haly. Zmenu layoutu si vyžaduje aj skutočnosť, že podnik plánuje nákup nového transférového stroja a je preto potreba zmenou usporiadania výroby ušetriť výrobnú plochu.

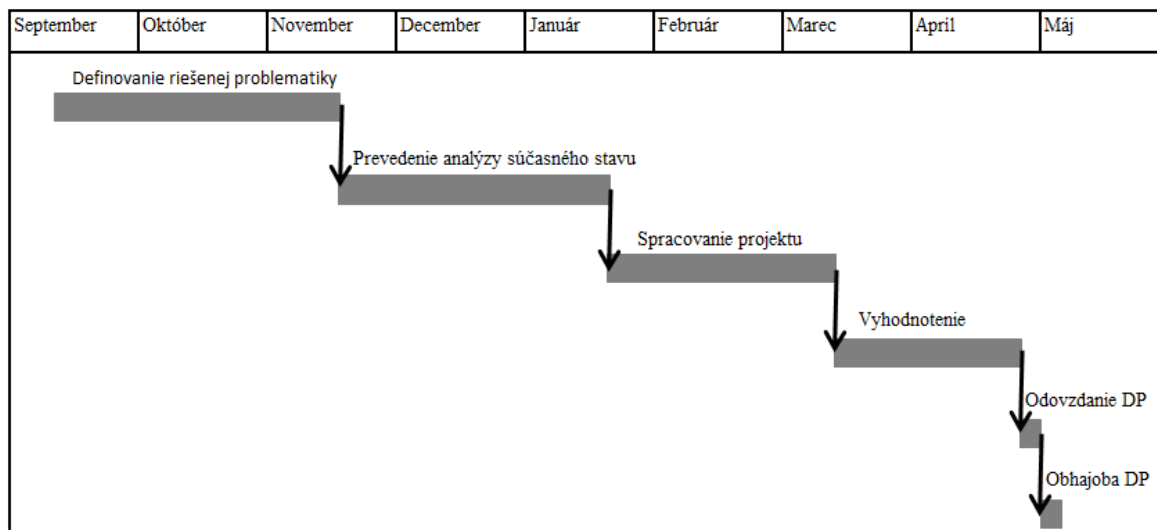
9.6 Východiská pre zlepšenie

- zmena rozmiestnenia výroby
- skrátenie prepravných trás rozpracovanej výroby
- eliminácia skladov rozpracovanej výroby
- zníženie objemu rozpracovanej výroby

10 POSTUP PROJEKTU

- 1) Příprava projektu
 - a) Vymedzenie rozsahu projektu a jeho základných prvkov
 - b) Určenie prioritných oblastí k spracovaniu
 - c) Stanovenie cieľov
- 2) Realizácia projektu
 - a) Analýza stávajúcej situácie
 - b) Určenie „úzkého miesta“
 - c) Návrh na zavedenie príslušných opatrení
 - d) Implementácia
- 3) Kontrola a hodnotenie
 - a) Kontrola výsledkov vykonaných opatrení

10.1 Harmonogram prác na projekte



Obrázok 14 Časový harmonogram práce na diplomovom projekte

(Zdroj: vlastné spracovanie)

10.1.1 Časový plán projektu

Míľniky projektu

- 9-10/2012 definovanie riešenej problematiky
- 11/2012 schválenie zadania projektu
- 12/2012-1/2013 prevedenie analýzy súčasného stavu
- 2-4/2013 spracovanie projektu
- 5/2013 odovzdanie diplomovej práce
- 5/2013 obhajoba diplomovej práce

11 CIELE PROJEKTU

- Úspora výrobných plôch o 20%
- Skrátenie rozpracovanej výroby o 40%
- Skrátenie priebežnej doby výroby o 40%
- Zvýšenie kvality práce a ergonomizácia pracovísk, štandardizácia činností a zabezpečenie využitia metód štíhlej výroby

K dosiahnutiu cieľov projektu sú navrhnuté nasledujúce postupy a riešenia:

1. Navrhnutie nového rozmiestnenia výroby
2. Skrátenie priebežnej doby výroby minimalizovaním skladov rozpracovanej výroby
3. Zredukovanie výrobných dávok
4. Upravenie pracovísk na základe ergonómie, štandardizácia pracovísk

11.1 Navrhnutie nového rozmiestnenia výroby

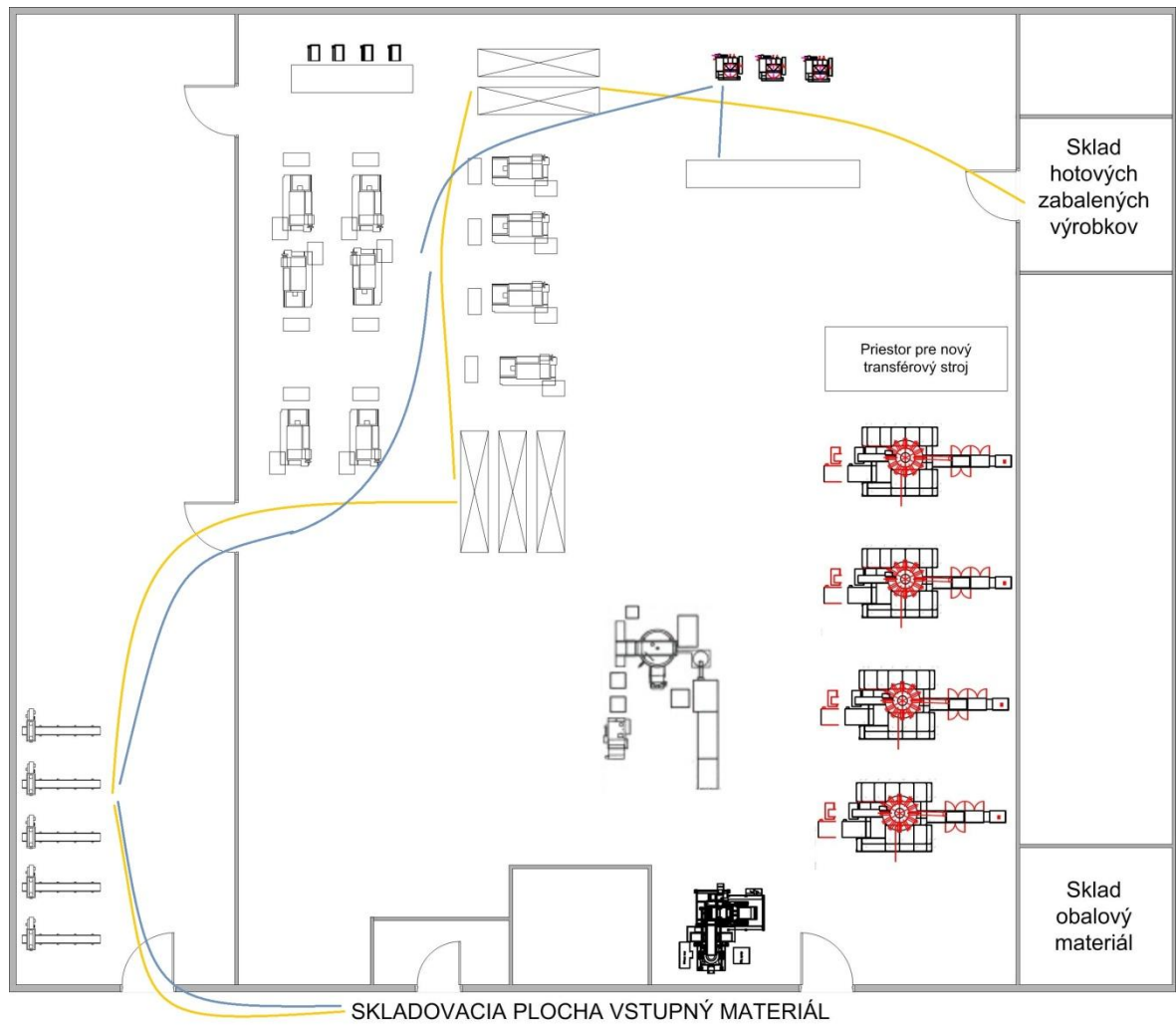
Navrhnutie nového layoutu pracovísk podniku sa jednotlivé pracoviská usporiadajú v súlade so skrátením prepravných trás rozpracovanej výroby a hotových výrobkov. Podkladom pre nový layout bolo stávajúce rozmiestnenie pracovísk vo výrobnjej hale. Obmedzeniami pri novom usporiadaní výrobnjej haly sú rozmery a pôdorys danej časti a viazanosť určitých strojov a zariadení na konkrétnu pevnú pozíciu. Pásová píla, ktorá je potrebná a zaisťuje rezanie polotovarov pre ďalšie spracovávanie vyrábaných dielov je viazaná na filter. Filter je vzduchový a je napojený na vonkajší vývod. Dôležitým krokom pri prestavbe layoutu dielne je vytvorenie čo najkratšej trasy medzi pásovou pílou a CNC zariadeniami a medzi CNC zariadeniami a operáciami prania a balenia. Ideálnym riešením by bolo umiestnenie pásovej píly medzi CNC zariadenia, čo by však bolo finančne nákladné z hľadiska viazanosti pásovej píly na vzduchový filter, ktorý by sa musel inštalovať na inom mieste. Z týchto dôvodov sú pásové píly ponechané na súčasných pozíciách. CNC zariadenia sa premiestnia bližšie k pásovým pílam aby sa skrátila trasportná trasa materiálu k nadchádzajúcemu pracovisku. Pracoviská prania a balenia hotových výrobkov sa v novom rozmiestnení výrobnjej haly nachádzajú bližšie k skladu hotových výrobkov a transférové stroje sú umiestnené v jednej línii z hľadiska plynulosti výroby. V línii bol navrhnutý priestor pre nový transferový stroj, o ktorý podnik plánuje

rozšířit svoj strojný park. Vďaka presunutiu CNC zariadení do druhej časti haly a presunutie pracovnej oblasti prania a balenia bližšie k skladu hotových výrobkov sa výrazne skrátí prepravovaná trasa a je podporený priamy tok materiálu medzi jednotlivými pracoviskami.

Z hľadiska úspor a zníženia objemu rozpracovanej výroby v podniku sú v novom layoute navrhnuté zmeny umiestnenia a zníženie počtu medziskladov. Navrhnuté bolo zrušenie medziskladu v oblasti rezania polotovaru. Narezané profily bude zamestnanec skladu vstupného materiálu odvážať na paletovom vozíku od pásových píl rovno do medziskladu rozpracovanej výroby, ktorý sa nachádza pri pracovisku obrábanie na OC. Ďalej boli presunuté skladovacie plochy pri operácii pranie a balenie, ktoré boli presunuté hlavne z hľadiska hladkého materiálového toku medzi operáciami obrábanie na OC a pranie. Medzi operáciami pranie a balenie bude naďalej využívaný spôsob FIFO. Ďalej bolo navrhnuté zrušenie medziskladu po operácii kontrola a balenie a zabalené výrobky budú odvážané rovno do skladu hotových výrobkov bez umiestnenia v ďalšom medzisklade.

Výsledkom premiestnenia strojov vo výrobnej hale a zníženia počtu medziskladov rozpracovanej výroby bola vytvorená úspora výrobných plôch a tým aj vytvorené ďalšie priestory pre možnosť rozširovania strojného parku podniku.

Na obr. 15 sa nachádza nový návrh na rozmiestnenie výroby a spaghetti diagram, ktorý naznačuje pohyb rozpracovanej výroby – žlté krivky. Modré krivky určujú pohyb vyrábaného dielu medzi pracoviskami.



Obrázok 15 Layout - budúci stav, Spagetti diagram (Vlastné spracovanie)

11.1.1 Procesná analýza budúci stav

Č.	Činnosť	Tok	Čas [s]	Vzdialenosť[m]	Počet pracovníkov	Operácia	Transport	Kontrola	Skladovanie	
						○	➔	⚠	△	
1.	Príjem materiálu	○	2		1					
2.	Kontrola materiálu	⚠	0,5							
3.	Skladovanie	△	2 419 200							
4.	Transport	➔	35	16	1					
5.	Rezanie	○	31							
6.	Transport		101	30	1					
7.	Skladovanie	△	604 800							
8.	Obrábanie na OC	○	134		1					
9.	Skladovanie	△	43 200							
10.	Transport	➔	25	14	1					
11.	Pranie	○	6,5							
12.	Transport	➔	3	2	1					
13.	Skladovanie	△	900							
14.	Balenie a kontrola	○	18		1					
15.	Transport	➔	21	10						
16.	Skladovanie	△	915 840							
	CELKOM:	Počet:			5	5	5	1	5	
		Súčet:	3 984 317	72						

Obrázok 16 Procesná analýza budúceho stavu (Zdroj: vlastné spracovanie)

Z výsledkov procesnej analýzy budúceho stavu je zrejmé, že dĺžka transportnej trasy medzi pracovnými operáciami je 72 metrov. Celkový čas, ktorý výrobok zostáva v podniku je 46,1 dňa. Potom je výrobok expedovaný ku koncovému zákazníkovi. Súčet počtu medziskladov rozpracovanej výroby v podniku je päť.

11.2 Skrátenie priebežnej doby výroby

Na stanovenie priebežnej doby výroby a zavedenie systému ťahu s určením úzkych miest bola použitá metóda Value stream mapping. Z mapy súčasného stavu je vypracovaný stav budúci a pri jeho vypracovávaní boli dodržané určité náležitosti:

- pri tvorbe je uvažovaná maximálna kapacita pracovísk a pracovná doba je teda skrátená len o povinné prestávky na oddych
- zahájenie a spustenie dávky do výroby je plánované späť a to výpočtom od dátumu, v ktorom má byť dodávka dokončená
- skrátenie rozpracovanej výroby na minimum

Mapa budúceho stavu tokov logistických materiálových a hodnotových bude pokrývať všetky požiadavky interných a externých zákazníkov.

11.3 Zredukovanie výrobných dávok

V podniku sa pracuje na dve smeny, avšak smeny sú rozdielne na rôznych pracoviskách čo komplikuje zavedenie systému ťahu. Na pracovisku rezania polotovaru, teda pásových píl sa pracuje na dve osemhodinové smeny, rannú a poobednú smenu. Na pracovisku obrábania na OC sa pracuje na dve 12 hodinové smeny. A pracoviská prania a balenia sú na tom podobne ako pracovisko rezania polotovaru, tzn. dve osemhodinové smeny – ranná a poobedná. Prestávky na odpočinok sa teda taktiež líšia. Časový fond v rámci rozdielnej smennosti na pracoviskách uvádza tabuľka 9.

Tabuľka 9 Prehľad smien a časového fondu

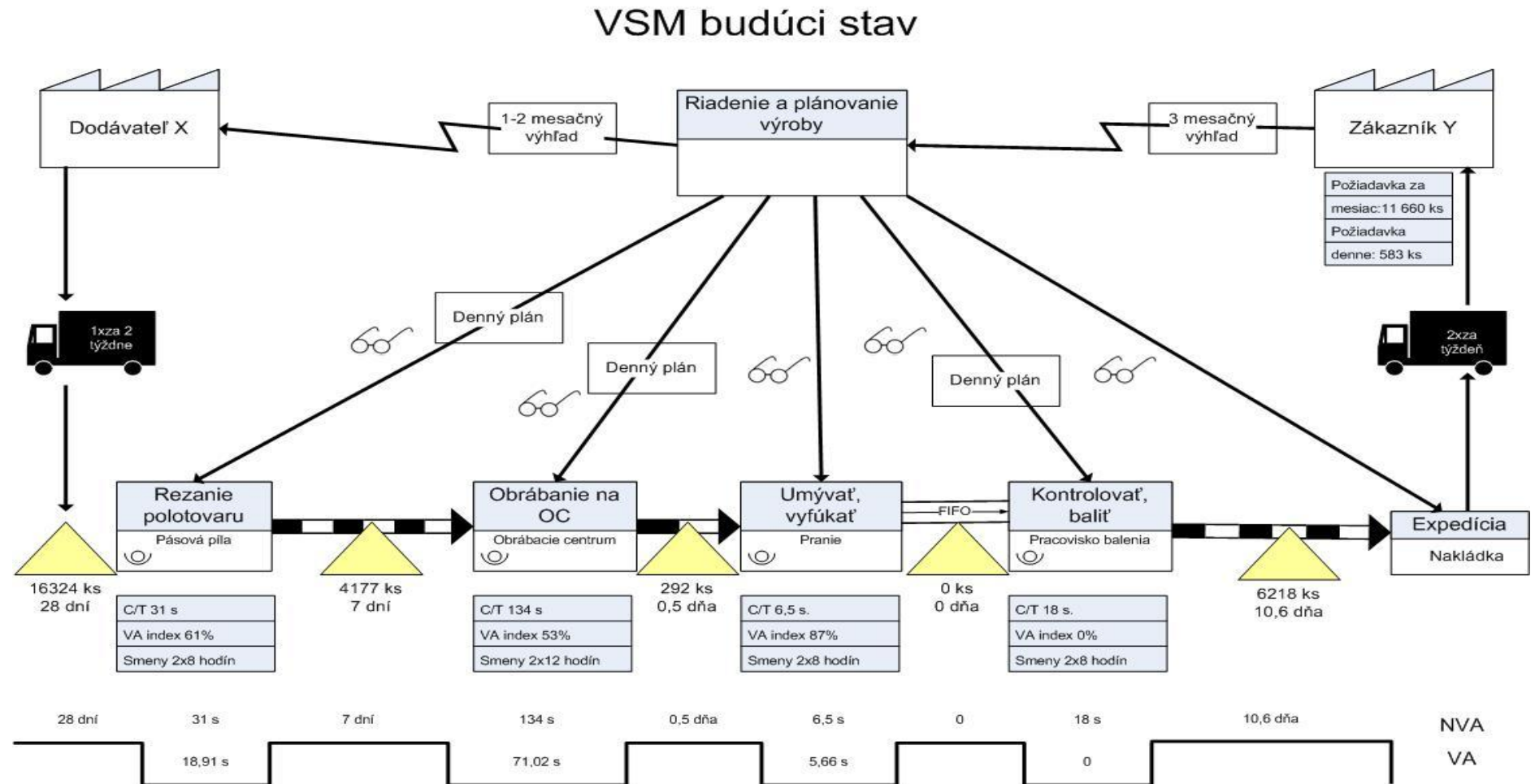
Názov pracoviska	Smennosť	Prestávky povinné	Časový fond	Disponibilný časový fond
Pásová píla	ranná + poobedná (8 hodinová smena)	2*30 min	57 600 s	54 000 s
Obrábanie na OC	ranná + nočná (12 hodinová smena)	4*30 min	86 400 s	79 200 s
Pranie	ranná + poobedná (8 hodinová smena)	2*30 min	57 600 s	54 000 s
Balenie	ranná + poobedná (8 hodinová smena)	2*30 min	57 600 s	54 000 s

(Zdroj: vlastné spracovanie)

V súčasnosti sa výrobná dávka rovná veľkosti mesačnej objednávky od zákazníka. Na pásových pílach sa potom výrobná dávka spracováva nepretržite. Na zariadeniach a strojoch CNC je uprednostňované spracovávanie jedného typu dielu a v prípade, že nastane potreba vyrábať iný diel, práce na stávajúcom diele sa prerušia a začne sa spracovávať diel, ktorý je potreba dodať zákazníkovi skôr. Pracovná operácia balenie je závislá na cykle prania, po skončení cyklu prania sa odoberajú a balia výrobky väčšinou na princípe FIFO.

Výrobné dávky sú neprimerane veľké a vznikajú medzi operáciami nevyžiadané medzisklady rozpracovanej výroby, ktoré následne aj niekoľko týždňov čakajú na ďalšie pracovné operácie. Riešením tohto problému je zredukovať výrobnú dávku takmer o polovicu. Následne sa zníži čakacia doba ktorá je potrebná k narezaniu potrebnej výrobné dávky aby mohol diel putovať na ďalšie pracovisko. Zásoba pre transport k ďalšiemu pracovisku je spracovaná rýchlejšie a práca na nasledujúcich výrobných pracoviskách môže tým pádom začať skôr. Problémom je rozdielna smennosť pracovísk, je teda potreba úzke miesto, ktorým je obrábanie na OC zásobovať.

11.4 Mapa hodnotového toku - budúci stav



Obrázok 17 VSM súčasný stav (Zdroj: vlastné spracovanie)

11.4.1 Zhodnotenie budúceho stavu mapovania hodnotového toku

Z budúceho stavu mapovania hodnotového toku vyplýva, že priebežná doba výroby jedného kusu výrobku je 46,1 dňa, čo je oproti stávajúcemu stavu rozdiel 18,1 dňa. Čas, ktorý výrobku pridáva hodnotu je 95,59 sekúnd. VA index je v tomto prípade rovný 0,0024 %. Priebežná doba výroby sa skrátila hlavne z dôvodu odstránenia dvoch medziskladov rozpracovanej výroby. Medzi operáciami pranie a balenia naďalej zostal zavedený systém FIFO a v expedičnom sklade sa skrátila doba skladovania hotových výrobkov z 21,33 dňa na 10,6 dňa. Výrazne poklesly aj objemy rozpracovanej výroby, rozdiel tvorí na niektorých pracoviskách až 50%. Výsledky analýzy mapovania hodnotového toku – budúci stav sú uvedené v tabuľke 10.

Tabuľka 10 Výsledky VSM analýzy

Lead Time	3 983 229,5 s
VA Time	95,59 s
VA Index	0,0024 %
Počet operácií	4
Počet VA operácií	3
Počet NVA operácií	1

(Zdroj: vlastné spracovanie)

11.4.2 Zhodnotenie budúceho layoutu na základe VSM

Budúci layout je charakterizovaný kratšími prepravnými trasami, usporiadaním výrobných ploch a ušetrením nákladov v podobe zníženia objemu rozpracovanej výroby v podniku.

11.5 Upravenie pracovísk na základe ergonómie

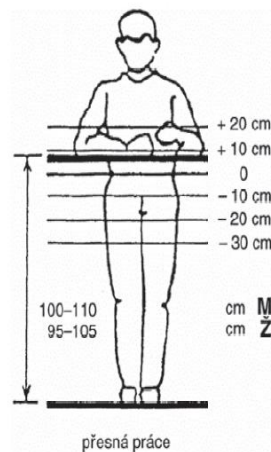
Pre zvýšenie produktivity práce, ktorá bude dosiahnutá lepším pohodlím a sústredením sa zamestnancov je dôležité ergonomické usporiadanie pracoviska. Pracovník okrem zlepšenia pohodlia pri práci je viacej sústredený na činnosť a sú dodržané zdravotne nezávadné a ergonomické polohy pri práci.

Problémom v oblasti ergonómie je výška pracovného stola, ktorá činí 107,5 cm, pre prácu v sede a stojí je však doporučená maximálna výška 105 cm. Obdobne stolička, na ktorej pracovníčka sedí je vo výške 85 centimetrov, kde pri vyvýšenom sede je doporučená maximálna výška 80 centimetrov.

Riešením tohto problému je zníženie stola, pretože vďaka nemu je aj sed pracovníčky vyšší ako by mal z hľadiska správnej ergonómie byť. Stolička sa potom stolu prispôsobí automaticky na základe manuálneho nastavenia výšky sedu.

Očakávaným prínosom zavedenia týchto ergonomických opatrení je hlavne zlepšenie ergonomickej polohy pracovníka pri práci, zvýšenie produktivity a spokojnosti zamestnancov.

Pracovný stôl sa upraví podľa doporučenej výšky pre ženy, tzn. maximálna výška bude 105 centimetrov. Každá pracovníčka má vlastný stôl, zníženie stola je potrebné o 3-4 cm. Prínosom bude zlepšenie ergonomickej polohy pri práci.



Obrázok 18 Výška pracovného stola z hľadiska ergonómie.

(IPA, ©2012)

11.6 Štandardizácia pracoviska

ŠTANDARD PRACOVISKA				
PRACOVISKO:				
č.	Čo je potreba vykonať	Čím/Pomôcky	Kedy vykonávať	Čas
1.	Skontrolovať upratanie pracovného miesta.	Vizuálne	Pred začatím práce.	1 min
2.	Skontrolovať mechanické poškodenie, chladiace kvapaliny a vyčistenie stroja.	Vizuálne	Pred začatím práce na stroji.	3 min
3.	Upratať nepotrebný materiál zo stroja.	Ručne	Pred začatím práce na stroji.	3 min
4.	Výrobné materiály umiestniť na určené miesto.	Ručne	Pred začatím práce.	3 min
5.	Skontrolovať dokumentáciu ako návodky, technologické postupy a i.	Vizuálne	Pred začatím práce.	1 min
6.	Skontrolovať zásobník na zmetkové výrobky.	Vizuálne, ručne	Pred začatím práce.	2 min
7.	Skontrolovať všetky prípravky a meradlá.	Vizuálne	Pred začatím práce.	1 min
8.	Skontrolovať funkčnosť prípravkov a meradiel	Ručne	Pred začatím práce.	1 min
9.	Upratať pracovné miesto, odstrániť osobné veci a zbytočné materiály.	Ručne	Pred odchodom z pracoviska.	3 min
10.	Upratať pracovnú plochu a vyčistiť pracovný povrch.	Ručne, utierka na utretie povrchu	Pred odchodom z pracoviska.	2 min
11.	Vyčistiť a upratať podlahu na pracovisku v okolí stroja.	Metla so smetákom	Pred odchodom z pracoviska.	3 min
12.	Zaznačiť výsledok kontroly všetkých bodov do určeného formulára.	Ručne, pero	Pred odchodom z pracoviska.	1 min

Obrázok 19 Štandard pracoviska (Zdroj: vlastné spracovanie)

V súčasnosti sa v podniku nenachádzajú prehľadné štandardy pracovísk ani nijaký formulár, do ktorého by pracovníci mohli zapisovať či je pracovisko upratané a výroby či prevádzky schopné. Z tohto dôvodu bol vypracovaný štandard pracoviska s bodmi, ktoré každý pracovník skontroluje pri príchode na pracovisko a zapíše výsledok kontroly do určeného formulára. Zapíše do neho svoje meno, zistené nedostatky a poškodenia. Nedostatky, ktoré je schopný a kompetentný odstrániť sám, pracovník podľa určeného postupu odstráni. Úkony, ku ktorým nie je spôsobilý nahlási majstrovi danej smeny a ten sa postará o nápravu, prípadne zaistí nápravu spolu s pracovníkmi údržby. Pred opustením pracoviska si obdobne pracovník po sebe pracovné miesto skontroluje a uvedie ho do štandardizovaného stavu, aby mohlo byť pracovisko v poriadku predané pracovníkovi nasledujúcej smeny.

12 VYHODNOTENIE PROJEKTU

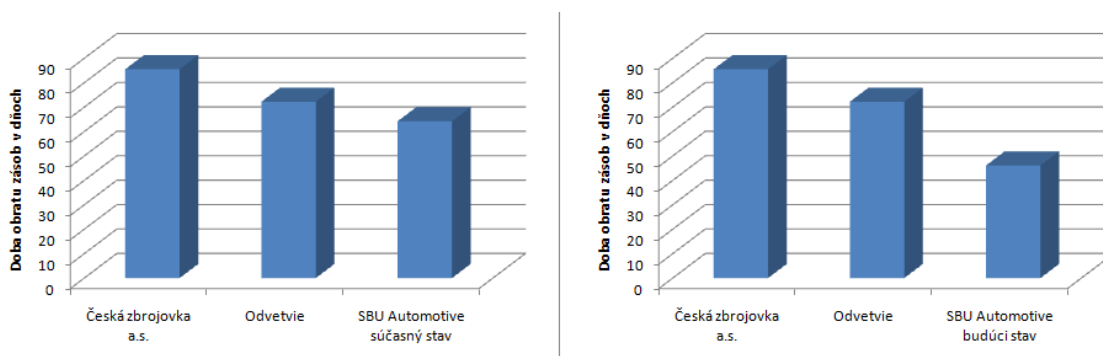
Tabuľka 11 Ekonomické zhodnotenie projektu

	Súčasný stav	Budúci stav	Zmena
Priebežná doba výroby	64,2 dňa	46,1 dňa	-18,1 dňa
Prepravné vzdialenosti	114 metrov	72 metrov	-42 metrov
Rozpracovaná výroba	8840 kusov	4469 kusov	-4371 kusov
VA – index	0,0017 %	0,0024 %	+0,0016 %
Voľná výrobná plocha	262 m ²	512 m ²	+250 m ²

(Zdroj: vlastné spracovanie)

12.1.1 Vyhodnotenie projektu z hľadiska zásob

Na obr. nižšie je porovnanie doby obratu zásob podniku Česká zbrojovka a.s., odvetvia a Divízie SBU Automotive. Z obrázku je zrejmé, že SBU Automotive, ovplyvní dobu obratu zásob Českej zbrojovky a.s., ktorá v tomto ukazovateli v súčasnosti zaostáva za odvetvím.



Obrázok 20 Doba obratu zásob (Zdroj: vlastné spracovanie)

12.2 Zhodnotenie navrhovaných riešení

Nový layout výrobnéj haly podniku výrazne prispeje k skráteniu prepravných trás rozpracovanej výroby. Technologické usporiadanie pracovísk bolo zachované, došlo len k presunu jednotlivých skupín strojov. Prepravné trasy sa celkovo znížili o 42 metrov čo tvorí jednu tretinu prepravnej trasy súčasného stavu. Nový layout taktiež výrazne ušetrí výrobné plochy v podniku. Zatiaľ čo v súčasnom layoute tvorili voľné výrobné plochy 262 m², v novom návrhu budúceho stavu je ušetrených ďalších 250 m².

VA index sa zvýšil o 0,0016% z pôvodných 0,0017% na 0,0024%. Stav rozpracovanej výroby sa vďaka zníženiu výrobných dávky o polovicu znížil aj na pracoviskách v medziskladoch rozpracovanej výroby. Objem rozpracovanej výroby zo súčasných 8840 kusov klesol na 4469 kusov, teda klesol o necelých 50%. Voľná výrobná plocha sa z hľadiska usporiadania strojov a eliminácii niektorých medziskladov zvýši až o 250 m².

Okrem prínosov, je potreba zohľadniť a vyhodnotiť projekt aj z hľadiska nákladov. Realizácia projektu sa netýka technologických úprav ani iných veľkých investícií. V projekte sa jedná len o zmenu rozmiestnenia výroby, ktorú si podnik zastreší sám využitím interných zamestnancov podniku. Náklady na prestavbu budú teda minimálne. Finančné prínosy projektu sa dajú vyjadriť z pohľadu úspor a zníženia nákladov, čo bolo spôsobené znížením objemu rozpracovanej výroby v podniku.

ZÁVER

Cieľom diplomovej práce bolo analyzovať súčasné priestorové usporiadanie výrobných hál pomocou Value Stream Mapping, navrhnúť nové usporiadanie pracoviska a eliminovať plytvanie.

V prvej časti práce bola spracovaná literárna rešerš ako podklad pre časť praktickú. V tejto časti boli spracované na základe preštudovania kľúčovej literatúry základné teoretické poznatky z oblasti priemyselného inžinierstva, štíhleho podniku, štíhlej výroby a logistiky. Teoretická časť sumarizuje dôležité teoretické poznatky pre následné vypracovanie praktickej časti.

V časti praktickej bol predstavený podnik Česká zbrojovka a.s. a divízia SBU Auto a následne bola prevedená analýza súčasného stavu podniku. Analýza bola prevedená na základe procesnej analýzy a analýzy mapovania hodnotového toku. Z prevedených analýz bolo identifikované plytvanie, ktoré sa týkalo hlavne dlhých prepravných trás a rozpracovaných zásob medzi operáciami.

Analytická časť pokračovala projektom, v ktorom boli navrhnuté riešenia vedúce k zlepšeniu súčasného stavu, k odstráneniu plytvania a k redukcii medzioperačných zásob v podniku. V súvislosti s týmto bol navrhnutý nový layout výrobných hál a spracovaná procesná analýza budúceho stavu a analýza toku hodnôt budúceho stavu. Nový návrh rozmiestnenia pracoviska prináša značné zníženie priebežnej doby výroby a to z 64,2 na 46,1 dňa. Taktiež sa znížil objem rozpracovanej výroby a to až o 50%.

Novým rozmiestnením pracoviska sa navyše ušetrila výrobná plocha, ktorú podnik môže využiť na umiestnenie nového strojného zariadenia, ktorým plánuje rozšíriť svoj strojný park. V závere projektu bolo ešte načrtnuté aj vhodné ergonomické upravenie pracoviska balenie. Navyše bol vypracovaný štandard pracovísk.

V závere projektu bolo spracované vyhodnotenie a porovnanie súčasného stavu podniku so stavom budúcim. Taktiež boli spracované prínosy a náklady pre podnik, ktoré zo spracovaného projektu vyplynuly.

ZOZNAM POUŽITÉJ LITERATURY

Literatúra:

- BASL, Josef, MAJER, Pavel a ŠMÍRA, Miroslav, 2003. *Teorie omezení v podnikové praxi: zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing. 213 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-0613-X.
- BASL, Josef, TŮMA, Miroslav a GLASL, Vít. 2002. *Modelování a optimalizace podnikových procesů*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 140 s. ISBN 80-7082-936-2.
- ČERNÝ, Jaromír, 2004. *Úvod do studia metod průmyslového inženýrství a systémů služeb*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 96 s. ISBN 80-7318-227-0.
- FUJIMOTO, Takahiro. 1999. *THE EVOLUTION OF A MANUFACTURING SYSTEM AT TOYOTA*. New York: Oxford University Press, Inc., 380 s. ISBN 978-0-19-512320-3.
- HAMMER, Michael, 2012. *Agenda 21: co musí každý podnik udělat pro úspěch v 21. století*. 2. vyd. Praha: Management Press. 258 s. Knihovna světového managementu; sv. 32. ISBN 978-80-7261-244-4.
- CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2009. *Mapování toku hodnot jako nástroj štíhlých podnikových procesů = Value stream mapping as a tool of lean enterprise processes: teze přednášky ke jmenování profesorem*. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati. 32 s. Teze přednášky ke jmenování profesorem = Qualifying lecture for professorship. ISBN 978-80-7318-802-3.
- IMAI, Masaaki, 2005. *Gemba Kaizen*. Vyd. 1. Brno: Computer Press. 314 s. Business books. Praxe manažera. ISBN 80-251-0850-3.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2001. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 1. vyd. Praha: C.H. Beck. 115 s. ISBN 80-7179-471-6.
- KOŠTURIÁK, Ján a kol., 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. 237 s. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.
- KYSEĽ, Marek, 2010. *Mapovanie toku hodnôt vo výrobe*. 2. aktualiz. vyd. Žilina: IPA Slovakia. 46 s.

- LIKER, Jeffrey K, 2007. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Vyd. 1. Praha: Management Press. 390 s. Knihovna světového managementu; sv. 23. ISBN 978-80-7261-173-7.
- MACUROVÁ, Lucie a kol., 2008 *Logistika Sbíрка příkladů: Studijní pomůcka pro distanční studium*. Vyd. 1 Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 115 s. ISBN 8073187450.
- MAŠÍN, Ivan, 2003. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. 1.vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství s.r.o.. 77 s. ISBN 80-902235-9-1.
- MAŠÍN, Ivan a VYTLAČIL, Milan, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- ROTHER M.,SHOOK J., 1999. *Learning to see: Value-stream mapping*, 1st edition Massachusetts: Brookline, Lean Enterprise institute. 99 s. ISBN 0966784308.
- ŘEPA, Václav, 2007. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. 281 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2252-8.
- SALVENDY,G., 2001. *Handbook of industrial engineering: Technology and operations management*. 3rd edition. New York: Willey. 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.
- SHINGO, Shingeo, 1985. *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. 5thEdition edition Productivity Press. 384 s. ISBN 0915299038.
- TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 298 s. ISBN 8073183811.
- VÝVOJOVÝ TÍM VYDAVATELSTVA PRODUCTIVITY PRESS., 2008. *Systém tahu ve výrobním prostředí*, 1. vyd. Brno: SC&C Partner. 95 s. Shopfloor series. ISBN 978-80-904099-0-3.
- WOMACK, James P. and JONES, Daniel T., 2003. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, 2nd edition Revised and Updated. Free Press. 396 s. ISBN 978-0743249270.

Internetové zdroje:

API, ©2005-2012. Průmyslové inženýrství. e-api.cz [online]. [cit. 2013-03_27].

Dostupné z: <http://e-api.cz/page/101/>

IPA, ©2012. Plytvanie. Ipaslovakia.sk [online]. [cit. 2013-02-19].

Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/plytvanie>

API, ©2005-2012. Plýtvání. e-api.cz [online]. [cit. 2013-02-19].

Dostupné z: <http://e-api.cz/page/67789.plytvani-eliminace-lean/>

IPA, ©2012. VSM. Ipaslovakia.sk [online]. [cit. 2013-02-19].

Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/vsm>

API, ©2005-2012. VSM. e-api.cz [online]. [cit. 2013-02-19].

Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68395.vsm/>

IPA, ©2012. TOC. Ipaslovakia.sk [online]. [cit. 2013-02-20].

<http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/toc>

MPO, ©2005. Finanční analýza podnikové sféry. MPO.cz [online]. [cit. 2013-04-20].

<http://www.mpo.cz/dokument105732>

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

CZUB	Česká zbrojovka, Uherský Brod
DP	Diplomová práce
JIT	Just in Time (Práve včas)
PI	Priemyselné inžinierstvo
VSM	Value Stream Mapping (Mapování hodnotového toku)
VA	Value Added (Přidávající hodnotu)
NVA	Non Value Added (Nepřidávající hodnotu)
TOC	Theory of Constraints (Teorie omezení)
DBR	Drum – Buffer – Rope (Buben – Zásobník – Lano)
SWOT	Strengths Weakness Opportunities Threats (Analýza silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb)
LT	Lead Time (Doba potřebná k realizaci)

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Schéma podnikového procesu.....	21
Obrázok 2 Znižovanie nákladov systémom ťahu	23
Obrázok 3 Drum – Buffer – Rope	30
Obrázok 4 Symboly pre mapovanie hodnotového toku na podnikovej úrovni	36
Obrázok 5 Príklad mapy hodnotového toku	37
Obrázok 6.....	42
Obrázok 7 Vývoj počtu zamestnancov	45
Obrázok 8 ABC analýza	54
Obrázok 9 Reprezentant – výrobok „g“	54
Obrázok 10 Procesná analýza stávajúci stav	55
Obrázok 11 Sklad rozpracovanej výroby v podniku	56
Obrázok 12 Spagetti diagram	57
Obrázok 13 VSM súčasný stav	58
Obrázok 14 Časový harmonogram práce na diplomovom projekte	61
Obrázok 15 Layout - budúci stav, Spagetti diagram	64
Obrázok 16 Procesná analýza budúceho stavu	65
Obrázok 17 VSM súčasný stav	68
Obrázok 18 Výška pracovného stola z hľadiska ergonómie.....	70
Obrázok 19 Štandard pracoviska	71
Obrázok 20 Doba obratu zásob.....	73

ZOZNAM TABULIEK

Tabuľka 1 Rozdiely tradičná vs. štíhla výroba	19
Tabuľka 2 Ekonomický vývoj podniku Česká zbrojovka a.s. v porovnaní s odvetvím	43
Tabuľka 3 Analýza zamestnancov	45
Tabuľka 4 Strojný park	46
Tabuľka 5 SWOT analýza podniku	48
Tabuľka 6 Prehľad objemu výroby	52
Tabuľka 7 Analýza ABC	53
Tabuľka 8 Výsledky VSM analýzy	59
Tabuľka 9 Prehľad smien a časového fondu.....	66
Tabuľka 10 Výsledky VSM analýzy	69
Tabuľka 11 Ekonomické zhodnotenie projektu.....	73

