

Analýza výrobního procesu za pomoci nástrojů průmyslového inženýrství

Lukáš Štěpán

Bakalářská 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 BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lukáš ŠTĚPÁN**
Osobní číslo: **M100061**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza výrobního procesu za pomoci nástrojů průmyslového inženýrství**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Provedte kritický rozbor literárních pramenů a zpracujte teoretické a metodické poznatky týkající se nástrojů průmyslového inženýrství zaměřených na zlepšování výrobního procesu.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav výrobního procesu ve společnosti Magna Seating Chomutov, s.r.o.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhnete zdokonalení pro současný stav s využitím nástrojů průmyslového inženýrství.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

HEŘMAN, Jan. Řízení výroby. 1. vyd. Slaný: Melandrium, 2001, 164 s. ISBN 8086175154.

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

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

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

SULE, Dileep. Production planning and industrial scheduling: examples, case studies, and applications. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, c2008, xvi, 534 s. ISBN 978-1-4200-4420-1.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Michaela Hájková**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: **22. února 2013**
Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2013**

Ve Zlíně dne 22. února 2013

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/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;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou/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 nevydělčně 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 nahlžení 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 vzdělávacího 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 mohou užít své dílo – bakalářskou/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 bakalářské/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 bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

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

Ve Zlíně 29. 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 výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou výrobního procesu za pomoci nástrojů průmyslového inženýrství. V teoretické části je popsán výrobní proces a jeho struktura, plánování výroby a koncept řízení výroby JIT s využitím Kanbanu. V praktické části je představena společnost Magna Seating Chomutov, s.r.o. a je zde řešena analýza současného stavu vybraného výrobního procesu. Po analýze budou navržena optimalizační řešení a bude nastíněno i ekonomické srovnání.

Klíčová slova: výrobní proces, průmyslové inženýrství, JIT, Kanban, optimalizace

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with production process analysis by means of industrial engineering tools. Theoretical part concentrates on production process and its structure, production scheduling and JIT concept production management with Kanban application. The practical part introduces company Magna Seating Chomutov Ltd. At the same time the analysis of the current state of a selected production process has been solved. Following the analysis, optimization solutions will be suggested and economical comparison outlined.

Keywords: Production process, Industrial engineering, JIT, Kanban, Optimization

Rád bych poděkoval vedoucímu stříhárny panu Jiřímu Hajšlovi a technologovi Ivanu Bartošovi za poskytnuté informace a podklady pro vykonání této bakalářské práce. A ještě bych chtěl poděkovat za odborné vedení Ing. Michaele Hájkové.

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

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 VÝROBNÍ SYSTÉM	12
2 VÝROBNÍ PROCES	13
2.1 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU.....	13
2.1.1 Věcná struktura	13
2.1.1.1 Surovinové vstupy	14
2.1.1.2 Informace a technologie.....	14
2.1.1.3 Technické prostředky.....	15
2.1.1.4 Sociální subsystém.....	15
2.1.1.5 Okolí výrobního systému.....	15
2.1.2 Prostorová struktura	17
2.1.3 Časová struktura.....	18
3 PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY	19
3.1 PLÁNOVÁNÍ VÝROBY	19
3.1.1 Softwarové řešení plánování výroby.....	19
3.1.2 Operativní plánování výroby.....	20
3.2 KONCEPTY ŘÍZENÍ VÝROBY	20
3.2.1 Systém tahu	20
3.2.1.1 Tah versus tlak	21
3.2.1.2 Předpoklady pro výrobu systémem tahu.....	22
3.2.1.3 Výhody a nevýhody tažného systému	23
3.2.1.4 Cíle tažného systému	24
3.2.2 Just in Time	24
3.2.2.1 Předpoklady pro aplikování JIT.....	26
3.2.2.2 Pozitivní a negativní aspekty JIT	26
3.2.3 Štíhlá výroba	27
3.2.3.1 Štíhlé podnikové procesy.....	27
4 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	29
4.1 PRŮMYSLOVÝ INŽENÝR	29
4.2 NÁSTROJE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ.....	30
4.2.1 Kanban	30
4.2.1.1 Druhy a obsah Kanban karet.....	31
4.2.1.2 Implementace.....	32
4.2.2 Poka – Yoke	33
5 SWOT ANALÝZA	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
6 SPOLEČNOST MAGNA SEATING CHOMUTOV, S.R.O.	36
6.1 VÝVOJ ZISKU.....	37
6.2 POLITIKA KVALITY A ENVIRONMENTU.....	37
6.3 SWOT ANALÝZA	38
7 ZÁMĚR A CÍLE PRAKTICKÉ ČÁSTI	40
8 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	41

8.1	VERZE POTAHŮ ŠKODA RAPID	41
8.2	PROCESNÍ ANALÝZA POTAHU ŠKODA RAPID	42
8.3	PROCESNÍ KARTA POTAHU	44
8.4	SCHÉMA STŘIHACÍHO PROCESU	46
8.5	STŘIH POTAHŮ ŠKODA RAPID.....	48
8.5.1	Technologie stříhu.....	48
8.5.2	Sestavy pro stříh – MARKERY	49
9	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU.....	51
9.1	ZAVEDENÍ KANBAN SYSTÉMU NA STŘIHÁRNĚ.....	51
9.1.1	Schéma Kanban systému.....	52
9.1.2	Master Kanban karta	53
9.1.3	Stříhací Kanban karta	54
9.1.4	Vozíková Kanban karta.....	55
9.2	ZHODNOCENÍ NÁVRHU	55
9.2.1	Ekonomické srovnání.....	56
9.2.1.1	Náklady na zavedení Kanban systému	56
9.3	ZÁVĚREČNÉ SHRNTÍ NÁVRHU.....	56
	ZÁVĚR	57
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	58
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	60
	SEZNAM OBRÁZKŮ	61
	SEZNAM TABULEK.....	62
	SEZNAM GRAFŮ	63
	SEZNAM SCHÉMAT	64
	SEZNAM PŘÍLOH.....	65

ÚVOD

V této práci je popsána analýza výrobního procesu za pomoci nástrojů průmyslového inženýrství. Hlavním cílem každého podnikatelského subjektu je zisk, minimalizace nákladů, kvalita výrobků a z toho plynoucí konkurenceschopnost na trhu. Těchto cílů je možné dosáhnout, když se firma bude držet určitých zásad a pravidel (nástrojů PI), které jsou schopny optimalizovat výrobní proces. V případě správného využívání metod má firma optimální výrobní proces s plynulým tokem a odstraněny všechny zdroje plýtvání, které jsou v dnešní době velmi nežádoucí. S využitím právě metod PI se firma v dnešní době stává více konkurenceschopná a obzvlášť v oblasti automobilového průmyslu se firmy neobejdou bez těchto metod. Právě z těchto důvodů jsem si vybral firmu Magna Seating Chomutov, s.r.o., která využívá metod PI a výrobní procesy má opravdu na vyspělé úrovni.

Cílem mé práce je analyzovat výrobní proces za pomoci nástrojů průmyslového inženýrství, definovat nedostatky v tomto systému a navrhnout optimalizační řešení ve společnosti Magna Seating Chomutov, s.r.o.

V teoretické části je vysvětleno, jak lze výrobní proces strukturovat, tzn., jak se při plánování výrobního procesu rozhodovat o optimální struktuře. Dále je popsáno plánování výroby, co je průmyslové inženýrství a čím se zabývá. Na konec je vysvětlen koncept řízení výroby JIT a metoda Kanban.

V praktické části je řešen výrobní proces autopotahu Škoda Rapid, a to konkrétně na stříhárně, ve společnosti Magna Seating Chomutov, s.r.o. Společnost nejdříve bude charakterizována, dále bude analyzován výrobní proces za pomoci nástrojů PI a na konec budou předloženy návrhy na optimalizaci výrobního procesu, a to i s ekonomickým srovnáním.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBNÍ SYSTÉM

„Výrobním systémem rozumíme soubor vybraných technik průmyslového inženýrství, nástrojů managementu a metod štihlé výroby, které podporují dosažení podnikatelských cílů firmy.“ (Tuček a Bobák, 2006, s. 12)

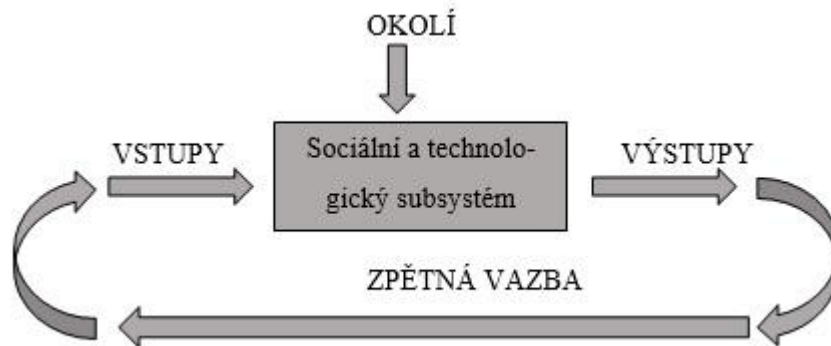


Schéma 1 - Výrobní systém (Tuček a Bobák, 2006, s. 13)

Vstupy, které vstupují do výroby:

- Materiál – suroviny základní a pomocné + režijní materiály
- Energetické vstupy – paliva a energie
- Fyzický kapitál – nástroje, zařízení, stroje, přípravky atd.
- Finanční kapitál – finance do výrobních činností jako např. peníze určené pro investice do rozšíření výrobních kapacit
- Lidská pracovní síla – rozhodující vstup, který uvádí do činnosti technické prostředky
- Informace a technologie – informace mohou být technického nebo procesního charakteru (pracovní postupy, sortiment atd.) nebo informace vztahující se k výrobnímu systému (rychlé reakce na změny ve výrobě, kvalitní plánování, poruchy atd.). Technologie jsou souhrnem znalostí, dovedností a praktických zkušeností pomoci, kterých jsme schopni dosáhnout stanovených cílů.

(Tuček a Bobák, 2006, s. 13 - 15)

2 VÝROBNÍ PROCES

Jak bylo ze schématu 1 vidět, tak výrobní proces jde definovat jako přeměnu (transformaci) vstupů na výstupy.

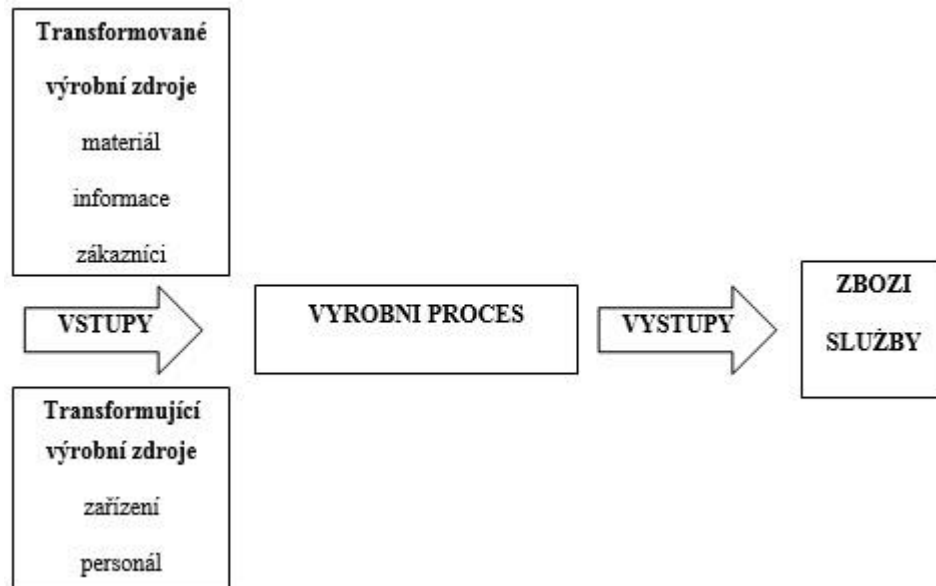


Schéma 2 - Transformované a transformující výrobní zdroje (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 3)

2.1 Struktura výrobního procesu

Struktura výrobního procesu se zabývá rozčleněním výroby na jednodušší úseky a části, z nichž každá má přesně danou úlohu a postavení ve výrobě. Struktura se hlavně mění na základě změn ve výrobním programu, případně stupni sériovosti. Pomocí dělby práce můžeme výrobu členit na řadu procesů. Tyto procesy jdou rozlišit z pohledu věcné, prostorové a časové struktury produkce. (Heřman, 2001, s. 10)

2.1.1 Věcná struktura

- a) **Výrobní proces z technického hlediska** - Při zkoumání výrobního procesu z hlediska použité technologie výroby se zjišťuje, jaká jsou použita technická zařízení, stroje a nástroje. Podle změn materiálů ve vlastní výrobě se dají procesy rozčlenit na technologické a netechnologické:
 - Technologický proces je způsob přeměny materiálových vstupů ve finální výrobek, během něhož dochází ke změně vnějších (tvarových) i vnitřních (strukturálních nebo chemických) vlastností suroviny nebo materiálu.

- Netechnologické procesy přímo nepřeměňují materiálové vstupy, slouží hlavně k zajištění procesů technologických (např. manipulace s materiálem, kontrola kvality, měření rozměrové přesnosti apod.).
- b) **Výrobní proces z hlediska vstupních prvků** - obsahuje všechny potřebné předpoklady, za jejichž součinnosti má být výrobek vyprodukován (vytváří předpoklady pro plynulý průběh technologického procesu). Patří sem:
- Surovinové vstupy,
 - Informace, technologie,
 - Technické prostředky,
 - Sociální subsystém (lidé, organizační struktura),
 - Okolí výrobního systému. (Heřman, 2001, s. 10 - 11)

2.1.1.1 Surovinové vstupy

- Základní surovina – tvoří základ budoucího výrobku a udává jeho charakteristické vlastnosti. Většinou bývá produktem předešlého zpracování, tzn., že obsahuje určité množství zhmotnělé práce.
- Pomocné suroviny – nestávají se součástí nového produktu. Jejich přítomnost je, ale pro správný průběh technologických procesů nezbytná, protože vytváří optimální podmínky pro výrobu (např. suroviny pro chlazení, čištění, separace atd.).
- Energetické suroviny - jsou zdrojem energie, která je potřebná pro uskutečnění technologických přeměn. (Heřman, 2001, s. 11 - 12)

2.1.1.2 Informace a technologie

- Informace – Přeměnou industriální společnosti na nový typ společnosti, informační, se informace ukazují jako velmi důležitý výrobní faktor. Lidé, mající znalosti jsou pro podnik další možnou expanzí. Soubor informací o tom, jaké operace, za jakých podmínek, v jaké časovém sledu a jakými technickými prostředky budou na základní surovinu aplikovány, je pak technologie.
- Technologie – Je souborem znalostí, dovedností a praktických zkušeností, jejichž použitím je podnik schopen výchozí suroviny a materiály přeměnit na finální produkt nebo dosáhnout předem stanovených cílů a záměrů. (Heřman, 2001, s. 12 - 13)

2.1.1.3 *Technické prostředky*

Technické prostředky tvoří ve výrobním procesu trvalý základ, který určují rozsah, strukturu i výsledky výrobního procesu. V mechanické výrobě jsou to hlavně stroje a zařízení, nářadí, přístroje s přípravky. Do širšího pojetí lze také do technických prostředků zahrnout i budovy a stavby. Technické prostředky ovlivňují technologii, organizaci a způsob řízení výroby. U technických prostředků je hodnocena výkonnost, spolehlivost, náročnost na údržbu a obsluhu, amortizace apod. (Heřman, 2001, s. 14)

2.1.1.4 *Sociální subsystém*

Lidská pracovní síla je také velmi důležitým prvkem, který vstupuje do výrobního procesu, protože lidé uvádějí technické prostředky do pohybu a svou činností vytvářejí finální produkt. Při hodnocení lidské práce ve výrobním procesu se uplatňují tato hlediska:

- Časové využití – využití časového fondu pracovníků a rozbor v případě stupně nízkého využití (absence pracovníků, vliv nemocnosti atd.)
- Kvalifikační – profesní složení pracovníků, dělba odborné praxe a věková struktura
- Další – hlediska psychologická, fyziologická, sociologická (Heřman, 2001, s. 14)

2.1.1.5 *Okolí výrobního systému*

Na podnik působí mnoho okolních vlivů, které musí respektovat a vstupovat s nimi často do vzájemných vztahů. Mezi nejvýznamnější vlivy patří:

- Přírodní zdroje - důležitá je dostupnost surovin, jejich cena včetně dopravních nákladů, kvalita, rychlost dodávky aj.,
 - Úroveň rozvoje techniky a technologie, inovační aktivity v daném oboru,
 - Finanční okolí - spolupráce s bankami (možnosti úvěrů atd.), fungování kapitálového trhu aj.,
 - Právní okolí – přijetí právních a legislativních norem státu, ve kterých podnik působí nebo kam dodává své výrobky,
 - Dosažená životní úroveň a životní styl daného regionu,
 - Tržní prostředí a podmínky jeho fungování, formy konkurence,
 - Ekologické uvědomění obyvatelstva, působení ekologických skupin a hnutí,
 - Politické okolí, tj. stabilita politické situace a program vládnoucí politické strany.
- (Heřman, 2001, s. 14 - 15)

- c) **Výrobní proces z hlediska charakteru výroby** - je dán technickou, prostorovou a časovou uceleností. Hlavním faktorem pro posouzení výrobní etapy je hledisko technických přeměn, k nimž během výrobního procesu dochází. Rozlišovány jsou tyto následující etapy:
- Předvýrobní etapa – hlavně činnosti technické přípravy výroby a zajišťování materiálů pro vlastní výrobu,
 - Výrobní etapa – představuje samotný výrobní proces, tzn. přeměnu vstupů na finální výstup. Výrobní etapa má tři fáze: předzhotovující, zhotovující a dohotovující,
 - Povýrobní etapa - zahrnuje většinou expedici, dopravu, předání výrobku zákazníkovi, jeho seznámení s produktem, příp. zaškolení v obsluze a používání a zajištění servisu. (Heřman, 2001, s. 15)
- d) **Výrobní proces z hlediska podstaty produkčních procesů**
- Mechanické procesy – nemění se látková podstata produktu, ale jeho tvar, vzhled, kvalita atd. (strojírenství, textilní průmysl apod.),
 - Chemické procesy – mění se látková podstata surovin (těžební průmysl),
 - Biologické a biochemické procesy – využívají živých organismů a mění se látková podstata surovin (např. zrání, kvašení atd.). (Heřman, 2001, s. 16)
- e) **Výrobní proces z hlediska plynulosti výrobního procesu** – rozdělení výroby na plynulou (kontinuální) a přerušovanou (diskontinuální). Podle účasti jednotlivých procesů na tvorbě výrobku lze ještě dále výrobu členit na:
- Hlavní (základní) výrobní procesy
 - Pomocné (vedlejší) výrobní procesy
 - Obslužné procesy (Heřman, 2001, s. 17)
- f) **Výrobní proces z hlediska postavení pracovníka ve výrobě** – zde se rozlišují procesy s přímou a nepřímou účastí člověka ve výrobě. Výrobní proces s přímou účastí člověka se dále člení na:
- Ruční výrobní proces,
 - Mechanizovaný výrobní proces.
- Výrobní procesy s nepřímou účastí člověka jsou ty, při nichž se člověk nezúčastní bezprostředně a patří k nim:
- Automatizované procesy,
 - Aparaturní výrobní procesy (Heřman, 2001, s. 18)

g) **Výrobní proces z hlediska opakovatelnosti výroby** – dělá rozdíl v typu výroby ještě dále podle množství a počtu druhů vyráběných výrobků během určitého období. Podle tohoto kritéria se rozlišují výrobky téhož typu výroby:

- Kusová výroba,
- Sériová výroba,
- Hromadná výroba (Heřman, 2001, s. 18)

2.1.2 Prostorová struktura

Základem prostorové struktury výrobního procesu je pracoviště. Soustava pracovišť, která je účelně sestavena v rámci výrobní jednotky, je označována jako prostorová struktura výrobní jednotky. Mezi základní faktory, které při daném typu průmyslové činnosti ovlivňují prostorové řešení výroby, patří:

- Technologický postup zhotovení součástí a výrobků - určuje pořadí jednotlivých operací a činností a dominantním způsobem má vliv na umístění jednotlivých pracovišť ve výrobní dílně.
- Typ výroby - předurčuje rozestavění pracovišť tak, že směrem od nižších typů výroby k vyšším rostou potřeby na dokonalejší uspořádání výroby a to od nahodilého až po proudové.
- Vnitropodniková specializace - základními formy uspořádání (technologickou nebo předmětnou) může zřetelně ovlivnit prostorové uspořádání, zejména u nově spouštěných výrob. Významný vliv může mít i docílená úroveň specializace a integrace výroby, stupeň konstrukční a technologické standardizace.
- Generel organizace - ukazují souhrnný situační rozmístění výrobních, skladovacích, energetických a ostatních objektů, příjezdových i vnitrozávodních komunikací atd.

Materiálový tok je nejdůležitějším faktorem pro prostorové uspořádání výroby, tzn. na rozmístění strojů, určení přepravních komunikací, umístění skladů, pracovišť, dílen, provozů atd. Hlavními požadavky optimálního uspořádání výroby jsou přímočarost, minimální přepravní vzdálenosti a plynulost materiálového toku.

a) **Individuální rozmístění pracovišť** – vyskytuje se u nižších typů výrob, v nichž se výrobní procesy většinou neopakují, a celkový počet pracovišť je malý. V těchto podmínkách je těžké určit rozmístění strojů a zařízení se společnými znaky výrobků nebo operací. Můžou to být např. prototypové dílny, modelárny, apod.

b) **Skupinové rozmístění pracovišť** – používá se ve složitějších výrobních procesech a při vyšších typech výrob. Uspořádání pracovišť má dva možné základní typy:

- Technologické uspořádání pracovišť – znamená, že jednotlivé výrobní stroje a zařízení jsou shromažďovány podle technologické podobnosti. Např. to mohou být dílny třískového obrábění, kde jsou soustředěny soustruhy, frézky apod.,
- Předmětné uspořádání pracovišť – k uspořádání pracovišť jsou stroje utříděny tak, jak to vyžaduje technologický postup daného výrobku. Výrobní stroje jsou tedy za sebou řazeny podle sledu technologických a vyráběných předmětů je tažen během výrobního procesu nejkratší cestou přímo z jednoho pracoviště na druhé.
 - Linkové uspořádání – Větší množství technologicky podobných výrobků. Podle počtu vyráběných dílců se dále rozlišuje: Proudová (jednopředmětná) a Pružná (skupinová) linka.
 - Hnízdové uspořádání (Heřman, 2001, s. 20 - 24)

2.1.3 Časová struktura

Materiálový tok pracoviště musí být takový, aby byla zaručena plynulá výroba konečného produktu, který sestává z jednotlivých částí. Proto je tento tok potřeba regulovat časovými vazbami. Skutečný, předem naprojektovaný tok rozpracovaných dílů podnikem vytváří časovou skladbu výrobního procesu. Výrobky neprocházejí pracovištěm sami po kusech, ale do výroby jsou zadávány v dávkách, várkách nebo šaržích. Z pohledu doby trvání výrobního procesu jsou důležité především průběžná doba výroby, doba přípravy výrobku, průběžná doba výrobku a směnnost. (Heřman, 2001, s. 24 – 25)

3 PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBY

3.1 Plánování výroby

Výrobní plánování je jedna z hlavních činností podniku, „srdcem“, které reguluje pulz činnosti společnosti prostřednictvím rozhodování „co, kolik a kdy – objednat, nakoupit, vyrobit a dodat zákazníkům“.

Hlavními informačními zdroji pro plánování výroby v podniku jsou:

- Informace od zákazníků – požadavky, objednávky, smlouvy atd.
- Informace z trhu – prognóza a prodeje.

Pracuje se s různými plánovacími periodami, které jsou závislé na charakteru výroby (měsíc, dekáda, týden, den, pracovní směna). Používají se dva typy zakázek:

- Potvrzené zakázky (smluvně potvrzené zakázky, kde bylo stanoveno složení, množství, cena a termíny dodání).
- Nepotvrzené zakázky (prognózované zakázky nebo zakázky ve stádiu jednání), tyto zakázky musí brát podnik také v potaz a v plánování je zohlednit v předstihu a připravit si na ně potřebné zdroje. Už při sjednávání zakázek musí mít podnik, jaké použije zdroje a za jakých nákladů je schopen realizovat danou zakázku.

Poté, co se zakázky přijaly a domluvily, tak následuje tvorba výrobního plánu. Tento plán řeší tři základní okruhy údajů:

- Co se bude vyrábět?
- Kdy?
- V jakém množství?

Další částí je materiálové plánování. K výrobkům se vytvářejí materiálové rozpisky a výsledkem je naplánované množství materiálů a komponent, které se mají nakoupit. K tomuto kroku také patří zpracování kusovníků, bilance materiálů na skladě, plánování nákupu materiálů, zpracování objednávek, zásobování atd. (JUROVÁ, 2009, s. 11 - 13)

3.1.1 Softwarové řešení plánování výroby

Ze všech výše uvedených údajů, co se týče plánování a řízení výroby, tak množství údajů a jejich vysoké nároky na zpracování v dnešní době už nejsou zvládnutelné bez informačních technologií. Prvními systémy ve výrobních podnicích v 60. letech byly systémy zabývající

se plánováním materiálových požadavků – MRP, zpracováváním kusovníků – BOMP nebo kapacitním plánováním CRP. V dnešní době je na trhu široká škála programových systémů, které chtějí zákazníkům dokázat, že jsou určeny pro plánování a řízení výroby. Jsou to např. systémy PPS a PPC. (JUROVÁ, 2009, s. 13)

3.1.2 Operativní plánování výroby

Operativní plánování výroby je soustava operativních plánů, které většinou začínají čtvrtletními plány a pokračují operativními plány pro další zkracující se období. Součástí operativního plánování je lhůtové plánování podle jednotlivých pracovišť a dílen, tzn., že se určuje rozvrh zadávání a odvádění jednotlivých kusů či dávek. Hlavním úkolem operativního plánování výroby je vytvoření plánu zadávané výroby, které je upřesněno postupně k období výroby podle věcné náplně a časového a prostorového průběhu. Plán také odpovídá aktualizovaným bilancím kapacit pracovníků a strojů.

Obecný model čtvrtletního operativního plánování výroby má tyto kroky:

- Postupný propočet výrobků podle plánu finální výroby,
- Stanovení optimálních výrobních dávek,
- Stanovení termínů odvádění a zavádění,
- Propočty bilancí kapacit pracovníků, strojů a zařízení,
- Výpočet potřeby nástrojů, náradí, přípravků atd.,
- Lhůtový plán pracovišť a dílen.

Konkrétní způsob operativního plánování výroby závisí také na daném typu a charakteru výroby, tzn., zda se jedná o výrobu:

- Kusovou, sériovou nebo hromadnou,
- Přerušovanou nebo plynulou,
- Automatizovanou či nikoli,
- Opakovanou nebo zakázkovou. (TOMEK, 1990, s. 68 - 72)

3.2 Koncepty řízení výroby

3.2.1 Systém tahu

Systém tahu má dvě stránky:

- Ve výrobním prostředí představuje výrobu komponent v závislosti na požadavcích nebo spotřebě zákazníků.
- V oblasti řízení materiálů je odběr zásob v závislosti na požadavku operace, která materiál spotřebovává. Materiál není vydán do té doby, dokud nepřijde signál od dalšího uživatele.

Systém tahu ve výrobě odstraňuje plýtvání, které vzniká v důsledku tradičního systému na základě tlaku, kde je materiál v okamžiku, kdy je k dispozici, přesouván směrem od začátku do konce k následným operacím. V systému tlaku jsou dostupné suroviny tím, co se povoluje k výrobě a nakupování materiálu je založeno na předpovědi poptávky od zákazníků. To je produktově orientovaná výrobní filozofie, která v sobě nese nadvýrobu a zpoždění v dodávkách. Zpoždění se vyhýbá tak, že se zásoby hromadí ve skladištích a na každé kritické procesní křižovatce. Úzká místa se objevují tam, kde následující procesy nedrží krok s předcházejícím procesem a tlak na výrobu vzniká v důsledku předcházející nadvýroby než na základě požadavků trhu.

Systém tahu ovšem není výhodný pro všechny druhy podniků. Nevyplácí se, pokud firma vyrábí pouze jeden výrobek bez dalších variací nebo jsou v poptávce po tomto produktu sezónní a výrazná kolísání. Tím pádem výroba systémem tahu nebude tolik přínosná a výhodná jako v případě společností, které mají širší sortiment produktů a poptávka po nich je v průběhu roku konstantní. (Systém tahu ve výrobním prostředí, 2008, s. 2 - 7)

3.2.1.1 Tah versus tlak

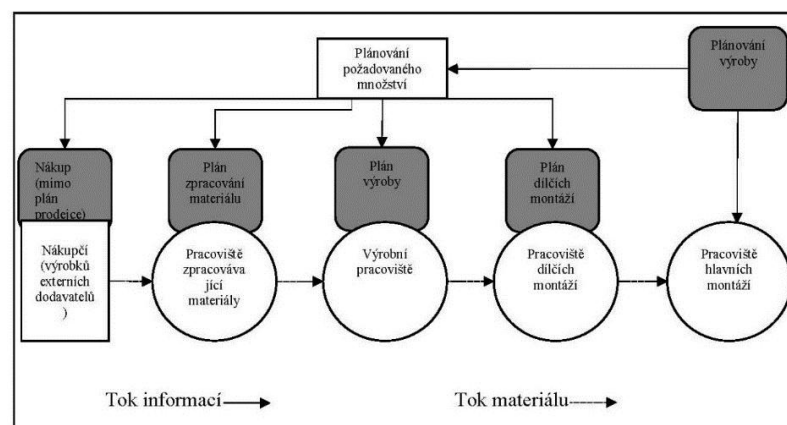


Schéma 3 - Princip tahu (Systém tahu ve výrobním prostředí, 2008, s. 17)

Na schématu 3 lze vidět schéma tahu ve výrobním prostředí. Tento typ fungování výroby je principem štíhlé výroby a metody řízení výroby využívající tah jsou:

- Kanban
- CONWIP

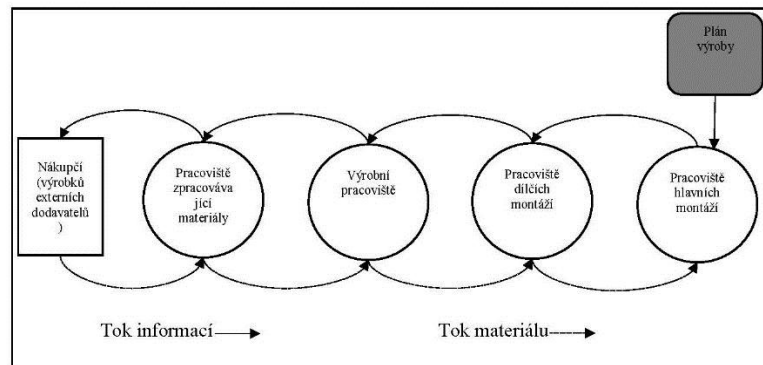


Schéma 4 - Princip tlaku (Systém tahu ve výrobním prostředí, 2008, s. 17)

Princip tlaku předpokládá využití denního plánu výdeje. Ze skladů se v plánovaných časech realizují výdeje do výroby vstupujících komponent a vydané zásoby jsou umístěny na vyskladňovacích stanovištích. Odtud si je pracovníci výrobních dílen odebírají. Sklady realizovanými výdeji vytvářejí tlak na výrobní dílny, aby zahájily plnění výrobních úkolů.

(Řízení výroby, Odvádění výroby, Nedokončená výroba, 2010)

Metody založené na tlakovém principu:

- MRP I, MRP II, BOA

A také existují metody, které v sobě komponují, jak metodu tahu, tak i metodu tlaku. Je to např. metoda řízení úzkých míst – DBR.

3.2.1.2 Předpoklady pro výrobu systémem tahu

- Podnik si musí uvědomit, kde dochází k plýtvání a měl by se zavázat k uplatňování zásad trvalého zlepšování - Operátoři, supervizoři, manažeři a vyšší vedení si musí být vědomi a cítit závazek k odstraňování plýtvání a trvalému zlepšování.
- Týmové zlepšovací aktivity - Týmové aktivity, jako jsou např. brainstorming a CEDAC (diagram příčin a následků s kartami).
- Měření procesu - Výkonnost procesu by měla být měřena a hodnocena podle zlepšování procesu a odstraňování plýtvání v procesu.

- 5S vizuální uspořádání, zobrazování a signály – Zaznamenávání zlepšovacích aktivit a jejich výsledky by měly být viditelně zobrazeny na pracovišti. Správné uspořádání včetně fungujících vizuálních signálů. V případě nehody musí mít operátoři oprávnění k zastavení linky. Andony i zvonění musí signalizovat zastavení práce tak, aby mohla přijít okamžitá pomoc pro vyřešení problému.
- Aktivity vedoucí k rychlému přenastavení – Při zavádění systému tahu a snižování počtu Kanbanů v systému se budou průběžně objevovat úzká místa způsobená pomalými změnami nastavení. Proto by měly být využívány metody na snižování časů přenastavení, aby bylo možné v podniku reagovat na požadavky zákazníka, tedy záměr výroby systémem tahu.
- Pracovníci proškolení ve více činnostech - Vytvoření tréninkového programu pro pracovníky. Program by měl proškolit pracovníky ve více činnostech nezbytné pro balancování buněk podle požadavků zákazníků.
- Uspořádání do buněk - Rozložení podniku by mělo být založeno na uspořádání do buněk a zařízení by mělo být rozmístěno spíše podle procesu než podle funkce.
(Systém tahu ve výrobním prostředí, 2008, s. 8 - 9)

3.2.1.3 Výhody a nevýhody tažného systému

Výhody:

Přínosy pro podnik

- významné snížení nákladů,
- efektivní využití pracovní síly,
- jednoduché identifikace problémů, které vyžadují zlepšení.

Přínosy pro jednotlivce

- vykonávají práci, která se vztahuje k požadavkům zákazníka,
- zvyšují své dovednosti,
- jsou oprávněni ke zlepšení toku práce. (Systém tahu ve výrobním prostředí, 2008, s. 10)

Nevýhody:

- Nutnost změny myšlení.

- Náklady na analýzu a realizaci změn řídicího a řízeného systému (decentralizace, změna layoutu, změna motivace, změna řídicích metod).
- Udržení a neustálé zlepšování použitých metod.
(Tahové systémy řízení - API - Akademie produktivity a inovací s.r.o., 2012)

3.2.1.4 Cíle tažného systému

„Cílem systémů řízení KANBAN a JIT je redukování nebo limitování nákladů spojených s celkovou potřebou zboží a materiálového toku ve společnosti“.

(Tahové systémy řízení - API - Akademie produktivity a inovací s.r.o., 2012)

Oba systémy směřují k dosažení následujícího:

- Malá nebo omezená zásoba surovin a komponentů.
- Dodavatel dodává přesně v termínech přesná požadovaná množství.
- Dodavatel dodává 100% kvalitu.
- Velmi malá a opatrně řízená vyrovnávací zásoba mezi následnými operacemi.
- Krátké lead časy při výrobě.
- Nulová zmetkovitost během výroby, každá operace poskytuje 100% kvalitu pro další stupeň.
- Dodávání hotových výrobků do skladu podle potřeby, žádná výroba zboží, po kterém není poptávka. (žádná nadvýroba)
- Malá, respektive žádná zásoba hotových výrobků.

(Tahové systémy řízení - API - Akademie produktivity a inovací s.r.o., 2012)

3.2.2 Just in Time

JIT je přístup k řízení pocházející z Japonska v 50. letech 20. století a široce byl přijat japonskými dělníky v 70. letech. Odstranění plýtvání je základním kamenem JIT jako přístupu k řízení. JIT je jedním z hlavních faktorů, které přispívají k úspěchu dosaženého v mezinárodní konkurenceschopnosti japonských výrobců v posledních desetiletích. Časný vývoj JIT byl zahájen Taiichi Ohnem ve výrobních závodech Toyoty ve snaze vyhovět požadavkům zákazníků právě s minimálním zpožděním. Ohno, zakladatel JIT, JIT definoval jako zpřístupnění správného výrobku v přesně správnou dobu a ve správném množství, které má jít do výroby. (Lai a Cheng, 2009, s. 9)

Definování JIT podle Výkladového slovníku průmyslového inženýrství a štihlé výroby:

„JIT je výrobní filozofie, při jejímž uplatňování jsou výrobky vyráběny, dopravovány i skladovány pouze tehdy, když to zákazník vyžaduje.“

(Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby, 2005, s. 37)

Mnoho lidí nesprávně nazývá Toyota Production System systémem Kanban. Výrobní systém Toyoty vyrábí produkty, systém Kanban řídí výrobní metodu JIT. Stručně řečeno, systém Kanban je informační systém, který harmonicky řídí množství výroby v každém procesu. (Monden, 2012, s. 9)

Just-in-Time (JIT) je základem štihlé podnikové filozofie a stavebním kamenem pro plánování a řízení výroby. JIT koncept se soustředí na neustálé zlepšování procesů, přes odstraňování plýtvání, snižování zásob, snižování doby času cyklů a posilování postavení zaměstnanců, pomocí kterého dosáhne úspornějšího provozu. Neustálé zlepšování jakoukoliv osobou, může zvýšit výkonnost společnosti zahrnující prvky JIT. JIT zahrnuje řízení organizace směrem k nulovým vadám, eliminace aktivit z procesů bez přidané hodnoty, implementace tažného systému a Poka Yoke nebo systém důkazů proti chybám, zavedení bilancování linek, stanovování taktů linek provozní doby cyklu a používání technik výměn (SMED). (Tallant, 2011, s. 2)

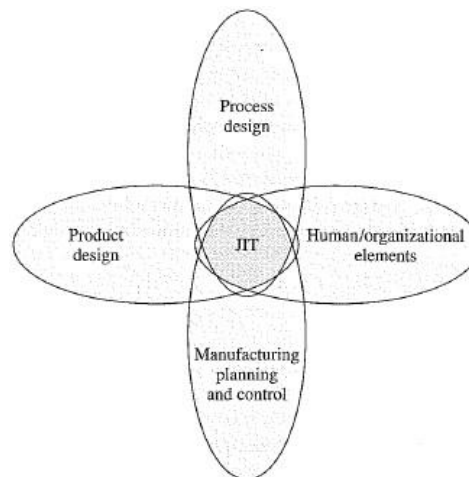
- Porovnání JIT s klasickými přístupy k řízení výroby:

Tabulka 1 - Porovnání JIT s klasickými přístupy k řízení výroby (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 72)

Charakteristiky řízení výroby	Tradiční systémy	JIT systém
Výrobní program	Široký	Omezený
Konstrukce výrobku	Snaha maximálně vyhovět zákazníkovi	Uplatňování standardizace, konstrukce přizpůsobována výrobě
Výrobní proces a mezioperační doprava	Job -shop (technologické uspořádání výrobního procesu)	Flow - shop (předmětné uspořádání výrobního procesu)
Pracovní síla a pracovní styl	Pracovní síla specializovaná, úzce kvalifikovaná, práce individualizovaná, změny pracovního procesu prosazovány spíše příkazy	Šířeji kvalifikovaná a flexibilní pracovní síla, týmová práce a kooperace, změny pracovního procesu prosazovány na základě konsenzu

3.2.2.1 Předpoklady pro aplikování JIT

- Minimum konstrukčních změn a výkyvů, malý rozsah výrobního portfolia,
- Pevné podnikatelské prostředí (stabilní poptávka, spolehliví dodavatelé, vysoká kvalita subdodávek),
- Velmi kvalitní komunikace pracovníků a podniku s dodavateli,
- Automatizovaná výroba ve velkých dávkách,
- Spolehlivá zařízení (Totálně produktivní údržba),
- Maximální kapacity strojů a využití výrobních zdrojů, minimální zásoby,
- Totální řízení kvality,
- Aktivní účast zaměstnanců na zavádění JIT, vedoucích i řadových
(Keřkovský a Valsa, 2012, s. 73)



Obrázek 1 – Stavební kameny JIT (Jacobs, 2011, s. 332)

3.2.2.2 Pozitivní a negativní aspekty JIT

Podle autorů Keřkovského a Valsy, pozitivní a negativní aspekty JIT jsou:

- | | |
|---|-----------------------------|
| + redukce zásob a rozpracované výroby | - omezování subdodavatelů |
| + redukce výrobních a skladovacích prostor | - závislost na dodavatelích |
| + kratší průběžné doby, kratší seřizovací časy | - vysoké náklady na dopravu |
| + vyšší využití výrobních zdrojů, vyšší produktivita | - nákladné zavádění JIT |
| + jednodušší řízení, snížení režijních nákladů | |
| + zvýšení kvality (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 73 - 74) | |

3.2.3 Štíhlá výroba

Ucelený systém, který je zaměřen především na změnu myšlení v oblasti řízení a organizace výrobních konceptů, které jsou realizovány na podnět lidí - manažerů a s podporou technologického vybavení. Cílem tohoto konceptu je dosáhnout efektivně řízený postup optimalizace výrobních procesů a operací na základě uvědomování si reálných potenciálů v oblasti zvyšování podílu produktivních složek, které tvoří přidanou hodnotu a efektivnost podnikových procesů. Tento koncept ukazuje i návod na to, jak správně plánovat, organizovat a řídit podnikové procesy. Pokud se bude správně implementovat, tak se budou vytvářet nové příležitosti pro radikální změny v podnikových procesech pro realizaci inovačních strategií a kontinuální zlepšování, ale také zvyšování konkurenceschopnosti firmy cestou flexibilních rozhodovacích procesů, produkcí zákazníkem požadovaných produktů s vysokou přidanou hodnotou.

Existuje několik způsobů, jak implementovat koncept štíhlé výroby a následně i štíhlého podniku, všechny sledují čtyři klíčové principy:

1. JIT - cílem tohoto principu je eliminace neproduktivity v tocích materiálů, procesních časů, dostupnosti materiálu a dílců, aby mohla plynuleji probíhat tvorba přidané hodnoty a realizování průtoku.
2. Total Quality Control - každý pracovník ve firmě je "spolupodnikatelem" v oblasti procesů zlepšování kvality výrobků i procesů. Hlavní důraz je kladen na prevenci chyb a ne na odstraňování již vzniklých chyb.
3. Totálně preventivní údržba - údržba strojů a zařízení je hlavním předpokladem spolehlivosti a plynulosti realizace výrobních operací. Cílem je minimalizovat neproduktivní prostoje.
4. Počítačem podporovaná výroba (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 44 – 45)

3.2.3.1 Štíhlé podnikové procesy

Štíhlé podnikové procesy jsou procesy, které fungují jako samo řídicí. Cílem samořízení je snižování nákladů. Základním kamenem štíhlých podnikových procesů jsou principy Kaizen metodiky, analýza toků hodnot a systémy Kanban. Pro správné fungování štíhlých podnikových procesů je zapotřebí také správně motivovaných lidí.

Tabulka 2 – Změna tradičního myšlení směrem ke štíhlým procesům (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 46)

Tradiční myšlení	Myšlení ke štíhlým procesům
Kvalita závisí od útvaru kvality	Kvalita závisí od toho, kdo ji produkuje
Sklady ve výrobě jsou užitečné	Sklady ve výrobě je nutno minimalizovat, příp. úplně eliminovat
Vyrábí a nakupuje se v optimálních dávkách	Vyrábí a nakupuje se v dávkách, které požaduje zákazník
Akceptovatelná kvalita	Totální kvalita
Výroba začíná u surovin a polotovaru	Výroba začíná u hotového produktu
Ve výrobě musí být vše, co je nutné k tomu, aby se výroba nezastavila	Problémy je nutné řešit i za cenu toho, že dojde k částečnému zastavení výroby
Podnik se člení na dílčí útvary	Podnik je jeden celek
Cena = náklady + zisk	Zisk = cena - náklady
Cena jednoho produktu	Cena jednotky průtoku

- Eliminace ztrát - Čemu se v konceptu štíhlé výroby vyhnout?
 - Nadbytečným zásobám,
 - Nadprodukcí
 - Zbytečným pohybům,
 - Čekání v procesech,
 - Složitým procesům,
 - Chybám,
 - Složité dopravě. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 47 – 49)

4 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Průmyslové inženýrství je mladý rozvíjející se multidisciplinární obor, který řeší aktuální potřeby podniků v oblasti moderního průmyslového managementu. Kombinují se technické znalosti inženýrských oborů s informacemi z podnikového řízení a jejich pomocí se racionalizují, optimalizují a zefektivňují výrobní i nevýrobní procesy. Systematicky se zabývá projektováním, plánováním, zaváděním a zlepšováním průmyslových procesů (nejen výrobních) a implementací v oblasti inovací s cílem zajistit jejich vysokou efektivitu a konkurenceschopnost. Průmyslové inženýrství jde popsat jako hledání cesty, jak jednodušeji, kvalitněji, rychleji a levněji vykonávat a řídit podnikové procesy.

(Průmyslové inženýrství - API - Akademie produktivity a inovací s.r.o., 2012)

Hlavní oblasti PI:

- Technika
- Lidské dimenze
- Projektování, plánování a řízení provozů
- Kvantitativní metody pro podporování rozhodování

4.1 Průmyslový inženýr

Pro odborníky, kteří se věnují průmyslovému inženýrství, mají firmy různé názvy. Kromě průmyslových inženýrů to mohou být procesní inženýři, inženýři řízení, lean specialisté, technologové zlepšování atd. Jasná definice pozice je složitá a záleží na konkrétním zaměření pracovní agendy. V té může být obsaženo zlepšování procesů, tvorba norem, průmyslová moderace, zavádění metod PI a principů štíhlé výroby, zvyšování kvality, eliminace plýtvání a další. Průmyslový inženýr by měl brát podnikové záležitosti s určitým nadhledem a měl by vždy brát v úvahu komplexní řešení problému. Jeho hlavními cíli je zvyšování ziskovosti, produktivity a jakosti díky neustálému zlepšování procesů a odstraňování plýtvání ve všech podnikových oblastech.

(Průmyslové inženýrství - API - Akademie produktivity a inovací s.r.o., 2012)

4.2 Nástroje průmyslového inženýrství

4.2.1 Kanban

Japonské slovo Kanban se překládá jako "informační tabule". Kanban se stal synonymem pro plánování poptávky. (Gross a McInnis, 2003, s. 1)

Kanban pochází z Toyoty Production System jako nástroj pro řízení toku výroby a materiálů výrobního procesu jako filozofie JIT "tahu". Kanban jde definovat jako metodu JIT výroby, který používá standardní kontejnery nebo partie pomocí jediné karty připojené k sobě. (Cimorelli, 2013, s. 1)

Mezi cíle Kanban systému patří uspokojení požadavků zákazníků bezchybnými (0% zmetkovitost) dodávkami při krátkých průběžných časech výroby. Pokud se sníží vstupy, tedy zásoby, pak vyústěním jsou pružné dodávky, které jsou kdykoliv připravené k výrobě. Funkce řízení je zpět ve výrobní jednotce - dílně, kde se na místě uzpůsobí přísun materiálu a zpracování výrobních úkolů okamžitým požadavkům. Není tedy potřeby těžkopádného centrálního plánování a vyrábí se a dopravuje jen to, co se skutečně potřebuje. Každý následující proces je chápán jako zákazník. (Kucharčíková, 2011, s. 249 - 250)

V Kanban systému pracovníci vyrábějí pouze tehdy, když je signalizováno. Kanban je signalizační systém a signalizování pochází z následného procesu, počínaje objednávkou zákazníka. Výhody použití Kanbanu pro podnik:

- Odstranění nadprodukce → snížení zásob
- Zvýšení pružného reagování na požadavky zákazníků
- Koordinování výroby malých dávek a široká rozmanitost výrobků
- Zjednodušený proces zadávání zakázek
- Integrace všech procesů a jejich propojenost se zákazníky

(Kanban for the shopfloor, 2002, s. 7)

V podniku slouží k přenosu informací pomocí Kanban karet tyto dva modely:

- Jednokartový Kanban systém – v oběhu je jen jeden typ Kanban karty – jak bylo psáno výše, tak pracoviště může začít vyrábět jenom tehdy, když dostane signál přes příjem Kanban karty od předchozího pracoviště a to je signálem k tomu, aby si vzalo ze zásobníku potřebný materiál pro výrobu.

- Dvoukartový Kanban systém - v oběhu jsou dva typy Kanban karet – výrobní karta a přepravní karta, oproti jednokartovému Kanban systému se výrobní operátor stará o převzetí signálu z výrobní karty a provádí příslušnou operaci. Poté manipulát na základě signální Kanban karty přemístí materiál na požadované místo.

(Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 77)

Pro úspěšný chod Kanban systému je potřeba ve výrobním procesu existence okruhu mezi dodavatelem a odběratelem. Informační a materiálový tok je zajištěn objednávkou, tzn. Kanban kartou dodanou dodavateli, která se pak vrací zpět i s materiálem zpět k odběrateli. V Kanbanu je využíváno i signalizace poklesu zásob, což je pak impulsem pro pokyn ve výrobě pro předcházející stupeň. Operátor může začít realizovat výrobu až tehdy, když má k dispozici Kanban kartu. Poté může operátor ze vstupního zásobníku vzít komponentu, vykonat operaci, připojit Kanban kartu a všechno poslat do výstupního zásobníku, z kterého předtím dostalo signál k činnosti (objednávku). (Kucharčíková, 2011, s. 250)

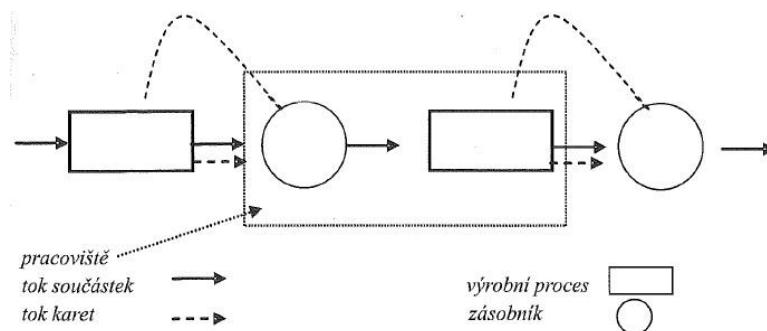


Schéma 5 - Princip Kanban systému (Kucharčíková, 2011, s. 249)

K nejvýznamnějším prvkům systému řízení Kanban patří:

- vytváření samořídících regulačních okruhů mezi výrobními a spotřebními okruhy,
- využívání principu tahu,
- pružné nasazování pracovníků a provozních prostředků,
- přenos krátkodobého řízení na výrobní pracovníky s pomocí karty Kanban jako speciálního přenašeče informací (Kucharčíková, 2011, s. 250)

4.2.1.1 Druhy a obsah Kanban karet

- Interní Kanban – Informační a materiálové toky si podnik zajišťuje sám.
- Externí Kanban – Podnik se najímá externí firmu, která se stará o všechno. Výhoda spočívá v tom, že se mohou úplně odstranit sklady a o vše se stará externí firma.

- Kartičkový Kanban – Klasický Kanban. Jsou vytvořeny Kanban karty, v kterých je vše zaneseno, a fyzicky putují výrobou.
- Elektronický Kanban – Pokud se využije tato forma Kanbanu a je implementována do informačního systému dané výrobní firmy, tak podnik má rychlý přístup k aktuálním informacím a k zobrazení požadavků dochází prostřednictvím terminálu. Podnik, tak minimalizuje rizika zadání mylných informací (na vstupu) a zajišťuje si okamžité kontroly. (Tuček a Bobák, 2006, s. 78)
- Převážný Kanban – Tento typ Kanbanu se používá k signalizaci předchozího stupně, kde materiál lze použít ze zásob a převeden bude na konkrétní místo určení. Tento typ Kanbanu normálně obsahuje detaily o jednotlivých názvech dílů, číslech a místech, kde by mělo být přijetí, a kde doručení. (AL] a Pycraft, 2000, s. 542)

Obsah Kanban karty podle autorů Tučka a Bobáka:

- Kdo? - Místo výroby (předřazený stupeň).
- Co? - Popis výrobku, způsob zpracování, grafické zobrazení, identifikační číslo.
- Pro koho? - Místo spotřeby.
- Kolik? - Množství, velikost dávky, kapacita dopravního prostředku, minimální, maximální a celkový počet karet.
- Grafické informace pro identifikaci karty: číselné, barevné proužky, čárové kódy ad. (Tuček a Bobák, 2006, s. 75)

4.2.1.2 Implementace

Pokud by se implementoval Kanban, bylo by ideální dodržet těchto sedm kroků, které budou podnik provázet po celou dobu implementačního procesu. Jsou to tyto kroky:

1. Provádění sběru dat
2. Výpočet velikosti Kanbanu
3. Navrhnutí Kanbanu
4. Zavedení Kanbanu
5. Proškolení každého
6. Audit a udržování Kanbanu
7. Zdokonalování Kanbanu (Gross a McInnis, 2003, s. 17)

Lidé, kteří budou muset fyzicky realizovat Kanban na výrobní hale budou muset také zahrnout i další pracovníky, a to v oblastech:

- Výroby, Plánování, Materiálového hospodářství a manipulace, Řízení výroby, Průmyslového a výrobního inženýrství, Nákupu, Dodavatelů, Zákazníků (podle potřeby). (Vatalaro a Taylor, 2003, s. xvii)

4.2.2 Poka – Yoke

„Japonský termín zavedený Shingeo Shingem, který znamená řízení na mechanickém nebo jiném principu, jehož úkolem je nezávisle na pracovníkovi identifikovat lidskou chybu a umožnit její nápravu ihned v místě jejího vzniku, takže se vada nedostane na další operaci“. (Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby, 2005, s. 60)

Myšlenka autonomního pracoviště jde rozšířit dvěma způsoby: Poka - Yoke (ochrana před chybami) a vizuální kontrola. Poka – Yoke používá detekci chyb a zastavuje zařízení proti činnostem pracovníků. Předpokládá se, že lidské chyby jsou nevyhnutelné, takže spíše než se spoléhat na ostražitost pracovníků, jsou různé Poka - Yoke zařízení, například přípravky, senzory a kognitivní pomůcky, vloženy do pracovního procesu. Jednoduchý příklad Poka - Yoke je použití barevných kódů. Některé barvy mohou být určeny pro pozici a nastavení stroje tak, že přítomnost jiné barvy upozorní pracovníka na chybu a nutnost přijmout opatření. Snížením chyby a vady vzniklé, Poka - Yoke předpokládá důležitou roli v zajišťování kvality. Z hlediska bezpečnosti práce, Poka - Yoke je také nepostradatelným prostředkem pro ochranu zaměstnanců a prevenci nehod v pracovních operacích. Podobně mohou být vizuální řídicí systémy také brány jako rozšíření autonomního konceptu, protože využívají různá zařízení pro sdílení informací a aby abnormality byly patrné na první pohled.

(Salvendy, 2001, s. 548 - 549)

Poka Yoke má tři základní funkce:

Vypnutí

Kontrola

Varování

(Křišťák, 2007)

5 SWOT ANALÝZA

Při analyzování podniku se nejčastěji používá SWOT analýza. Spočívá v tom, že se při ní identifikují faktory a skutečnosti, které pro objekt analýzy (podnik) představují silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby okolí. Tyto klíčové faktory jsou potom vypsány, případně ohodnoceny, ve čtyřech kvadrantech tabulky SWOT. SWOT analýza nemusí být použita pouze při analýzách na strategické úrovni řízení. Její využití je širší. Dá se použít i při analýzách zaměřených na problémy taktického i operativního řízení. Údaje pro SWOT analýzu lze shromáždit pomocí mnoha technik, např. metodou benchmarking, metodou interview, případně brainstorming. Podnik se může také inspirovat již dříve zpracovanou SWOT analýzou, případnými závěry výzkumů z této oblasti. Jsou-li SWOT analýzy pro tentýž podnik periodicky zpracovávány v delším časovém horizontu, pak lze např. vyhodnotit, zda slabiny a hrozby ubývají nebo přibývají. (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 120)

Výčet silných stránek - - - -	S	W	Výčet slabých stránek - - - -
Výčet příležitostí - - - -	O	T	Výčet hrozeb - - - -
<i>kvadrant S (strengths – silné stránky)</i> <i>kvadrant W (weaknesses – slabé stránky)</i>		<i>kvadrant O (opportunities – příležitosti)</i> <i>kvadrant T (threats – hrozby)</i>	

Obrázek 2 – SWOT analýza (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 121)

- Příklad SWOT analýzy:

Silné stránky

Dobré konkurenční schopnosti?

Vedoucí postavení na trhu?

Příležitosti

Vstup na nové trhy?

Rozšířit výrobní program?

Slabé stránky

Nízká ziskovost?

Zaostávání ve výzkumu?

Hrozby

Vstup nového konkurenta?

Rostoucí ceny polotovarů?

(Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 123)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 SPOLEČNOST MAGNA SEATING CHOMUTOV, S.R.O.

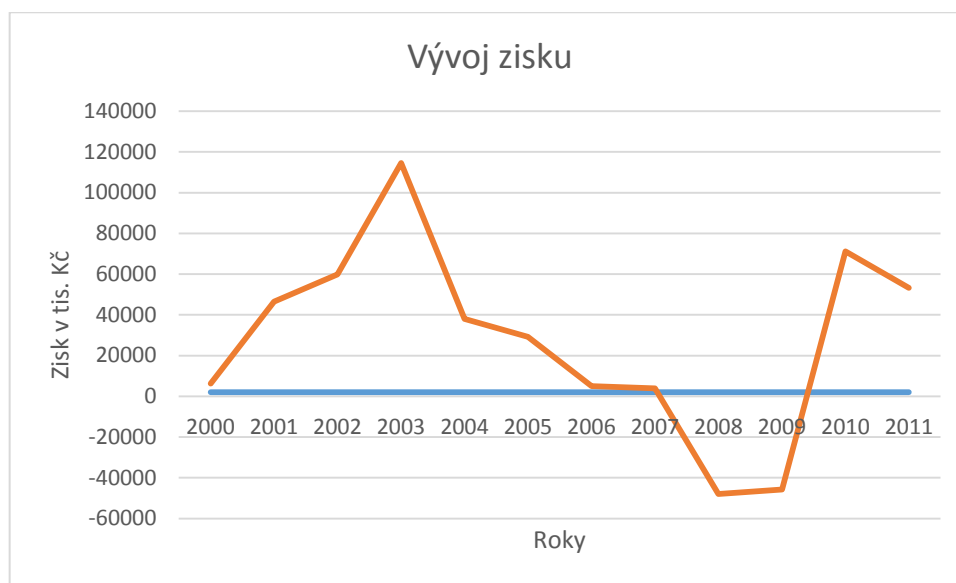
Magna Seating Chomutov s.r.o. je výrobce a dodavatel látkových, koženkových a kožených potahů pro automobily předních světových výrobců. Společnost byla založena pod obchodním názvem Intier Automotive Seating Chomutov s.r.o. v září 1999. Společnost také montuje sedačky pro automobily Škoda Auto, model Yeti a Porsche. Zákazníky firmy tvoří její divizní partneři v evropských zemích, kteří kompletují automobilové sedačky a dvevní opěrky a dodávají je výrobcům automobilů. Během svého vývoje uspěla firma i v konkurenčním prostředí a získala zakázky pro externí zákazníky v tuzemsku. Mezi největší OEM odběratele patří Škoda Auto, Renault-Nissan, Smart, Ford, General Motors a Porsche. Společnost je držitelem QS 9000 od srpna 2000 a TS 16 949 od května 2001. Aktualizace (potvrzení recertifikace) ISO 14001 proběhla v roce 2011 a TS 16949 v roce 2012. Za rok 2011 firma dosáhla zisku 53 216 000 Kč. (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2011)



Obrázek 3 – Areál Magna Seating Chomutov, s.r.o. (Vlastní zpracování)

Na obrázku 3 jsou vidět dvě výrobní haly. Vlevo je výrobní hala, kde se kompletují sedačky pro Porsche a na pravé straně je výrobní hala, kde se šijí a kompletují ostatní sedačky, tedy zde se vyrábí potahy na Škodu Rapid, kterou se budu dále zabývat.

6.1 Vývoj zisku



Graf 1 – Vývoj zisku (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)

Z grafu 1 lze vidět, jak v letech 2007 – 2009 byla ČR v ekonomické krizi a ta dopadla i na Magnu Seating, kdy byla ve ztrátě. Firmy v automobilovém průmyslu byly na tom skoro vůbec nejhůře ze všech ostatních firem v ČR. Ale postupem času se Magna Seating postavila na nohy a byla opět v plusových číslech.

6.2 Politika kvality a environmentu

Základním cílem podniku je posílení a další rozšíření jeho postavení na trhu výrobků určených pro automobilový průmysl. Stále rostoucí požadavky zákazníků a trhu chce firma nejen splnit, ale i překročit. Základní podmínkou trvalé konkurenceschopnosti je plnění veškerých požadavků zákazníků na kvalitu výrobků, termíny jejich dodávek a konkurenceschopné ceny bez nežádoucích vlivů na životní prostředí.

Pro uplatňování Politiky kvality a environmentu platí následující zásady:

- trvalé zlepšování systémů kvality
- podpora trvalého zvyšování kvalifikace zaměstnanců
- rozvíjení týmové práce s jasným stanovením pravomocí a odpovědností
- uskutečňování strategie nulových chyb
- neustálé zlepšování kvality výrobků, resp. výrobních procesů
- rozvíjení spolupráce s dodavateli

- měření ekonomické výkonnosti podniku
- dodržovat legislativní a další předpisy, ke kterým se firma zaváže v oblasti ochrany životního prostředí
- snižování odpadu vyšším materiálovým či energetickým využitím
- snižování energetické a surovinové náročnosti výroby
- pravidelné přezkoumávání dosahovaných environmentálních cílů
- neustále zlepšovat a předcházet znečištění při všech činnostech
(Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)

6.3 SWOT analýza

Tabulka 3 – SWOT analýza (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Kvalita výrobků a služeb. • Moderní technologie. • Spolupráce se světovými automobilkami. • JIT výroba. • Systém environmentálního managementu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plánování výroby na stříhárně.
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • Nové výrobní programy. • Více zakázek od nových či stávajících zákazníků. • Získání finančních prostředků k rozšíření výroby. • Rozvíjení dlouhodobé spolupráce s dalšími dodavateli. • Rozvíjení nových informačních technologií ve výrobě. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vstup substitutů na trh. • Ekonomická krize. • Selhání linek ve výrobě. • Ztráta konkurenceschopnosti kvůli nedostatečné kvalitě. • Fluktuace zaměstnanců.

Ze SWOT analýzy lze vidět silné stránky, které by firma měla dále rozvíjet a zlepšovat, ale na druhé straně má firma i slabé stránky, a to konkrétně plánování a výroba na stříhárně. Touto slabou stránkou se budu dále ve své práci zabývat. Co se týče příležitostí, tak firma si může např. svou stále vzrůstající kvalitou svých výrobků zajistit nové zákazníky, může získat nové zakázky na výrobu autosedaček a potahů pro jiné automobilky a s tím dále souvisí, že pokud firma získá dostatečné finanční prostředky, tak může rozšířit i své vý-

robní prostory. Hrozeb je celá řada. Selhání linek, když dojde k výpadku elektřiny. Dále pak fluktuace zaměstnanců, např. kvůli stereotypu pracovní činností nebo lepších mzdových podmínkám u konkurenčních podniků. Může hrozit nekvalita výroby způsobená opotřebeností strojů na linkách nebo nepozorností zaměstnanců. Jako dvě největší hrozby považují ekonomickou krizi a substituční výrobky. Víme, co dokázala světová ekonomická krize v letech 2007 – 2009. Ta se hlavně podepsala na automatizovaných výroбах s vysokým podílem fixních nákladů, tedy i na Magně Seating, což bylo vidět v grafu 1 vývoje zisku. Proto se nedá vyloučit, že se podobná krize bude v budoucnosti opakovat. A co se týká substitučních výrobků, tak automobilový průmysl je dravá oblast a konkurence je tu opravdu tvrdá, takže substituty se můžou objevit, a proto se firma musí držet své kvality výrobků a rozvíjet své silné stránky.

7 ZÁMĚR A CÍLE PRAKTICKÉ ČÁSTI

Společnost Magna Seating má široké portfolio výroby, ve které je pro princip plánování a řízení výroby uplatňován zejména systém Just in Time. Ve své bakalářské práci se budu zabývat potahem na Škodu Rapid, a to konkrétně na stříhacím procesem výroby. Jelikož zadávání požadavků do výroby probíhá od plánovače (logistik), který má vlastní systém zadávání, tak to sebou pro firmu nese několik problémů. Systém zadávání a plynutí zakázky výrobou není pružný a efektivní. V systému koluje zbytečně mnoho dokumentů, o které se musejí starat pracovníci ve výrobě, přičemž by mohli svůj čas využít mnohem efektivněji. Tento systém zadávání je i náchylný na chybování, protože výrobní operátoři si mohou zmýlit materiál (stačí i záměna výrobní šarže) apod. Další problémem je méně plynulý tok komponent výrobou a nízké využití cutterů.

V této práci se pokusím analyzovat celý proces stříhání a pokusím se navrhnout nový systém pro plánování řízení ve výrobě, a to Kanban.

8 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Jak bylo výše uvedeno, tak Magna Seating vyrábí více druhů autosedaček a potahů. Já se konkrétně budu zabývat potahem autosedačky Škoda Rapid a procesy na stříhacím středisku. Celý proces výroby autosedačky Škoda Rapid je označen jako SK – 251.



Obrázek 4 – Škoda Rapid (Škoda Auto, a.s., 2013)

8.1 Verze potahů Škoda Rapid

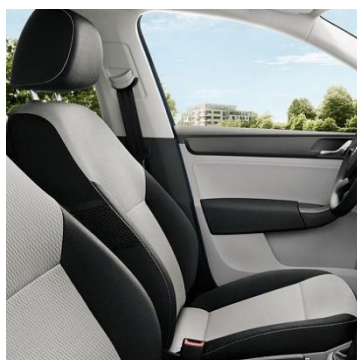
Tabulka 4 – Verze potahů a jejich barevné provedení (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)

Verze potahu	Barevné provedení
ACTIVE	Satin Schwarz - saténově černá
AMBIENTE	Tellur Grey - tellurově šedá Satin Schwarz - saténově černá
ELEGANCE	Stone Beige - kamenně béžová Satin Schwarz - saténově černá
REFERENCE	Satin Schwarz - saténově černá
STYLE GREY	Grey - šedá
STYLE BEIGE	Stone Beige - kamenně béžová
SPORT	Satin Schwarz - saténově černá

V tabulce jsou znázorněny všechny typy autopotahů, které se v Magně Seating vyrábějí. První tři verze (Active, Ambiente a Elegance) jsou základními verzemi, které jsou i Škodou Auto nabízeny v katalogu a ostatní tři (Reference, Style Grey, Style Beige a Sport) jsou doplňkové verze.



Obrázek 7 – ACTIVE verze (Škoda Auto, a.s., 2013)



Obrázek 6 – AMBIENTE verze (Škoda Auto, a.s., 2013)



Obrázek 5 – ELEGANCE verze (Škoda Auto, a.s., 2013)

8.2 Procesní analýza potahu Škoda Rapid

Tabulka 5 – Procesní analýza (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)

Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání	Skladování	Vzdálenost (m)	Doba trvání (min)
1	Harmonogram materiálů a plánu výroby	○						10
2	Dodávky materiálů		⇒				10	5
3	Vstupní kontrola			◇	D			5
4	Uskladnění materiálů					▽		
5	Dodání materiálů na stříhárnu a uskladnění		⇒			▽	15	8
6	Pokládání materiálů	○						3
7	Řezání	○						10
	Nařezané díly - kontrolní audit			◇				4
	Ukládání na vozíky a odvoz na šití	○	⇒					2
8	Přípravné operace - stříhání gumičky	○						3
9	Šití - fixace materiálů	○						5
10	Šití, SAB šití	○			D			4
11	Kontrola potahů			◇				1
12	Balení a označení	○						3
13	Závěrečný audit			◇				2
14	Expedice		⇒				15	10
Celkem		8	4	4	2	2	40	75

V tabulce 5 je znázorněn celý proces výroby potahu Škody Rapid. Z tabulky lze vidět, že jeden potah prochází celou výrobou 75 minut. Určitě by se dala zkrátit doba plánování do výroby, ale jelikož má plánovač na starosti rozplánování více modelů než jenom Škodu Rapid, tak by bylo obtížné tento čas nějak významně zkrátit. Co se týká transportních přesunů, tak trasy, po kterých putují součástky a materiál jsou prakticky ideální a odpovídají potřebám výroby, tzn., že výroba není brzděna. K přepravě materiálu ke vstupním kontro-

lám, či jednotlivým linkám se používají obyčejné vozíky bez nějakého označení. Označen je pouze materiál na vozících od plánovače a vozíky jsou odloženy na odkladných místech a využívají se podle aktuálních potřeb, tzn., že zde nejsou vytvořeny okruhy, po kterých by se přesně měly vozíky s materiálem pohybovat. Z procesní analýzy vyplývá, že potah zbytečně dlouho čeká a tím je narušena plynulost celého výrobního procesu. Samotný proces stříhu na cutteru trvá 10 min, což se může zdát jako ideální čas, ale to tak nemusí být. Projekt Škoda Rapid SK 251 je nový a zatím nejsou velikosti objednávek úplně stabilní a rovnoměrné, to pak má za následek, že se na cutteru stříhá menší počet sad (vrstev). Pak časové využití cutteru není efektivní, protože se mohlo za stejný čas místo např. 10 sad vystříhat 50. Tento problém potom sebou nese, že v procesu jsou neefektivně využiti i pracovníci, protože kdyby se stříhalo v optimálních dávkách, tak by na stříhárně stačil určitý počet pracovníků a nebyli by zde zapotřebí větší skupinky pracovníků, kteří by zajišťovali stříhání větší množství malých sad. Tyto problémy budu řešit Kanban systémem jakožto nástrojem Just in Time, který Magna Seating používá jako koncept řízení své výroby. Vytvořím fiktivní elektronický Kanban. V Kanban kartách budou vyznačeny všechny potřebné informace. V okruhu stříhárny budou na trasách jezdit přesně označené Kanban vozíky. Elektronický Kanban bude efektivní, když bude dosaženo úplného propojení s informačním systémem firmy. Toto zavedení by mělo vést k lepší plynulosti procesu, tzn., že plánování na stříhárně by bylo jednodušší a efektivnější a dalo by se říci, že to bude i jakési Poka – Yoke, protože pracovníci nebudou moci zaměnit materiál apod., protože vyrábět budou moci začít až, když bude nasnímán Kanban čárový kód. A dalším velkým přínosem by mělo být vyšší využití cutterů. Také by, ale bylo zapotřebí zefektivnit velikosti objednávek, tzn., že firma Magna Seating by se měla snažit domluvit se zákazníky na velikostech objednávek blízcích se k optimálnímu množství stříhanému na cutterech nebo se pokusit sjednotit více objednávek, a tak stříhat na cutterech více zakázek najednou a optimalizovat tak využití cutterů. Tím by se mohly i případně zkrátit čekací časy ve výrobě, protože by se dosáhlo plynulosti.

8.3 Procesní karta potahu

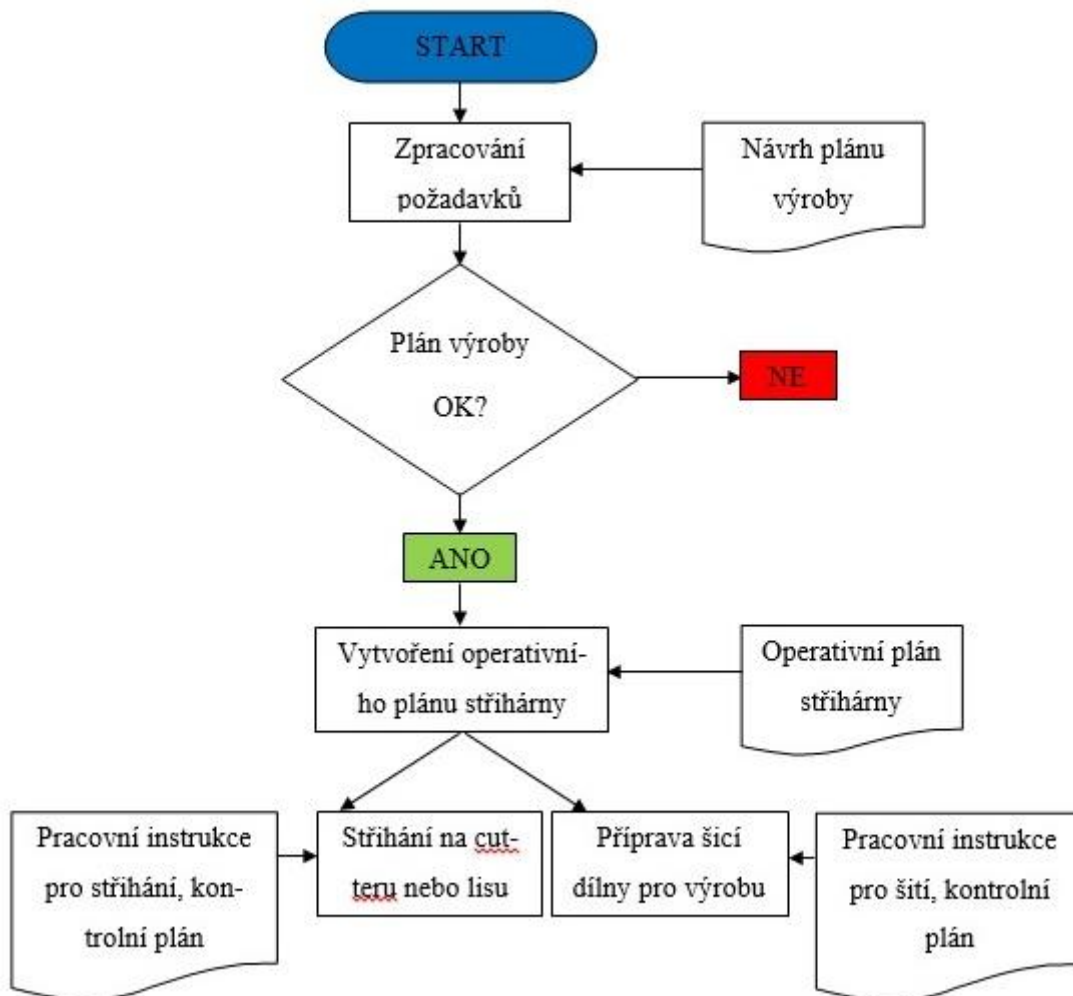


Schéma 6 - Procesní karta potahu (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)

Zde je znázorněn celý proces ve vývojovém diagramu, tak, jak posoupně v něm jdou operace za sebou. Na začátku si firma musí uvědomit, jaké všechny normy a zákony ji omezují, tzn., jaké jsou požadavky na normy a zákony. Musejí být splněny tyto normy: ISO TS 16 949, ISO 14 001 a ISO 18 001. ISO 16 949 je mezinárodní standard pro automobilový průmysl, který v sobě zahrnuje čtyři skupiny standardů (QS 9000, VDA, AVSQ, EAQF). ISO 14 001 je také mezinárodní standard, který specifikuje požadavky na systém environmentálního managementu. Firma zpracovává kůže, látky, plasty atp., a proto si musí zajistit, že s těmito materiály umí zacházet a zpracovávat je. Posledním požadavkem je ISO 18 001, který řeší bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Na začátku si tedy firma určí všechny požadující ISO standardy a teď může proces pokračovat dále. Do systému společnosti přijde nová elektronická objednávka od zákazníka na dodání výrobků. V požadavcích

od zákazníka musí být uvedeno: čísla výrobků, množství, datum dodání a eventuální změny plánu výroby (množství) a náhradní díly. Poté dojde ke zpracování zákaznických požadavků a na jejich základě se vytvoří návrh plánu výroby. Za tyto kroky výroby zodpovídá plánovač výroby, konkrétně plánovač stříhárny. Poté se vytvoří plán výroby. Pokud je vše pořádku a nic nebrání v dalších krocích, tak plán pokračuje dále do výroby. Pokud plán nevyhovuje, tak se vrací zpět k plánovači a musí se přepracovat, aby vyhovoval výrobě. Na plánech výroby se podílí vedoucí výroby šití, vedoucí výroby stříhárny a koordinátor stříhárny. Po schválení plánu výroby je požadavkem vytvořit plán pro stříhárnu. Jako vstup tedy slouží schválený plán výroby, podle kterého se vytvoří operativní plán stříhárny. Za tyto operace zodpovídá koordinátor stříhárny, ale také zde spolupracují vedoucí výroby stříhárny a mistr stříhárny. A posledními kroky jsou dvě operace. Tou první je stříhání na cutteru nebo lisu, kde je úkolem sestavit pracovní instrukce pro stříhání a kontrolní plán. A druhou operací je příprava šicí dílny pro výrobu, kde také se sestaví pracovní instrukce a kontrolní plán. Za tyto činnosti zodpovídají mistr šití, mistr stříhárny, vedoucí výroby šití a vedoucí výroby stříhárny. Dále spolupracují manažer kvality a zásobovač. Nyní nic nebrání tomu, aby výroba započala.

8.4 Schéma stříhacího procesu

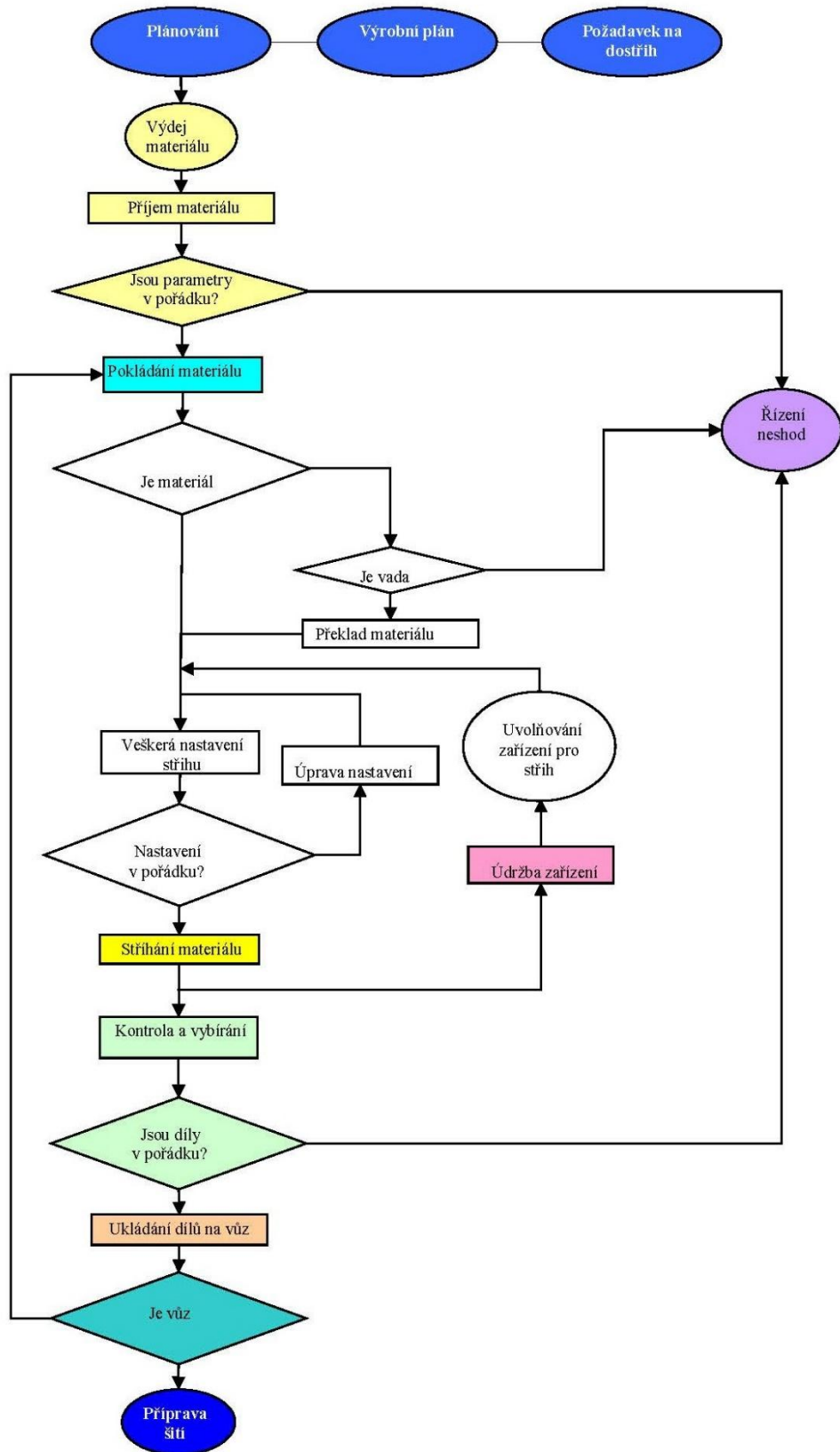


Schéma 7 - Schéma stříhacího procesu (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)

Každá součást vývojového diagramu má svou barvu a každá barva má svůj vlastní dokument, který postupně putuje po výrobě.

1. Na začátku (vstupu) stříhacího procesu je plánování výroby s vytvořeným plánem výroby a plus ještě požadavky na dostřih na cutterech.
2. Jakmile jsou pohromadě vstupní požadavky, tak dochází k výdeji materiálu ze skladu, kde jako dokument slouží objednávka materiálu – látky. Za tuto operaci zodpovídá skladník.
3. Pak dochází k příjmu materiálu – látky ze skladu, kde jako dokument slouží převodka ze skladu.
4. Dále záleží, jestli je vše v pořádku. Pokud ano, tak může dojít k pokládání materiálu na cutter, pokud ne, tak následujícím krokem je řízení neshod a pak musí dojít k přerušení výroby. Když je vše v pořádku, tak se pokládá materiál a jako dokument slouží pomocný lístek stříhání a markerový list, kterému se budu věnovat později. A ještě je tu přímo pokladačský lístek. Od těchto operací (pokládání) přebírá zodpovědnost stříhač.
5. Následuje bod rozhodnutí, a to, zda je materiál bez vad. Pokud je bez vad, tak se dále přechází k nastavení stříhu. Ovšem pokud ne, tak musí dojít k překladu materiálu anebo je opět dalším krokem řízení neshod.
6. Nyní je tedy vše v pořádku a může se provést veškerá nastavení pro stříh.
7. Přezkoumání všech nastavení, a pokud jsou v pořádku, tak může začít samotný stříh materiálu. Pokud nastavení neodpovídá, tak se musí provést úprava nastavení a pak jde materiál zpět na stříh na cutter.
8. Provedení stříhu materiálu pomocí cutteru, kde jako dokumenty slouží pomocný lístek stříhání (markery se seznamy látek a konfigurací pro stříhání) a operativní plán stříhárny. Stříhačovi pomáhá mechanik a technolog stříhárny.
9. Po stříhu dochází k údržbě zařízení a pak může být zařízení (cutter) opět zpět uvolněno pro stříh. Zde jako dokument slouží list denní preventivní údržby stroje.
10. Kontrola a vybírání dílů. Dává se zde razítko na kontrolované díly a provádí se kontrola nastříhaných dílů. Jako dokument slouží operativní plán stříhárny.
11. Jsou vystříhané díly v pořádku? Pokud ano, pokládají se na vůz a pokud nejsou v pořádku, tak se opět provádí řízení neshod.

12. Je vůz kompletní? Když ano, tak nic nebrání přepravě na další středisko – šití. Pokud není vůz kompletní, tak se musí provést dostřih chybějících dílů a vše se vrací k pokládání materiálu. Jako dokument se používá průvodní list (průvodka).

13. Příprava na šití. Zde už za proces zodpovídá zásobovačka.

Jako měřítko úspěšnosti celého procesu jsou:

- Zajištění plynulosti výroby
- Minimalizace úniku vadných dílů do výroby (šití)

Za celý proces na stříhárně zodpovídá předák stříhárny a vedoucí stříhárny.

8.5 Střih potahů Škoda Rapid

V této části se budu zabývat jakou technologií a jak Magna Seating stříhá autopotahy na model vozu Škoda Rapid a jaké existují všechny sestavy (markery) pro stříhání.

8.5.1 Technologie stříhu

Ve společnosti Magna Seating se pro střih autopotahů využívají cuttery od společnosti Lectra, konkrétně modely Vector AutoMX a iX9. Technologie je založena na řezání pomocí kmitajícího ocelového nože. Tyto přístroje v sobě mají technologii anti error, která brání vzniku chyb a umožňuje, tak zvýšení kvality stříhu a využívá systému Poka – Yoke, který zabezpečuje výrobní proces. Stav řezání každé sestavy se zobrazuje na displeji s aktuálními informacemi za pomoci moderního integrovaného systému.

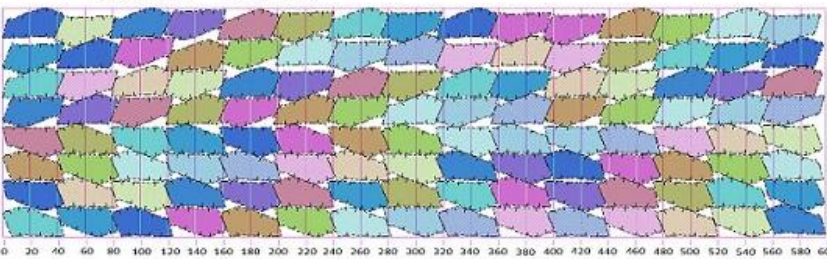



Obrázek 8 – Vector AutoMX (Vlastní zpracování)

8.5.2 Sestavy pro stříh – MARKERY

Jak už bylo zmíněno, tak stříhání jednotlivých částí potahu Škoda Rapid se provádí v sestavách, takzvaných markerech. Na cutter se pokládají šablony a pak se přesně v daných sestavách stříhají díly. Cutter vystřihává markery různě dlouhou dobu, to záleží na složitosti výřezu a šabloně. Nejsložitější stříh trvá 28 min, ten nejkratší 1 min 16s, ale v průměru stříh trvá 13 min 30s. Na Škodu Rapid je firmě celkem 87 různých sestav (markerů) pro stříh.

- Nejdéle trávající stříh (marker):

PŘI STŘÍHU NA CUTTERU "G" JE OBRÁZEK DŮČENÝ O 180°		S_F_SPORT_STRAP_28_9		TYP MARKERU	SÉRIOVÝ	PRÍDAVEK (CM)	2
D	NÁZEV MARKERU	přední opěry sab	SPORT	STŘÍHACÍ SOUBOR	C4043	NÁRAZNÍKY (MM)	3
	ÚLOŽNÁ OBLAST	SK251_SV		TYP LÁTKY	FABRIC AIRBAG STRAP BÍLÝ	VÝTĚŽNOST (%)	82.1
				ŠÍŘKA LÁTKY (CM)	176 / 178	VRTÁNÍ D (MM)	
SK/SE251		POŘADÍ MODELŮ ZAPSAÑO V SEZNAMU		NAHRÁNO NA CUTTERU: LEC1 <input type="checkbox"/> LEC2 <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/>			
<p>SEZNAM VÝROBKŮ</p> <p>FBL_SPORT_SABKA_2_3 FBR_SPORT_SABKA_3_5</p> <p>SK251 SE251</p> <p>FBLH GJA 991 995 BN FBLH GJA 991 995 AT FBRH GJA 991 995 AD FBRH GJA 991 995 S</p>  <p>SEZNAM DÍLŮ</p> <p>P01213-AD1 P01213-AD1</p>							
		POČET SAD	60	ZPRACOVAL	M. DUHAJSKÝ	26.9.2012	
		DĚLKA POKLADÁNÍ (M)	6,00	OVĚŘIL CAD			
		SPOTŘEBA NA SADU (M)	0,100	OVĚŘIL ZA KVALITU			
		MAX VRSTEV / MAX SAD	15 / 900	SCHVALIL			
		POČET VRSTEV / RYCHLOST	1-15 / 5	OVĚŘENÍ PO 1. STŘÍHU			

Obrázek 9 – Marker s označením C4043 (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)

Na obrázku 9 je znázorněna sestava, která trvá cutteru nejdéle vystřihat. Zde se stříhá přední opěra ve verzi sport. Celkem se pokládá 6 metrů látky v 15 vrstvách, aby bylo stříhání, co nejvíce efektivní s ohledem na náklady a plynulost procesu. Mělo by se vyrobit 60 sad. Tyto markery slouží podobně jako Kanban karta. Je na nich napsáno, co se má vystřihat (počet sad, vrstvy, metry látky apod.) a v pravém horním rohu je i čárový kód, který je vždy nasnímán před samotným stříhem celého markeru.

- Nejkratší stříh (marker):

PŘI STŘIHU NA CUTTERU "G" JE OBRÁZEK OTOČENÝ O 180°		TYP MARKERU SÉRIOVÝ		PŘIDÁVEK (CM) 2 NÁRAZNIKY (MM) 3 VÝTĚŽNOST (%) 76,6 VRTÁNÍ (D) VRTÁNÍ (E)	
NÁZEV MARKERU	S_FC_PLUSPAD6_9_3	STŘIHACÍ SOUBOR	C4000		
POPIŠ	PŘEDNÍ SEDÁK ŠKODA I SEAT	TYP LÁTKY	PLUS PAD 6MM		
ÚLOŽNÁ OBLAST	SK251_SV	ŠÍŘKA LÁTKY (CM)	148 / 150		
SK/SE251	<input type="checkbox"/> SEZNAM VÝROBKŮ FCL AMBIENTE 9_3 FCR AMBIENTE 9_3	<input type="checkbox"/> POŘADÍ MODELŮ ZAPSÁNO V SEZNAMU	NAHRÁNO NA CUTTERU: C <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> N <input type="checkbox"/> LECTRA <input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/> SEZNAM DÍLŮ P01184-A02 P01185-A02					
ACTIVE SJA 001 405 AC SJA 001 406 S REFERENCE SJA 001 405 S SJA 001 406 N		AMBIENTE SJA 001 405 AS SJA 001 406 R STYLE GREY SJA 001 405 T SJA 001 406 P		ELEGANCE SJA 001 405 AJ SJA 001 406 AE STYLE BEIDE SJA 001 405 AG SJA 001 406 AC	
SPORT SJA 001 405 AK SJA 001 406 AF SPORT SJA 001 405 AH SJA 001 406 AD					
MAGNA SEATING		POČET SAD 9 DÉLKA POKLÁDÁNÍ (M) 0,27 SPOTŘEBA NA SADU (M) 0,030 MAX.VRSTEV / MAX.SAD 10 / 90 POČET VRSTEV / RYCHLOST 1-10 / 5	ZPRACOVAL V.VESELÝ 26.2.2013 OVĚŘIL CAD OVĚŘIL ZA KVALITU SCHVÁLIL OVĚŘENÍ PO 1.STŘIHU		

Obrázek 10 – Marker s označením C4000 (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)

Na obrázku 10 je nyní naopak stříh, který cutteru trvá nejméně času vystříhnout. Zde se stříhá přední sedák, ale ve více verzích, a to v Active, Ambiente, Elegance a Sport. Délka pokládání je 0,27 metru v 1 – 10 vrstvách a vystříhat se má 9 sad. V tomto případě je vidět, jak cutter je neefektivně využit, protože je málo zatížen. Vrstev k pokládání je málo a samotná délka pokladu je krátká. Tento marker je značně neefektivní.

9 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU

Jako hlavní nedostatky ve stříhacím procesu na projektu Škoda Rapid 251 považuji nevyužití kapacity cutterů, což má za následek neefektivní stříhací proces a z toho další plynoucí problémy. Občas se stane, že si pracovník splete materiál apod., protože látky jsou rozměrově podobné, mohou být špatně označeny atd. Plánovač logistik nemá aktuální přehled nad stříhanými díly na cutterech a občas, i díky objednávkám od zákazníků, se naplánují zbytečně malé výrobní dávky. To pak vede k tomu, že místo, aby se na cutteru vystříhalo 30 vrstev v 60 sadách látky, tak se stává, že se stříhá 10 vrstev v 5 sadách apod., což potom má za následek nevyužití cutterů a zbytečné plýtvání pracovníky ve výrobě. Tyto problémy vyplývají na povrch, protože projekt Škoda Rapid 251 je nový a teprve postupem času se proces objednávek musí optimalizovat. Proto jako zlepšení navrhuji Kanban systém na stříhárně, který by měl tyto problémy úplně odstranit nebo minimalizovat. Tzn., že by se stříhaly přesně stanovené dávky materiálu v jasně daném pořadí na cutteru. Plánovač logistik by vytvořil Master Kanban karty pro každou výrobní dávku, které by šly na stříhárnu. Master Kanban karty by se načetly a mohlo by se v přesně stanoveném času stříhat přesně dané dávky a materiál na cutteru. Na stříhárně bych ještě navrhl přímo Cut Kanban karty, které by si načetly informace z Master Kanban karet od logistika a v těchto Cut Kanban kartách by bylo zaneseno veškeré informace k dané výrobní dávce, která se má aktuálně na cutteru stříhat. A na konci po vystříhání daných výrobních dávek by se nastříhané díly uložily na předem připravené vozíky, které by měly také svou vlastní Kanban kartu („vozíková Kanban karta“), kam by se načetlo, že na vozíku se nacházejí všechny díly, které měly být nastříhané. Potom pomocí vozíků by se materiál převezl k šicímu středisku, kde by pokračovaly další operace.

9.1 Zavedení Kanban systému na stříhárně

Jak vyplynulo z procesní analýzy a praktických zkušeností z Magny Seating, tak jako zlepšovací návrh bych zavedl na stříhacím úseku elektronický Kanban systém. Toto nové řešení by mělo přinést úsporu času ve výrobě, tzn. plynulejší stříhací proces, efektivnější využití cutterů a pracovníků obsluhujících stříhací středisko. Kanban systém by měl být elektronický, a to z důvodu plynulosti, rychlosti a přehlednosti. Plánovač logistik bude mít aktuální přehled o tom, co se právě stříhá. Zamezí se také chybovosti pracovníků v záměnách materiálu atp.

9.1.1 Schéma Kanban systému

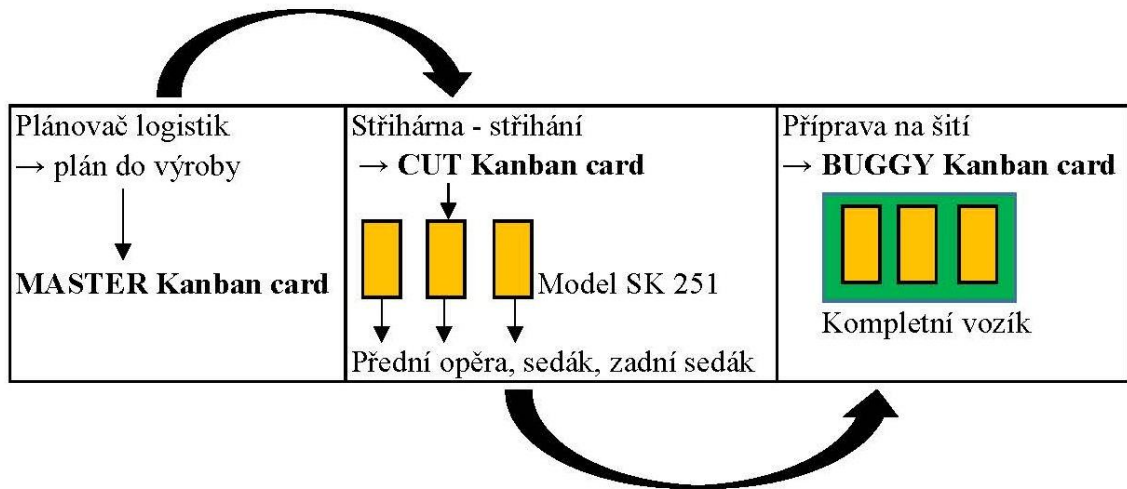




Schéma 8 - Schéma Kanban systému na střihárně (Vlastní zpracování)

Zde jsem vytvořil schéma Kanban systému na střihárně. Prvním krokem je, aby plánovač logistik vytvořil podle objednávek ze systému a potřeb výroby, plán do výroby. Když bude plán hotový, tak logistik může vytvořit jednotlivé Master Kanban karty. Tyto karty se budou vytvářet např. pro celé objednávky nebo se přizpůsobí nastaveným střihacím markerům, tak, aby bylo střihání, co nejvíce efektivní. Poté jdou Master Kanban karty do výroby. Podle jejich požadavků jsou vytvořeny Cut Kanban karty, které budou přesně definovat, jak se bude stříhat na cutterech. Poté, co budou nasnímány Master a Cut Kanban karty, tak pracovníci budou moci začít stříhat jednotlivé markery na cutterech. V Cut Kanban kartách musí být uvedeno projekt, tzn. Škoda Rapid SK 251 a typy sestav (přední opěry, zadní atp.). Poté, co budou všechny markery vystřižané, tak přichází na řadu poslední část Kanban systému. Na připravené vozíky, které budou přesně odpovídat rozměrům jednotlivých vystřižaných dílů, se budou ukládat nastřižané autopotahy. Před tím bude načtena vozíková Kanban karta, která bude udávat, jaké díly mají být na vozíku, tzn. kompletní seznam dílů. Poté, co budou všechny díly na vozíku, tak zásobovačka odveze vozík s díly na šicí středisko, kde budou pokračovat další operace.



9.1.2 Master Kanban karta

		<h1>MASTER CARD</h1>	
PROJEKT: VARIANTA: ŘADA: BARVA VARIANTY:	RAPID AMBIENTE CARSET SATIN SCHWARZ		
Č. VÝROBKU A POPIS: 5JA.881.405.CH - PŘEDNÍ OPĚRA 5JA.885.405.AB - ZADNÍ SEDÁK 5JA.881.405.AC - PŘEDNÍ SEDÁK 5JA.885.405.BC - ZADNÍ OPĚRA			
MARKER: C3992 - PŘEDNÍ SEDÁKY + OPĚRY C3993 - ZADNÍ SEDÁKY + OPĚRY			
BARVA MATERIÁLU A KÓD: SATIN SCHARZ - AYG			
PLÁN (SADY): 60			
POZNÁMKA:			
Č. KARTY: 1			

Obrázek 11 - Master Kanban karta (Vlastní zpracování)

Master Kanban kartu vytvoří plánovač logistik. V této kartě bude zaneseno, o jaký projekt se jedná, dále o jakou variantu (verzi), řadu a jakou barvu varianty. V kartě budou čísla výrobků, tzn. seznam dílů, které se mají vyrobit a k tomu příslušný popis (přední opěra, sedáky atd.). Dále pak, jaké markery budou využity v Master Kanban kartě. Předem je vyhotoven seznam markerů (sestav pro stříhání), který přesně definuje, jak se jednotlivé díly budou na cutteru stříhat. Když už je znám seznam dílů s popisem a jednotlivé markery, tak ještě je zaneseno do karty kód barvy materiálu, aby nedošlo k výměně a potom ještě, jaké je plánované množství (sady). Na závěr nějaké poznámky a číslo karty. Každá karta má svůj vlastní jedinečný EAN kód.



9.1.3 Stříhací Kanban karta

		<h1>CUT CARD</h1>			
PROJEKT:		RAPID		1	2
VARIANTA:		AMBIENTE		3	4
ŘADA:		CARSET		5	6
BARVA VARIANTY:		SATIN SCHWARZ		7	0
Č. VÝROBKU A POPIS: 5JA.881.405.CH - PŘEDNÍ OPĚRA 5JA.885.405.AB - ZADNÍ SEDÁK 5JA.881.405.AC - PŘEDNÍ SEDÁK 5JA.885.405.BC - ZADNÍ OPĚRA					
MARKER: C3992 - PŘEDNÍ SEDÁKY + OPĚRY C3993 - ZADNÍ SEDÁKY + OPĚRY					
MATERIÁL (TYP LÁTKY): RODEUN UNI BARVA MATERIÁLU A KÓD: SATIN SCHARZ - AYG					
MAX VRSTEV: 30 DÉLKA NÁTAHU: 8m					
PLÁN (SADY): 60 POZNÁMKA:					
C. KARTY: 1					

Obrázek 12 - Cut Kanban karta (Vlastní zpracování)

Tato stříhací Kanban karta je podobná jako Master Kanban karta. Také uvádí projekt, variantu, řadu a barvu varianty. Dále je zde také uveden seznam jednotlivých dílů s popisem. Stejně jsou tu uvedeny markery pro stříhání, ale navíc je tu uveden materiál (jaký typ látky) má být použit. Poté opět obsahuje kód barvy materiálu a další částí jsou informace o stříhu. V kartě je zadáno, jaké může být maximální pokládané množství vrstev a jaká má být délka pokladu látky. Na konci je opět uvedeno plán sad a číslo karty s EAN kódem.

9.1.4 Vozíková Kanban karta

		<h1>BUGGY CARD</h1>	 1234 5670
PROJEKT:		RAPID	
VARIANTA:		AMBIENTE	
ŘADA:		CARSET	
BARVA VARIANTY:		SATIN SCHWARZ	
SEZNAM DÍLŮ:			
5JA.881.405.CH - PŘEDNÍ OPĚRA 5JA.885.405.AB - ZADNÍ SEDÁK 5JA.881.405.AC - PŘEDNÍ SEDÁK 5JA.885.405.BC - ZADNÍ OPĚRA			
BARVA MATERIALU A KOD: SATIN SCHARZ - AYG			
CELKOVÝ POČET SAD NA VOZÍKU: 5			
PLÁN (SADY): 60			
POZNÁMKA:			
Č. KARTY: 1			

Obrázek 13 - Buggy Kanban karta (Vlastní zpracování)

Toto je vozíková karta, která bude figurovat na konci celého Kanban systému. Opět jsou v této kartě zaneseny stejné informace, jako v předešlých typech karet, akorát navíc specifikuje, kolik má být na daném vozíku sad.

9.2 Zhodnocení návrhu

Zavedení Kanban systému na stříhárně by měl přinést tyto výhody:

- Efektivnější využití cutterů
- Efektivnější využití pracovníků na stříhárně
- Systém ochrany proti záměnám materiálu
- Optimalizovaný proud výroby

Pro zavedení Kanban systému bude potřeba:

- Aplikace do informačního systému společnosti, nové rozměrové vhodné vozíky a čtecí zařízení na EAN kódy

- Schopný a motivovaný personál
- Optimální výrobní množství autopotahů
- Zakomponování Kanbanu do systému řízení výroby

9.2.1 Ekonomické srovnání

Návrh systému Kanban sebou nese náklady na pořízení aplikace do informačního systému, která bude největším nákladem. Dále pak čtecí zařízení, vhodné vozíky a proškolení zaměstnanců.

9.2.1.1 Náklady na zavedení Kanban systému

- Náklady na aplikaci od informačního systému – těžko odhadnutelná nákladová položka, ale podle mého názoru, by se cena mohla pohybovat v řádech deseti tisíců.
- Čtecí zařízení – cena 1ks kolem 1000 Kč, celkový počet bude 6ks (3ks pro načítání Master karet a po 1ks na Cut a Buggy karty). Celkem tedy 6000 Kč.
- Vozíky – 2 vozíky pro přepravu na šicí středisko, cena 1ks 5 – 10 000 Kč. Celková maximální cena – 20 000 Kč.
- Náklady na proškolení zaměstnanců – po komunikaci s vedoucím pracovníkem stříhárny by se mohly náklady na proškolení pohybovat kolem 50 000 Kč

Dle mého názoru by se měly celkové investice do nového Kanban systému pohybovat maximálně kolem částky 200 000 Kč.

9.3 Závěrečné shrnutí návrhu

Zavedení systému Kanban na stříhárně sebou nese investici okolo cca 200 000 Kč, ale tato částka není vysoká, protože výhody zavedení systému jsou veliké. Jak už bylo výše zmíněno, systém přinese vyšší využití cutterů a pracovníků, systém ochrany atd. Proto tedy firmě Magna Seating doporučuji zavedení Kanban systému na stříhárně s ohledem na to, že počáteční náklady nejsou nijak vysoké a investice se velmi rychle vrátí. Také by toto zavedení na úseku stříhárny mohlo být impulsem pro další rozšíření na další části výroby, jako je šicí středisko atp.

ZÁVĚR

Tématem této bakalářské práce byla analýza výrobního procesu za pomoci nástrojů průmyslového inženýrství. Jejím hlavním cílem byla analýza současného vybraného výrobního procesu, odhalení jeho nedostatků a návrhy na optimalizaci s využitím nástrojů PI ve společnosti Magna Seating Chomutov, s.r.o.

V teoretické části jsem se zabýval strukturou výrobního procesu podle různých kritérií a plánováním výroby. Dále jsem popisoval obor průmyslového inženýrství, čím se zabývá a co řeší. Na konec jsem se zabýval konceptem řízení výroby JIT a metodou Kanban.

V praktické části jsem na začátku představil společnost Magna Seating Chomutov s.r.o., ve které jsem shromažďoval veškeré informace pro tuto bakalářskou práci a prováděl analýzy. Poté jsem realizoval analýzu výrobního procesu, konkrétně na stříhárně a na jejím základě jsem definoval odhalené nedostatky a následně jsem popsal možné návrhy řešení k optimalizaci. Jako řešení nedostatků ve výrobním procesu jsem navrhl zavést Kanban systém na stříhárně. Kanban systém by měl být elektronický, a to z důvodu většího přehledu nad právě vyráběnými díly a možnosti okamžité kontroly. Tato navržená varianta by měla přinést do výrobního procesu plynulost, vyšší využití cutterů, bezchybovost, úspory, atd., avšak pro její uskutečnění je třeba určitých investic. V porovnání s tím, co by toto nové řešení mohlo firmě přinést, jsou investiční náklady zanedbatelné.

Svůj návrh jsem předložil vedení podniku a lze předpokládat, že firma bude Kanban systém na stříhárně aplikovat. V případě úspěšného zavedení je pravděpodobné, že bude firma metodu Kanban rozšiřovat i na další výrobní střediska.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Monografické zdroje:

1. AL], Mike Pycraft ... [et]. *Operations management*. Southern Africa ed., 3rd impr. Cape Town: Pearson Education South Africa, 2000. ISBN 978-186-8910-700.
2. CIMORELLI, Stephen C. *Kanban for the supply chain: fundamental practices for manufacturing management*. Second edition. xvi, 2013, 127 pages. ISBN 15-632-7314-4.
3. GROSS, John M a Kenneth R MCINNIS. *Kanban made simple: demystifying and applying Toyota's legendary manufacturing process*. Second edition. New York: AMACOM, c2003, viii, 259 p. ISBN 08-144-0763-3.
4. HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. Vyd. 1. Slaný: Melandrium, 2001, 164 s. ISBN 8086175154.
5. CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
6. JACOBS, F. *Manufacturing planning and control for supply chain management*. 6th ed. New York, NY: McGraw-Hill/Irwin, 2011, xvi, 480 s. ISBN 978-0-07-337782-7.
7. JUROVÁ, Marie. *Organizace přípravy výroby*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009, 100 s. ISBN 978-80-214-3946-7.
8. *Kanban for the shopfloor*. Portland, Or.: Productivity Press, c2002, xvi, 96 p. ISBN 15-632-7269-5.
9. KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C. H. Beck, 2012, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.
10. KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Oldřich VYKYPĚL. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2006, xiv, 206 s. ISBN 80-7179-453-8.
11. KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta. *Efektivní výroba: využívejte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2011, 344 s. ISBN 978-80-251-2524-3.
12. LAI, Kee-hung a T CHENG. *Just-in-time logistics*. Burlington, VT: Gower, c2009, xvi, 190 p. ISBN 05-660-8900-9.
13. MONDEN, Yasuhiro. *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, c2012, xlvi, 520 s. ISBN 978-1-4398-2097-1.

14. SALVENDY, Gavriel. *Handbook of industrial engineering*. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 3 sv. ISBN 978-0-470-24182-0.
15. *Systém tahu ve výrobním prostředí*. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, 2008, 95 s. ISBN 978-80-904099-0-3.
16. TALLANT, James. *Lean Enterprise: Just-in-Time*. Verlag: GRIN, 2011. ISBN 978-3-640-83813-4.
17. TOMEK, Gustav. *Operativní řízení výroby*. 1. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1990, 195 s. ISBN 8003004993.
18. TUČEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 8073183811.
19. VATALARO, James C a Robert E TAYLOR. *Implementing a mixed model Kanban system: the lean replenishment technique for pull production*. New York: Productivity Press, c2003, xvii, 101 p. ISBN 15-632-7286-5.
20. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.





Elektronické zdroje:

1. KRIŠŤAK, Jozef. *POKA YOKE* [online]. 2007 [cit. 2013-05-01]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/poka-yoke>
2. Průmyslové inženýrství - API - Akademie produktivity a inovací s.r.o. In: *Průmyslové inženýrství* [online]. 2012 [cit. 2013-04-14]. Dostupné z: <http://www.prodaktivita.cz/cs/prumyslove-inzenyrstvi-prehledne/co-je-prumyslove-inzenyrstvi-a-k-cemu-slouzi.html>
3. *Řízení výroby, Odvádění výroby, Nedokončená výroba* [online]. 2010 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: <http://www.toptech.cz/řízení-vyroby/>
4. ŠKODA AUTO, a.s. *ŠKODA Rapid - Galerie* [online]. 2013 [cit. 2013-04-04]. Dostupné z: <http://www.skoda-auto.cz/models/rapid/galerie#.UYDx5LXJTIk>
5. *Tahové systémy řízení - API - Akademie produktivity a inovací s.r.o.* [online]. 2012 [cit. 2013-04-25]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68341.tahove-systemy-řízení/>

Ostatní zdroje:

1. MAGNA SEATING CHOMUTOV, s.r.o. *Interní materiály*. 2013.
2. MAGNA SEATING CHOMUTOV, s.r.o. *Výroční zpráva*. 2011.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AVSQ	Associazione nazionale dei Valutatori di Sistemi Qualità.
BOA	Belastungorientierte Auftragsfreigabe
BOMP	Bill of Material Processing.
CRP	Capacity Requirements Planning.
DBR	Drum Buffer Rope
EAQF	Evaluation Aptitude Qualité Fournisseur.
EAN	European Article Number.
ISO	International Organization for Standardization.
JIT	Just in ime.
MRP I	Material Requirements Planning.
MRP II	Manufacturing Resource Planning.
OEM	Original Equipment Manufacturer.
PI	Průmyslové inženýrství
PPC	Production Planning and Control.
PPS	Produktionsplanung und Steuerung.
QS	Quality system.
SMED	Single Minute Exchange of Die
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným.
SWOT	Strenghts Weaknesses Opportunities Threats.
TS	Technical Specification.
VDA	Verband der Automobilindustrie.
	Začátek/vstup/start/výstup.
	Úkol/činnost/bod provedení.
	Bod rozhodnutí.
	Dokument.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Stavební kameny JIT (Jacobs, 2011, s. 332).....	26
Obrázek 2 – SWOT analýza (Keřkovský a Vykypěl, 2006, s. 121).....	34
Obrázek 3 – Areál Magna Seating Chomutov, s.r.o. (Vlastní zpracování)	36
Obrázek 4 – Škoda Rapid (Škoda Auto, a.s., 2013)	41
Obrázek 5 – ELEGANCE verze (Škoda Auto, a.s., 2013).....	42
Obrázek 6 – AMBIENTE verze (Škoda Auto, a.s., 2013).....	42
Obrázek 7 – ACTIVE verze (Škoda Auto, a.s., 2013).....	42
Obrázek 8 – Vector AutoMX (Vlastní zpracování).....	48
Obrázek 9 – Marker s označením C4043 (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013).....	49
Obrázek 10 – Marker s označením C4000 (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013).....	50
Obrázek 11 - Master Kanban karta (Vlastní zpracování)	53
Obrázek 12 - Cut Kanban karta (Vlastní zpracování).....	54
Obrázek 13 - Buggy Kanban karta (Vlastní zpracování).....	55

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Porovnání JIT s klasickými přístupy k řízení výroby (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 72)	25
Tabulka 2 – Změna tradičního myšlení směrem ke štíhlým procesům (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 46).....	28
Tabulka 3 – SWOT analýza (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)	38
Tabulka 4 – Verze potahů a jejich barevné provedení (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013).....	41
Tabulka 5 – Procesní analýza (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013).....	42

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 – Vývoj zisku (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)	37
---	----

SEZNAM SCHÉMAT

Schéma 1 - Výrobní systém (Tuček a Bobák, 2006, s. 13).....	12
Schéma 2 - Transformované a transformující výrobní zdroje (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 3).....	13
Schéma 3 - Princip tahu (Systém tahu ve výrobním prostředí, 2008, s. 17).....	21
Schéma 4 - Princip tlaku (Systém tahu ve výrobním prostředí, 2008, s. 17)	22
Schéma 5 - Princip Kanban systému (Kucharčíková, 2011, s. 249).....	31
Schéma 6 - Procesní karta potahu (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013)	44
Schéma 7 - Schéma stříhacího procesu (Magna Seating Chomutov, s.r.o., 2013).....	46
Schéma 8 - Schéma Kanban systému na stříhárně (Vlastní zpracování).....	52

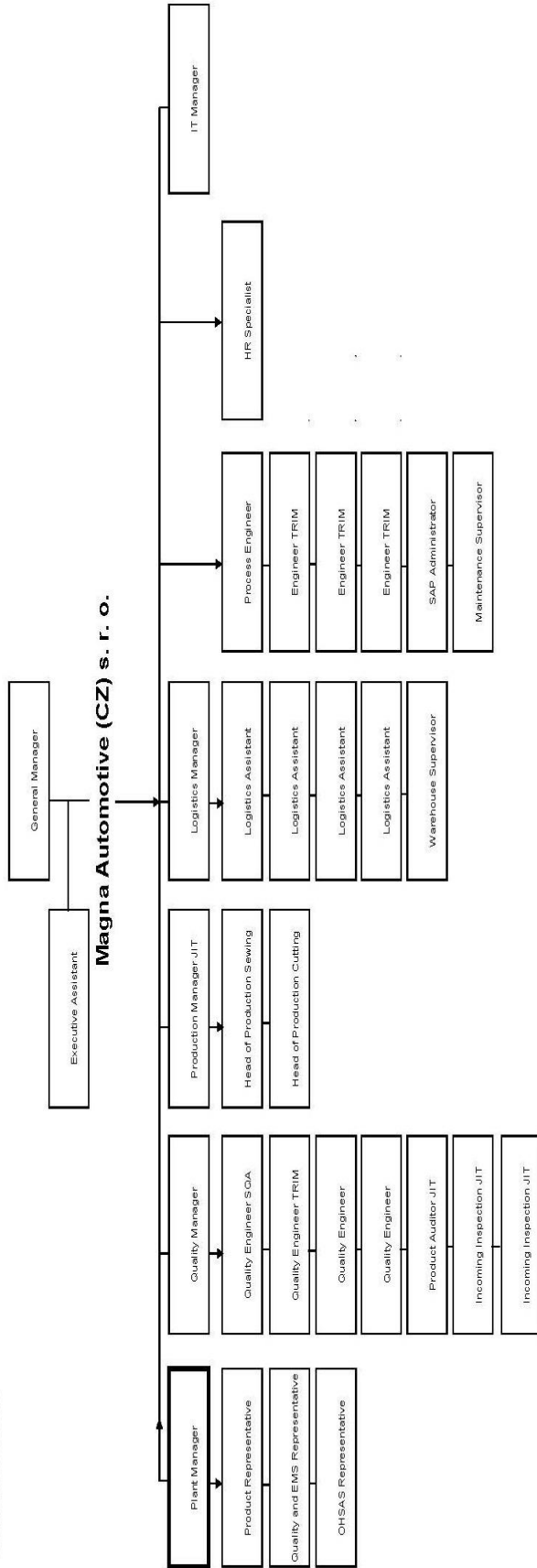
SEZNAM PŘÍLOH

- P I Organizační struktura
- P II Operativní plán stříhárny
- P III Rozmístění výroby

PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA



ORGANIZATION CHART



PŘÍLOHA P III: ROZMÍSTĚNÍ VÝROBY

PLANT LAYOUT-MAGNA SEATING CHOMUTOV

