

Projekt zefektivnění výroby na vybraném pracovišti ve firmě Continental Barum s.r.o.

Bc. Gabriela Novotná

Diplomová práce
2014



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: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Gabriela Novotná**
Osobní číslo: **M120082**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt zefektivnění výroby na vybraném pracovišti ve firmě Continental Barum s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte přehled teoretických východisek zabývajících se problematikou zvoleného tématu diplomové práce.

II. Praktická část

- Proveďte analýzu výrobního procesu na vybraném pracovišti ve firmě Continental Barum s.r.o.
- Na základě výsledků analýzy současného stavu formulujte možnosti pro zlepšení výrobního procesu.
- Vypracujte projekt zvýšení efektivity vybraného výrobního procesu.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

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

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

LIKER, Jeffrey K. The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw-Hill, 2004, 330 p. ISBN 0-07-139231-9.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902-2356-7.

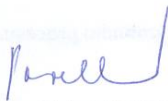
MYERSON, Paul. Lean supply chain and logistics management. New York: McGraw-Hill, 2012, 270 p. ISBN 978-0-07-176626-5.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Liška**

Datum zadání diplomové práce: **22. února 2014**

Termín odevzdání diplomové práce: **2. května 2014**

Ve Zlíně dne 22. února 2014


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 nevyjádřeně 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 nahlížení 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 výtisky, 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, ušije-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 – 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

14. 2014

Noována' Gabriela

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 vynaložil, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédá k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na zefektivnění výrobního procesu na vybraném pracovišti ve firmě Continental Barum s.r.o. V teoretické části jsou popsány hlavní metody průmyslového inženýrství, které jsou východiskem pro praktickou a projektovou část. V praktické části je uveden popis společnosti, charakteristika výroby, analýza současného stavu na vybraném pracovišti a její zhodnocení. V projektové části jsou vymezeny cíle projektu, projektový tým a harmonogram. Jsou zde návrhy na zefektivnění výrobního procesu a zhodnoceny přínosy projektu.

Klíčová slova:

totálně produktivní údržba, 5S, kaizen, standard, vizualizace, plýtvání.

ABSTRACT

The thesis is focused on streamlining the production process on the selected workplace in the company Continental Barum s.r.o. The theoretical part describes the main methods of industrial engineering, which are used for the practical and the project part. The practical part contains the description of the company, characteristics of production, the analysis of the current status on the selected workplace and its evaluation. The project part defines the goals of the project, the project team and schedule. There are proposals for streamlining the production process and evaluated the benefits of the project.

Keywords:

Total Productive Maintenance, 5S, kaizen, standard, visualization, wastes.

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Zdeňku Liškovi za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této diplomové práce. Dále děkuji firmě Continental Barum s.r.o. za poskytnuté informace a možnost zpracování diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 METODY ZEFEKTIVNĚNÍ VÝROBNÍHO PROCESU	12
1.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA	12
1.1.1 8 druhů plýtvání	13
1.1.2 Proces kvality a standardizace výroby	13
1.2 TPM.....	14
1.2.1 Ztráty ve výrobním procesu	15
1.2.2 Cíle a principy TPM.....	16
1.3 METODA 5S.....	18
1.3.1 1. pilíř – separovat	19
1.3.2 2. pilíř – systematizovat	19
1.3.3 3. pilíř – stále čistit	20
1.3.4 4. pilíř – standardizovat	20
1.3.5 5. pilíř – sebedisciplína	20
1.4 KAIZEN	20
1.4.1 Historie kaizenu	21
1.4.2 Zásady kaizen management systému	21
1.4.3 Týmová práce.....	22
1.5 SYSTÉM VÝROBY FIRMY TOYOTA.....	23
1.5.1 Jidoka	24
1.5.2 14 zásad úspěšnosti firmy	24
1.6 VIZUALIZACE	26
2 METODY MĚŘENÍ ČASU	29
2.1 METODY PŘEDEM URČENÝCH ČASŮ.....	29
2.1.1 Method Time Measurement (dále jen MTM)	29
2.1.2 Maynard Operation Sequence Technique (dále jen MOST).....	29
2.2 METODY PŘÍMÉHO MĚŘENÍ PRÁCE.....	30
2.3 REFA.....	32
2.4 NORMY	35
2.5 METODY STANOVENÍ NOREM SPOTŘEBY ČASU	36
2.5.1 Souhrnné metody	37
2.5.2 Rozborové metody	37
2.6 BENCHMARKING	37
II PRAKTICKÁ ČÁST	39
3 O SPOLEČNOSTI	40

3.1	KONCERN CONTINENTAL AG.....	40
3.2	CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI.....	40
3.3	HISTORIE FIRMY	41
3.4	SCHÉMA ORGANIZAČNÍ STRUKTURY.....	42
3.5	SWOT ANALÝZA SPOLEČNOSTI.....	43
3.6	POPIS PRACOVNÍHO MÍSTA KONFEKCE PLÁŠŤŮ OSOBNÍCH PNEUMATIK.....	46
4	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NA ODDĚLENÍ KONFEKCE OSOBNÍCH PLÁŠŤŮ.....	51
4.1	POROVNÁNÍ STROJNÍCH FÁZÍ MEZI STROJI M13 A M8.....	59
4.2	POROVNÁNÍ STROJNÍCH FÁZÍ MEZI STROJI M14 A M9.....	64
4.3	PŘEHLED ČASŮ VŠECH FÁZÍ NA JEDNOTLIVÝCH STROJÍCH	70
4.4	PRŮBĚH SMĚNY	72
4.5	VYHODNOCENÍ ANALÝZY SOUČASNÉHO STAVU NA ODDĚLENÍ KONFEKCE.....	74
5	REALIZACE PROJEKTU	75
5.1	RIZIKA PROJEKTU	77
5.2	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	77
5.3	KAIZEN AKTIVITY VE SPOLEČNOSTI COBA	78
5.4	WORKSHOP NA ODDĚLENÍ KONFEKCE OSOBNÍCH PLÁŠŤŮ.....	79
5.5	NÁVRHY K ZEFEKTIVNĚNÍ VÝROBNÍHO PROCESU NA KONFEKCI OSOBNÍCH PLÁŠŤŮ.....	82
5.6	SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE	83
5.6.1	Průběh snímání.....	83
5.6.2	Další návrhy na zefektivnění výrobního procesu.....	84
5.7	DODRŽOVÁNÍ PRAVIDEL VIZUALIZACE A 5S.....	88
5.8	ZHODNOCENÍ PROJEKTU	90
	ZÁVĚR	95
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	97
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	100
	SEZNAM OBRÁZKŮ	101
	SEZNAM TABULEK.....	103
	SEZNAM PŘÍLOH.....	105

ÚVOD

Společnost Continental Barum s.r.o. (dále jen CoBa) sídlí v Otrokovicích a zabývá se výrobou pneumatik. Podnik je mezinárodní špičkou ve svém oboru. K úspěchu firmy přispívají také metody průmyslového inženýrství. Pomáhají zefektivňovat výrobu např. zkrácením doby činností nepřidávajících hodnotu podniku. V dnešním konkurenčním prostředí je cílem každé firmy pružně a včas reagovat na požadavky zákazníka, snižovat náklady a zavádět moderní trendy v oblasti řízení. Aby byl podnik dlouhodobě úspěšný, je třeba vyrábět produkty odlišné od konkurentů. Neustále roste variabilita a kvalita výroby, avšak zákazník požaduje stále stejnou cenu.

Aplikace metod průmyslového inženýrství probíhá v podniku již několik let. Oddělení průmyslového inženýrství se neustále rozrůstá a dělí se na úseky průmyslového inženýrství pro nákladní a osobní pneumatiky.

Diplomová práce se zabývá zefektivněním výrobního procesu na vybraném oddělení konfekce osobních plášťů ve firmě CoBa.

V teoretické části jsou popsány metody průmyslového inženýrství, které významně ovlivňují výrobu a jejich správné pochopení je výchozím bodem pro zefektivňování výrobních procesů. V práci jsou zmíněny především metody totálně produktivní údržba (anglicky Total Productive Maintenance, dále jen TPM), metody pro udržení čistoty a pořádku na pracovišti (dále jen 5S), kaizen a měření práce.

V praktické části je provedena analýza současného stavu na oddělení. Jedná se o oddělení konfekce osobních pneumatik na výrobní hale High Tech Cell 2 (dále jen HTC 2). Již teď je známo, že některé stroje mají slabší výkon než ostatní. Cílem práce je zefektivnit výrobní proces na vybraných pracovištích konfekce osobních pneumatik pomocí jejich porovnání se srovnatelnými stroji. Shromážděná data jsou vyhodnocena a z nich jsou navržena opatření pro zefektivnění výrobního procesu.

Součástí praktické části je i projektová část. V té je představen projektový tým, zmíněny návrhy na zefektivnění výrobního procesu na jednotlivých pracovištích a zhodnoceny přínosy projektu. Na projektu spolupracují s průmyslovými inženýry, kteří pracují ve společnosti.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 METODY ZEFEKTIVNĚNÍ VÝROBNÍHO PROCESU

V následující kapitole jsou obsažena témata týkající se průmyslového inženýrství, konkrétně základní metody a nástroje pro zefektivnění výrobního procesu, které se dají v podniku realizovat.

1.1 Štíhlá výroba

Štíhlá výroba znamená provádět jen potřebné činnosti, a to rychleji než konkurenti, s co nejnižšími náklady. Jedná se o neustálé zvyšování výkonu firmy. Firma vyrobí více výrobků než konkurence se stejným počtem pracovníků a za stejné množství peněz. Zároveň se zkracují časy činností, které nepřidávají podniku hodnotu. Je to filozofie podniku, která říká, abychom vyráběli co nejvíce výrobků s nejnižšími náklady (Košturiak a Frolík, 2006, s. 17-18).

Výrobní podnik však nevyrábí za účelem nejnižších nákladů, ale pro maximalizaci zisku s co nejnižšími náklady a s efektivním využitím výrobních zdrojů a plochy (Keřkovský, 2009, s. 99).

Zákazník určuje, co je a co není přidaná hodnota. Právě on stanoví, za jakou cenu a v jaké kvalitě je ochotný koupit vyráběný produkt. V dnešní době se pohybuje na trhu mnoho firem, které dokáží splnit zákazníkům požadavek. Jen málo z nich to však dokáže s minimálními náklady (Svozilová, 2011, s. 32).

Hovoříme-li o štíhlé výrobě, myslíme tím soubor metod a nástrojů přispívajících ke zlepšování procesů a eliminaci plýtvání. Štíhlý podnik tvoří znalosti a schopnosti lidí, motivace a chuť zaměstnanců se každým dnem zlepšovat. Nezáleží na tom, kolik informací člověk získá. Jde především o to, umět tyto informace přetvořit na znalosti. Mnoho lidí v práci absolvuje školení a pořizuje si záznamy z různých konferencí. Tito lidé ale nedokáží tvořit vlastní metodiky a postupy a tím podporovat systém zeštíhlování.

Systém zeštíhlování je úzce propojen s podnikovou kulturou. Podniková kultura v sobě obsahuje způsoby myšlení a návyky, které pracovníci využívají, uznávají a jimiž se řídí ve všech oblastech podniku. Je zde důležitá důvěra, ať už ze strany nadřízených nebo podřízených pracovníků. Podniky se od sebe navzájem liší, protože v každém z nich je utvořená jiná podniková kultura. Je to dáno vývojem a tradicemi firmy, způsobem vedení a výchovou zaměstnanců (Košturiak a Frolík, 2006, s. 17-22).

Mezi hlavní zásady při uplatňování štíhlé výroby v podniku patří plynulý tok materiálu a informací, metoda Just in Time, vizualizace, týmová práce, výroba na objednávku, menší

velikost výrobní dávky, buňková výroba, zkrácení doby přetypování výrobku, vzdělávání pracovníků a jiné (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 44).

1.1.1 8 druhů plýtvání

- zásoby – rozpracované i hotové výrobky odložené pro budoucí použití;
- transport – přesun materiálu, lidí, věcí pomocí dopravních prostředků;
- zbytečné pohyby při práci – správné rozmístění věcí na pracovišti;
- čekání – čekání na informaci, materiál;
- nadvýroba – práce, která není v danou chvíli požadována;
- nadbytečná práce – úkony, které nejsou nutné v daném okamžiku, zákazník si je nevyžádal;
- zmetky – nekvalitní výrobky (odpad nebo oprava), vadné díly;
- nevyužitý potenciál pracovníků – lidé by chtěli rozvíjet své schopnosti a není jim to umožněno (Myerson, 2012, s. 20-23).

1.1.2 Proces kvality a standardizace výroby

Kvalita u zdroje nám zajišťuje, že procesy jsou nastaveny tak, aby abnormalita v procesu byla okamžitě rozpoznána. Chyba v procesu může být identifikována pomocí samokontroly na pracovišti, kdy následující pracovník provádí kontrolu výrobku, nebo zastavením linky samotným pracovníkem. Dále se uplatňují principy jidoka a poka yoke. U principu jidoka instalujeme do zařízení spouštěcí mechanismus pro odhalení chyb. Poka yoke je systém, který umožňuje vykonat operaci pouze jedním správným způsobem. Systém se snaží zajistit, aby chyby lidí a poruchy strojů neměly dopad na kvalitu výrobků. Na pracoviště se instalují kontaktní zařízení, počítačová zařízení nebo pohybové snímače.

Západní země a Japonsko se na operaci zastavení linky dívají odlišně. Američtí manažeři považují za úspěch, když linka jede na 100% a není potřeba ji zastavovat. Japonští manažeři tvrdí, že linka nemusí pracovat na 100% a ve zbytku času je prostor pro zdokonalování procesů a řešení kvality výroby.

„Ve štíhlém podniku musíme všechny pracovní operace na pracovišti standardizovat s ohledem na kvalitu, bezpečnost, co nejlepší pořadí jejich vykonávání a efektivní využití pracovníků, materiálu, strojů a nářadí. Standardy v podniku pomáhají udržet podmínky z pohledu kvality, nákladů, produktivity, termínů, bezpečnosti a etiky.“

Standardy na pracovišti se zavádějí pro zvýšení bezpečnosti, zviditelnění jednotlivých kroků při výrobě, zlepšování procesu, snižování oprav chyb a rychlejší reakci na abnormality.

Mezi vlastnosti standardů pracoviště patří výstižnost, jednoduchost a vizuálnost, jednoznačnost a schopnost rychlé změny při přetypování výrobního procesu (Košturiak a Frolík, 2006, s. 83-89).

Standard je určení nejlepšího pracovního postupu dané operace a jeho následné využití na porovnávání s ostatními. Jedná se o hodnotu ukazatele, technickou specifikaci, model nebo kritérium (Mašín, 2005, s. 76).

Postup vytváření standardů pracoviště:

1. Identifikace procesu, vymezení procesu
2. Upřesnění nástrojů a zařízení potřebných k výrobě, určení pracovního místa
3. Ujasnění způsobu tvorby standardu
4. Určení podpůrných procesů
5. Vytvoření standardu – popis jednotlivých činností, postup v případě výskytu abnormalit v procesu
6. Dokončení standardu – konzultace s více pracovníky
7. Vizualizace standardu na pracovišti
8. Implementace do provozu, následná kontrola

Standardsy se uplatňují ve všech oblastech podniku, ať už je to vývoj, výroba, logistika nebo administrativa. Pomocí standardů se zvyšuje úroveň kvality procesů, snižují se náklady na vadné výrobky a vyrovnává se proces (Košturiak a Frolík, 2006, s. 83-89).

1.2 TPM

V průmyslových podnicích se výroba soustřeďuje především na výrobní stroje. V každém provozu vždy zapojujeme dvě složky – člověka a stroj. Celkový výkon se odvíjí od vzájemné spolupráce lidské činnosti a stroje. Je úkolem člověka zajišťovat a udržovat stále stejný výkon stroje a jeho plynulý chod. Pracovníci často chápou tento úkol nedostatečně, berou odpovědnost pouze za obsluhu stroje a kvalitu výrobků. Měli by vnímat problémy již v okamžiku, kdy se poprvé objeví. Pokud tak neučiní, vznikají ztráty a překážky ve výrobě.

TPM je dlouhodobá filozofie podniku, u které je zapotřebí mnoho změn v celkovém přístupu zaměstnanců výroby a údržby. Pravidelná péče a údržba strojů již nespadá do činností údržbáře, ale právě operátora daného stroje. Údržbář by měl vědět, že jeho práce je hodnocena podle toho, kolik hodin je stroj v provozu bez výskytu poruch. Zavedením TPM nelze vidět zásadní snížení nákladů na údržbu, má vliv především na produktivitu a kvalitu údržby (Košturiak a Frolík, 2006, s. 104).

V České republice je mnoho firem (zejména s kapitálovým podílem zahraničních firem), které udělaly první kroky v zavádění TPM a snaží se ho realizovat (Mašín a Vytlačil, 2000b, s. 10-11).

Implementace TPM začíná přípravou projektu, ve kterém se stanoví cíle a plán projektu, sestaví se organizační struktura týmu a probíhají školicí semináře pro pracovníky. Následuje zkušební implementace, kdy se zapojí externí poradci a zjišťují se prvotní informace o provozu. Implementace TPM pak zahrnuje vytvoření programů autonomní údržby, plánování činností pro oddělení údržby a trénink všech zaměstnanců. Na závěr se vyhodnocují cíle a výsledky zavádění (Košturiak a Frolík, 2006, s. 105).

1.2.1 Ztráty ve výrobním procesu

Přehlížením drobných abnormalit vznikají mnohdy velmi nákladné ztráty výroby. Není tedy možné zanedbávat pravidelnou údržbu – čištění a mazání strojů, kontrolu součástek. Rozlišujeme ztráty sporadické a chronické. Sporadické ztráty se objevují náhle. Jejich dopad na výrobu je však významný, proto jsou rychle odhalitelné a pracovníci se snaží je rychle odstranit. Chronické ztráty jsou skryté a velmi obtížně rozpoznatelné. Vyskytují se často a obsluha je může snadno eliminovat. Chronické ztráty nejsou z hlediska ojedinělého výskytu nákladné. Pokud se však vyskytují častěji, jsou tyto náklady vyšší než náklady sporadických ztrát.

Největší důraz je kladen na prevenci:

- udržování optimálních podmínek ve výrobě;
- včasná identifikace chyb a závad v provozu;
- bezprostřední reakce na zjištěné problémy.

Za optimální podmínky se považují takové, které zajišťují nepřetržitý provoz. Je potřeba dbát na přesné rozměry strojů a jeho dílů, kompletnost vybavení pracoviště, přesnost instalace a montáže, materiálové vlastnosti a jiné. Optimální podmínky nemusí být vždy jasně určené, v takovém případě jsou uvedeny v dokumentaci k příslušným strojům a zabývá se jimi tým pracovníků (Mašín a Vytlačil, 2000b, s. 20-22).

Šest překážek na cestě k vyšší produktivitě:

1. poruchy strojů a jejich následná oprava;
2. výměna forem v rámci seřizování stroje a nastavování jeho parametrů pro další výrobu;
3. přestávky, během nichž stroje potřebují krátký zásah obsluhy;

4. ztráty v rychlosti strojních zařízení;
5. nekvalitní výrobky, i do nich firma vkládá náklady a práci;
6. nesprávně provedená technologická zkouška a fáze náběhu výrobních procesů (Tuček a Bobák, 2006, s. 281).

Důsledkem výše uvedených ztrát v provozu jsou na obrázku 1 vidět celkové ztráty, ať už časová ztráta nebo celkové náklady na provoz a výrobu.

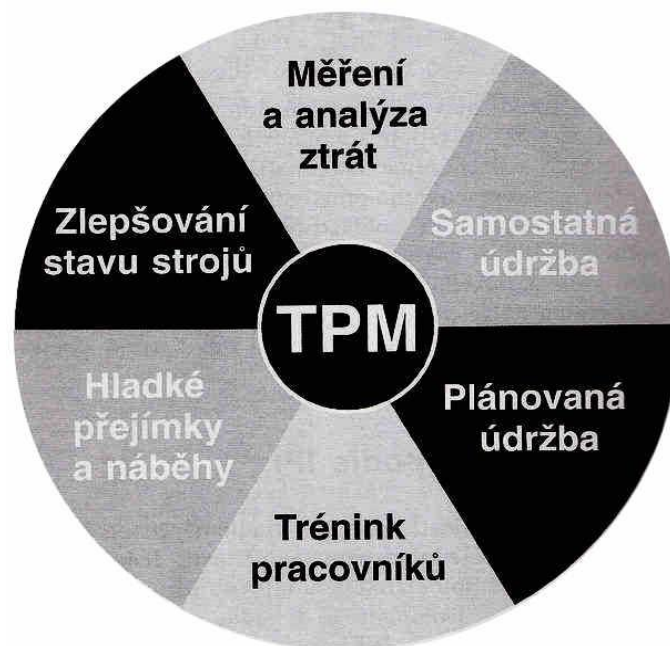


Obr. 1: Druhy ztrát TPM dle Institutu průmyslového inženýrství (Mašín a Vytláčil, 2000a, s. 229)

1.2.2 Cíle a principy TPM

Čištění strojů a zařízení vyžaduje fyzickou kontrolu. Při této kontrole se mohou zjistit různé abnormality. Zjištěné abnormality je potřeba správně identifikovat a najít způsob, jak je odstranit. Vyměněné nebo opravené díly se mohou opět poškodit, cílem je zachovat a udržet tento zlepšený stav. Pokud se to podaří, pracovníci jsou spokojeni (Mašín a Vytláčil, 2000b, s. 54).

Na obrázku 2 je znázorněno schéma šesti základních oblastí TPM podle Institutu průmyslového inženýrství, které pomáhají při zavádění TPM ve firmách:



Obr. 2: Šest bloků TPM dle Institutu průmyslového inženýrství (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 58)

Jednou ze tří strategií pro rozvoj TPM je strategie orientovaná na samostatnou údržbu. Důležitá je zde role operátorů a výrobních týmů při péči o výrobní zařízení. Je založena na principech TPM, které se uplatňují v Japonsku. V západních zemích nehraje tato strategie až tak velkou roli (Mašín a Vytlačil, 2000b, s. 59).

TPM je dlouhodobý proces, který obsahuje 7 kroků. Každý krok je zakončený auditem, který zhodnotí splnění cílů a další postup.

1. Úvodní čištění;
2. odstranění zdrojů znečištění a problematických míst;
3. autonomní mazání;
4. trénink obecné inspekce;
5. provádění samostatné inspekce (a oprav);
6. řízení pracoviště s ohledem na celkovou efektivnost zařízení;
7. samostatná správa a další zlepšování pracoviště (Tuček a Bobák, 2006, s. 282).

Strategie TPM orientovaná na plánovanou údržbu se zaměřuje na dovednosti údržbářů, plánování technik a činností v rámci údržby. Patří zde preventivní i prediktivní údržba strojů. Cílem všech aktivit je splnění plánů.

Rozlišují se dvě oblasti plánované prevence:

1. Plánovaná opakovaná prevence: Postupem času ji vykonávají operátoři. Jedná se o rutinní práce, které jsou součástí samostatné údržby.
2. Plánovaná pokročilá prevence: Zde je nutná odborná znalost pracovníků údržby, kteří používají speciální přístroje, provádějí analýzy a testují zařízení (Mašín a Vytlačil, 2000b, s. 164).

Třetí strategie je orientovaná na zlepšování stavu strojů. Tato strategie úzce souvisí s metodami jidoka a procesem rychlé změny, workshopy, kroužky kvality a jinými. V této strategii se uplatňuje týmová práce v rámci zefektivnění výrobních procesů ve firmách.

Jednotlivé týmy se zabývají opatřeními směřujícími k neustálému zjednodušování procesů, snižování nákladů na údržbu, podpoře rychlého přetypování strojů a metodám eliminace ztrát v oblasti kvality výrobků (Tuček a Bobák, 2006, s. 133).

Přínosy TPM:

- zvýšení celkové efektivity zařízení (CEZ);
- zjištění příčin poruch – jejich odstranění;
- snížení časů na přestavbu zařízení;
- snížení poruchovosti o 50 - 80%;
- odstranění prací spojených s opravou nekvalitních výrobků o 50 - 70%;
- úspory na nové investice, důsledek efektivnějšího zacházení se zařízením;
- snížení nákladů na náhradní díly (Košturiak a Frolík, 2006, s. 105-106).

1.3 Metoda 5S

Metoda 5S byla vyvinuta v Japonsku, odkud pochází i názvy jednotlivých slov – Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu a Shitsuke. Souhrnem těchto činností se firma snaží eliminovat plýtvání na pracovišti. Metoda je vhodná pro výrobní i nevýrobní prostředí. Na obrázku 3 jsou popsány jednotlivé pilíře metody 5S česky i japonsky.



Obr. 3: Schéma 5S (API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o., ©2005 – 2012)

1.3.1 1. pilíř – separovat

Cílem tohoto kroku je vytřídit z pracoviště nepotřebné předměty pro výrobu. Nejprve se označí potenciální nepotřebné věci na pracovišti červenými visačkami. Předměty jsou odloženy na jedno místo, kde se následně vyhodnocují. Označené předměty mohou zůstat dál v tzv. „červené zóně“ (postupem času bude rozhodnuto, jak s nimi naložit), dalšími možnostmi jsou ponechání na místě, přemístění nebo odstranění z pracoviště. Označování červenými visačkami je jedna z metod, jak je možné zavádět 1. pilíř. Aby tato metoda byla co nejvíce efektivní, stanoví se předem počet visaček na každé pracoviště a visačka se nasadí na každý drobný předmět.

V podnicích existují jisté typy předmětů, které jsou odkládány a hromaděny na viditelných místech v podniku:

- zastaralé přípravky;
- starý čistící materiál;
- pokažené součástky a nástroje;
- nefunkční dílce.

Pokud bude tento pilíř správně aplikován, zvýší se produktivita práce a usnadní se celková komunikace na pracovišti (Hirano, 2009, s. 46-47).

1.3.2 2. pilíř – systematizovat

V prvním kroku se věci uspořádávají na určené místo a označují tak, aby je mohl kdokoliv nalézt a použít. Předměty se ukládají na své místo, aby operátor neztrácel čas jejich hledáním. Předtím než bude zavedena standardizace, musí být na pracovišti všechno uspořádané. Vizuální předměty pomáhají k přehlednému uspořádání na pracovišti. Do tohoto pilíře patří i zásada ekonomie pohybu. Zabývá se snižováním zbytečných pohybů pracovníků při práci.

V druhém kroku je potřeba věci na určených místech identifikovat.

Existují strategie pro identifikaci předmětů:

1. strategie štítku (štítek na předmětu);
2. strategie nátěru (pásky na podlahách).

Využívá se také mapa 5S, která slouží jako nástroj pro vyhodnocení správného umístění součástek. Tvoří se tzv. mapa „před“ a mapa „poté“. Jinými nástroji pro identifikaci správ-

ného místa určení jsou strategie barevného kódování nebo strategie hranice (obkreslení předmětů na místě určení) (Hirano, 2009, s. 66).

1.3.3 3. pilíř – stále čistit

Smyslem tohoto pilíře je odstranit nečistotu a prach z pracoviště. Další fází je čistotu udržovat. Pokud není tento pilíř správně aplikován, nastávají poruchy zařízení, zaměstnanci nerespektují a nedodržují čistotu, což negativně ovlivňuje provoz na pracovišti (Tuček a Bobák, 2006, s. 117).

1.3.4 4. pilíř – standardizovat

Jedná se o metodu, při které se zachovává použití předchozích tří pilířů. Dodržování zmíněných tří pilířů se stává každodenním zvykem. Každý operátor by měl vědět, za co je konkrétně zodpovědný a v jakou dobu má dané věci provádět (Svět produktivity, © 2012).

Dalším krokem zavádění standardizace je prevence – tedy udržování pořádku na pracovišti preventivně. To znamená, že pracovník nebude čekat, až se nepořádek nahromadí, ale bude si pravidelně uklízet pracoviště (Hirano, 2009, s. 95).

1.3.5 5. pilíř – sebedisciplína

V tomto kroku jde o zachování a udržení vytvořených standardů. Zachování procesu je úspěšné, pokud odměna za jeho dodržení je vyšší než odměna za jeho nedodržení. Udržení standardů záleží na člověku samotném, na jeho svědomí a chuti dostát závazku. Pokud člověk chápe smysl pěti pilířů, má podporu od managementu a jasně danou strukturu, je na dobré cestě k zachování vytvořených standardů.

Nástroje, které podporují zachování pěti pilířů:

- slogany 5S;
- plakáty 5S;
- fotografie 5S;
- mapy 5S;
- příručky 5S (Hirano, 2009, s. 106-108).

1.4 Kaizen

Hlavním představitelem kaizen ve světě je Maasaki Imai, který založil společnost Kaizen Institute s pobočkami po celém světě. Každá země má odlišnou kulturu a návyky, proto je v každé zemi zavedení kaizenu jiné než v Japonsku. Školí se tzv. speciální kaizen trenéři,

kteří vždy rozumí zvyklostem dané země. U nás v České republice zavedly metodu kaizen společnosti Toyota a Siemens. Dnes se o její aplikaci snaží několik firem, převážně mezinárodních.

Kaizen je japonské slovo, které znamená nepřetržitý proces malých pokroků. Princip kaizen je možné aplikovat ve všech oblastech života. I velký úspěch začíná drobnou změnou.

„Žádný proces nelze nikdy prohlásit za zcela dokonalý, ale vždy je zde prostor pro jeho zlepšování.“

Kaizen je neustálé zlepšování procesů, lidí a jejich spolupráce, činností. Základem tohoto systému je kultura zlepšování, nespokojenost se současným stavem a neustálé hledání a odstraňování plýtvání. Jde o pohled na problémy jako příležitosti. Kaizen se týká administrativy, výroby, logistiky, vývoje výrobku a dalších procesů v podniku (Košturiak a spol., 2010, s. 112).

1.4.1 Historie kaizenu

Počátky filozofie kaizen spadají do poloviny 20. století, do doby konce 2. světové války. Ačkoliv samotné slovo „kaizen“ vzniklo v Japonsku, systém kaizen se objevuje i v USA. Během války byly zavedeny manažerské kurzy Training Within Industries, na kterých se manažerům předávaly informace o neustálých malých změnách, které je potřeba udělat, aby zvítězili ve válce. Vojáci dosahovali postupných malých zlepšení se stávajícím vybavením.

Statistik Dr.W.Edwards Deming byl velkým zastáncem této filozofie. Zastával názor, že každého zaměstnance musíme zapojit do procesu zlepšování. V každé továrně byly na chodbách umístěny schránky, do kterých mohli všichni zaměstnanci vhazovat své nápady a vedoucí pracovníci se poté návrhy zabývali. Tyto malé kroky, kvalita americké výzbroje a rychlost výroby byly hlavním přínosem vítězství Spojenců ve 2. světové válce (Mauer, 2005, s. 24).

1.4.2 Zásady kaizen management systému

- Zapojení kreativity všech zaměstnanců;
- efektivní využití strojů a technologií;
- využití systému štíhlé výroby;
- odstraňování všech druhů plýtvání (v kaizen označováno MUDA).

Kaizen management má dvě hlavní funkce: údržba (udržování technologických, manažerských a provozních standardů prostřednictvím vzdělávání a disciplíny) a zdokonalování (zavádění vyšších standardů). Úkolem managementu je pak dohlížet na to, aby tyto standardy byly dodržovány (Bauer, 2012, s. 11-15).

Filozofie kaizen je klíčem k hospodářskému úspěchu Japonska. Japonský systém řízení kaizen spočívá v důsledné orientaci na výrobní proces, jedná se o kontinuální proces. Systém řízení kaizen v západních zemích se orientuje na inovace, které jsou jednorázovým jevem.

Kaizen je základní filozofie všech manažerských postupů, systémů a nástrojů. Jejím hlavním smyslem je zdokonalování. Nejprve si podnik musí uvědomit, že má problémy a tyto problémy je třeba řešit. Problémy mohou být buď jednofunkční, nebo vícefunkční, ve kterých spolupracují lidé z různých oblastí podniku (Imai, 2004, s. 15-17).

Čím je pozice pracovníka vyšší, tím více ho zajímá zlepšování procesu. Na nejnižší pracovní pozici dělník plní úkoly a instrukce od vedení. Pokud zaměstnanec přebírá zodpovědnost a pravomoce, je určitým způsobem odměňován a tím i motivován, začne se o zdokonalování výrobního procesu zajímat, ať už v podobě individuálních, nebo skupinových návrhů (Imai, 2004, s. 26).

Deming zavedl „Demingův cyklus“. Taktéž nazýván cyklus PDCA (plan, do, check, action). Jedná se o jeden z nástrojů kontroly kvality. Je to metoda postupného zlepšování kvality výrobků, služeb a procesů. Používá přesně stanovený a opakující se postup činností při zavádění inovací a zvyšování kvality ve výrobě.

Fáze plánuj: V této fázi se stanoví pracovní tým, sestaví se organizační plán, zjišťují se faktory ovlivňující proces.

Fáze realizuj: Provádějí se testy a implementace navrhovaných změn, všechny postupy jsou dokumentovány a v závěru fáze vyhodnoceny výsledky.

Fáze prověř: Analyzují se data a shrnují se výsledky zkoumaného procesu.

Fáze proved': Na základě analýzy a předchozích výsledků se vyhodnocují navrhované změny. Jestliže jsou výsledky přijatelné, přechází se do fáze plánuj. Pokud proces nevypadá stabilně, hledají se příčiny a vstupuje se do fáze plánuj (Svět produktivity, © 2012).

1.4.3 Týmová práce

Týmová práce přispívá k trvalému rozvoji pracovních vztahů jednotlivých členů týmu. Každý člen týmu má určitou pracovní roli. V dnešní době se práce v týmech uplatňuje

např. při vývoji nového produktu nebo při práci na projektech, v němž každý člen má svou přidělenou práci (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 129-130).

Vhodné podmínky pro vytváření týmů jsou dobrá podniková kultura a vhodné formy vedení lidí. „*Není reálné projektovat efektivní, neformálně pracující týmy v podniku, kde bojují všichni proti všem, kde vládne nedůvěra a obavy mezi vedením podniku a ostatními pracovníky, mezi dělníky a techniky. Kromě klimatu spolupráce a důvěry je nutné, aby pro týmovou práci existovalo porozumění a podpora ve vrcholovém vedení podniku i u dalších pracovníků*“ (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 136).

Již ve fázi založení týmu by měl být jasně definován cíl a odměna spojená s jeho dosažením. Velký důraz je kladen na systém hodnocení a odměňování členů týmu.

Cílem systému hodnocení je:

- určení odměny (mzda, týmové prémie nebo jiná forma odměny);
- monitoring výkonu týmu (pro následná opatření);
- informace pro vyhodnocení (soutěž mezi týmy, formulace pravidel) (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 142).

1.5 Systém výroby firmy Toyota

Toyota production systém (dále jen TPS) je propracovaný systém výroby, který propojuje jednotlivé části výroby. Klade důraz na neustálé zlepšování, zvyšování kvality, spokojenost zaměstnanců. Díky těmto základním bodům se stal celosvětově uznávaným systémem v automobilovém průmyslu.

Ve firmě Toyota se poprvé objevil termín štíhlá výroba, který se rozšířil v posledních letech do několika odvětví a stal se inspirací pro mnohé výrobní systémy. Firma obsazuje nejlepší místa na světovém žebříčku automobilových výrobců díky vysoké kvalitě, produktivitě a pružnosti výroby.

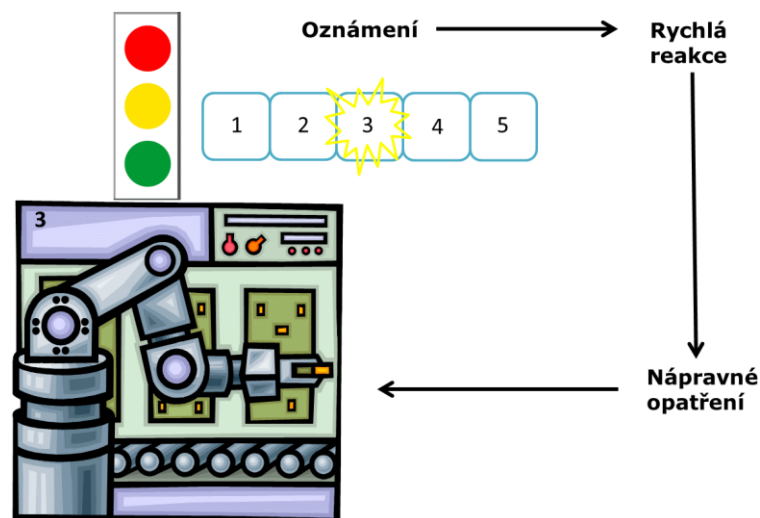
Metody a techniky štíhlé výroby nejsou základním úspěchem společnosti Toyota. Je to především vytváření vztahů, týmů a celkové kultury podniku (Liker, 2004, s. 27-28).

Jednou z hlavních metod je Just in Time. Jde o zásobovací systém, který vznikl ve firmě Toyota. Výrobní systém se řídí principem tahu, vyrábí se takové množství produkce, jaké zákazník požaduje. Minimalizují se zásoby, vyrábí se v okamžiku poptávky od zákazníka (Toyota Peugeot Citroën Automobile Czech, s.r.o., © 2006-2013).

1.5.1 Jidoka

Princip jidoka v systému TPS uplatňuje kontrolní mechanismy v každém kroku výrobního procesu. Zařízení jsou navrhována a instalována v takové formě, aby se zastavily v okamžiku výskytu jakéhokoliv problému. Zaměstnanec může stroj zastavit v případě, že zjistí chybu v procesu. Touto transparentností se snadno odhalí abnormality v procesu a zabrání se jejich průniku do následujícího procesu. Každý zaměstnanec může kontrolovat kvalitu, hledat nedostatky a zabránit tak, aby zákazník dostal nekvalitní výrobky. Systém jidoka se řadí mezi štíhlé zařízení, kdy se snaží včas rozpoznat abnormalitu ve výrobním procesu (Křišťák, ©2007).

Na obrázku 4 je zakreslen stroj, který má nainstalované spínače. Ty dají obsluze signál v případě nedostatku materiálu nebo technického problému.



Obr. 4: Jidoka – schopnost včas rozpoznat abnormalitu
(Svět produktivity, © 2012)

1.5.2 14 zásad úspěšnosti firmy

1. Orientace na dlouhodobé cíle a strategie:

Je nezbytné soustředit se na celkové poslání firmy a vytváření hodnot pro společnost, ekonomiku a zákazníka.

2. Správně fungující nepřetržitý proces:

Firma se zaměřuje na vytvoření nepřetržitého výrobního toku, ve kterém je možné odhalit veškeré problémy, aby bylo dosaženo těch nejlepších výsledků.

3. Využívání principu tahu:

Zásoby a rozpracovaná výroba se udržují v nejnižší možné míře. Přísun materiálu do výroby probíhá na základě požadované spotřeby. Uplatňuje se princip Just in Time, tzn. produkty se vyrábí v takovém množství a čase, které požaduje zákazník.

4. Vyvážení výrobních a obslužných procesů:

Jedním z hlavních principů štlíhlé výroby je odstraňování plýtvání. Podle systému heijunka podnik nevyrábí podle objednávek zákazníka, ale snaží se o přesný vybalancovaný výrobní tok.

5. Zastavení výroby pro dosažení nejvyšší kvality:

V tomto kroku je nejdůležitější jakost výrobku. Podnik je vybavený takovými zařízeními, která zastaví svůj provoz v okamžiku zjištění závady (jidoka).

6. Proces standardizace:

Standards se vytvářejí z nejlepších, nejkvalitnějších opakovatelných činností. Oddělení výroby je získává z ověřených postupů, zkušeností a schopností.

7. Vizualní kontrola:

Vizualní zařízení lidem pomáhají při obsluze procesu. Neměly by se však instalovat zbytečně velké monitory. Ideální jsou jednoduché vizualizační signály, aby pracovník měl přehled, zda se nevyskytla abnormalita v provozu.

8. Prověřené technologie:

Nové technologie mohou přinést mnoho komplikací. Je lepší používat prověřené technologie, které jsou již v podniku zavedené. V případě nových technologií se doporučuje vyzkoušet je v provozních podmínkách.

9. Podpora zaměstnanců:

Firma si vychovává vůdčí osobnosti ze svých zaměstnanců. Tito lidé potom nejenže plní úkoly, ale jsou ztělesněním filozofie firmy. Stávají se z nich dobří učitelé filozofie firmy.

10. Rozšíření lidí a týmů řídicích se filozofií firmy:

Je důležité utvářet stabilní firemní kulturu a týmy řídicí se filozofií firmy. Vytvářejí se nové týmy, které spolupracují na dosažení určených cílů.

11. Podpora dodavatelů a partnerů:

Firma podporuje své dodavatele a partnery k růstu a trvalému rozvoji, napomáhá jim také k dosažení určených cílů.

12. Přesvědčení na vlastní oči:

Vedoucí pracovníci provádějí kontrolu vlastním ověřením. Všechny procesy by se měly kontrolovat osobně a pravidelně.

13. Proces rozhodování:

Proces rozhodování je diskuze se všemi účastníky procesů, hledání dalších alternativ řešení a zvážení více možností. Pokud se samotný proces rozhodnutí provede důkladně, jeho implementace je pak rychlá.

14. Promýšlení a neustálé zlepšování:

Nástroje neustálého zlepšování (kaizen) pomáhají podniku k dosažení efektivnosti a eliminaci ztrát. Snahou je tedy vytvářet téměř nulové zásoby, eliminovat časové ztráty a plýtvání zdroji (Liker, 2004, s. 66-70).

1.6 Vizualizace

Vizuální management se soustřeďuje na nástroje a pomůcky ve výrobě, které jsou vnímány zrakem člověka. Vizuální forma předávání informací je tedy nejdůležitější a je potřeba ji dát určitou úroveň.

Mezi nástroje a pomůcky vizuálního managementu patří:

- informační tabule;
- kvalifikační matice zaměstnanců;
- nakreslený pracovní postup;
- barevné označení nástrojů a pomůcek na pracovišti;
- vyznačení prostoru pracoviště;
- označení úrovně hladin pro údržbu;
- fotografie a obrázky popisující standardy na pracovišti.

Pomocí výše jmenovaných nástrojů vizuálního managementu lze identifikovat všechny podrobnosti výrobního procesu, standardy na pracovišti i postupy pro obsluhu stroje (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 58-59).

Vizuální pracoviště je uspořádané, procesy jsou přesně zaznamenané. Všechny věci jsou na svém místě a nejlépe i barevně označené. Je součástí procesu zeštíhlování a odstraňování plýtvání.

Vizuální standardy

Vizuální standardy jsou konkrétní pravidla, která se dodržují na pracovišti a zabraňují vzniku problémů.

„Vizualizujeme tyto standardy:

- *standard čistého pracoviště,*
- *standard uspořádání pracoviště,*
- *standard mazacích plánů,*
- *pracovní postupy,*
- *kontrolní karty zařízení,*
- *kontrolní karty výrobků,*
- *standard přetypování,*
- *popis kontroly – vstupní, výstupní.“*

Na obrázku 5 je ukázka vizuální a elektronické tabule. Obě pomůcky patří na štíhlé vizuální pracoviště.



Obr. 5: Ukázka vizuálních standardů (Musilová, ©2007)

Zavádění vizuálních podmínek zkracuje dobu hledání různých předmětů, zajišťuje bezpečnost na pracovišti, zpřehledňuje výrobní postupy a tím přispívá k vyšší kvalitě výrobků (Musilová, ©2007).

2 METODY MĚŘENÍ ČASU

Jedná se o soubor nástrojů a metod, jejichž cílem je změřit a vyhodnotit určitou práci. Při měření práce se identifikuje plýtvání. Výsledkem měření je určení spotřeby času sledované práce. Metody měření času se dělí na metody předem určených časů a metody přímého měření.

2.1 Metody předem určených časů

Jedná se o metody nepřímého měření času práce. Lidské pohyby a úkony pracovníků při práci jsou činnosti, které se pravidelně opakují. Mezi základní definované pohyby patří sáhnout, přemístit a uchopit. Tyto pohyby se vykonávají v určitých tolerancích stejně dlouhý čas. Lze vypočítat čas potřebný k vykonání těchto pohybů.

2.1.1 Method Time Measurement (dále jen MTM)

Za nejpoužívanější metodu předem určených časů se uvádí MTM, jejíž počátky se datují v americké společnosti Westinghouse Electric Corporation. MTM přiřazuje manuálním pohybům pracovníků časovou normu, která závisí na druhu pohybu a podmínkách provozu.

MTM rozlišuje tři druhy pohybů:

- pohyby horních končetin – 8 druhů pohybů (sáhnout, uchopit);
- pohyby očí – 2 druhy pohybů (zaostření zraku);
- pohyby dolních končetin a dolních částí těla – 15 druhů pohybu (chůze).

Jednotlivé označení všech druhů činností a pohybů jsou utříděny v tabulce, která má jednotnou mezinárodně používanou formu. MTM je metoda velmi pracná, získat velmi podrobné a přesné hodnoty není jednoduché. Tato základní metoda se nazývá MTM1. Pro typy výroby s malou opakovatelností prací se vyvinuly metody MTM2 a MTM3, odvozené z metody MTM1.

Další metody předem určených časů jsou: USD (Unified Standard Data), UAS (Universelles Analysier System), UMS (Universal Maintenance Standards) a jiné (CPI - Centrum průmyslového inženýrství, s.r.o., ©2010).

2.1.2 Maynard Operation Sequence Technique (dále jen MOST)

Pomocí techniky MOST se vypočítávají časy lidských činností a pohybů, potřebné k vykonání daného procesu. Základem je odlišit potřebné a zbytečné činnosti při výkonu

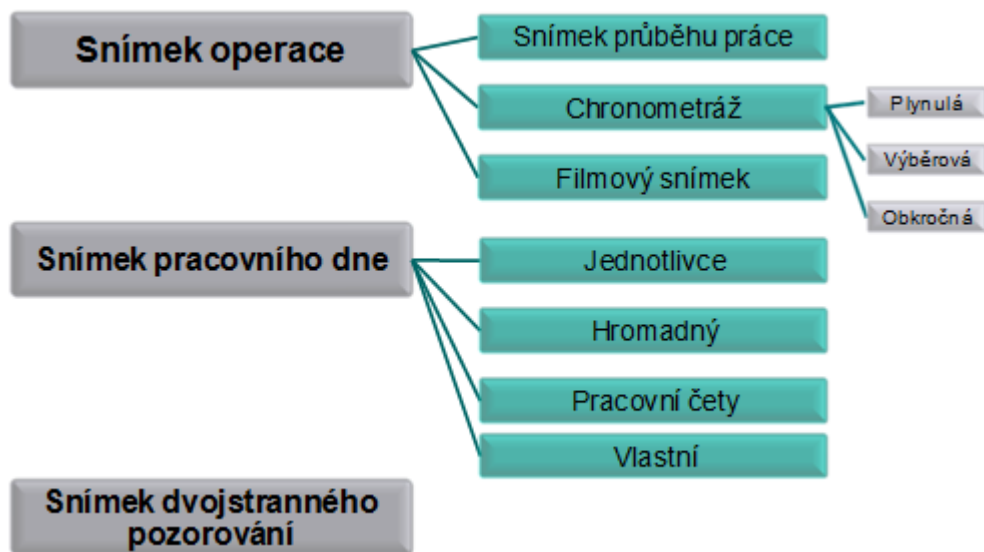
práce. Dále se určí časové standardy pro opakované operace člověka. Metoda je významná a přesná proto, že odstraňuje možnost vlivu pozorovaného člověka vznikající při přímém měření. Technika se využívá při tvoření norem výroby (Zandin, c2003, s. 2-3).

Druhy MOST:

1. Basic MOST – Využívá se u operací, které jsou prováděny více než 150 krát a méně než 1500 krát za týden. Jedná se o operace, které mohou trvat několik sekund až 10 minut, nejčastěji však 0,5 - 3 minuty. Většina činností se určuje pomocí basic mostu, jsou do značné míry podrobné.
2. Maxi MOST – Metoda maxi MOST se praktikuje v případech, kdy se analyzují operace opakované méně než 150 krát za týden a dlouhé méně než 2 minuty až po několik hodin.
3. Mini MOST – Technika analyzuje činnosti, které se vyskytují více než 1500 krát za týden, tedy velmi často opakovatelné. Tyto operace jsou kratší než 1,6 minuty a nejčastěji jsou to časy kolem 10 sekund. Mini MOST je nejpodrobnější analýza měření činností.
4. Clerical MOST – Metoda se využívá u normování administrativních činností (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 117-118).

2.2 Metody přímého měření práce

Spotřeba času může být zjištěna pomocí přímého měření. V tomto případě se určuje spotřeba času pomocí stopek nebo jiných časoměrných přístrojů. Rozlišují se dva základní přístupy pro přímé měření práce. Pokud se jedná o měření činností pracovníka, používá se snímek pracovního dne. Jestliže se zjišťuje čas určité operace, činnosti nebo děje, hovoří se o chronometráži. Sledovaná operace se rozdělí do více dílčích činností, které se pak časově zkoumají. Je zde znám sled činností.



Obr. 6: Metody přímého měření práce (API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o., ©2005 – 2012)

Snímek pracovního dne je technika, která se využívá při sledování směny pracovníka a jeho veškerých vykonávaných činností. Cílem je zjistit časy jednotlivých činností, eliminovat činnosti nepřidávající hodnotu výrobnímu procesu (Lhotský, 2005, s. 66).

Sestavení časového snímku a jeho vyhodnocení se vytváří podle:

- druhu sledované práce;
- počtu pozorovaných pracovníků;
- rozsahu pozorované práce;
- jednotlivých operací, které se pozorují (Štůsek, 2007, s. 147).

Podle počtu pozorovaných pracovníků se liší snímek pracovního dne jednotlivce a pracovní čety. V případě hromadného snímku pozorovatel sleduje a vyhodnocuje několik pracovišť zároveň. Pokud pracovník je zároveň pozorovatel, sestavuje si vlastní snímek pracovního dne pro zlepšení jeho výkonu.

Momentové pozorování je vhodné použít, když pozorovatel má zaznamenávat více pracovníků nebo pracovišť současně. Určí se reprezentativní vzorek náhodně vybraných údajů, pomocí kterého se poté zjišťují četnosti výskytu jednotlivých činností a jejich podíly na směně pracovníka. Pozorovatel tedy nezůstává na pracovišti celý den, ale jen v určitých vypočtených časových intervalech. Výsledky jsou téměř shodné, jakoby pozorovatel snímkoval celý den. Je to jednoduchá technika, při větším požadavku na přesnost se však zvyšuje počet pozorování.

Mezi snímky operace patří snímek průběhu operace a chronometráž.

U plynulé chronometráže se nepřetržitě měří a pozorují určité operace na pracovišti. Využívá se při zjišťování opakovatelnosti operací a jejich spotřeby času. Plynulá chronometráž se aplikuje v sériové nebo hromadné výrobě.

Výběrová chronometráž se využívá k zjišťování spotřeby času určité části operace. Pozoruje se pak čas jednotlivých vybraných fází dané operace.

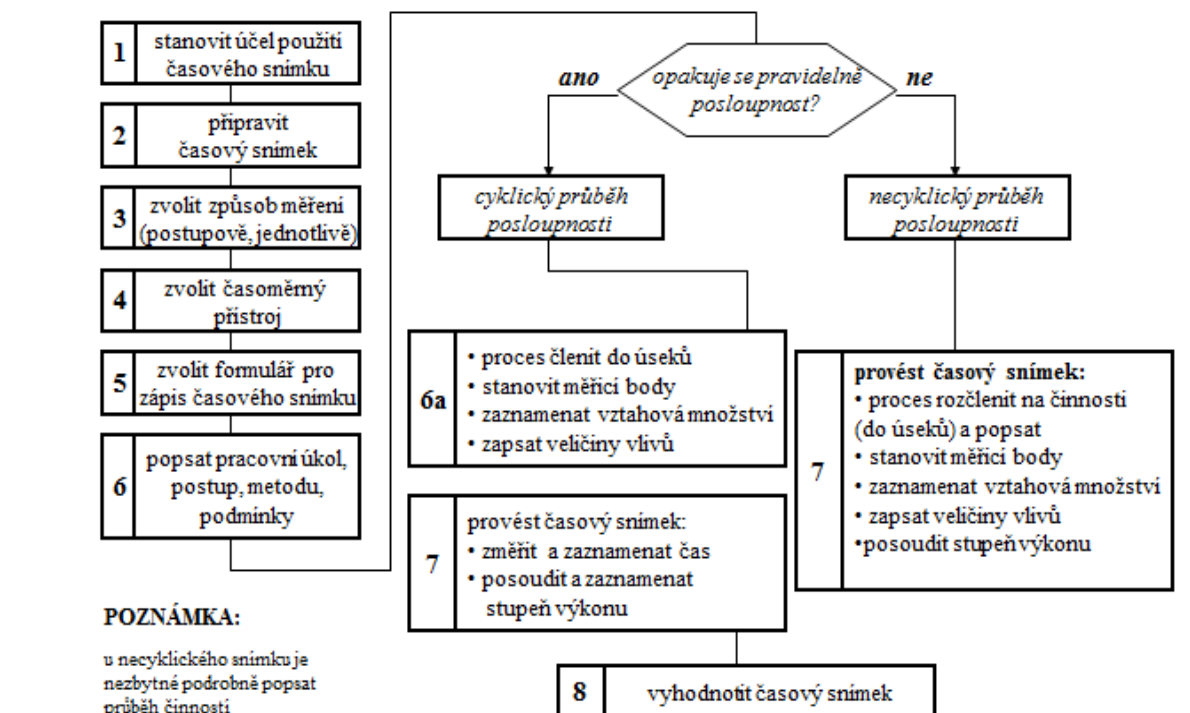
V případě obkročné chronometráže se sledují velmi krátké časové úseky, proto se využívá filmové kamery.

U snímku průběhu práce se pozorují operace, kde není pozorovateli předem znám sled činností. Jedná se o nepravidelné operace, jejichž vykonání je víceméně ponecháno na pracovníkovi. Zaznamenává se i spotřeba času a také názvy jednotlivých činností, pro další vyhodnocování (Lhotský, 2005, s. 66-69).

2.3 REFA

REFA (Reichsausschuß für Arbeitszeitermittlung) je německý spolek, který vznikl v Berlíně v roce 1924. Dnes funguje jako Svaz pro organizaci práce, provozní organizaci a vývoj podnikání. Tato organizace se zabývá poradenstvím, koučinkem, pořádáním seminářů pro zvyšování produktivity práce. Její profesionální tým odborníků vytváří nové metody a software pro měření práce.

Následující obrázek 7 nám popisuje přípravnou fázi a samotné provedení snímku pracovního dne.

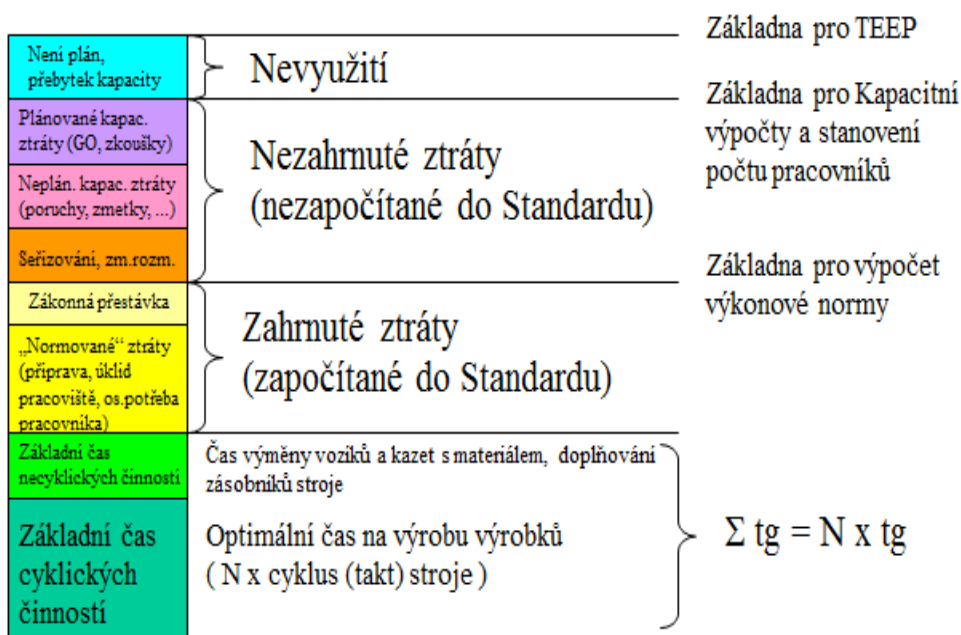


Obr. 7: Postup při provádění pracovního snímku (Interní materiál společnosti Continental Barum s.r.o. - REFA)

Po uskutečnění pracovního snímku přichází fáze jeho vyhodnocení. Nejprve se kontroluje správnost a úplnost časového snímku. Jednotlivé činnosti by měly být rozděleny na hlavní a doplňkové úseky, stanoví se množství veličin a vlivů v pracovním prostředí. Dále se přepočítávají skutečné jednotkové časy pro dodatečné úseky operací. Statisticky se vyhodnocují data v programu. Poté se stanovuje základní čas pro provedení úkolu.

Základní čas zvaný T_g je čas nezbytný pro vykonání pracovní operace. Ve společnosti CoBa do něj patří konkrétní cyklické činnosti související s výrobou a obsluhou výrobku – výroba lan, obsluha konfekčního stroje, ruční odkládání běhounů, vizuální kontrola, vkládání surových pláštů do vulkanizačního lisu. Do necyklických činností spadá výměna kazet a vozíků ve stroji, transport polotovarů destou, vozíkem, ručně nebo automaticky, seřizování konfekčních strojů a mezioperační kontrola. Úseky činností se dělí na člověkem ovlivnitelné (práce člověka), člověkem neovlivnitelné (časy strojů) a čas čekání.

Následující obrázek 8 obsahuje členění pracovních činností, konkrétně na základní čas cyklických a necyklických činností, zahrnuté a nezahrnuté ztráty do standardu a nevyužití výrobního plánu.



Obr. 8: Členění pracovních činností (Interní materiál společnosti Continental Barum s.r.o. - REFA)

Zákonná přestávka je 30 minut z celkové směny 480 minut. Je normovaná a je dána zákonem. Ostatní normované ztráty označujeme věcný poměrný čas (související s obsluhou stroje), osobní poměrný čas (přerušení výrobního procesu z důvodu fyziologických potřeb operátora) a přestávka na oddech (zpomalení nebo přerušení výroby dané únavou pracovníka při náročnějších operacích).

Seřizování a změna rozměru je čas ztráty, který do výkonové normy nepatří. CoBa zavedl zkratku pro změnu rozměru Tg Set-up. Standard ji definuje jako práci vykonávanou v rámci výrobního procesu. Člení se na činnosti: rychlá změna rozměru na konfekci, výměna forem na vulkanizačním lise a výměna šablony na vytlačovacím stroji.

Ostatní ztrátové časy, které do výkonové normy nepatří:

- neplánované kapacitní ztráty – strojní nebo jiná porucha, seřizování strojů nesouvisející se změnou rozměru, nedostatek materiálu, nedostatek manipulačních prostředků;
- plánované kapacitní ztráty (připravované akce) – instalace nových zařízení, technologické zkoušky;
- nezaznamenané časy (při snímkování) – nesoustředěnost pozorovatele (Interní materiál společnosti Continental Barum s.r.o. - REFA).

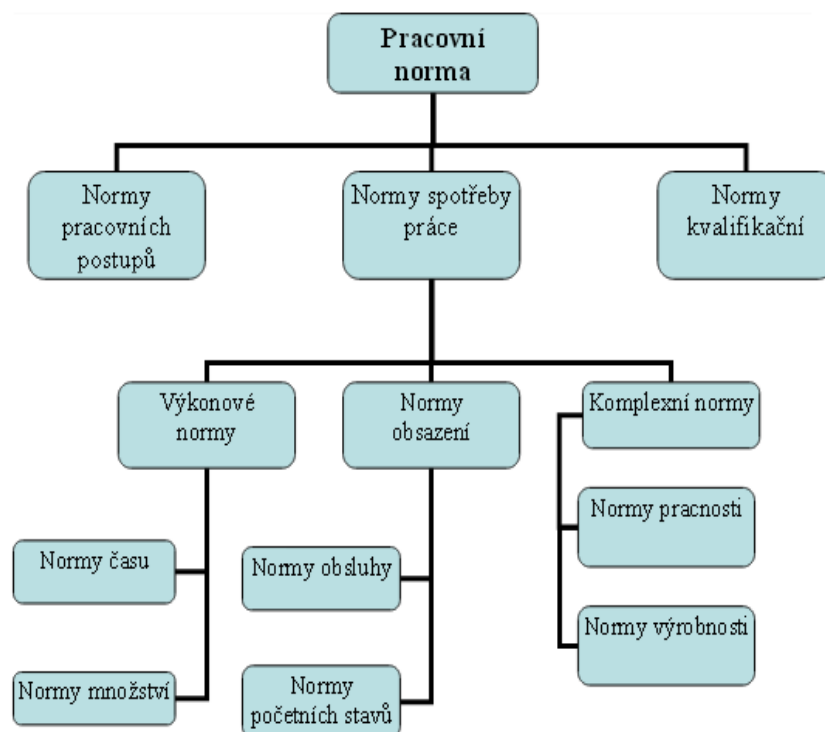
2.4 Normy

Za normu se považuje v obecném slova smyslu pravidlo, zákon nebo daná míra vyjadřující nějakou činnost nebo vlastnost. Pracovní normy udávají veškeré informace o způsobu vykonávání práce, určují pravidla a předpisy a stanovují míru kvalifikace potřebnou pro provádění určité pracovní činnosti (Krišťak, ©2007).

Pracovní normy jsou:

- Normy technologického a pracovního postupu popisují, jakým způsobem má být prováděna určitá pracovní operace při dodržení technicko - organizačních pravidel.
- Normy kvalifikační určují kvalifikaci pracovníka pro danou pracovní operaci.
- Normy spotřeby práce stanovují, kolik pracovníků je potřeba k vykonání pracovní operace.

Obrázek 9 popisuje rozdělení pracovních norem. Normy spotřeby práce se dále rozdělují na normy výkonové, obsazení, komplexní, pracovní a výrobnosti.



Obr. 9: Druhy pracovních norem (Lhotský, 2005, s. 78)

Mezi normy spotřeby práce patří **výkonové normy**. Ty určují spotřebu lidské práce, která je zapotřebí ke splnění určité pracovní činnosti. Existují normy času, kdy zaměstnanec plní zadaný pracovní úkol za určitou časovou jednotku (čas/množství produkce). Norma množ-

ství je obrácenou formou normy času (množství produkce/čas), zaměstnanec má tedy určité množství produkce na určitou časovou jednotku.

Normy obsazení vyjadřují vztah mezi počtem zaměstnanců a počtem obsluhovaných strojů nebo mezi počtem zaměstnanců a celkovým vytižením oddělení apod. Patří zde normy obsluhy a normy početních stavů. Normy obsluhy definují, kolik strojů má obsluhovat pracovník. Normy početních stavů informují o kvalifikaci pracovníků, aby konkrétní pracoviště fungovalo co nejefektivněji (Lhotský, 2005, s. 78-79).

Komplexní normy stanovují čas udávaný v normohodinách, který je potřebný na výrobu celého výrobku nebo k vykonání určité operace. Normy pracnosti udávají spotřebu času na zhotovení výrobku nebo zpracování určitého množství práce. Normy výrobnosti určují maximální počet výrobků, který je možné vyrobit za časovou jednotku.

S normami úzce souvisí normativy. Určují se pro dílčí úseky operací, zatímco normy se stanovují pro celý výrobní proces. Normativy jsou základním údajem pro výpočet celkové normy. Podle účelu se rozlišují:

Normativy času vyjadřují celkovou spotřebu času potřebnou k vykonání určitého pracovního úkolu. Jsou udávány v časových jednotkách, přírážkovým koeficientem nebo procentní přírážkou.

Normativy početních stavů informují o počtu zaměstnanců potřebné kvalifikace připadajících na 100 nebo 1000 pracovníků určitého pracoviště nebo zařízení.

Normativy četnosti určují, kolikrát průměrně na množství produkce vychází daný normativ konkrétního výkonu.

Normativy času čekání zařízení vymezují čas, po který je stroj nečinný, protože zaměstnanec obsluhuje více strojů a momentálně pracuje na jiném stroji.

Normativy technologické jsou vytvářeny, aby výrobní proces fungoval efektivně a podmínky na pracovišti byly optimální (Horný a Lhotský, 1999, s. 59-60).

2.5 Metody stanovení norem spotřeby času

Při pravidelném používání metod stanovení norem spotřeby času dochází k zefektivnění výrobních procesů. Metody pro stanovení přesných norem spotřeby práce jsou souhrnné a rozborové.

2.5.1 Souhrnné metody

Tyto metody určují normu na základě souhrnné metody. Metoda obsahuje sumární empirické vzorce, které vytváří závislost mezi časem operace a činiteli trvání času. Normy jsou nepřesné a používají se zřídka, většinou u operací s malou opakovatelností, v kusové nebo malosériové výrobě. V případě sumárně porovnávací metody jsou časové hodnoty porovnávány s celou operací, nikoliv s dílčími částmi procesu, u kterého je známa spotřeba času. Statistická metoda vypočítá normu spotřeby času jako podíl odpracovaného času a počtu měrných jednotek výkonu. Metoda sumárního měření času spočívá v přímém měření pomocí časoměrných zařízení, zaměřuje se na celou pracovní operaci. U metody sumárního odhadu určí normu spotřeby času zkušený normovač, který má určitou kvalifikaci a znalosti (Lhotský, 2005, s. 84-85).

2.5.2 Rozborové metody

Metoda vychází z rozdělení pracovní operace na jednotlivé dílčí části. Stanoví se čas obecně nutných a podmíněných přestávek a čas práce jednotlivých dílčích částí operace. Rozborové metody definují, jaké množství práce je schopen zaměstnanec odpracovat, aby byla nejefektivněji využita jeho pracovní doba. Rozborové metody se dále dělí podle možností určení časů dílčích částí pracovní operace.

Rozborově chronometrážní metoda využívá snímkování práce, při němž rozděluje pracovní operaci na jednotlivé dílčí složky a určuje čas pro dílčí složky. Metoda se aplikuje u operací často se opakujících, hromadné a velkosériové výroby.

Rozborově výpočtová metoda také rozčlení pracovní operaci na dílčí složky. Poté se počítají normativní časy prvotní a z nich odvozené zprůměrováním pro konkrétní jednotky a vyznačí se jejich četnost. Normativní časy se vynásobí svou četností a následuje součet těchto součinů. Poté se započítají i časy obecně a podmíněčně nutných přestávek. Pokud jsou normativy zpracovány velmi přesně, jedná se o nejvhodnější a nejúčinnější metodu.

Metoda rozborově porovnávací hodnotí mezi sebou časové hodnoty dílčích složek operace a složek technologicky obdobné pracovní operace. Metoda se využívá v malosériové a kusové výrobě (LHOTSKÝ, ©2005).

2.6 Benchmarking

Na závěr teoretické části je krátce zmíněna technika benchmarking, která bude využita v praktické části.

Slovo benchmark charakterizuje referenční bod pro měření odlišných výkonových jednotek. V praxi benchmark pojmenovává referenční bod pro měření nejlepších výkonů. Benchmarking porovnává procesy a výrobky v podniku s nejlepšími podniky v odvětví. Účelem benchmarkingu je učit se od nejlepších, tvořit nové myšlenky a podněty k rozvoji firmy (Košturiak, Gregor a spol., 2002, kap. A5-1,2).

Benchmarkingový postup obsahuje 4 základní kroky:

- prvotní pochopení procesů v podniku;
- analýza procesů konkurenčního podniku;
- porovnání výkonnosti vlastního a konkurenčního podniku;
- návrhy na zlepšení stávající situace procesů v podniku (Hudáková, ©2010).

Pokud se návrhy a řešení vhodně implementují, je zde cesta ke zlepšení podnikové strategie a lepšímu postavení na trhu. Benchmarking se zaměřuje na srovnávání výrobků, procesů a podnikových strategií.

Existují základní typy benchmarkingových analýz:

- interní benchmarking – sledování a vyhodnocování vybraných ukazatelů ve výrobě;
- benchmarking zaměřený na konkurenci – porovnání ukazatelů s konkurenty;
- benchmarking zaměřený na průmyslové odvětví;
- benchmarking zaměřený na nejlepší na světě – napříč všemi obory.

Aby byl projekt benchmarking úspěšný, je nutné vyjasnit si cíle benchmarkingu, dostatek zdrojů a informací, sestavit benchmarkingový tým atd. Základem je však odhodlání vrcholového managementu a všech zaměstnanců podílejících se na projektu (Košturiak, Gregor a spol., 2002, kap. A5-1,2).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 O SPOLEČNOSTI

V praktické části práce je uvedena charakteristika koncernu Continental AG, společnosti CoBa, historie firmy a organizační struktura. Následuje popis pracoviště konfekce plášťů osobních pneumatik, analýza současného stavu na pracovišti a vyhodnocení této analýzy.

3.1 Koncern Continental AG

Koncern Continental AG patří mezi pět největších dodavatelů automobilového průmyslu ve světě. Disponuje rozsáhlým know-how z oblasti pneumatikářské a brzdové technologie, regulace jízdní dynamiky, elektroniky a sensoriky. Do koncernu spadá téměř 200 závodů, výzkumných center a testovacích dráh po celém světě (Česká republika, Čína, Dánsko, Francie, Filipíny, Chile, Indie, Indonésie, Itálie, Japonsko, Portugalsko, Jižní Korea a mnohé další). Podnik se člení do šesti divizí:

- technologie pro systémy brzd a podvozků, aktivní a pasivní bezpečnost senzorů;
- dodavatel systémových řešení pro hnací ústrojí a oblasti ekonomické a ekologické jízdy;
- technologie pro řízení výměny informací mezi automobilem, řidičem a cestujícími;
- pneumatiky pro osobní automobily (patří mezi celosvětovou špičku);
- pneumatiky pro užitkové automobily: autobusy, nákladní automobily, průmyslové pneumatiky;
- výroba součástek a komponent pro automobilový průmysl, strojírenství nebo stavební průmysl (Continental Barum s.r.o., 2008).

3.2 Charakteristika společnosti

Společnost CoBa je součástí mezinárodního koncernu Continental AG. Od připojení ke koncernu Continental AG se ve firmě CoBa zmodernizovala výroba a podstatně se rozšířila výrobní kapacita.

Firma CoBa je největším výrobním závodem na výrobu pneumatik v Evropě. Její sídlo je v Otrokovicích, což je v rámci logistiky strategické místo, které spojuje hlavní dopravní tepny Moravy. Firma vyrábí pneumatiky prémiových značek Continental, Uniroyal, Semperit, Barum a celou řadu dalších privátních značek.

Odběratelé pneumatik jsou spotřebitelé a firmy vyrábějící automobily, autoservisy a pneuservisy. Dceřinou společností je firma BestDrive, která zajišťuje veškeré servisní služby.

Vývojové centrum firmy se nachází v Německu, odkud přichází podklady pro výrobu nového výrobku. Samotné testování probíhá v Otrokovicích i po celém světě.

Firma vyrábí pneumatiky pro osobní automobily, nákladní automobily, na průmyslové pláště (pneumatiky určené pro provoz v průmyslu, např. pro vysokozdvížné vozíky), formy určené k lisování pneumatik a vulkanizační membrány. Jedná se o hromadnou výrobu, pracuje se na nepřetržitý provoz. Výroba je řízena podle objednávek jednotlivých zákazníků.

Základní vize organizace jsou:

- zajistit pro své zákazníky kvalitní výrobky;
- udržet spokojenost spolupracovníků;
- pokračovat v tradicích firmy Baťa;
- dbát na ochranu životního prostředí;
- vytvářet předpoklady dlouhodobé úspěšnosti firmy;
- vést všechny pracovníky firmy k co nejvyšší kvalitě jejich práce (Continental Barum s.r.o., 2008).

Continental Business System (dále jen CBS) je filozofie, která zahrnuje všechny procesy a aktivity prováděné ve společnosti. Jedná se o dlouhodobý program, který podporuje kulturu ve společnosti a používá lean (štíhlé) principy jako zavedené standardy. CBS je systém organizace práce, který se nesoustředí jen na výrobu, ale také na přidanou hodnotu v administrativních procesech, marketingu, vývoji a jiných (Continental Barum s.r.o., 2013a).

3.3 Historie firmy

Ohledně vzniku samotného názvu BARUM nejsou přesné informace, uvádí se však, že vznikl z názvů tří největších gumárenských podniků v Československé republice. Jedná se o **Baťa Zlín**, **Rubena Náchod** a **Mitas Praha**. Další variantou je anglická zkratka **Baťa Rubber Manufacture**.

Souhrn hlavních historických událostí společnosti CoBa:

1931 – vybudování Baťovi vlastní továrny na pneumatiky (pro nákladní dopravu na převoz bot);

1932 – výroba první automobilové pneumatiky u firmy Baťa Zlín;

1945 – vytvoření společné značky pneumatik tří největších výrobců – BARUM (firmy Baťa Zlín, Ruben a Matador);

- 1946 – vznik nové obchodní značky Barum a následná změna v názvu výrobku z Baťa na Barum;
- 1953 – vznik národního podniku Rudý říjen Gottwaldov;
- 1966 – začátek stavby nového závodu v Otrokovicích;
- 1972 – oficiální otevření nově postaveného závodu Rudý říjen Otrokovice;
- 1990 – registrace firmy pod názvem Barum a.s. Otrokovice;
- 1992 – uzavření kontraktu s koncernem Continental AG o založení Joint – Venture;
- 1993 – nový název firmy Barum Continental spol. s.r.o. ke dni 1. března;
- 2000 – první místo v žebříčku největších výrobců pneumatik v Evropě;
- 2006 – roční produkce pneumatik přes 20 miliónů kusů (Continental Barum s.r.o., 2008).

3.4 Schéma organizační struktury

Firma CoBa má zavedenou funkcionální organizační strukturu, ve které zaměstnanci pracují na podobných úkolech v jednom úseku (oddělení). Tento úsek má svého vedoucího, který dohlíží na práci zaměstnanců a vyhodnocuje výsledky úseku. V tabulce 1 je znázorněno schéma organizační struktury společnosti.

Tab. 1 Schéma organizační struktury (Vlastní zpracování)

Vedení společnosti		
Sekce marketing a obchod	Sekce výroba a technika	Sekce finance a controlling
Divize Market demand management	Sekce environmentální systémy	Finance a účetnictví
Divize prodej osobních plášťů	Sekce ochrana společnosti	IT
Divize prodej nákladních plášťů	Divize materiálového hospodářství	Marketing controlling
Divize Marketing	Divize příprava materiálu	
Oddělení Business controlling	Divize výroba osobních plášťů	
Brand portfolio management	Divize výroba nákladních plášťů	
Divize výroba forem	Divize Factory controlling	
	Divize personální	
	Divize kvalita	
	Divize Product industrialization	
	Divize průmyslového inženýrství	
	Divize továrního inženýrství	
	Divize Plant operation	

3.5 SWOT analýza společnosti

SWOT analýza (analýza vnitřního a vnějšího prostředí podniku) je součástí strategického řízení firmy. Do vnitřního prostředí podniku spadají silné a slabé stránky. Naopak vnější prostředí jsou příležitosti a hrozby, které mohou podnik určitým způsobem zasáhnout. Níže je uvedeno několik faktorů, které mohou působit na vývoj společnosti CoBa.

Silné stránky (Strengths)

- 1) Zlepšené informační systémy ve společnosti (program pro monitorování výroby na jednotlivých pracovištích a strojích);
- 2) moderní technologie a vysoká kvalita výroby;
- 3) jedinečné know – how firmy;
- 4) výstavba relaxační zóny pro zaměstnance uvnitř i vně areálu společnosti;
- 5) pořádání firemních akcí pro zaměstnance, sportovní aktivity, pravidelné soutěže, výlety pro zaměstnance;
- 6) vysoká informovanost zaměstnanců – interní portál, interní rozhlas;
- 7) spolupráce s veřejností a školami – možnosti praxe, exkurze, psaní bakalářských a diplomových prací;
- 8) zpětný odběr opotřebovaných pneumatik;

- 9) strategie rozvoje firmy – plán další výstavby nových strojů a rozšíření haly HTC 2.

Slabé stránky (Weaknesses)

- 1) Vznik nevyužitelných odpadů;
- 2) znečištění půdy v okolí a vysoké limity pro kontaminaci podzemních vod (při výrobě se využívá mnoho nebezpečných látek);
- 3) nesplnění termínu některých stanovených prací a cílů;
- 4) úzká specializace na výrobu pneumatik;
- 5) prodejní síť zákazníků – plní se sklady, nejsou odběry.

Příležitosti (Opportunities)

- 1) Získání dobrého jména ve světě;
- 2) získání nových zákazníků;
- 3) flexibilní přístup a přizpůsobení se veškerým přáním zákazníků;
- 4) nové distribuční cesty.

Hrozby (Threats)

- 1) Zhoršování životního prostředí (v okolí společnosti);
- 2) příchod konkurence na trh;
- 3) vysoká fluktuace kvalifikovaného odborného personálu;
- 4) ekonomická situace u odběratelů pneumatik;
- 5) ekonomická recese – citlivost na hospodářský cyklus;
- 6) přírodní katastrofa – poloha u řeky Morava – riziko povodní.

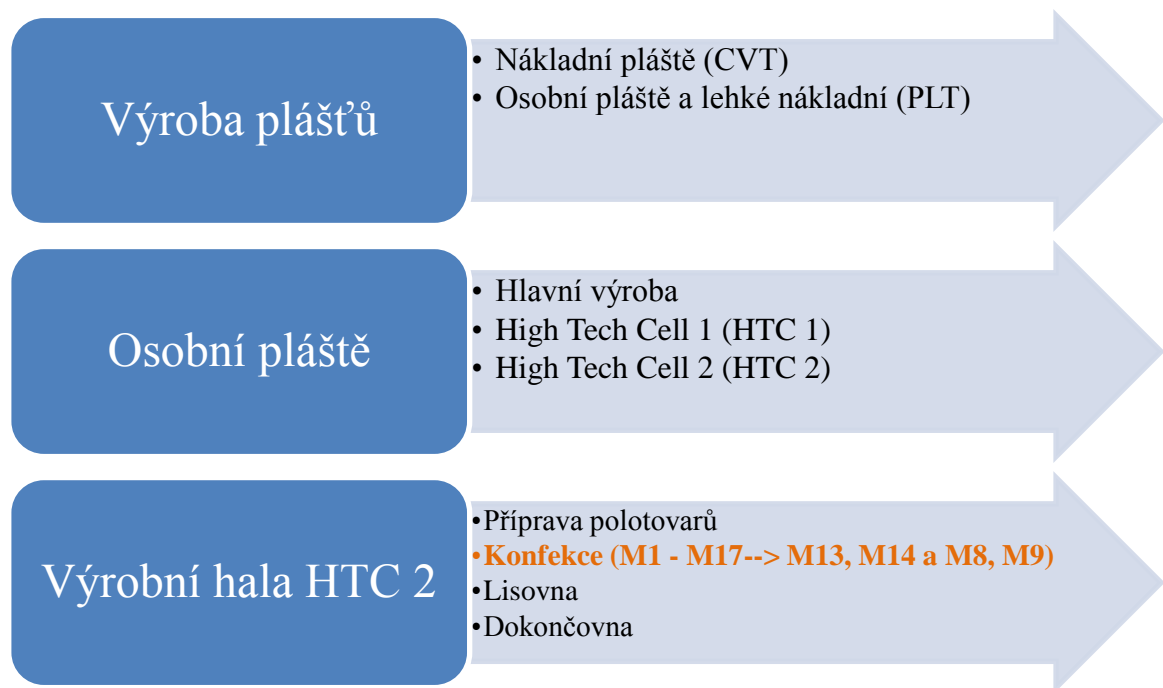
Tab. 2: Vyhodnocení SWOT analýzy (Vlastní zpracování)

Silné stránky	Váha	Ohodnocení	Násobení	Součty
Zlepšené informační systémy ve společnosti	0,1	5	0,5	
Moderní technologie a vysoká kvalita výroby	0,2	5	1	
Jedinečné know – how firmy	0,2	4	0,8	
Výstavba relaxační zóny pro zaměstnance	0,05	3	0,15	
Pořádání firemních akcí pro zaměstnance	0,05	4	0,2	
Interní portál, interní rozhlas	0,05	3	0,15	
Ppolupráce s veřejností, se školami	0,05	4	0,2	
Zpětný odběr opotřebovaných pneu	0,1	5	0,5	
Strategie rozvoje firmy	0,2	4	0,8	4,3
Slabé stránky	Váha	Ohodnocení	Násobení	Součty
Vznik nevyužitelných odpadů	0,2	-5	-1	
Znečištění půdy v okolí	0,2	-4	-0,8	
Nesplnění termínu některých stanovených prací a cílů	0,1	-3	-0,3	
Úzká specializace na výrobu pneumatik	0,2	-3	-0,6	
Prodejní síť zákazníků – plní se sklady	0,1	-3	-0,3	-3
Příležitosti	Váha	Ohodnocení	Násobení	Součty
Získání dobrého jména ve světě	0,3	5	1,5	
Získání nových zákazníků	0,2	2	0,4	
Flexibilní přístup a přizpůsobení se veškerým přáním zákazníků	0,3	4	1,2	
Nové distribuční cesty	0,2	2	0,4	3,5
Hrozby	Váha	Ohodnocení	Násobení	Součty
Zhoršování životního prostředí	0,2	-4	-0,8	
Příchod konkurence na trh	0,1	-3	-0,3	
Vysoká fluktuace kvalifikovaného odborného personálu	0,3	-3	-0,9	
Ekonomická situace u odběratelů pneumatik	0,2	-2	-0,4	
Citlivost na hospodářský cyklus	0,2	-3	-0,6	
Přírodní katastrofa - povodně	0,2	-4	-0,8	-3,8
Interní (Silné+slabé)	1,3			
Externí (Příležitosti+hrozby)	-0,3			
Konečná bilance:	1			

Jednotlivým položkám SWOT analýzy v tabulce 2 jsou určeny různé váhy a vahám přiřazeno bodování. Bod 1 znamená nejmenší spokojenost a bod 5 největší spokojenost. Konečná bilance SWOT analýzy společnosti vyšla s hodnotou 1 (sečtení interní a externí části). Bilance je kladná, což se hodnotí jako příznivá situace společnosti. V příležitostech a hrozbách má firma nejslabší místa v závislosti na ekonomické situaci odběratelů pneumatik, vyhledávání nových zákazníků a budování nových distribučních cest. V těchto oblastech může firma hledat potenciál pro zlepšení.

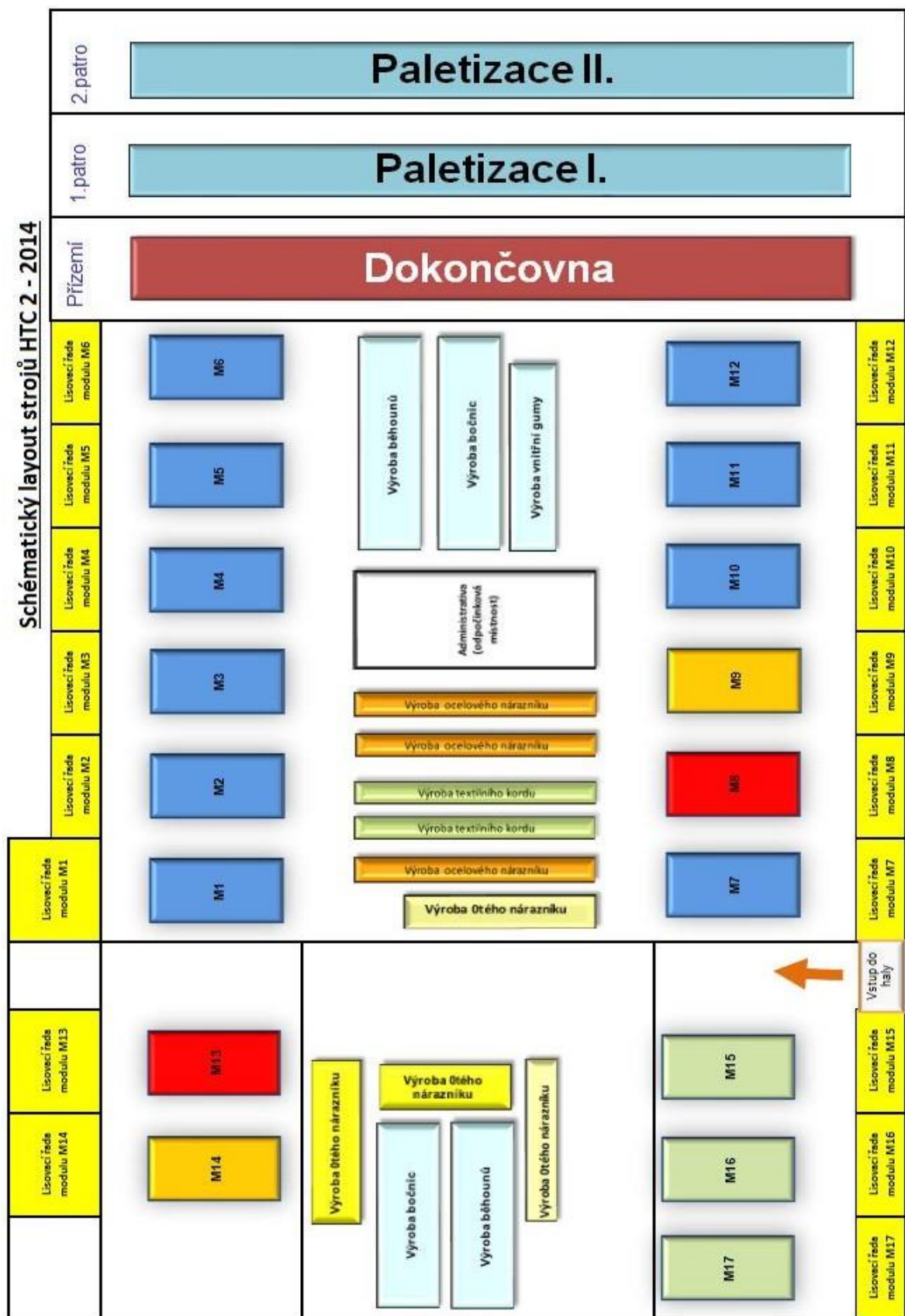
3.6 Popis pracoviště konfekce pláštěů osobních pneumatik

Na následujícím obrázku 10 je znázorněna struktura výroby pláštěů, které mohou být nákladní (Commercial Vehicle Tires) nebo osobní a lehké nákladní (Passanger Light Truck). Osobní a lehké nákladní pláště se poté vyrábějí ve více výrobních halách. Diplomová práce se zabývá zefektivněním výrobního procesu na oddělení konfekce osobních pneumatik na výrobní hale HTC 2.



Obr. 10 : Struktura výrobních pláštěů (Vlastní zpracování)

Layout výrobní haly HTC 2 je uveden na obrázku 11. Vyrábí se zde osobní pláště palcových rozměrů od 16'' do 24''. Červenou a žlutou barvou jsou zaznačeny pracoviště (M13, M14, M8 a M9), na které se zaměříme v analýze současného stavu na oddělení konfekce.



Obr. 11: Layout výrobní haly HTC 2 (Continental Barum s.r.o., 2013)

Na obrázku 12 je k zhlédnutí prostor výrobní haly HTC 2. Jedná se o fotografii pořízenou ze středu haly, stejné rozmístění výroby je i při pohledu na druhou stranu. Nalevo (střed

haly) se nachází linky vyrábějící polotovary pro konfekci: Maxislitter, linka stříhání ocelových a linka řezání textilních nárazníků, Hybrid a JCP linka (zpracování polyamidového nárazníku 2. stupně), linka vytlačování běhounů a linka vytlačování bočnic. V další části se nachází 17 konfekčních pracovišť (tzv. modulů M1 – M17) a na obrázku vzadu jsou k zhlédnutí lisy.

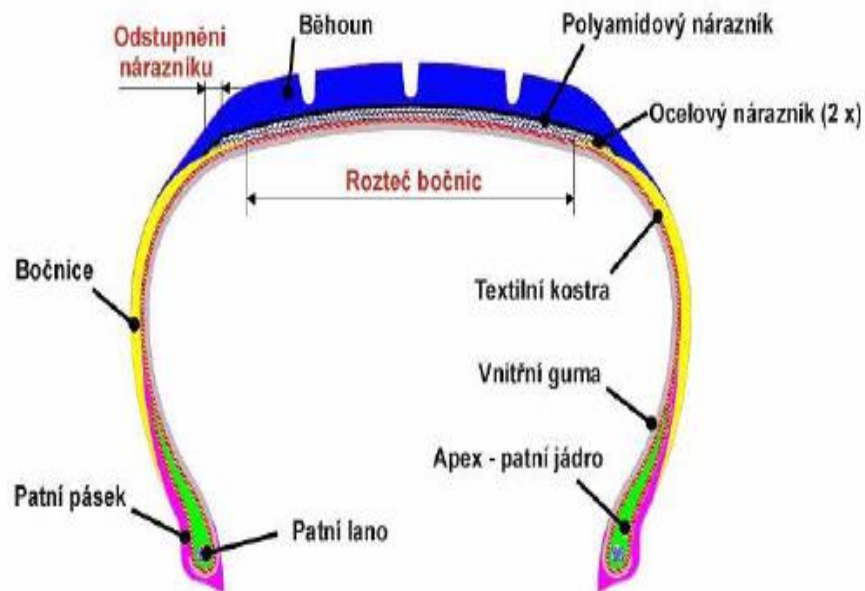


Obr. 12: Výrobní hala HTC 2 (Vlastní zpracování)

Konfekce pláštěů pneumatik patří mezi nejdůležitější operace při výrobě pláštěů, a to z důvodu vysoké náročnosti a velkého vlivu na kvalitu vyráběných pláštěů. U pracovníků je zde potřebná zručnost a zodpovědnost, protože spousta dílčích úkonů je vykonávána ručně. Na konfekci osobních pláštěů se vyrábí pneumatiky dvoustupňovým procesem. Pro výrobu jednoho pláště se používají dva stroje. Na prvním stupni vzniká kostra pláště, na druhém stupni se kostra vytvaruje a výroba pláště je dohotovena uložením nárazníkového prstence s běhounem.

Na obrázku 13 je znázorněn řez osobním radiálním pláštěm. Kostra je základní nosná část pláště, která se vyrábí z kordových vložek (textilních nebo ocelových). Běhoun zabezpečuje přímý kontakt s vozovkou, musí k ní mít maximální přilnavost za všech klimatických podmínek. Zároveň slouží jako ochrana kostry před poškozením. Bočnice se vyrábí z kaučukové směsi, kostra je tak chráněna v boční části. Velmi důležitá je zde odolnost proti prolamování, bočnímu průrazu a povětrnostním vlivům. Patka zajišťuje pevné usazení pláště na ráfku. Ocelové patní lano je hlavní částí pneumatiky. Kolem něj jsou přehnuty kraje kordových vložek kostry pláště. Nárazník je umístěn mezi kostrou a běhounem. Zpevňuje plášť a zaručuje odolnost proti průrazu. Používá se textilní, ocelový nebo jejich

kombinace. Vnitřní guma je vyrobena ze speciální kaučukové směsi. Vyrovňuje nerovnost uvnitř pláště (Continental Barum s.r.o., 2008).



Obr. 13: Řez osobním radiálním pláštěm (Continental Barum s.r.o., 2008)

Faktory, které ovlivňují kvalitu pláště, jsou zejména stav výrobního zařízení, práce zaměstnanců obsluhy stroje, kvalita polotovarů a prostředí na pracovišti (Continental Barum s.r.o., 2008).

Seřízení stroje a jeho správný chod jsou základním východiskem pro kvalitu výroby. Na špatně seřízeném stroji není schopen operátor vyrábět kvalitní výrobky. Je potřebné před nástupem každé směny důkladně prohlédnout stroj a zjistit, zda je všechno v pořádku.

Obsluha stroje se musí řídit těmito hlavními zásadami:

- centrické uložení kordových vložek a nárazníku;
- provedení spojů a jejich rozložení po obvodě;
- rovnoměrné položení běhounu a bočnic a jejich správné spojení;
- odstranění vzduchových bublin;
- důkladná vizuální kontrola celého výrobního procesu.

Aby byla zajištěna kvalita výroby, musí mít polotovary potřebné k výrobě pláště správné rozměry. Nejčastějšími nedostatky v kvalitě polotovarů je nízká nebo vysoká lepidlost, nepogumovaná místa, poškozené okraje běhounů a bočnic, asymetricky položený běhoun.

Další prvky ovlivňující kvalitu výroby na konfekci pláštíků pneumatik jsou uspořádání na pracovišti, pořádek, správná dokumentace, technický stav strojů (Continental Barum s.r.o., 2008).

Obrázek 14 je pořízen na modulu konfekce M9. Jsou na něm stojany s kartami, které slouží pro výrobu obou stupňů. Na kartičkách jsou informace ohledně materiálu (princip kanbanu). Stojan slouží jako informační tabule pro operátory, kde je popsán postup výroby a příčiny vzniku vad. Umisťují se zde kontrolní karty, podle kterých se kontrolují míry materiálu používaného ve výrobním procesu.



Obr. 14: Informační tabule na pracovišti konfekce (Vlastní zpracování)

4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU NA ODDĚLENÍ KONFEKCE OSOBNÍCH PLÁŠŤŮ

V následující kapitole jsou popsány jednotlivé fáze obou stupňů výroby na oddělení konfekce. Následně jsou jednotlivé fáze porovnávány mezi vybranými pracovišti. Z analýz průmyslového inženýrství je známo, že stroje M13 a M14 mají podstatně nižší výkon než ostatní stroje. Analýza současného stavu na oddělení konfekce je zaměřena právě na tato dvě pracoviště.

Na obrázku 15 můžeme zhlédnout konfekční modul a kazety s materiálem pro výrobu, konkrétně na 1. stupni zleva na obrázku jsou kazety s textilním kordem, vedle s vnitřní gumou (dále jen VG) a bočnicemi.



Obr. 15: Pracoviště konfekce osobních pláště (Vlastní zpracování)

Sběr dat probíhal pomocí metod přímého měření práce v období listopadu a prosince 2013. Pro analýzu bylo nezbytné natočit několik hodin výroby na obou stupních konfekce na strojích M13, M14, M8 a M9. Moduly M8 a M9 byly vybrány pro srovnávání z důvodu, že mají dlouhodobě lepší výkon a především proto, že se na nich vyrábí výrobky stejné konfekční skupiny jako na strojích M13 a M14 (stejný typ konstrukce pláště – shodné časové normy pro tyto skupiny výrobků). Pravidla přiřazení kódu konfekční skupiny jednotlivým výrobkům jsou uvedena v příloze P I. Stroj M13 je srovnáván se strojem M8 (vyrábí se zde výrobky konfekční skupiny 19141 a 19142) a stroj M14 se strojem M9 (vyrábí konfekční typ pláště 18141 a 18142).

Následující dva obrázky 16 a 17 jsou pořízené na 1. stupni výroby konfekce osobních pláště. Na prvním obrázku je vidět výrobní stroj, vlevo jsou zásobníky s patním lanem a vpra-

vo monitor počítače pro ruční ovládání stroje. Nahoře nad bubnem jsou dopravníky na materiál, který se navíjí na buben. Na 1. stupni výroby se nasadí patní lana na buben, následně najede na buben VG, poté 1. textilní kord. Dochází k nafouknutí prostřední části bubnu a patní lana se přitlačí z pravé a levé strany. Z pravé a levé strany se odstraní přebytek kordu a zpevní se kostra, na kterou se navine 2. textilní kord. Na 2. kord se navinou patní pásky a poté bočnice. Během procesu stále probíhá kontrola spojů. Druhá fotografie je pohled shora na pracoviště 1. stupně, kde vzadu za bubnem jsou vidět odkladače pro kostru a vedle dopravník na přesun kostry na 2. stupeň výroby.



*Obr. 16: Výrobní stroj na 1. stupni konfekce osobních pláštů
(Vlastní zpracování)*

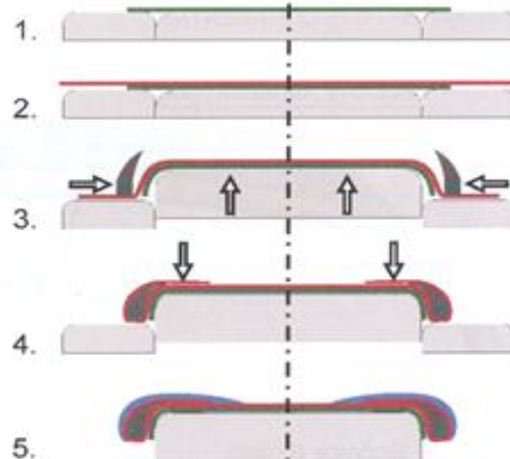


Obr. 17: Pracoviště 1. stupně výroby na konfekci osobních pláštů
(Vlastní zpracování)

Na obrázku 18 je znázorněn popis jednotlivých fází na 1. stupni výroby na konfekci. Na obrázku 18 jsou uvedeny pouze strojní fáze výroby. V první řadě se v analýze zaměřím jen na fáze strojů, které je potřeba seřadit a uvést do lepšího stavu, a tím se zefektivní výrobní proces na oddělení konfekce.

Konfekce I. stupeň

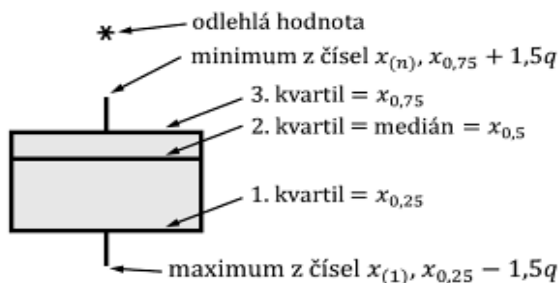
0. uložení lan do naražečů
1. navinutí vnitřní gumy
2. navinutí nosných textilních kordů
3. naražení lan
4. přehnutí okrajů kordů přes lana
5. uložení bočnic
6. celkové zaválení polotovarů
7. sejmutí kostry, kontrola



Obr. 18: Konfekce - 1. stupeň (Continental Barum s.r.o., 2008)

Následující grafy jsou sestaveny ve statistickém programu Minitab. Extrémní hodnoty bývají označeny hvězdičkou, z grafů jsou odstraněny. Medián se používá pro soubory dat s nepravidelnými nebo vícevrcholovými údaji. Medián rozděljuje soubor dat na dvě části, kdy 50% hodnot je menších nebo rovno hodnotě medián a 50% hodnot je větších nebo rovno.

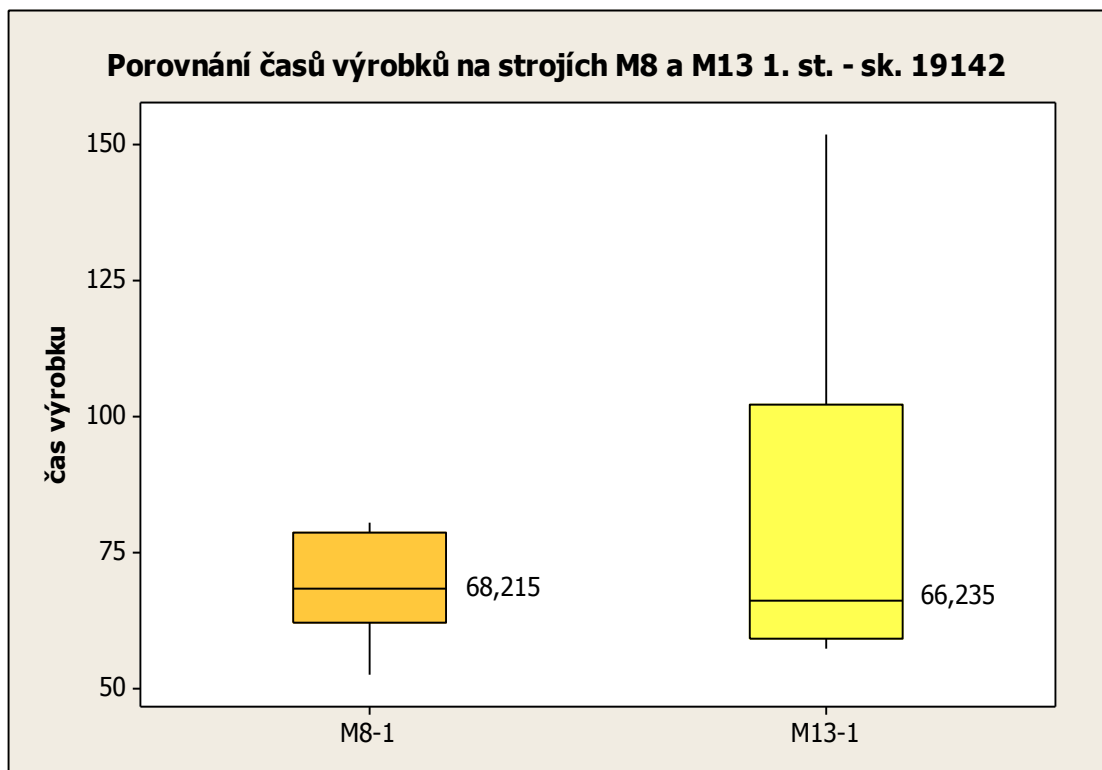
Na obrázku 19 jsou popsány jednotlivé části krabicového diagramu. Odlehlé hodnoty jsou větší než $x_{0,75} + 1,5q$ nebo menší než $x_{0,25} - 1,5q$, kde q je kvartilová odchylka $x_{0,75} - x_{0,25}$ (Budíková, Králová et al, s. 148).



Obr. 19: Krabicový diagram (Budíková, Králová et al, s. 148)

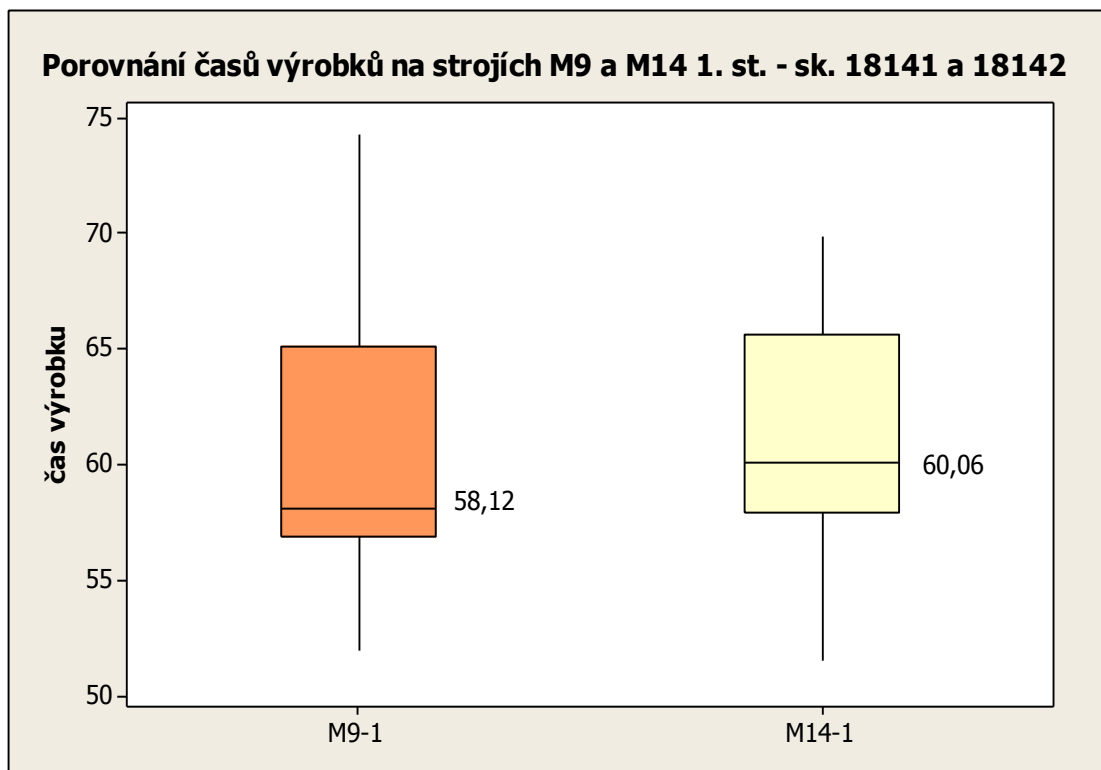
Níže jsou znázorněny časy výrobků na 1. stupni konfekce za období 11/2013 – 12/2013 z naměřených videí a jejich následného zpracování. Všechny grafy jsou uvedeny v sekundách.

V grafech porovnání časů výrobků na jednotlivých strojích M13, M8, M14 a M9 se jedná o celkové časy výroby pláště. Jsou zde zapojeny strojní fáze i fáze prováděné operátorem.



Graf 1: Porovnání časů výroby na strojích M8-1 a M13-1 (Vlastní zpracování)

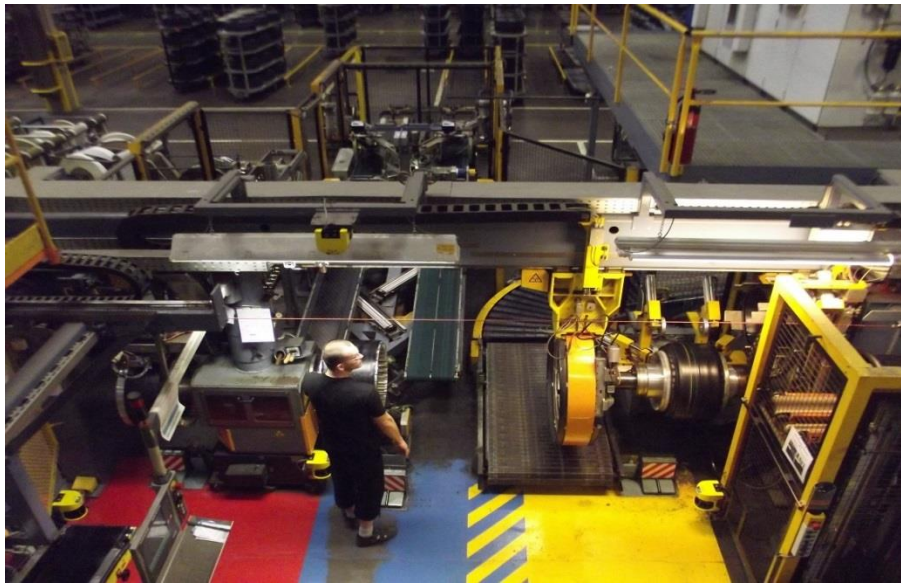
Z grafu 1 je patrné, že na stroji M8-1 (1. stupeň výroby) se hodnoty časů výrobků tolik neodchylují jako na stroji M13-1. Časy výrobků jsou na stroji M13-1 velmi rozdílné a velká část z nich se pohybuje nad hodnotou medián.



Graf 2: Porovnání časů výroby na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování)

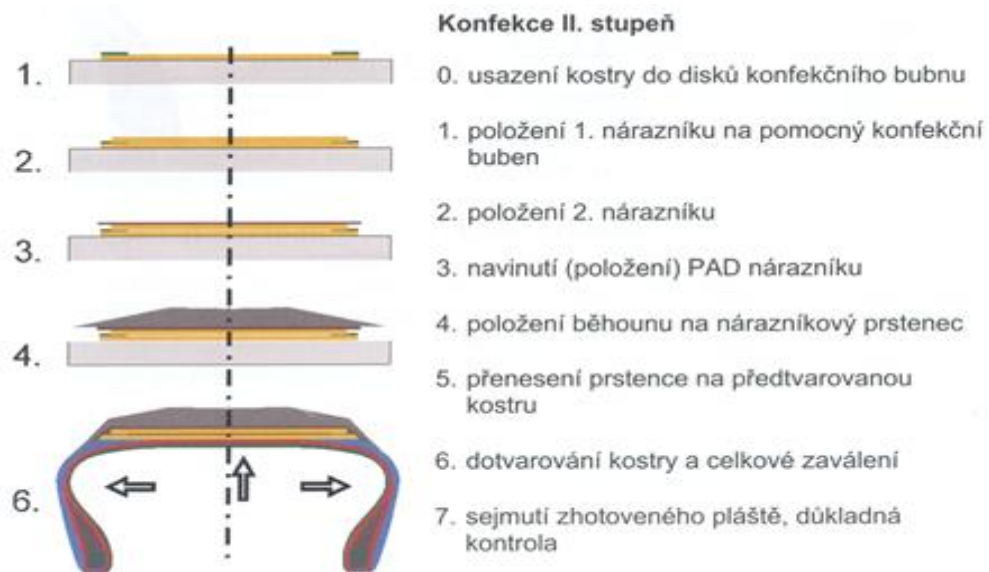
Stejně srovnání jsem provedla mezi stroji M9-1 a M14-1. Z naměřených výsledků vznikl výše uvedený graf 2. Hodnota medián na stroji M14-1 je přibližně o 2 sekundy větší než na stroji M9-1, v přepočtu o 3,3%.

Následující obrázek 20 zachycuje 2. stupeň výroby. Na obrázku vlevo dole je vidět část stolu, na který se položí běhoun, který se navine na levou hlavu stroje. Na pravé hlavě se navijí 1. ocelový nárazník a poté 2. ocelový nárazník. Následuje výměna stanic (pravé a levé hlavy) a na oba nárazníky se namotá PA (polyamidový nárazník) a na něj přijde běhoun (viz na začátku). Obě hlavy pracují současně. Jakmile jsou navinuty všechny vrstvy materiálu, transfer to převezme a přetáhne na hotovou kostru, která přijela z 1. stupně. Transfer usadí celý obal na kostru, kterou zavalí kladky.

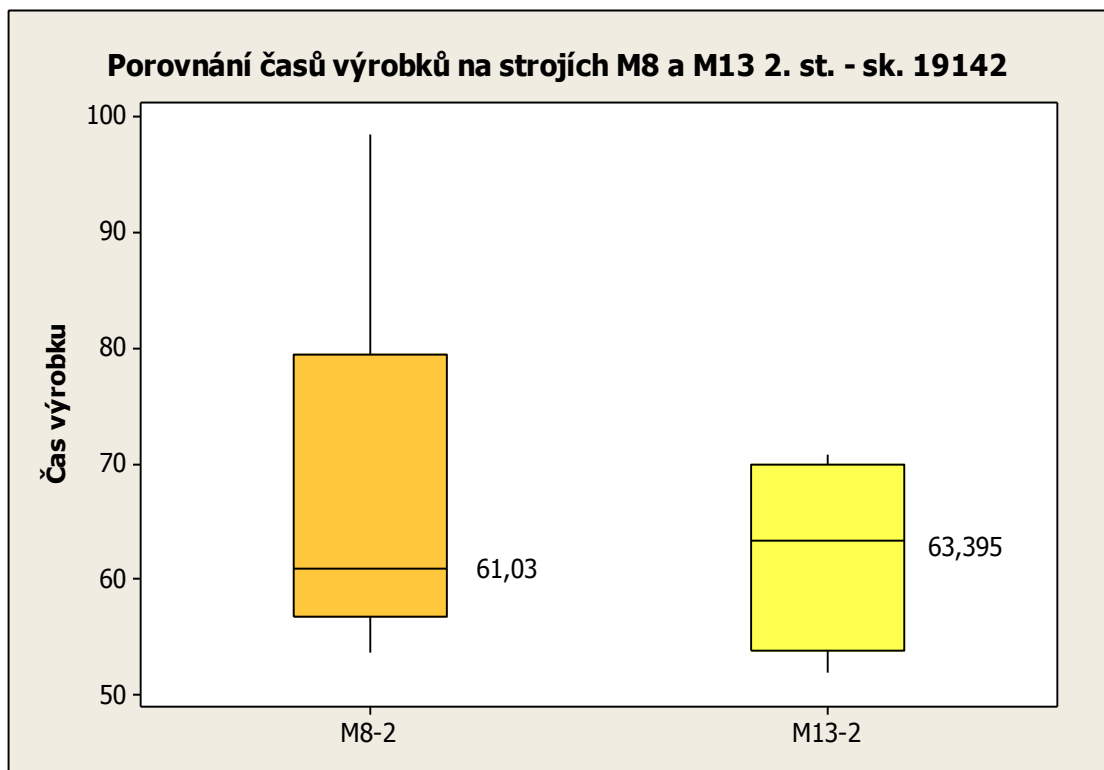


Obr. 20: Pracoviště 2. stupně výroby na konfekci osobních pláštíů
(Vlastní zpracování)

Na obrázku 21 jsou vysvětleny jednotlivé strojní fáze výroby 2. stupně konfekce, kde se na kostru pláště přidává nárazníkový prstenec s běhounem a vzniká plášť osobní pneumatiky.

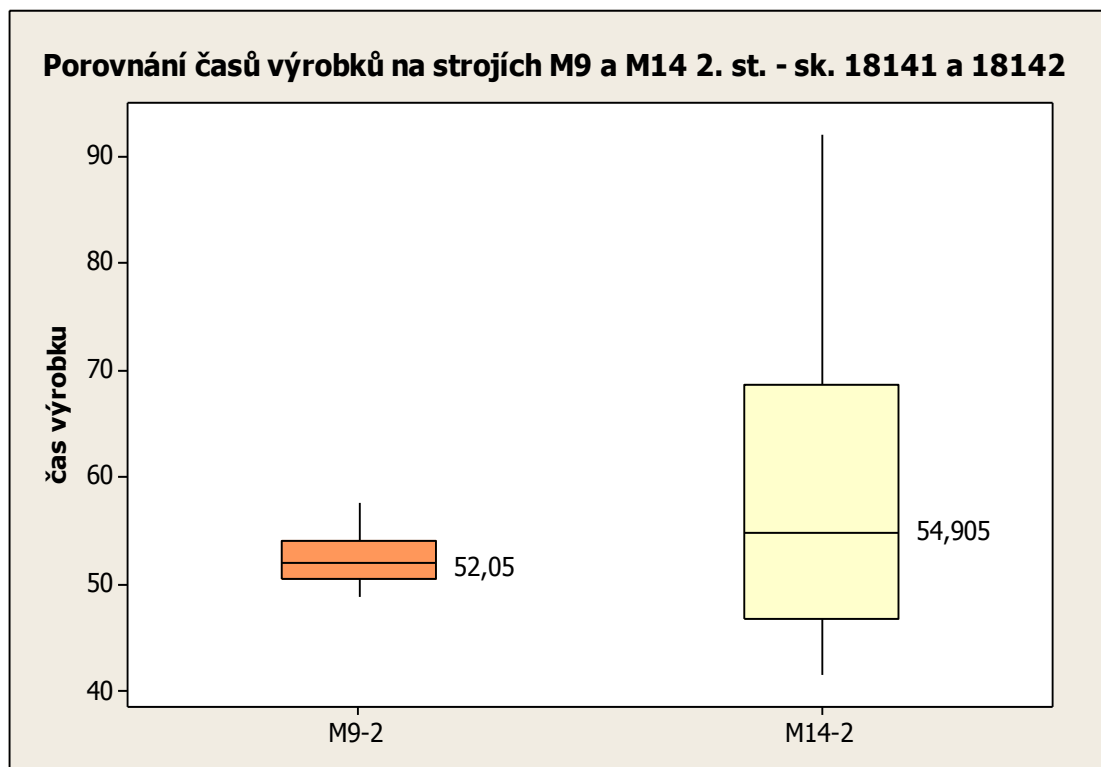


Obr. 21: Konfekce - 2. stupeň (Continental Barum s.r.o., 2008)



Graf 3: Porovnání časů výroby na strojích M8-2 a M13-2 (Vlastní zpracování)

Na grafu 3 je vidět, že na výrobě 2. stupně konfekce má stroj M13-2 hodnotu medián o 2 sekundy vyšší než stroj M8-2.



Graf 4: Porovnání časů výroby na strojích M9-2 a M14-2 (Vlastní zpracování)

Z porovnání strojů M9-2 a M14-2 na grafu 4 je zřejmé, že stroj M14-2 má vyšší hodnotu medián o více než 2 sekundy. Na stroji M9-2 je vidět rovnoměrné rozložení časů výrobků. Přibližně stejný počet hodnot pod i nad hodnotou medián. Na stroji M14-2 je více hodnot naměřených nad hodnotou medián a celkově jsou hodnoty 1., 2. a 3. kvartilu krabicového diagramu rozmístěny přibližně od 45 do 65 sekund.

Stroje M13 a M14 mají podstatně nižší výkon než ostatní srovnatelné stroje, proto se další kapitola diplomové práce věnuje jednotlivým strojním fázím výroby 1. i 2. stupně výroby na konfekci osobních pláštů.

4.1 Porovnání strojních fází mezi stroji M13 a M8

V následujících tabulkách 3 a 4 je přehled fází prováděných na 1. a 2. stupni výroby, které vykonává stroj nebo člověk. Nejsou zde uvedeny všechny strojní fáze, ale pouze ty, které jsou časově delší (je potřeba je zefektivnit) než fáze probíhající v překrytém čase výrobního procesu. Třetí sloupec tabulky obsahuje názvy fází a poslední sloupec popisuje okamžik, při kterém končí jednotlivá fáze (potřebné pro vyhodnocování naměřených videí). Při vyhodnocování naměřených videí se pomocí stopek měřily časy jednotlivých fází. Konce fází jsou okamžiky, kdy zároveň začíná další fáze. Uvedené tabulky 3 a 4 byly vytvořeny pro účely přímého měření práce na oddělení konfekce.

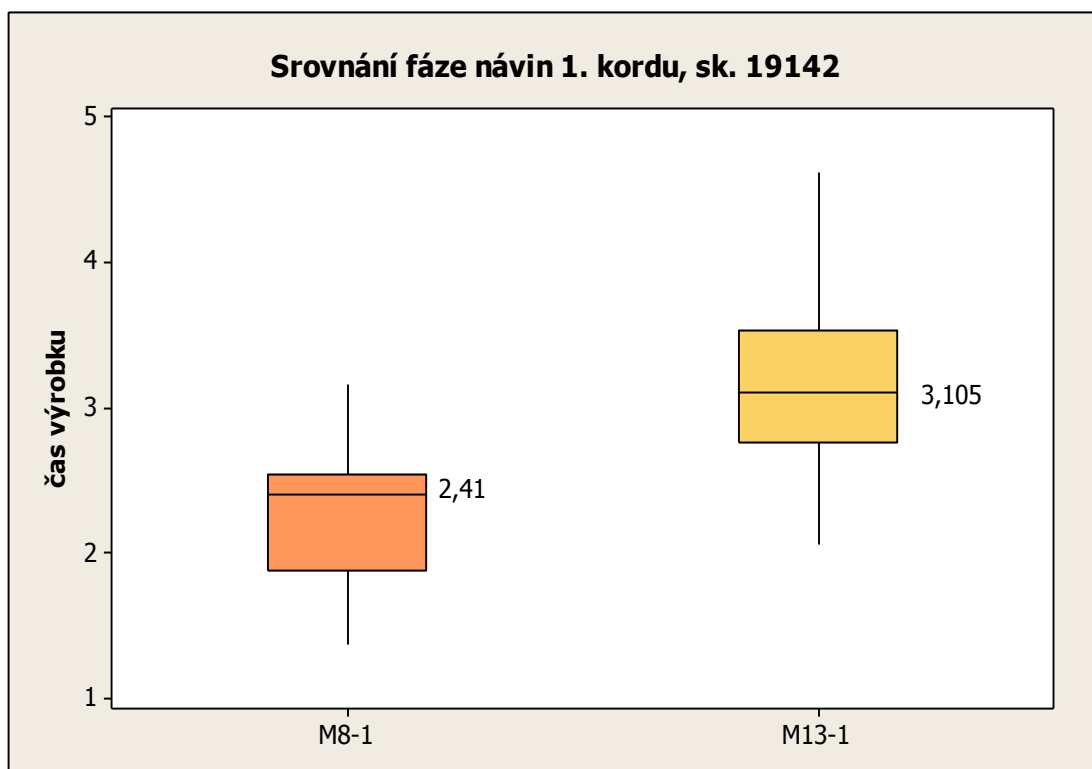
Tab. 3: Rozdělení fází – tabulka pro vyhodnocení přímého měření práce na 1. stupni (Vlastní zpracování)

	Číslo fáze	Název fáze	Konec fáze
	0	Sejmout kostru	Pedal start
Stroj	1	Sjetí narážeců, přenos lana	Pravé lano fix
Stroj	2	Návin VG	Buben stop
Člověk	3	Čekat na spoj	Pedal start
Stroj	4	Návin 1. kordu	Buben stop
Člověk	5	Čekat na spoj	Pedal start
Stroj	6	Narazit lana	Narážeče vzad poprvé
Stroj	7	Přehnout kord	Narážeče vzad podruhé
Stroj	8	Návin, řez a dokončení bočnic	Buben stop
Člověk	9	Čekat na spoj	Pedal start
Stroj	10	Zavalování bočnic	Buben stop
Člověk	11	Čekat na sejmutí kostry	Pedal start

Tab. 4: Rozdělení fází – tabulka pro vyhodnocení přímého měření práce na 2. stupni (Vlastní zpracování)

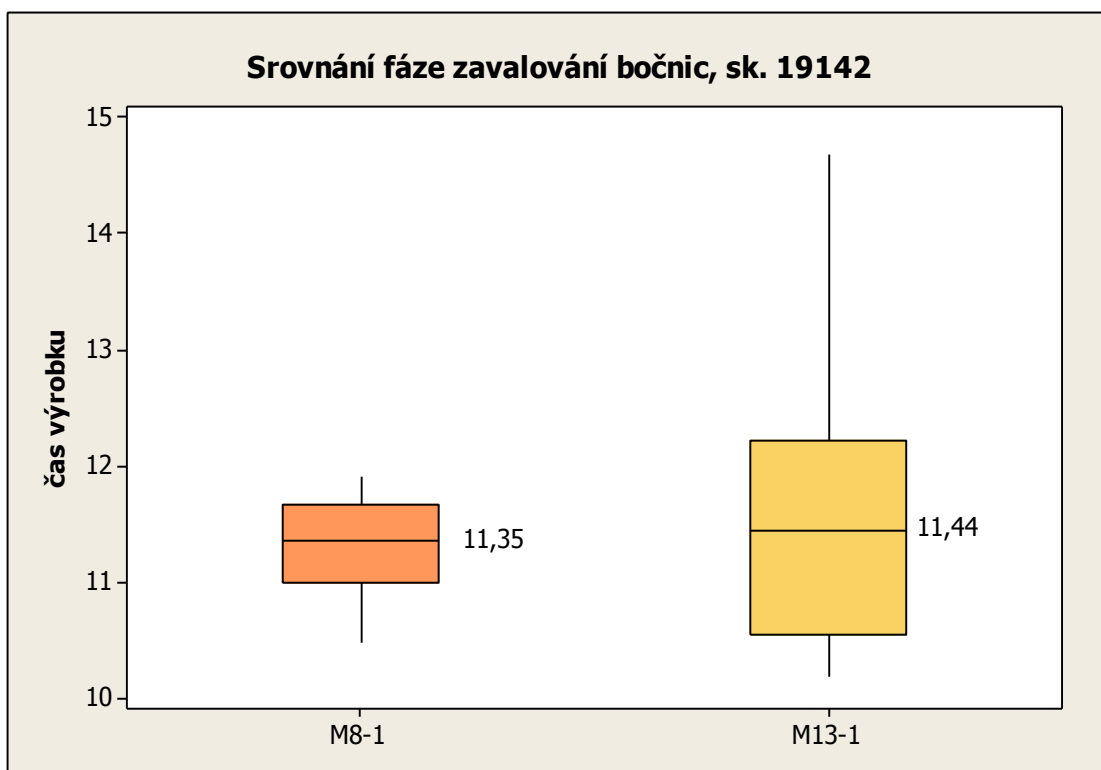
	Číslo fáze	Název fáze	Konec fáze
	0	Spoj běhounu	Pedal start
Stroj	1	Zavalování prstence	Kladky dolů, buben stop
Stroj	2	Transferring a odebrat prsteneček	Odjezd start
Stroj	3	Návin 1. nárazníku	Buben stop
Člověk	4	Spoj 1. nárazníku	Pedal start
Stroj	5	Návin 2. nárazníku	Buben stop
Člověk	6	Spoj 2. nárazníku	Pedal start
Stroj	7	Čekat na levý buben	Pedal start
Stroj	8	Otočení stanic	
Člověk	9	Spoj běhounu	Pedal start (nebo stop)
Stroj	10	Čekat na transferring	Ruka na spoj

Dále budou porovnávány jednotlivé fáze výroby na konfekci v rámci stejné konfekční skupiny. Jsou zde uvedeny jen strojní fáze, které jsou v první řadě klíčové pro zefektivnění výroby na konfekci osobních pláštů.



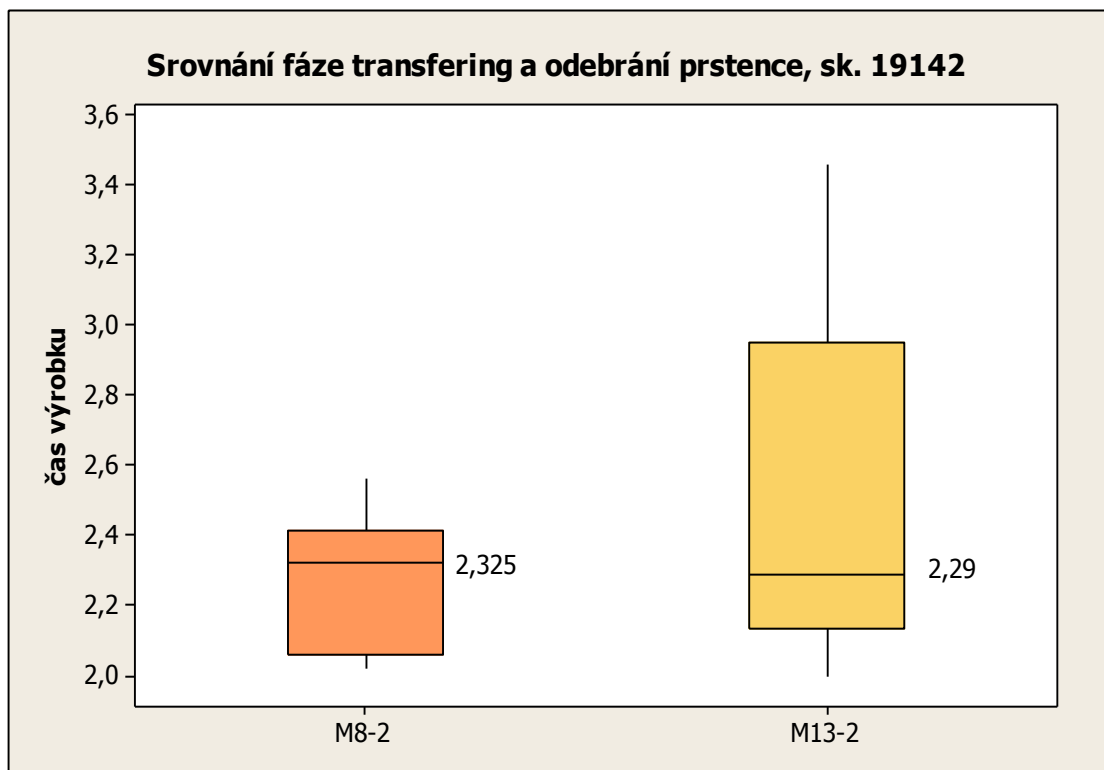
Graf 5: Fáze návin 1. kordu na strojích M8-1 a M13-1 (Vlastní zpracování)

Pomocí natočených videozáznamů a jejich vyhodnocení bylo zjištěno, že stroj M13-1 ve strojní fázi návín 1. textilního kordu má v porovnání se strojem M8-1 podstatně horší časy, jak je vidět na grafu 5. Jedná se jak o hodnotu medián, která je u stroje M13-1 o 28% vyšší než u stroje M8-1, tak i zbylé dva kvartily krabicového diagramu. Hodnoty 1. kvartilu stroje M13-1 začínají nad hodnotami 3. kvartilu stroje M8-1.



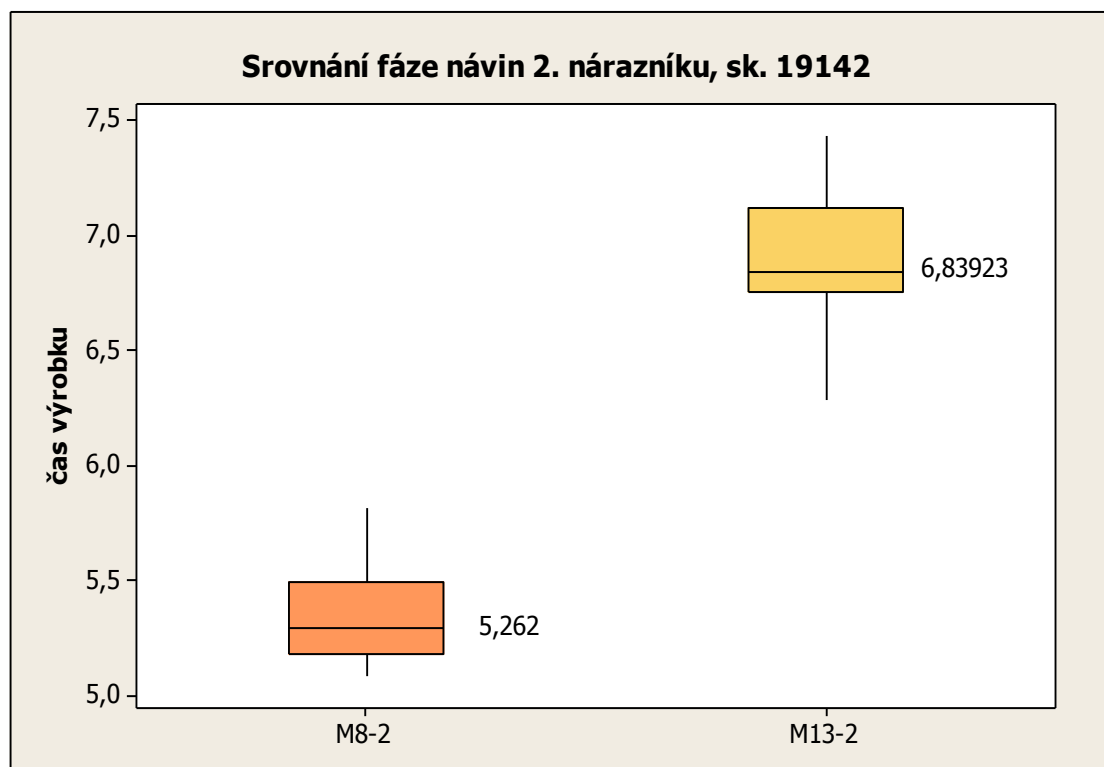
Graf 6: Fáze zavalování bočnic na strojích M8-1 a M13-1 (Vlastní zpracování)

Podle grafu 6 jsou časy výrobků na stroji M8-1 u strojní fáze zavalování bočnic rovnoměrně rozloženy. Na stroji M13-1 je rozsah hodnot mnohem větší. Časy výrobků jsou velmi různorodé.



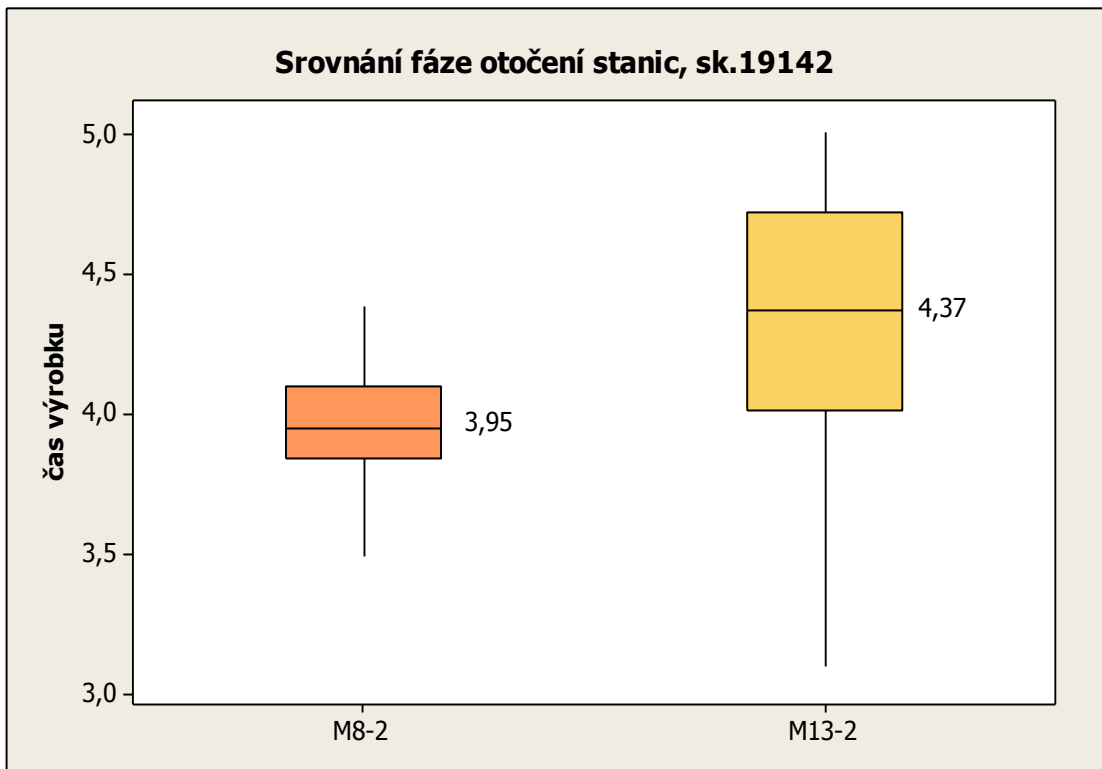
Graf 7: Transferring a odebrání prstence na strojích M8-2 a M13-2 (Vlastní zpracování)

Na 2. stupni konfekce (graf 7), konkrétně ve fázi transferring a odebrání prstence je na stroji M13-2 široké rozpětí hodnot časů. Nejvíce časů výrobků leží ve 3. kvartilu, tedy nad hodnotou medián. V 1. kvartilu je hodnot velmi málo, zatímco na stroji M8-2 je to naopak.



Graf 8: Fáze návin 2. nárazníku na strojích M8-2 a M13-2 (Vlastní zpracování)

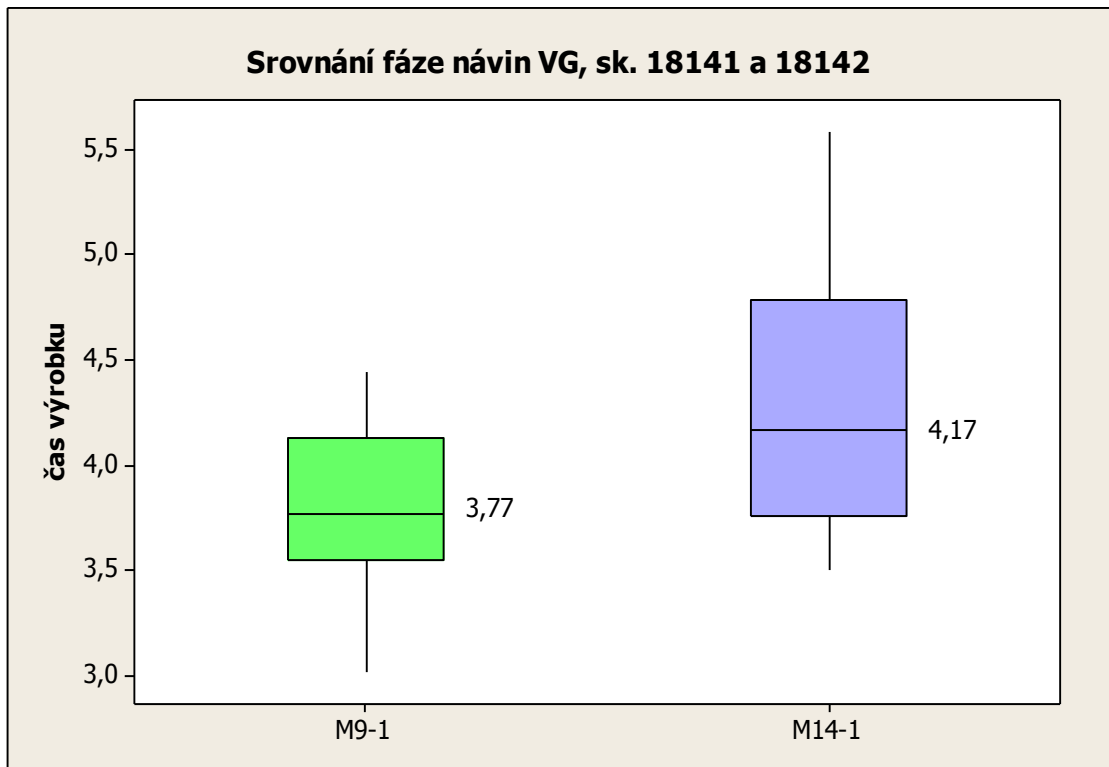
Na výše uvedeném grafu 8 strojní fáze návin 2. nárazníku je na první pohled vidět rozdíl v časových hodnotách na jednotlivých strojích. Stroj M8-2 má hodnotu mediánu o přibližně 1,6 sekundy nižší než stroj M13-2. Hodnoty na obou strojích jsou poměrně ustálené, i přes to stroj M13-2 v této fázi dosahuje vyšších hodnot.



Graf 9: Fáze otočení stanic na strojích M8-2 a M13-2 (Vlastní zpracování)

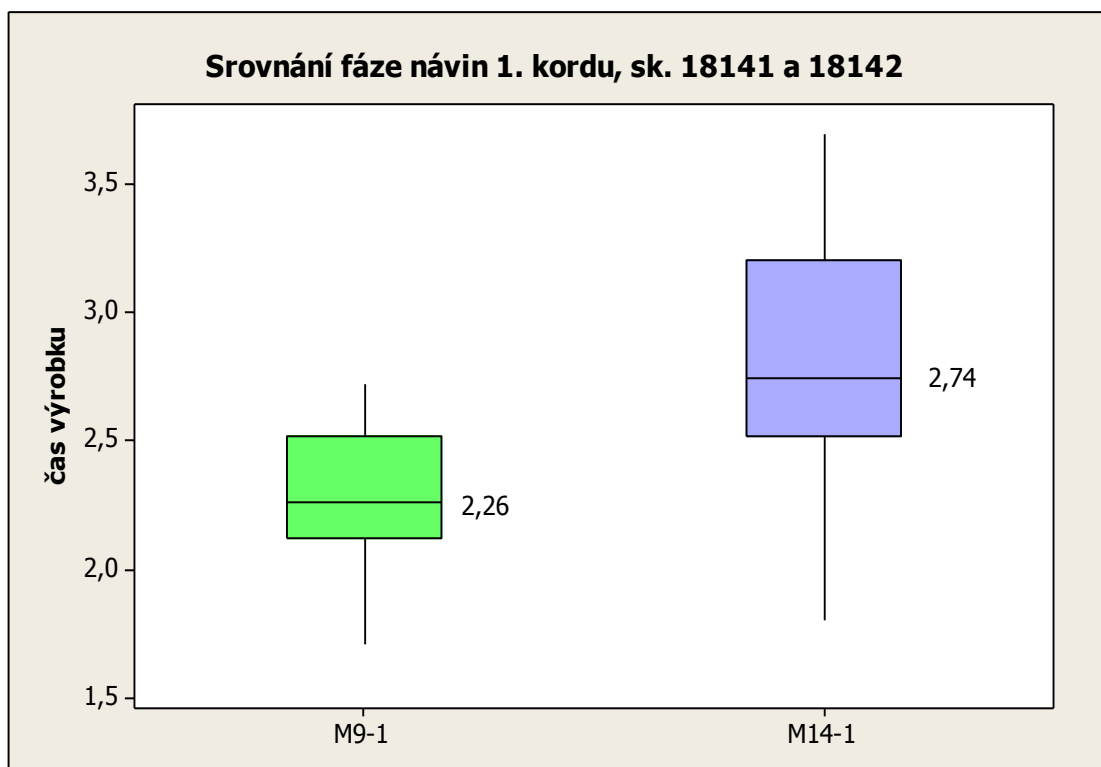
Ve strojní fázi otočení stanic (graf 9) má stroj M8-2 poměrně vyrovnané hodnoty časů na rozdíl od stroje M13-2. Časy výrobků jsou vyšší na stroji M13-2.

4.2 Porovnání strojních fází mezi stroji M14 a M9



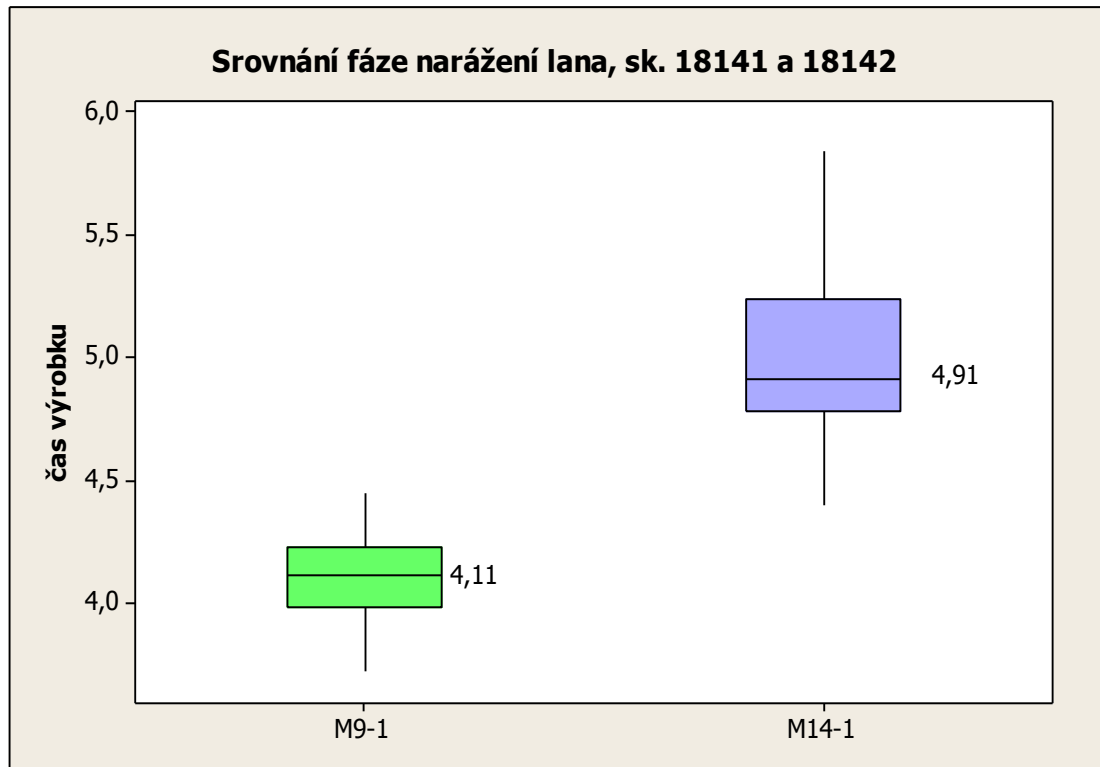
Graf 10: Fáze návin VG na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování)

Ve strojní fázi návin VG (graf 10) má stroj M9-1 lepší hodnotu medián i ostatních dvou kvartilů.



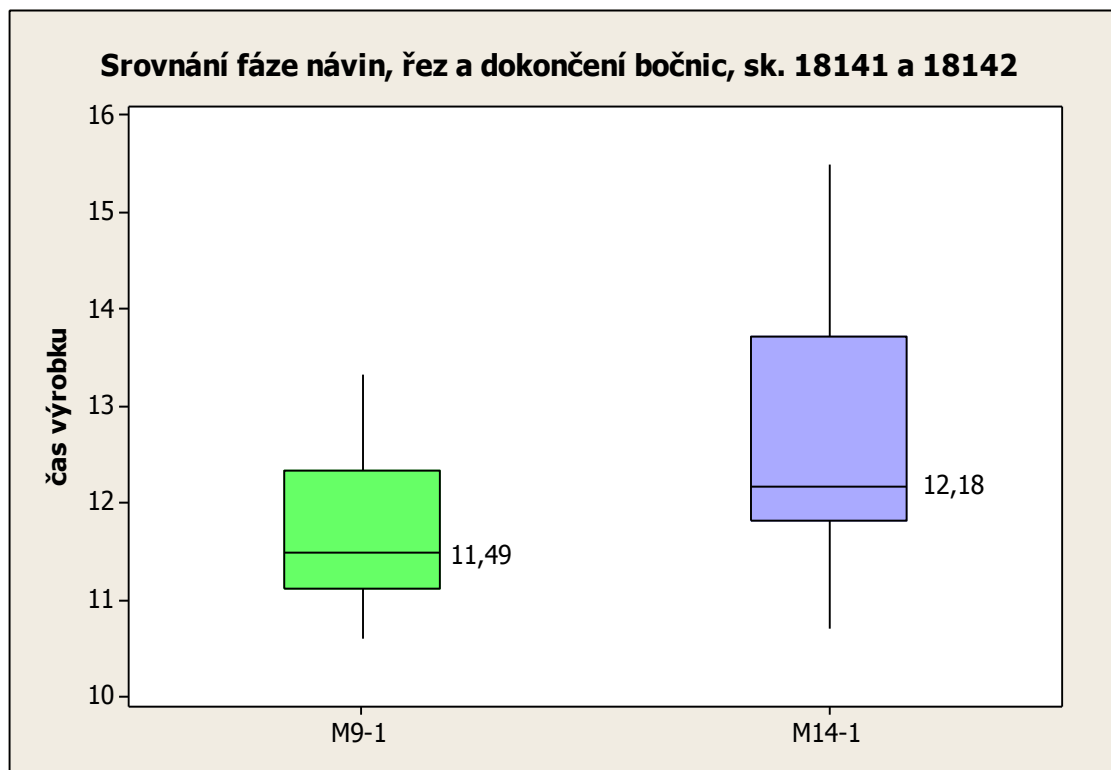
Graf 11: Fáze návin 1. kordu na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování)

U strojní fáze návín 1. kordu (graf 11) je jednoznačně stroj M14-1 pomalejší než stroj M9-1. Hodnota medián na stroji M14-1 je přibližně o 0,5 sekundy větší a hodnoty 1. kvartilu začínají na úrovni hodnot 3. kvartilu stroje M9-1.



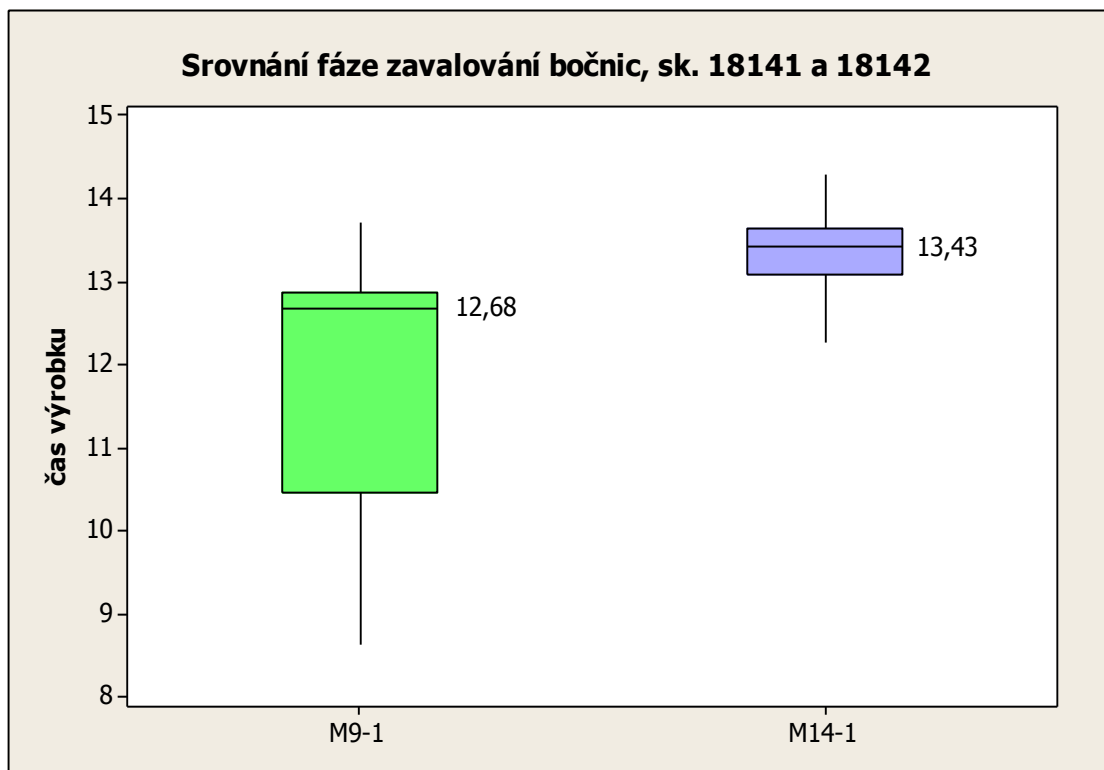
Graf 12: Fáze narážení lana na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování)

U strojní fáze narážení lana na grafu 12 má stroj M14-1 horší výkon než M9-1. Hodnota medián u stroje M9-1 je téměř o 1 sekundu lepší než na stroji M14-1.



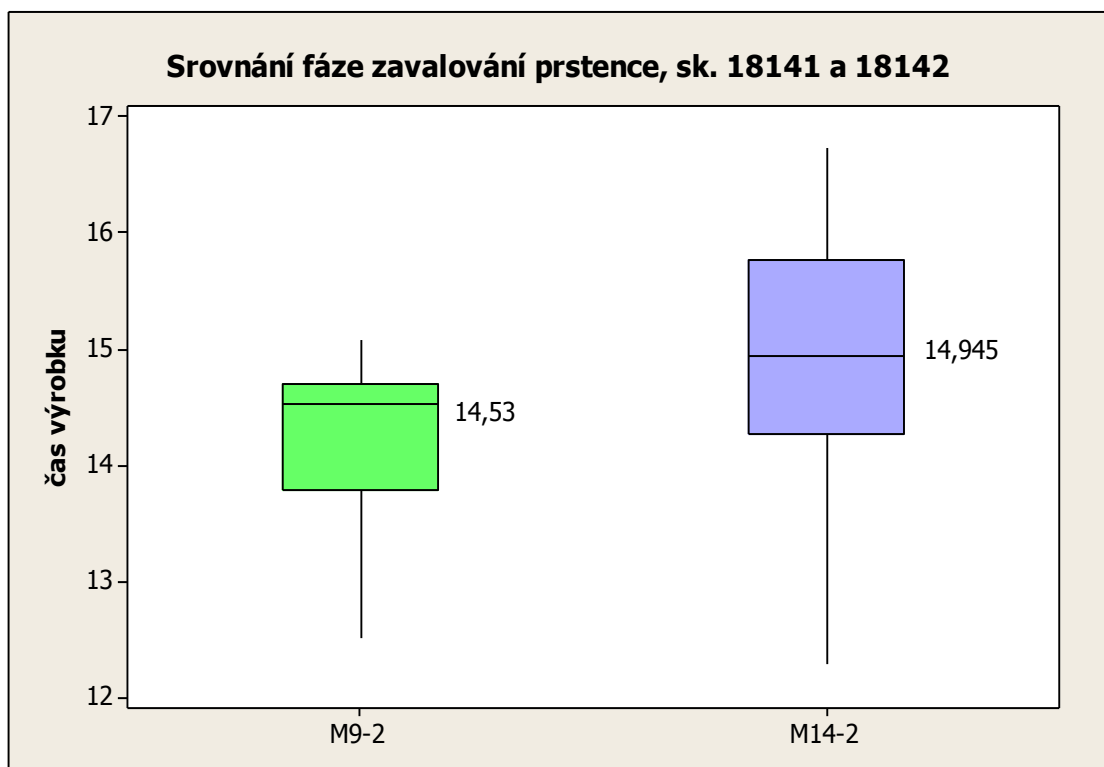
Graf 13: Fáze návin, řez a dokončení bočnic na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování)

U fáze návin, řez a dokončení bočnic (graf 13) je hodnota medián na stroji M14-1 přibližně o 0,6 sekundy vyšší. Nejvíce hodnot na stroji M14-1 se objevuje ve 3. kvartilu, tedy nad hodnotou medián.



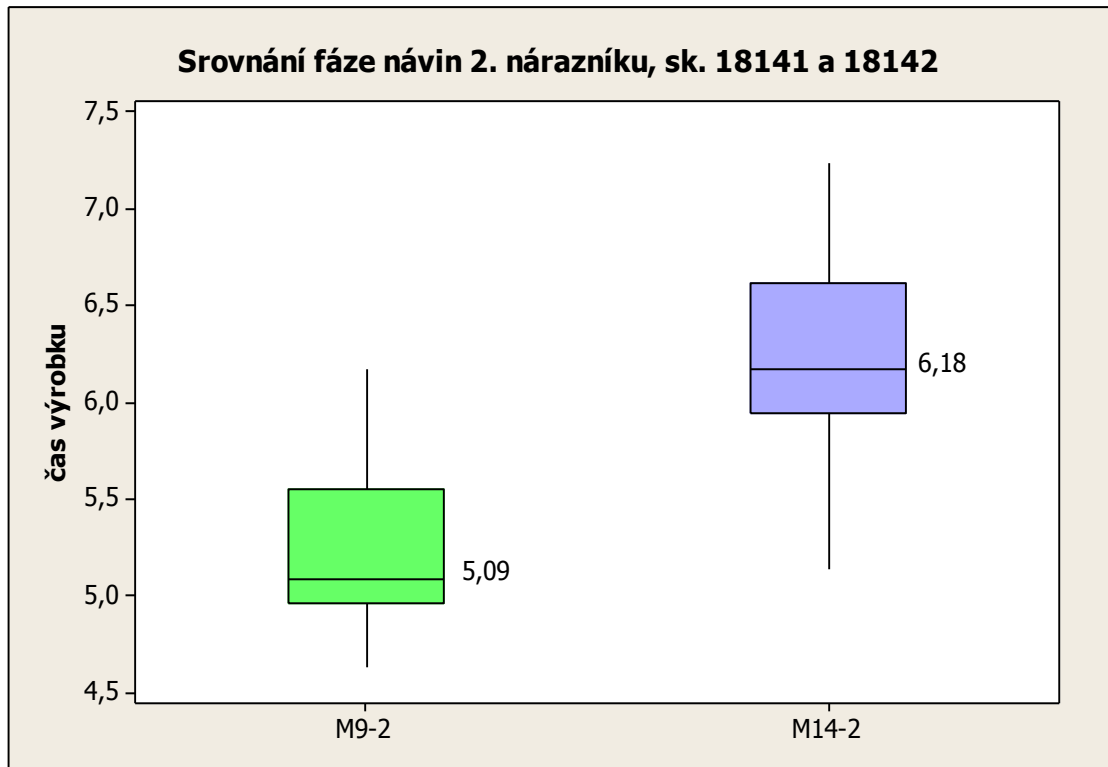
Graf 14: Fáze zavalování bočnic na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování)

U strojní fáze zavalování bočnic (graf 14) se vyrábělo na stroji M14-1 s malými odchylkami od hodnoty medián, avšak všechny časy převyšují časy na stroji M9-1 (o 2-3 sekundy).



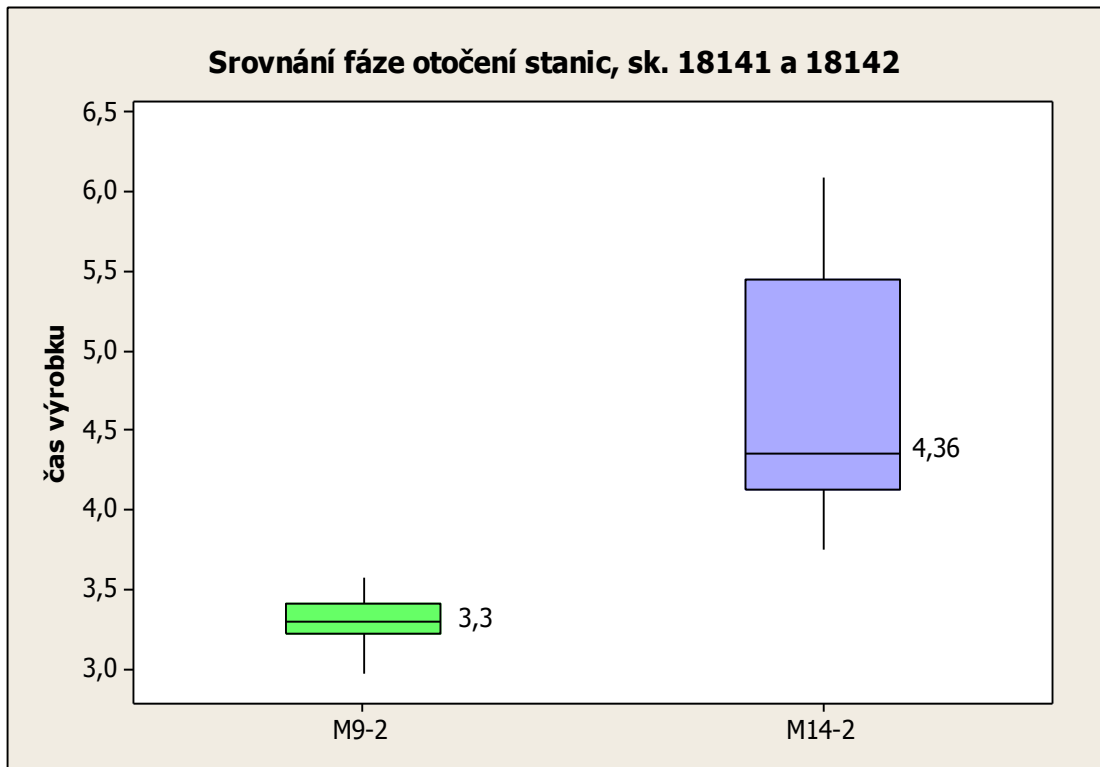
Graf 15: Fáze zavalování prstence na strojích M9-2 a M14-2 (Vlastní zpracování)

Na 2. stupni konfekce u strojní fáze zavalování prstence (graf 15) jsou krabicové diagramy strojů M9-2 a M14-2 podobné. U stroje M14-2 se nejvíce časů vyskytuje ve 3. kvartilu a jsou vyšší než u stroje M9-2.



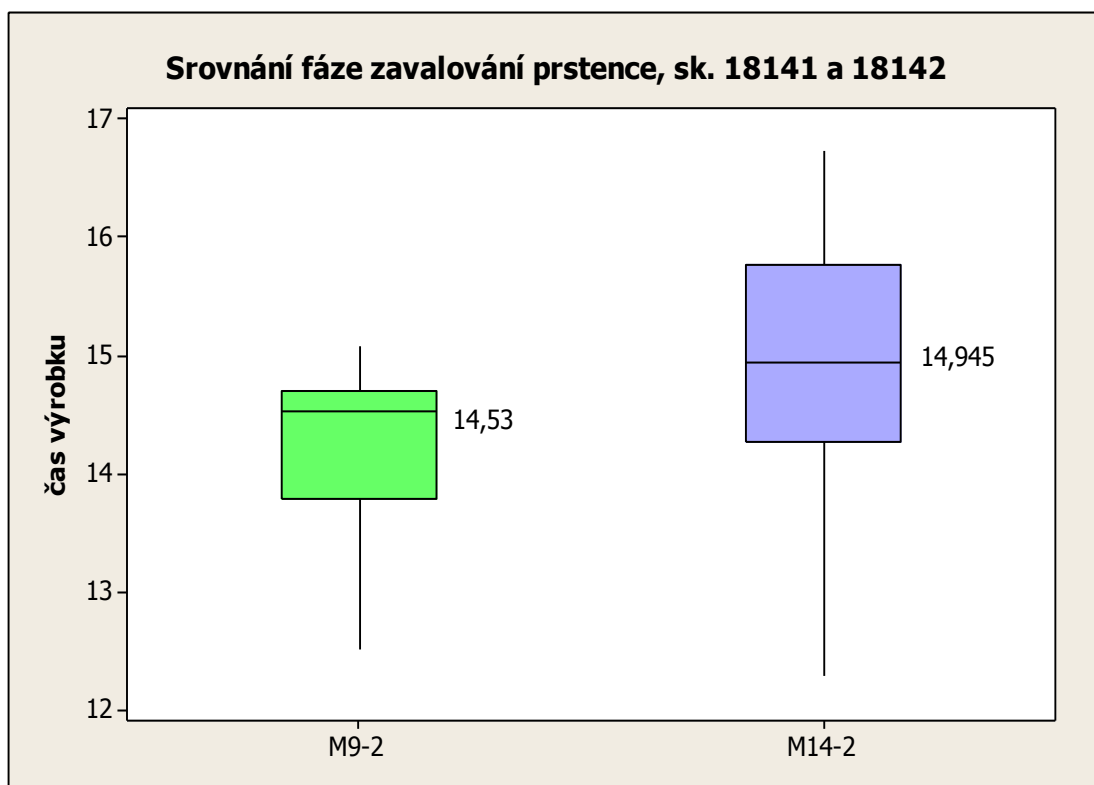
Graf 16: Fáze návin 2. nárazníku na strojích M9-2 a M14-2 (Vlastní zpracování)

U strojní fáze návin 2. ocelového nárazníku na grafu 16 je na první pohled zřejmé, že stroj M14-2 má vyšší hodnotu medián o více než 1 sekundu. Zbytek hodnot má o 1-2 sekundy vyšší než stroj M9-2.



Graf 17: Fáze otočení stanic na strojích M9-2 a M14-2 (Vlastní zpracování)

Hodnoty časů u strojní fáze otočení stanic (graf 17) jsou na stroji M9-2 rozloženy rovnoměrně. Hodnoty kolísají těsně kolem hodnoty medián. Zatímco na stroji M14-2 je 3. kvartil krabicového diagramu roztáhlý, obsahuje nejvíce hodnot. Tyto hodnoty 3. kvartilu jsou až o 1,5 – 2 sekundy vyšší než u stroje M9-2.

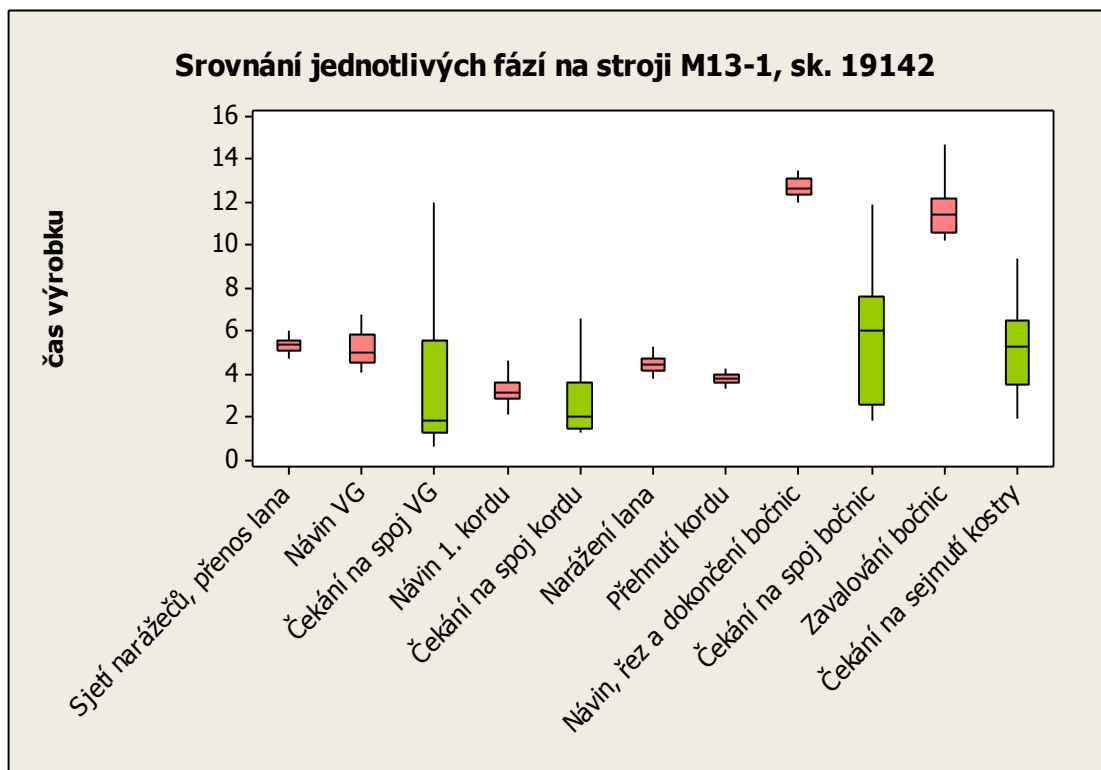


Graf 18: Fáze zavalování prstence na strojích M9-2 a M14-2 (Vlastní zpracování)

U fáze zavalování prstence na grafu 18 dosahuje stroj M14-2 mnohem vyšších hodnot než stroj M9-2. Hodnota medián je sice přibližně o 0,5 sekundy vyšší, ale krabicový diagram má velký obsah hodnot.

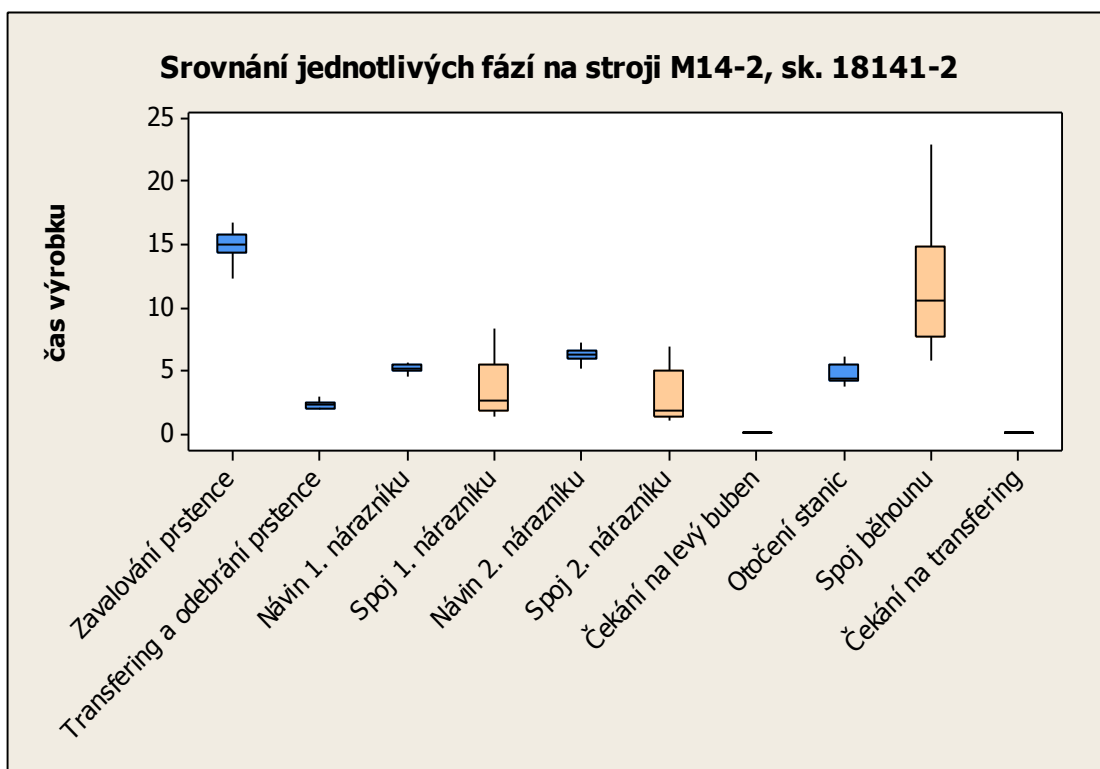
4.3 Přehled časů všech fází na jednotlivých strojích

Na následujících grafech 19 a 20 jsou zobrazeny všechny fáze prováděné na jednotlivých strojích, a to fáze strojní i prováděné operátorem. Naměřené hodnoty časů výrobků jsou opět z období 11/2013 a 12/2013 z vyhodnocených videí.



Graf 19: Fáze 1. stupně na stroji M13 (Vlastní zpracování)

Strojní fáze jsou růžové krabicové diagramy a fáze prováděné operátorem jsou vyznačeny zelenou barvou. Na grafu 19 jsou znázorněny naměřené a vyhodnocené časy jednotlivých fází výroby na stroji M13-1. Je vidět, že stroj M13-1 má velmi odlehlé hodnoty ve fázích čekání na spoj VG, čekání na spoj textilního kordu, čekání na spoj bočnic, čekání na spoj kostry – všechny fáze jsou prováděny operátorem. Je tedy nezbytné věnovat pozornost dostatečnému tréninku a školení zaměstnanců.

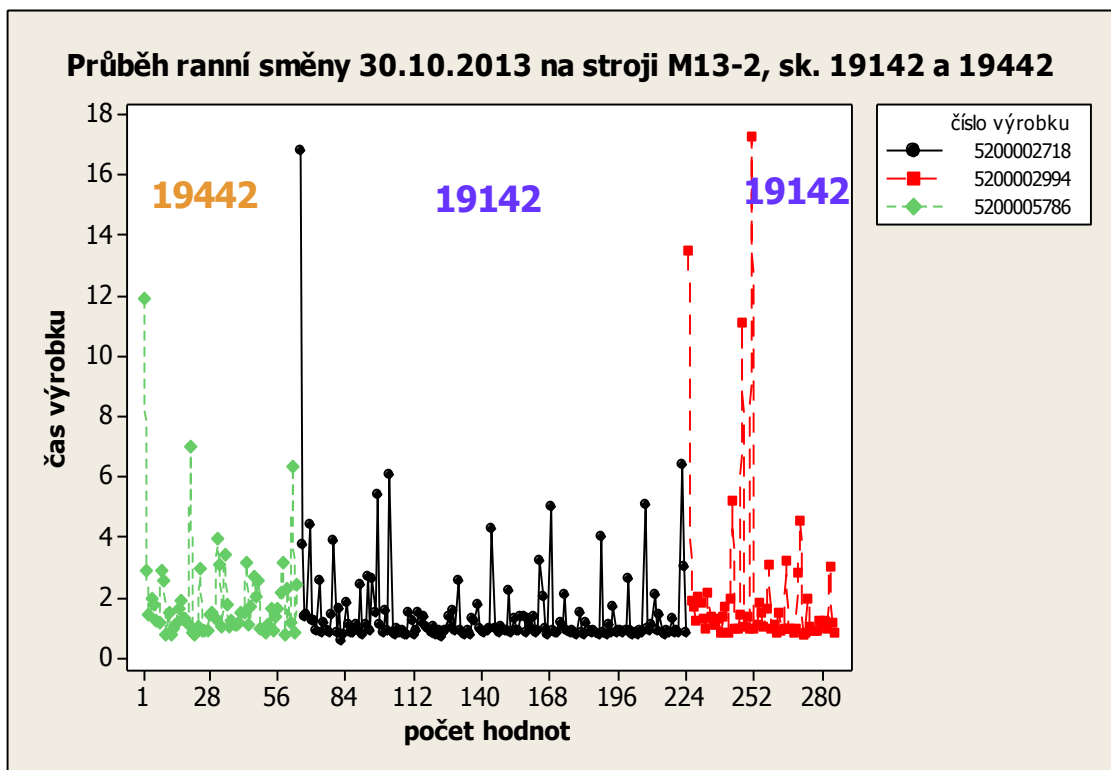


Graf 20: Fáze 2. stupně na stroji M14 (Vlastní zpracování)

Strojní fáze jsou zaznačeny modrou barvou, fáze prováděné operátorem růžovou barvou. Graf 20 ukazuje velký obsah krabicových diagramů na stroji M14-2 u fází prováděných operátorem, konkrétně spoj 1. ocelového nárazníku, spoj 2. ocelového nárazníku a spoj běhounu. Jak již bylo zmíněno, je potřeba i zde věnovat pozornost tréninku zaměstnanců.

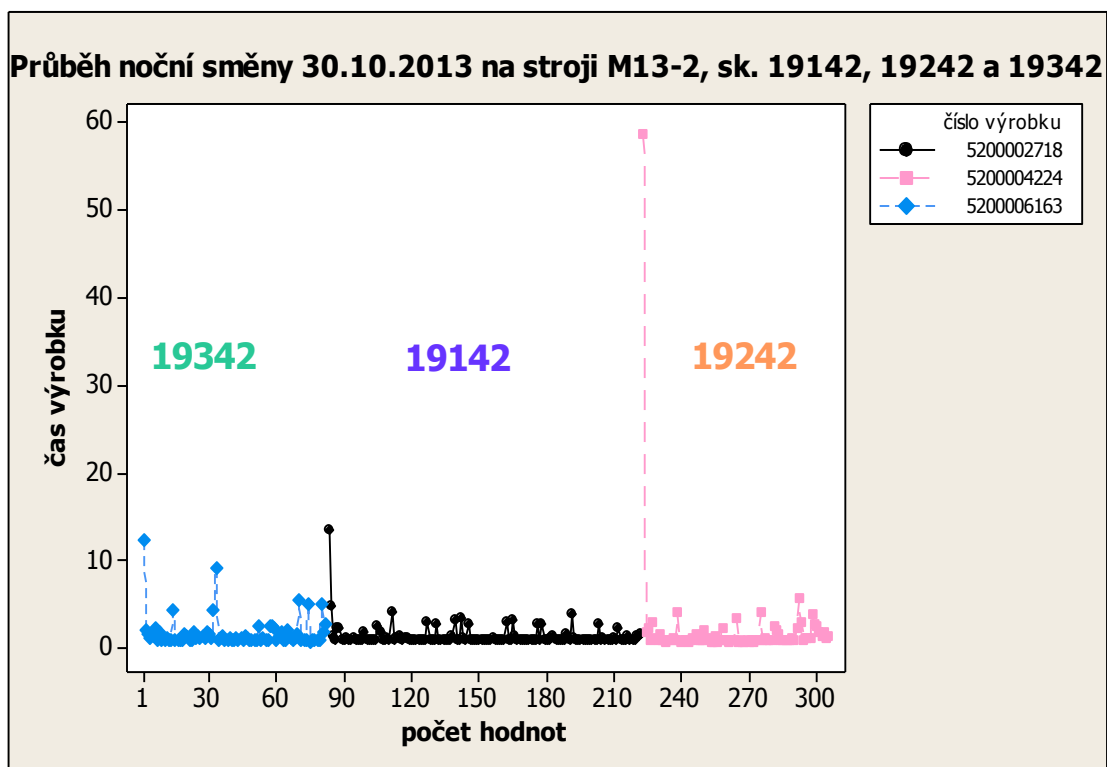
4.4 Průběh směny

V následující části jsou zaznamenány časy výrobků na 2. stupni konfekčních strojů M13-2 v průběhu jedné směny. Jedná se o jeden den, kdy je znázorněna ranní a noční směna. Data jsou získána z interního systému společnosti. Na stroji M13-2 se vyráběly konfekční skupiny č. 19141, 19142 a 19143.



Graf 21: Průběh ranní směny na stroji M13-2 (Vlastní zpracování)

Na průběhu ranní směny (graf 21) dne 30.10.2013 na stroji M13-2 je vidět, že na začátku směny jsou poměrně velké výkyvy v časech výrobků. Je to dáno tím, že na ranní směně probíhají technologické zkoušky a návštěvy mistrů a ostatních pracovníků firmy.

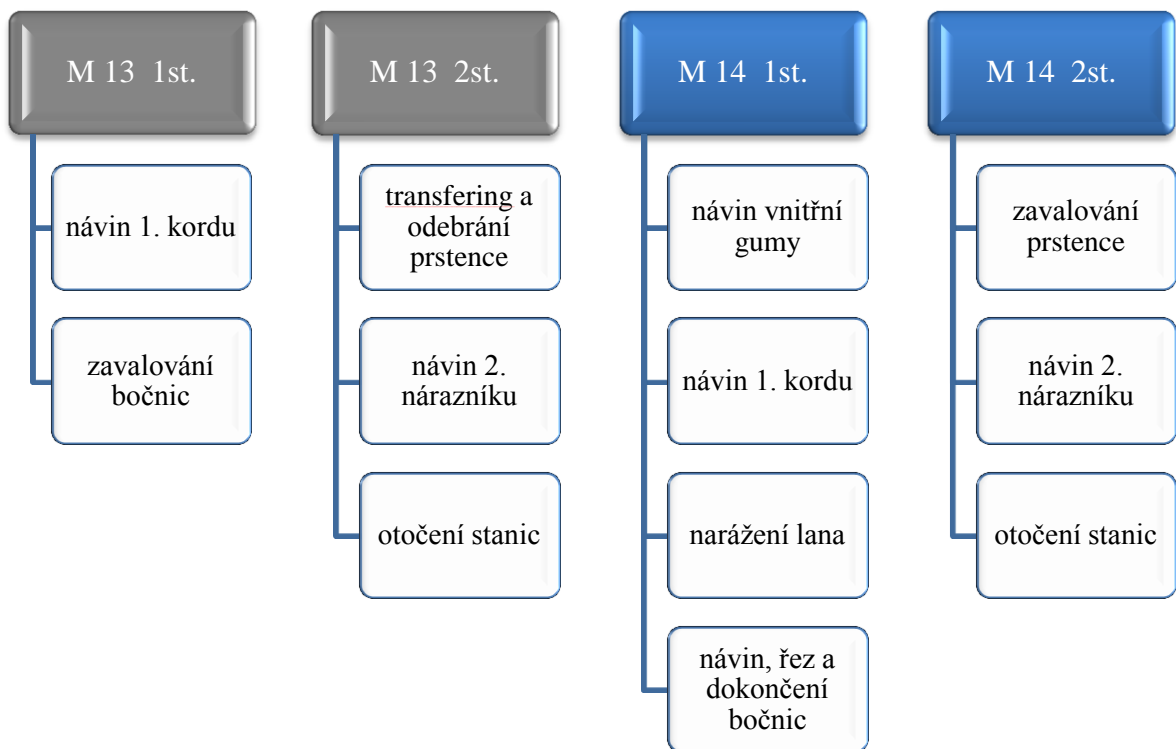


Graf 22: Průběh noční směny na stroji M13-2 (Vlastní zpracování)

Na noční směně na grafu 22 je k zhlédnutí výroba s velmi nízkými časy, žádnými velkými výkyvy v časech výroby. Vyšší časy jsou pouze u výroby konfekční skupiny 19342 a poté u změny rozměrů. Na grafu ranní směny je použito jiné měřítko, i přesto je výroba na noční směně oproti ranní klidnější.

4.5 Vyhodnocení analýzy současného stavu na oddělení konfekce

Z dlouhodobých výsledků bylo zjištěno, že stroje M13 a M14 vykazují podstatně horší časy než ostatní moduly na oddělení konfekce. Analýza byla zaměřena na srovnání těchto strojů vždy se strojem, který vyrábí stejnou konfekční skupinu. Po vzájemném porovnání vznikly níže uvedené výsledky (obrázek 22), které ukazují jednotlivé fáze s kritickými časy na strojích M13 a M14.



Obr. 22: Strojní fáze s kritickými časy výroby (Vlastní zpracování)

5 REALIZACE PROJEKTU

Hlavním cílem projektu je zefektivnění výroby na oddělení konfekce, konkrétně zkrácení doby výroby kostry pláště na 1. stupni konfekce na stroji M13 (úzké místo vyhodnocené z workshopu). Dílčím cílem projektu je zlepšení podmínek na pracovišti.

Na obrázku 23 je ukázka tzv. project chart neboli projektového listu, ve kterém jsou vypsané základní informace o projektu zabývajícím se zefektivněním výroby na oddělení konfekce osobních plášťů.

Project Title	Zefektivnění výrobního procesu	Project Milestones	Define 11/2013 Measure 11-12/2013 Analyze 01-03/2014 Improve 04/2014 Control 04/2014
Name of Organization	Continental Barum s.r.o.		
Project Area	IE – PLT – HTC 2 - Konfekce		
Project Start	11/2013		
Project End	04/2014		
Affected Location/s and Functions	Konfekce HTC 2 – moduly č. M13, M14		
Project Description	Moduly č. M13/M14 dlouhodobě vykazují nižší výkon než ostatní srovnatelné stroje. <ul style="list-style-type: none"> • current situation • problem • scope/delimitation 	Project Metrics / KPIs	H1: Čas na výrobu ks K1: Výkon týmu K2: Data ze systému SFI
Project Objectives			
Sponsor	T. Hůrek	Investment	0 CZK
Steering Board Team Members	IE: Z.Liška, V. Tomašíková, P. Kývala UTB: M. Olbert	CBS Approach	- Standard Work - 5S, Visual Management - Network Collaboration - Problem Solving - Gemba Walk
Project Manager	G. Novotná (UTB)	Project Completion	
CBS Coach	M. Procházka		

Obr. 23: Project chart (Continental Barum s.r.o, 2013.)

5.1 Rizika projektu

- Zvolené cíle projektu nejsou v souladu se strategií a vizí celé firmy, a proto je velmi obtížné dosáhnout základního cíle projektu.
- Není splněn časový harmonogram, tedy včasné zpracování jednotlivých částí diplomové práce.
- Student nemá dostatečné znalosti. Je potřeba znát alespoň teoretické minimum v oblasti řešení projektu.
- Existuje rozpor s názory vedoucího a hrozí ukončení spolupráce.
- Vedoucí oddělení ve společnosti je v závěru ten, který posuzuje návrh řešení projektu. Je nutné, aby souhlasil s jednotlivými kroky implementace projektu.
- Data z interního systému jsou chybně upravena a poté jsou v analýze provedeny nevhodné náměry, které se nedají použít.
- Jsou vyhodnoceny chybné ukazatele, které v závěru nevypovídají žádnou hodnotu směřující k cíli projektu.
- Zaměstnancům není správně vysvětlena situace a odmítají nové opatření, tím se zavedení nového návrhu řešení velmi komplikuje.

Výše uvedená rizika jsou podrobněji rozebrána v Risk Project Analysis (dále jen RIPRAN analýza), která je uvedena v příloze P II. Největší rizika vyšla v RIPRAN analýze rozdílné názory s vedoucím práce a s vedením společnosti, kdy hrozí ukončení spolupráce nebo zamítnutí projektu.

5.2 Časový harmonogram projektu

Na diplomové práci pracuji od listopadu 2013, kdy jsem začala se sběrem dat pro analýzu. V dubnu 2014 je realizován projekt zefektivnění výroby na oddělení konfekce osobních pláštěů. Probíhají workshopy a krátké porady s mistry, seřizovači a údržbáři.

Tab. 5: Časový harmonogram projektu (Vlastní zpracování)

Měsíc	Listopad				Prosinec				Leden				Únor				Březen				Duben			
Týden	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Seznámení s výrobním procesem na oddělení konfekce	■	■																						
Získání dat z interního monitorovacího systému firmy		■	■																					
Sběr vlastních údajů pomocí metod měření práce			■	■	■	■	■	■																
Analýza dat a její vyhodnocení									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Návrh na zlepšení času výrobního procesu																		■	■	■				
Konzultace se servisním technikem o optimalizaci strojních časů																					■	■	■	
Realizace návrhů řešení																								■

5.3 Kaizen aktivity ve společnosti CoBa

Součástí zefektivnění výrobního procesu je i proces neustálého zlepšování. Kaizen aktivity jsou ve firmě CoBa součástí systému CBS.

V tomto systému využívají zaměstnanci CoBa zlepšování formou projektů, které je zaměřené na sofistikované problémy a používá např. Six Sigma. Six Sigma je strategie řízení, která identifikuje chyby a odstraňuje jejich příčiny pomocí různých metodik. Dalším způsobem zlepšování mohou být spontánní nápady zaměstnanců, které jsou uskutečňovány formou individuálních zlepšovacích návrhů.

Individuální zlepšovací návrhy zaměstnanců jsou v CoBa zavedeny již několik let. Každý zaměstnanec má možnost kdykoliv předložit zlepšovací návrh. Zaměstnanec zapíše svůj návrh do systému v jakémkoliv počítači ve firmě. Vedoucí pracovník návrh vyhodnotí a informuje zaměstnance o rozhodnutí. Existují dva způsoby odměn za individuální návrh.

Jestliže podáním návrhu vzniknou reálné úspory, pracovník dostane finanční odměnu. V případě zvýšení bezpečnosti práce, kvality a ochrany životního prostředí získává pracovník body, za které si může ve firemní prodejně koupit drobné dárky.

Individuální návrhy patří mezi základní aktivity kaizenu, ale mají i nevýhody. Nejsou cílené a nepoužívají žádné nástroje, které by zvyšovaly jejich efektivitu a účinnost. Proto byly zavedeny další formy zlepšování, a to kaizen kroužky a kaizen workshopy.

Kaizen kroužky jsou mini workshopy (30 – 60 min), které organizuje a moderuje mistr, technik výroby nebo operátor zvolený výrobním týmem přímo na dílnách nebo v kancelářích. Na schůzkách se řeší převážně vyhledávání ztrát a řešení příčin poruch ve výrobě. Účastníci kroužku jsou většinou mistři, operátoři a seřizovači (Marek, ©2012).

Kaizen workshopy jsou organizovány, pokud jakýkoliv zaměstnanec řeší určitý projekt, který dostane zadáný od vedení nebo je podnětem z výroby. Organizátor workshopu si domluví s ostatními účastníky termín, na kterém představí současnou situaci. V úvodní fázi schůzky je ukázána analýza současné situace a objasněn cíl projektu. V další fázi se navrhuje další možné způsoby řešení zefektivnění výroby.

5.4 Workshop na oddělení konfekce osobních pláštíků

Dne 8.4.2014 byl uspořádán workshop na téma zefektivnění výroby na oddělení konfekce osobních pláštíků. Na obrázku 24 je fotografie pořízená na workshopu.



Obr. 24: Workshop 8.4.2014 na HTC 2 (Vlastní zpracování)

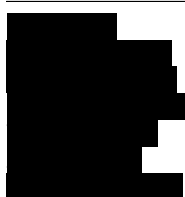
Všichni účastníci byli seznámeni s analýzou současné situace na konfekci osobních plášťů, kdy v závěru této schůzky měly vzniknout náměty pro řešení situace na pracovištích M13 a M14 na oddělení konfekce.



Continental Barum s.r.o.
Divize IE

Zápis z porady M13 – M14 HTC 2

Účastníci



Výroba HTC 2
Provozní údržba - elektro
Provozní údržba - strojí
Výroba HTC 2
Výroba HTC 2
Průmyslové inženýrství
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Nepřítomni

Otrokovice, 8.4. 2014

Prezentace

Srovnání strojních časů konf. modulů M13 vs. M9 a M14 vs. M8, rozbor dílčích úseku procesu.

Odpovědná osoba

G. Novotná

Splnit úkol do

Představení natočeného videa HTC 2, inspirace Lousado (přefuk lana, spoje materiálu, start cyklů „bez kopání“), inspirace. Mt. Vernon (VG + 1kord + 2kord = 1cyklus)

Z. Liška

Nové úkoly/poznámky

Seřizovač výroby HTC 2 seřídí stroj M13.

Odpovědná osoba



9.4. 2014

Vymazání starých programů + nahrání aktuálních. Řeší odstranění polohování bubnu před návinem VG.



13.4. 2014

Zrychlení přefuku lana (nové trysky? Větší tlak?).



18.4. 2014

Naměření a srovnání strojních časů M13 – M14. Před a po úpravě.

Z. Liška, G. Novotná

18.4. 2014

Informace

Další schůzka proběhne během 17.týdne.

Odpovědná osoba

Z.Liška

Splnit úkol do

25.4.2014

Autor zápisu – Z. Liška

Datum – 9.4. 2014

Z analýzy současného stavu na pracovištích bylo zjištěno, že úzkým místem je výroba 1. stupně na stroji M13. Zaměřím se tedy pouze na něj, protože pokud bude 1. stupeň úzkým místem, nemá smysl na 2. stupni cokoliv zefektivňovat.

5.5 Návrhy k zefektivnění výrobního procesu na konfekci osobních pláštů

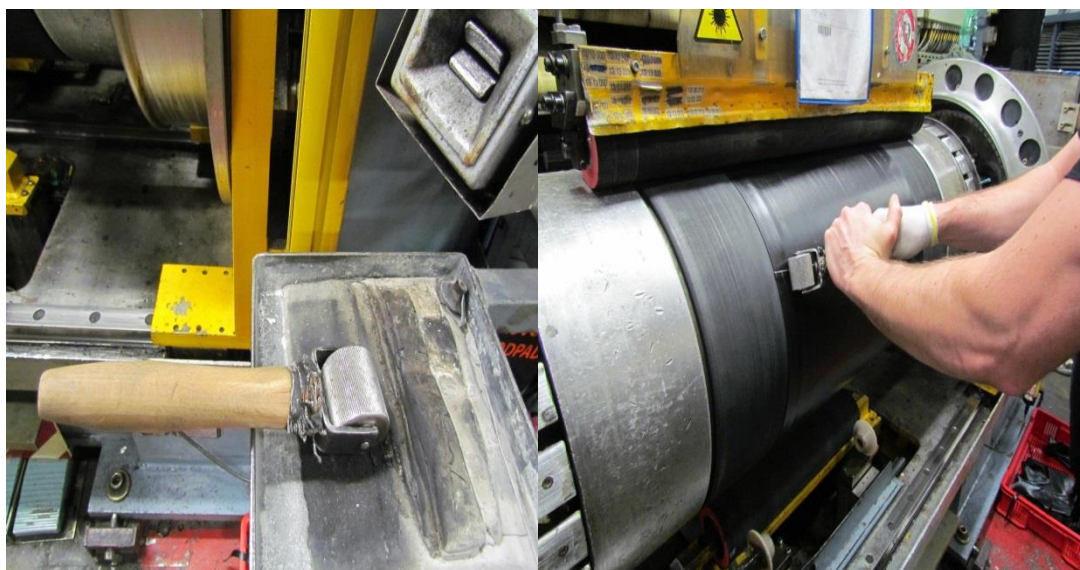
Na workshopu uskutečněném 8.4.2014 vznikly návrhy na řešení dané situace na stroji M13.

Zrychlení přefuku lana na 1. stupni konfekce – Strojní údržbář vymění trysku, která zrychlí přefuk patních lan u fáze sjetí narážečů, přenos lana. Po této výměně projde tryskou velký tlak vzduchu a u stroje vzniká hluk. Zaměstnanci by měli používat (jako v jiných výrobních závodech Continental) sluchátka na uši.

Optimalizace programu stroje – Na konfekčních strojích jsou naprogramovány předpisy, které udávají parametry pro pokládání jednotlivých polotovarů. V případě výskytu dlouhodobějšího problému se tento předpis pro danou část stroje upraví. Tyto úpravy v předpisu zůstávají. Jedním z dalších návrhů pro zefektivnění je tedy aktualizovat předpis neboli nastavit původní předpis bez pozdějších úprav na strojích M13 a M14. Je potřeba tento stav dlouhodobě udržet a kontrolovat, aby úpravy nezůstávaly v programu stroje.

Seřízení stroje – Na modulech M13 a M14 se provede celková údržba stroje – zkontrolují se a opraví přesné parametry pro pokládání jednotlivých polotovarů na buben (čidla u zakladačů pásů a jiné).

Používání rádla – Z analýzy bylo zjištěno, že konfekcionéři používají rádlo (váleček) při každém spojování materiálu. U 1. stupně výroby je to potřeba pouze u spoje VG a bočnic. Technik výroby na HTC 2 provede školení s operátory konfekce obou stupňů výroby, kde bude diskutováno o používání tohoto nástroje. Rádlo neboli váleček je znázorněn na obrázku 25.



Obr. 25: Používání rádla při spojování materiálu (Vlastní zpracování)

Na poradě byly pro inspiraci puštěny ukázky videí z výrobního závodu Continental v Lousadu (Portugalsko) a Mt. Vernonu (Spojené státy americké). V Lousadu je ve srovnání s výrobou v CoBa přefuk lana několikanásobně rychlejší a rádlo nepoužívají u žádného spoje materiálu.

V průběhu měsíce dubna byly provedeny změny na stroji M13, a to konkrétně: výměna trysky u fáze sjetí narážečů, přefuk lana; nastavení aktuálního předpisu přesných parametrů pro pokládání jednotlivých polotovarů na buben a kompletní seřízení stroje. Tyto změny přispěly ke zrychlení celkového času výroby na stroji M13-1. Toto zrychlení je uvedeno v kapitole Zhodnocení projektu.

5.6 Snímek pracovního dne

Dalším východiskem z workshopu je, že strojní fáze strojů M13 a M14 nejsou v porovnání se srovnatelnými stroji tak kritické a neodlišují se příliš mnoho v časech. V další části projektu se bude hledat úspora v jiných činnostech. Bude provedeno zaškolení operátorů ohledně činností, které mohou ovlivnit v rámci výrobního procesu. Na 1. stupni výroby jsou to činnosti čekání operátora na spoje 1. a 2. textilního kordu, čekání na spoj bočnic a sejmутí kostry. Na 2. stupni jsou to spoje 1. a 2. ocelového nárazníku a spoj běhounu.

5.6.1 Průběh snímkování

Pro zjištění dalších možností zefektivnění výrobního procesu byl proveden snímek pracovního dne čtyř. Časový snímek probíhal na modulu M13 dne 15.4.2014 na ranní směně od 8 do 13:30 hodin (ukázka časového snímku je v příloze P III). Byli pozorováni celkem dva

pracovníci (1. i 2. stupeň výroby), přičemž na 1. stupni (úzké místo) se počítaly i vyrobené kusy.

Během snímkování jsem zaznamenávala tyto činnosti operátorů:

- práce u konfekčního stroje na výrobku;
- výměna kazety nebo vozíku s materiálem (nebo hotových pláštů na 2. stupni);
- změna rozměru pláště;
- manipulace s kazetami/vozíky s materiálem (nebo s hotovými plášti na 2. stupni);
- práce u panelu postřiku;
- práce s kontrolními kartami;
- práce na PC.

Výše jmenované činnosti dělali operátoři pravidelně. Během směny se vyskytly i drobné poruchy, které konfekcionéři odstraňovali sami.

Celkový průběh směny byl klidný, došlo k jedné výměně rozměru pláště v čase 12:40 hodin. Pracovník na 1. stupni nejprve odstranil zbytky materiálu původního rozměru pláště (patních lan, bočnic, VG a textilního kordu) a poté si přivezl nachystaný vozík s novým bubnem. Operátor na 2. stupni odstranil zbytky materiálu u JCP nárazníku (polyamidový nárazník 2. stupně), 1. ocelového nárazníku, 2. ocelového nárazníku a odvezl stojan s hotovými plášti. Poté oba pracovníci vyměnili do strojů nové kazety s materiálem a cívku s JCP nárazníkem. Výměna trvala přibližně 10 minut.

5.6.2 Další návrhy na zefektivnění výrobního procesu

Po zpracování a vyhodnocení snímku pracovního dne čtyři byla navržena následující **zlepšení výrobního procesu:**

1. Pouze na modulech M13 a M14 se při výměně rozměru polohují nárazníky ručně, konfekcionéra to velmi zdržuje – **řešením je zajištění instalace automatického polohování** jako na ostatních modulech konfekce na HTC 2.
2. Mezi pracovištěm, kde se provádí postřik hotového pláště, a odkladačem na kostry na 1. stupni je umístěna branka. Ostatní moduly tuto branku nemají, není potřebná ani na modulech M13 a M14. **Odstranění branky** by operátorům zpřístupnilo cestu k pracovišti postřiku. Konfekcionérovi to usnadní častý přístup k čištění postřiku, které je prováděno po 80 vyrobených kusech a při změně rozměru pláště.
3. Na 1. stupni výroby si pracovníci stěžují na špatné umístění odkladače na kostry. Po sejmutí kostry z bubnu musí operátor udělat krok rovně a poté dva kroky dopra-

va, aby se přiblížil k odkladači a nasadil na něj hotovou kostru. Bylo by tedy efektivnější, kdyby stál **odkladač přímo naproti stroje**. Tím by došlo ke změně celkového uspořádání pracoviště. Tento nápad ale není realizovatelný z hlediska uspořádání strojů na pracovišti.

4. Kazety s prázdným materiálem nemají své určené místo. Operátor je vždy odloží tam, kde zrovna vidí volný prostor. Transportéři, kteří odvázejí kazety s prázdným materiálem a zároveň přivážejí kazety s naplněným materiálem, ztrácí čas hledáním prázdných kazet. Prostor na pracovišti je k dispozici, je pouze potřeba **uspořádat kazety s materiálem**.

Na následujícím obrázku 26 jsou vidět nejprve neuspořádané kazety s materiálem. Vedlejší obrázek ukazuje nové rozmístění kazet. Návrhem je umístit kazety s plným materiálem do vyhrazených řad a vedle nich vždy vymezit prostor pro prázdné kazety s určitým materiálem. Poté bude pokračovat řada kazet s jiným plným materiálem. Ušetří se tak čas transportéra a především operátora, který doposud vozil kazety s prázdným materiálem na kraj pracoviště, což bylo velmi nepřehledné.



Obr. 26: Uspořádání kazet s materiálem na pracovišti (Vlastní zpracování)

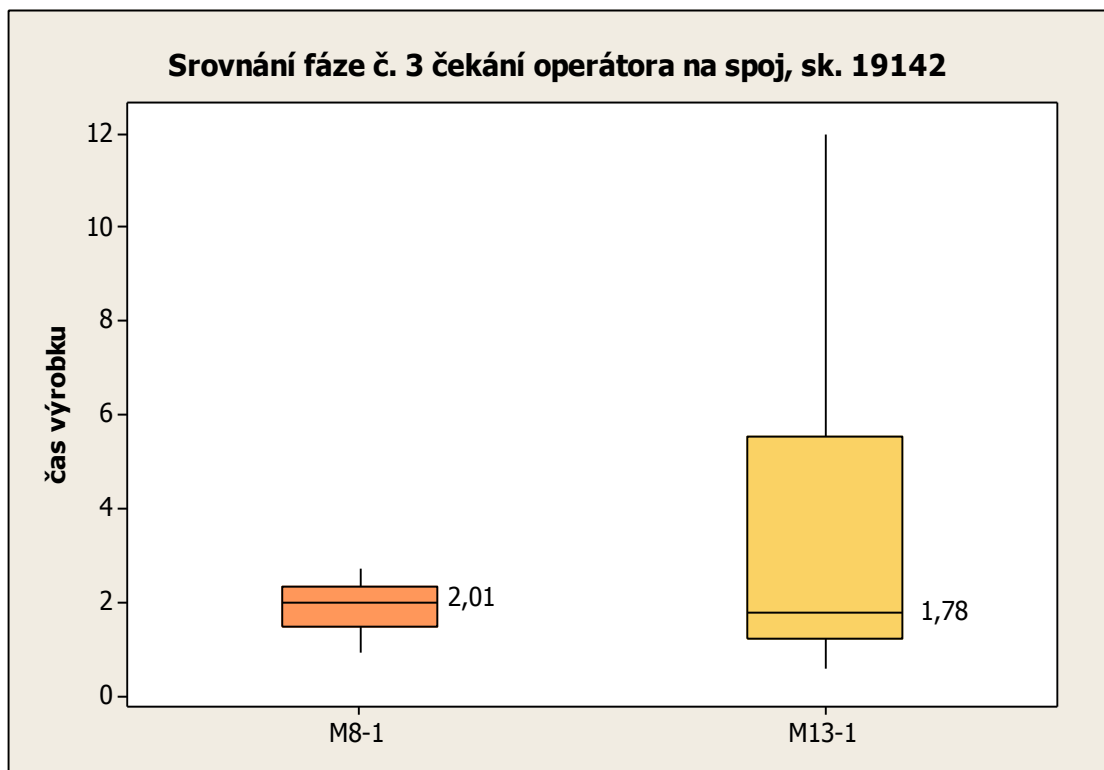
5. Bednu na odpad materiálu (patních pásek, bočnic a textilních kordů) mají operátoři položenou na zemi. Tato bedna na zemi položená být nesmí. Jedním z důvodů je riziko úrazu a operátoři se pro ni musí sklánět k zemi. Poté ji odnáší na jiné místo v hale určené pro odpad materiálu. Bedna musí být pevně uložena tak, aby se nemohla nijak přesouvat. Na obrázku 27 je ukázka současného umístění bedny. Navrženým řešením je **přípevnit na žlutou tyč kovovou konstrukci a na ni položit**

bednu na odpad. Zaměstnanci se pak nebudou muset pro bednu sklánět a bude pevně umístěna na svém určeném místě.



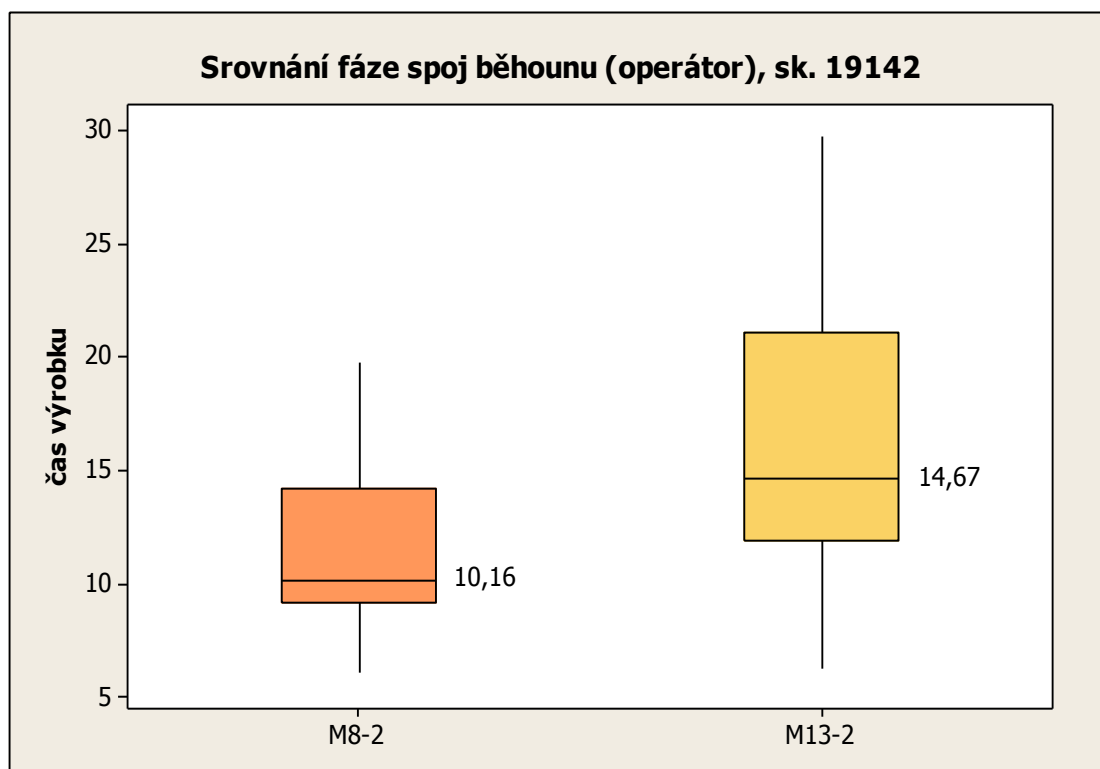
Obr. 27: Bedna na odpad materiálu (Vlastní zpracování)

6. Na 2. stupni výroby na konfekci se některé rozměry plášťů vyrábí z velmi tenkých ocelových nárazníků. Stává se, že se tyto ocelové nárazníky přetrhnou. V tu chvíli musí operátor teplým nožem odstraňovat zbytky materiálu z dopravního pásu a oddělovat je od sebe navzájem. Tato činnost trvá přibližně 10 minut. Potřebuje mít stále nahřátý nůž. Teplý nůž ve vyhřívacím regálu má pouze u stroje v přední části pracoviště. Bylo by efektivnější pořídit **vyhřívací přihrádku s teplým nožem i k úseku doplňování ocelových nárazníků**, aby se operátor nemusel stále vracet a nahřívát nůž. Tím by tato operace ušetřila cca 2-3 minuty zbytečné chůze pracovníka.
7. Dalším bodem k řešení jsou delší časy u činnostech prováděných operátorem, konkrétně spoj VG na 1. stupni a spoj běhounu na 2. stupni. Níže jsou umístěny grafy 23 a 24, na kterých je vidět srovnání stroje M13 se strojem M8. Tyto výsledky z analýzy byly předloženy na workshopu a následně potvrzeny u snímkování pracovního dne. Operátoři provádějí spoje zmíněných činností mnohem pomaleji než na ostatních modulech. Je proto potřeba věnovat velkou pozornost **tréninku zaměstnanců**. Během provádění snímku pracovního dne čtyři jsem si všimla, že operátoři u spojů zbytečně odtahují materiál od bubnu a znovu pokládají. Jejich náplní práce je pouze vizuálně zkontrolovat spoj popř. ho dokončit rukou nebo rádlom.



Graf 23: Fáze čekání na spoj VG na strojích M8-1 a M13-1 (Vlastní zpracování)

Prostřednictvím naměřených dat a jejich vyhodnocení je na grafu 23 znázorněna fáze č. 3, při které operátor provádí spoj VG. U stroje M13-1 je velké množství hodnot nad hodnotou medián, a to konkrétně až u 12 sekund. Na stroji M8-1 jsou tyto hodnoty rovnoměrné a pohybují se kolem 2 sekund.



Graf 24: Fáze spoj běhounu na strojích M8-2 a M13-2 (Vlastní zpracování)

U fáze spojování běhounu prováděné operátorem (graf 24) vyšla hodnota mediánů na stroji M8-2 přibližně o 4 sekundy nižší než na stroji M13-2. Záleží zde na rychlosti a zručnosti operátora, ale také na technických podmínkách stroje. A to především, jak byla provedena předchozí operace položení běhounu na nárazníkový prstenec.

Jednotlivá doporučení předá pan Liška (průmyslový inženýr) na workshopu ostatním zúčastněným členům, především mistrovi a technikovi výroby HTC 2.

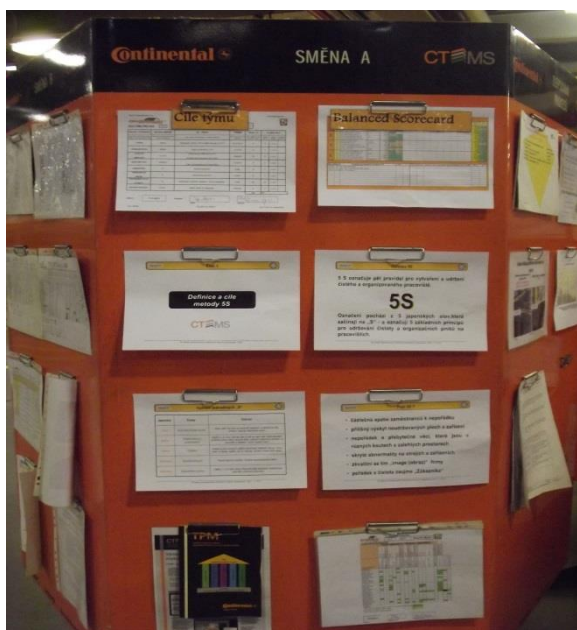
5.7 Dodržování pravidel vizualizace a 5S

V rámci projektu zefektivnění výroby na vybraných modulech M13 a M14 byla provedena kontrola pracoviště dne 11.4.2014. Na modulech byl pořádek, všechny pomůcky byly na svém určeném místě. Na obou stupních výroby konfekcionér používá rádlo, které se nachází v polici pod monitorem a teplý nůž (umístěn ve vyhřívacím regálu, taktéž pod monitorem). Zbylý materiál vyhazuje do bedny, která je umístěna pod monitorem. Všechny kazety a pásy s navinutým materiálem mají své označené místo a kartičku s výrobním popisem. Stojan s patními lany na 1. stupni je umístěn vedle stroje na vyznačeném místě, na kterém visí výrobní popis patních lan (taktéž stojan s běhouny na 2. stupni výroby).

Na 2. stupni výroby je stejné používání a umístění nástrojů (rádlo a nůž) jako na 1. stupni. Uprostřed pracoviště je stojan s kontrolními kartami, které obsahují popis výrobních po-

stupů jednotlivých rozměrů pláštěů. Je zde také odkladač na průvodky s použitým materiálem.

Uprostřed výrobní haly se nachází zázemí pro zaměstnance, kanceláře mistrů a plánovačů výroby, místnosti pro občerstvení operátorů a také informační tabule. Na informačních tabulích jsou informace o směnách na jednotlivých pracovištích, přesčasech, změnách na výrobních zařízeních a plánech výroby. Jsou zde upřesněny i informace o 5S, TPM programu nebo kvalitě. Na obrázku 28 je ukázka jedné z informačních tabulí.



Obr. 28: Hlavní informační tabule ve výrobní hale (Vlastní zpracování)

Na níže uvedeném obrázku 29 je vidět část stroje z 2. stupně konfekce, kde se doplňují cívky s plnými nárazníky. I zde se používají vizualizační prostředky ve formě návodů na obsluhu stroje. Na všech pracovištích na HTC 2 jsou vyvěšeny instrukce s obrázky a návody k použití daného zařízení nebo materiálu.



Obr. 29: Vizuální pomůcky (Vlastní zpracování)

5.8 Zhodnocení projektu

V této kapitole jsou zhodnoceny přínosy projektu. Následující tabulka 6 ukazuje časovou úsporu na 1. stupni výroby na konfekčním stroji M13 (úzké místo).

Tab. 6: Časová úspora na 1. stupni výroby na M13 (Vlastní zpracování)

Konfekční skupina: 19142, výrobek č. 5000002718			Výchozí stav		22.4.2014		
Čís- lo fáze	Název fáze	Konec fáze	Strojový čas	Čas pra- covníka	Strojový čas	Čas pra- covníka	Rozdíl strojních časů
1	Sjetí naražečů, přenos lana	Pravé lano fix	5,98		4,98		1,00
2	Návin VG	Buben stop	5,00		4,16		0,84
3	Čekat na spoj	Pedál start		1,78		2,56	
4	Návin 1. kordu	Buben stop	3,11		3,14		-0,04
5	Čekat na spoj	Pedál start		5,20		3,92	
6	Narazit lana	Naražeče vzad poprvé	4,38		5,08		-0,71
7	Přehnout kord	Naražeče vzad podru- hé	5,21		5,17		0,04
8	Návin, řez a dokončení boč- nic	Buben stop	13,50		13,39		0,11
9	Čekat na spoj	Pedál start		5,45		6,03	
10	Zavalování bočnic	Buben stop	11,44		12,34		-0,90
11	Čekat na se- jmutí kostry	Pedál start		5,20		3,50	
Součet strojních a lid- ských časů			48,61	17,63	48,26	16,01	0,35
Celkový čas výro- by 1 kostry pláště			66,24	sekund	64,27	sekund	1,97
Celkový čas výro- by 1 kostry pláště			1,104	minut	1,071	minut	0,033

Sloupec časů (v tabulce 6) nazvaný Výchozí stav znázorňuje průměry časů jednotlivých fází získaných z analýzy současného stavu. Další sloupec jsou časy fází výroby naměřené dne 22.4.2014 po provedení opatření vzniklých na workshopu, a to **výměny trysky u fáze**

sjetí narážečů, přenos lana a optimalizace nastavení přesných parametrů pro pokládání jednotlivých polotovarů na buben. Tím se zrychlily především fáze sjetí narážečů, přenos lana v průměru o 1 sekundu a návin VG o 0,84 sekundy. Tyto dvě fáze přinesly největší podíl na úspoře celkového času výrobku. **Ve výše uvedeném porovnání se nezapomínám fázemi prováděnými člověkem, protože návrhy vzniklé na workshopu a ze snímku pracovního dne zatím nebyly realizovány. Celkový uspořený čas na výrobku je 1,97 sekund.**

Společnost neumožnila přístup ke mzdovým, strojním a materiálovým nákladům. Přínos projektu bude tedy vyčíslen pomocí nárůstu kapacity stroje a teoretického nárůstu tržeb.

Níže je uveden výpočet zvýšení kapacity stroje. Ve vzorci se objevují i kalkulované ztráty, tento údaj poskytlo oddělení průmyslového inženýrství.

Do kalkulovaných ztrát jsou zahrnuty:

- plánované opravy;
- přestávka;
- zkoušky;
- set-up;
- elektro, strojní poruchy;
- snížený výkon;
- zpoždění výroby (doplňování materiálu, manipulace s prostředky).

Tab. 7: Výpočet kapacity stroje za 1 den (Vlastní zpracování)

	Výchozí stav	22.4.2014
Cyklový čas výroby	1,103916667	1,071111111
Kalkulované ztráty	31%	31%
Kapacita stroje	900,068	927,635
Rozdíl	27,6	

Cyklový čas (v minutách) je v tabulce 7 čas výroby 1 ks kostry pláště. Kalkulované ztráty jsou dány 31%.

Kapacita stroje se vypočítá pomocí vzorce:

Kapacita stroje = ((počet minut za den – (počet minut za den * kalkulované ztráty) / cyklový čas)

$$((1440 - (1440 * 31\%)) / 1, 103916667) = 900,068$$

$$((1440 - (1440 * 31\%)) / 1, 071111111) = 927,635$$

Po odečtení kapacit strojů před a po zefektivnění výroby vychází rozdíl 28 ks (27,6 ks). Znamená to, že **díky zefektivnění strojních fází se vyrobí o 28 ks výrobků za den navíc na 1. stupni výroby na stroji M13. Jedná se o hodnotu, která by byla skutečná v případě, že by se na stroji M13 vyráběl pouze tento výrobek konfekční skupiny 19142.**

Do vzorce kapacita stroje se dosadí časové údaje pro směnu, kdy směna má 480 minut:

$$((480 - (480 * 31\%)) / 1, 103916667) = 300,023$$

$$((480 - (480 * 31\%)) / 1, 071111111) = 309,212$$

Rozdíl kapacit strojů je 9,189 ks. **Za 1 směnu vyrobí na 1. stupni výroby o 9 ks pláštěů více než před zefektivněním. Tento údaj by byl reálný v případě, že by se na stroji M13 vyráběl pouze tento konkrétní výrobek.**

Přínos projektu vyčíslíme pomocí ročních tržeb. Společnost vyrábí 320 dní v roce. Průměrná tržní cena 19-ti palcového pláště Continental (vyrábí se na stroji M13) je v síti BestDrive 5556 Kč bez DPH (údaj platný k 1.1.2014).

Nárůst ročních tržeb z prodeje pneumatik v síti BestDrive:

Výsledná úspora z předchozího výpočtu je 28 ks / den.

Roční nárůst tržeb = (denní úspora * počet pracovních dnů v roce) * průměrná cena pláště

$$(28 * 320) * 5556 = 49\,781\,760 \text{ Kč.}$$

Srovnáním výroby na 1. stupni konfekce **před zefektivněním** 1. a 2. strojní fáze a **po zefektivnění** vychází **roční nárůst tržeb 49 781 760 Kč. Tento údaj by platil pouze za předpokladu, kdyby se všechny pláště, které se vyrobily zároveň i prodaly.**

Snímek pracovního dne čtyři odhalil další potenciály ke zlepšení, které není možné v době zpracování diplomové práce vyjádřit, projeví se však příznivě na % ztrát. V tabulce 8 je ukázán potenciál redukcí ztrát. Pokud by se kalkulované ztráty snížily o 1%, vyrobilo by se za den o 43 ks výrobků více. Tato hodnota by platila pouze za předpokladu, že by se na stroji M13 vyráběl pouze tento výrobek konfekční skupiny 19142.

Tab. 8: Srovnání redukci ztrát za 1 den (Vlastní zpracování)

	Výchozí stav	22.4.2014
Cyklový čas výroby	1,103916667	1,071111111
Kalkulované ztráty	31%	30%
Kapacita stroje	898,605	941,079
Rozdíl	42,5	

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce je zefektivnění výroby na vybraném pracovišti konfekce osobních pláštů. Teoretická část práce se zabývá metodami průmyslového inženýrství, které přispívají ke zlepšování výrobních procesů a odstraňování plýtvání v podniku.

V praktické části je nejprve představena společnost CoBa. Následuje stručná charakteristika výrobního pracoviště a skladby pneumatiky pomocí řezu pláštěm. V kapitole analýza současného stavu na pracovišti jsou vysvětleny výrobní postupy na 1. i 2. stupni výroby. Z dlouhodobých analýz průmyslového inženýrství bylo zjištěno, že stroje M13 a M14 vykazují podstatně horší časy výroby než ostatní stroje na oddělení konfekce. Jsou zde znázorněny a okomentovány grafy s časy výroby. Porovnává se stroj M13 se strojem M8 a stroj M14 se strojem M9, kdy tyto dvojice strojů vyrábí stejný konfekční typ pláště. Rozebírány jsou i jednotlivé strojní fáze, na které se analýza zaměřuje jako první.

Pro návrhy a řešení dalšího postupu byl svolán workshop s mistry a seřizovači na téma zefektivnění pracovišť M13 a M14 na konfekci osobních pláštů. Vzniklo z něj několik bodů, které se postupně zavádějí na pracovištích. Jedná se např. o výměnu trysky u fáze přenos lana na 1. stupni výroby. Seřizovači provedli vymazání předpisu parametrů při pokládání polotovarů na buben a nastavili aktuální předpis. Proběhlo kompletní seřízení stroje. Z workshopu vzešel i požadavek na snímek pracovního dne čtyry na pracovišti M13. Ze snímku pracovního dne jsou vyhodnoceny návrhy na vybavení a uspořádání pracoviště. Jedná se o odstranění branky u stroje na čištění pláštů, instalaci polohovacího zařízení při výměně ocelových nárazníků na 2. stupni výroby a jiné. Dále proběhne školení konfekcionérů, kde bude objasněna problematika používání rádla.

V kapitole Zhodnocení projektu jsem propočítala přínos vzniklý zefektivněním výrobního procesu. Jedná se o 1. stupeň výroby na stroji M13, který byl z analýzy a workshopu vyhodnocen jako úzké místo. Zrychlením strojních fází sjetí narážeců, přenos lana a návin VG se uspoří 1,97 sekundy na výrobě 1 ks kostry pláště. V přepočtu to vychází tak, že se na stroji M13 vyrobí za den o 28 ks výrobků více než před zefektivněním strojních fází a ročně vzrostou tržby 19-ti palcových pneumatik o 49 781 760 Kč. Jedná se o teoretické hodnoty, nastaly by v případě, kdyby se na stroji M13 vyráběl pouze tento plášť konfekční skupiny 19142 a všechny výrobky by se prodaly.

Díky projektu, na kterém jsem se podílela, vznikly nové náměty pro zefektivnění především pracoviště M13. Účastníci workshopu byli seznámeni se situací na konfekci. Mistr

a technik HTC 2 jsou stejného názoru, že je potřeba se pracovištím M13 a M14 dlouhodobě věnovat a uvést je do takového stavu, v jakém jsou ostatní moduly konfekce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Literární zdroje

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

BUDÍKOVÁ, Marie, Maria KRÁLOVÁ a Bohumil MAROŠ, 2010. *Průvodce základními statistickými metodami*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s. 272 s. ISBN 978-80-247-3243-5

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

HORNÝ, Jiří a Oldřich LHOTSKÝ, 1999. *Zpracování a používání normativních hodnot*. Práce a mzda, roč. 47, č. 7-8. s. 59-60

CHROMJAKOVÁ, Felicity a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG. 139 s. ISBN 978-80-89401-26-0

IMAI, Masaaki, 2004. *Kaizen metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*, Brno: Computer Press. 272 s. ISBN 80-251-0461-3

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

KOŠTURIÁK, Ján a spol., 2010. *Kaizen: Osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. 1. vyd. Brno: Computer Press, a. s. 243 s. ISBN 978-80-251-2349-2

KOŠTURIÁK, Ján, Milan GREGOR a spol., 2002. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. Žilina: InForm, 1 sv. ISBN 80-968583-1-9

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Alfa Publishing. s. r. o. 237 s. ISBN 80-86851-38-9

LHOTSKÝ, Oldřich, 2005. *Organizace a normování práce v podniku*. Praha: ASPI. 104 s. ISBN 80-7357-095-5

LIKER, Jeffrey K., 2004. *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill. 330 p. ISBN 0-07-139231-9

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000a. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. 311 s. ISBN 80-902235-6-7

- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000b. *TPM Management a praktické zavádění*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. 251 s. ISBN 80-902235-5-9
- MAŠÍN, Ivan, 2005. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby*. Liberec: Institut technologií a managementu. 106 s. ISBN 80-903533-1-2
- MAUER, Robert, 2005. *Cesta kaizen*. 1. vyd. Praha: Beta. 141 s. ISBN 80-7306-178-3.
- MYERSON, Paul, 2012. *Lean supply chain and logistics management*. New York: McGraw-Hill. XVIII. 270 p. ISBN 978-0-07-176626-5
- SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. 1. vyd. Praha: Grada. 223 s. ISBN 978-80-247-3938-0
- ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství C.H. Beck. 227 s. ISBN 978-80-7179-534-6
- TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. 2. upr. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. 298 s. ISBN 80-7318-381-1
- ZANDIN, Kjell B, c2003. *MOST: work measurement systems*. New York: Marcel Dekker. XXIV. 519 p. ISBN 978-0-8247-09532

Internetové zdroje

- API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o., © 2005 – 2012. *Analyza a měření práce* [online]. [cit. 2014-02-17]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68397.analyza-a-mereni-prace/>
- API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o., © 2005 – 2012. *Metoda 5S je základním elementem každého štíhlého systému*. [online]. [cit. 2014-02-04]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68391.5s/>
- CPI - Centrum průmyslového inženýrství, s.r.o., ©2010. *Metody předem určených časů*. [online]. [cit. 2014-02-17]. Dostupné z: http://www.centrumpi.eu/slovník_view.aspx?id_s=40
- HUDÁKOVÁ, Ivana, ©2010. Benchmarking - metoda porovnávání sa ako nástroj na podporu stratégií v podniku. *Poradca podnikateľa* [online]. Roč. 2010, č. 3 [cit. 2014-03-13]. Dostupné z: http://www.pp.sk/6428/Benchmarking--metoda-porovnavania-sa-ako-nastroj-na-podporu-strategii-v-podniku_A-DAU28900.aspx
- KRIŠŤAK, Jozef, ©2007. Jidoka. In: *IPA Slovakia* [online]. [cit. 2014-02-04]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/jidoka>
- KRIŠŤAK, Jozef, ©2007. Normy spotřeby práce. In: *IPA Slovakia* [online]. [cit. 2014-03-13]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/normy-spotreby-prace>

LHOTSKÝ, Oldřich, ©2005. Metody a techniky organizace a normování práce. In: *Mzdová praxe* [online]. [cit. 2014-02-19]. Dostupné z:

<http://www.mzdovapraxe.cz/archiv/dokument/doc-d1017v993-metody-a-techniky-organizace-a-normovani-prace/>

MAREK, Miroslav, ©2012. Kaizen v praxi. In: *Svět produktivity* [online]. [cit. 2014-02-21]. Dostupné z: http://www.svetproduktivity.cz/clanek/kaizen_v_praxi.htm

MUSILOVÁ, Jana, ©2007. Vizualní management – štihlé pracoviště. In: *IPA Slovakia* [online]. [cit. 2014-02-11]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/vizualni-management-stihle-pracoviste>

Svět produktivity, © 2012. *Jidoka* [online]. [cit. 2014-03-12]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/Jidoka.htm>

Svět produktivity, © 2012. *PDCA cyklus* [online]. [cit. 2014-02-04]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/PDCA-cyklus.htm>

Svět produktivity, © 2012. *5S, 6S, nebo dokonce 7S* [online]. [cit. 2014-03-12]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/5s-6s-nebo-dokonce-7s.htm/>

Toyota Peugeot Citroën Automobile Czech, s.r.o., © 2006-2013. *Just-in-time* [online]. [cit. 2014-02-04]. Dostupné z: <https://www.tpca.cz/cz/vyroba/vyrobni-system-toyota/just-in-time/>

Interní materiály společnosti

CONTINENTAL BARUM S.R.O., 2013a. *CBS* [s.l.]: Continental Barum s.r.o.

CONTINENTAL BARUM S.R.O., 2008. *Gumárenská technologie* [s.l.]: Continental Barum s.r.o.

CONTINENTAL BARUM S.R.O., 2013b. *REFA* [s.l.]: Continental Barum s.r.o.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

5S	Metody pro udržení čistoty a pořádku na pracovišti
API	Akademie produktivity a inovací, s.r.o.
CBS	Continental Business System
CEZ	Celková efektivita zařízení
CoBa	Continental Barum s.r.o.
CPI	Centrum průmyslového inženýrství, s.r.o.
HTC 1	High Tech Cell 1
HTC 2	High Tech Cell 2
MOST	Maynard Operation Sequence Technique
MTM	Method Time Measurement
MUDA	Plýtvání
PAD nárazník	Polyamidový nárazník
REFA	Reichsausschuß für Arbeitszeitermittlung
TPM	Total Productive Maintenance
TPM	Totálně produktivní údržba
TPS	Toyota production systém
VG	Vnitřní guma

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Druhy ztrát TPM dle Institutu průmyslového inženýrství (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 229)	16
Obr. 2: Šest bloků TPM dle Institutu průmyslového inženýrství (Mašín a Vytlačil, 2000a, s. 58)	17
Obr. 3: Schéma 5S (API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o., ©2005 – 2012)	18
Obr. 4: Jidoka – schopnost včas rozpoznat abnormalitu (Svět produktivity, © 2012).....	24
Obr. 5: Ukázka vizuálních standardů (Musilová, ©2007).....	27
Obr. 6: Metody přímého měření práce (API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o., ©2005 – 2012).....	31
Obr. 7: Postup při provádění pracovního snímku (Interní materiál společnosti Continental Barum s.r.o. - REFA).....	33
Obr. 8: Členění pracovních činností (Interní materiál společnosti Continental Barum s.r.o. - REFA)	34
Obr. 9: Druhy pracovních norem (Lhotský, 2005, s. 78).....	35
Obr. 10 : Struktura výrobních plášťů (Vlastní zpracování)	46
Obr. 11: Layout výrobní haly HTC 2 (Continental Barum s.r.o., 2013)	47
Obr. 12: Výrobní hala HTC 2 (Vlastní zpracování)	48
Obr. 13: Řez osobním radiálním pláštěm (Continental Barum s.r.o., 2008)	49
Obr. 14: Informační tabule na pracovišti konfekce (Vlastní zpracování).....	50
Obr. 15: Pracoviště konfekce osobních plášťů (Vlastní zpracování)	51
Obr. 16: Výrobní stroj na 1. stupni konfekce osobních plášťů (Vlastní zpracování)	52
Obr. 17: Pracoviště 1. stupně výroby na konfekci osobních plášťů (Vlastní zpracování)	53
Obr. 18: Konfekce - 1. stupeň (Continental Barum s.r.o., 2008).....	53
Obr. 19: Krabicový diagram (Budíková, Králová et al, s. 148).....	54
Obr. 20: Pracoviště 2. stupně výroby na konfekci osobních plášťů (Vlastní zpracování)	57
Obr. 21: Konfekce - 2. stupeň (Continental Barum s.r.o., 2008).....	57
Obr. 22: Strojní fáze s kritickými časy výroby (Vlastní zpracování)	74
Obr. 23: Project chart (Continental Barum s.r.o, 2013.).....	76
Obr. 24: Workshop 8.4.2014 na HTC 2 (Vlastní zpracování).....	79
Obr. 25: Používání rádla při spojování materiálu (Vlastní zpracování)	83
Obr. 26: Uspořádání kazet s materiálem na pracovišti (Vlastní zpracování)	85

Obr. 27: Bedna na odpad materiálu (Vlastní zpracování)	86
Obr. 28: Hlavní informační tabule ve výrobní hale (Vlastní zpracování)	89
Obr. 29: Vizuální pomůcky (Vlastní zpracování).....	90

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Schéma organizační struktury (Vlastní zpracování).....	43
Tab. 2: Vyhodnocení SWOT analýzy (Vlastní zpracování).....	45
Tab. 3: Rozdělení fází – tabulka pro vyhodnocení přímého měření práce na 1. stupni (Vlastní zpracování)	59
Tab. 4: Rozdělení fází – tabulka pro vyhodnocení přímého měření práce na 2. stupni (Vlastní zpracování)	60
Tab. 5: Časový harmonogram projektu (Vlastní zpracování).....	78
Tab. 6: Časová úspora na 1. stupni výroby na M13 (Vlastní zpracování).....	91
Tab. 7: Výpočet kapacity stroje za 1 den (Vlastní zpracování)	92
Tab. 8: Srovnání redukci ztrát za 1 den (Vlastní zpracování)	94

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Porovnání časů výroby na strojích M8-1 a M13-1 (Vlastní zpracování).....	55
Graf 2: Porovnání časů výroby na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování).....	56
Graf 3: Porovnání časů výroby na strojích M8-2 a M13-2 (Vlastní zpracování).....	58
Graf 4: Porovnání časů výroby na strojích M9-2 a M14-2 (Vlastní zpracování).....	58
Graf 5: Fáze návín 1. kordu na strojích M8-1 a M13-1 (Vlastní zpracování).....	60
Graf 6: Fáze zavalování bočnic na strojích M8-1 a M13-1 (Vlastní zpracování).....	61
Graf 7: Transferring a odebrání prstence na strojích M8-2 a M13-2 (Vlastní zpracování).....	62
Graf 8: Fáze návín 2. nárazníku na strojích M8-2 a M13-2 (Vlastní zpracování).....	62
Graf 9: Fáze otočení stanic na strojích M8-2 a M13-2 (Vlastní zpracování).....	63
Graf 10: Fáze návín VG na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování).....	64
Graf 11: Fáze návín 1. kordu na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování).....	64
Graf 12: Fáze narážení lana na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování).....	65
Graf 13: Fáze návín, řez a dokončení bočnic na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování).....	66
Graf 14: Fáze zavalování bočnic na strojích M9-1 a M14-1 (Vlastní zpracování).....	67
Graf 15: Fáze zavalování prstence na strojích M9-2 a M14-2 (Vlastní zpracování).....	67
Graf 16: Fáze návín 2. nárazníku na strojích M9-2 a M14-2 (Vlastní zpracování).....	68
Graf 17: Fáze otočení stanic na strojích M9-2 a M14-2 (Vlastní zpracování).....	69
Graf 18: Fáze zavalování prstence na strojích M9-2 a M14-2 (Vlastní zpracování).....	70
Graf 19: Fáze 1. stupně na stroji M13 (Vlastní zpracování).....	71
Graf 20: Fáze 2. stupně na stroji M14 (Vlastní zpracování).....	72
Graf 21: Průběh ranní směny na stroji M13-2 (Vlastní zpracování).....	73
Graf 22: Průběh noční směny na stroji M13-2 (Vlastní zpracování).....	73
Graf 23: Fáze čekání na spoj VG na strojích M8-1 a M13-1 (Vlastní zpracování).....	87
Graf 24: Fáze spoj běhounu na strojích M8-2 a M13-2 (Vlastní zpracování).....	88

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I Klíčování konfekčních skupin	106
PŘÍLOHA P II Ripran analýza	107
PŘÍLOHA P III Ukázka časového snímku na HTC 2 - konfekce	108

PŘÍLOHA P I KLÍČOVÁNÍ KONFEKČNÍCH SKUPIN

(Zdroj: Interní materiál společnosti Continental Barum s.r.o.)

Konfekce PLT (passanger light truck – osobní a lehké nákladní pláště)

A B C D E

AB = Palcový průměr pláště (13", 14", 15", 16", 17", 18", 19", 20", 21", 22", 23", 24")

C = Počet vložek textilního kordu

- 1 - jedna textilní vložka
- 2 - dvě textilní vložky
- 3 - jedna textilní vložka a patní pásek
- 4 - dvě textilní vložky a patní pásek
- 5 - jedna textilní vložka a textilní křídlo
- 6 - dvě textilní vložky a textilní křídlo
- 7 - jedna textilní vložka, patní pásek a textilní křídlo
- 8 - dvě textilní vložky, patní pásek a textilní křídlo
- 9 - jedna textilní vložka a ocelový pásek

D = Počet otáček PAD nárazníku

- 0 - bez PAD nárazníku
- 1 - 1 otáčka PAD nárazníku
- 2 - 2 otáčky PAD nárazníku
- 3 - 3 otáčky PAD nárazníku
- 4 - vinutý nárazník JCP

E = Velikost pláště (šíře vnitřní gumy) - velikost + 3 = dublované bočnice, 9 - V-Max

Palec↓velikost→	0	1	2	3
13	<=285	<=355	<415	>=415
14	<=285	<=365	<470	>=470
15	<=285	<=395	<480	>=480
16	<=285	<=420	<490	>=490
17	<=305	<=420	<495	>=495
18	<=305	<=435	<495	>=495
19	<=310	<=435	<510	>=510
20	<=315	<=445	<520	>=520
21	<=345	<=450	<520	>=520
22	<=365	<=450	<520	>=520
23	<=365	<=460	<520	>=520
24	<=365	<=470	<520	>=520

PŘÍLOHA P II RIPRAN ANALÝZA

(Zdroj: Vlastní zpracování)

Riziko	Hrozba	Scénář	Pravd.hrozby	Pravd.scénáře	Celková pravd	Dopad	Hodnota rizika	Opatření
Nesoulad cíle projektu se strategií firmy	Nesprávně určený cíl projektu	Rozpor ve zpracování projektu	20%	15%	3%	35%	1%	Dostatečná komunikace s vedoucím práce
Nedodržení časového plánu	Odevzdání jednotlivých částí po termínu	Nekvalitní práce	30%	25%	8%	20%	2%	Kontrolovat si dodržování termínů a dělat věci s předstihem
Nedostatečné teoretické minimum	Student nerozumí problematice projektu	Projekt není správně implementován	40%	10%	4%	30%	1%	Získání teoretických znalostí
Rozpor s názory vedoucího	Špatný vztah mezi vedoucím a studentem	Ukončení spolupráce diplomové práci	20%	20%	4%	100%	4%	Ujasnění základních pravidel komunikace
Rozdílné názory s vedením společnosti	Nesouhlas s navrženým projektem	Zamítnutí projektu	35%	10%	4%	100%	4%	Krátká porada s vedoucími pracovníky
Nepoužitelné náměry v analýze	Nemožnost použití v projektu	Špatně zvolený postup analýzy	25%	10%	3%	40%	1%	Porada s vedoucím o vhodných datech v analýze
Vyhodnocení chybných ukazatelů	Strávení času nad chybným vyhodnocením	Ukazatele nevypovídají žádnou hodnotu důležitou pro projekt	15%	20%	3%	40%	1%	Stanovení klíčových ukazatelů
Rozpor se zaměstnanci	Odmítnutí nových opatření	Komplikace v zavedení projektu	25%	20%	5%	35%	2%	Zaškolení zaměstnanců

PŘÍLOHA P III UKÁZKA ČASOVÉHO SNÍMKU NA HTC 2 - KONFEKCE

(Zdroj: Interní materiál společnosti Continental Barum s.r.o.)

Datum: 15.4.2014

Směna: A

Měřil: Gabriela Novotná

143	7:	48						
144	7:	49						
145	3.		První stupeň	Druhý stupeň	Střídač	Dělej čárky za kusy první stupeň	<i>Poznámka</i> : piš veškeré abnormality a vícepráce, např. opravy spojů, vytrhávání materiálu, nulování programu,...	Kod činnosti
146	7:	50						
147	7:	51						1 Hlavní činnosti
148	7:	52						11 Pracuje u konf. Bubnu na výrobku
149	7:	53						12 Výměna kazety,vozíku, reku (napiš které)
150	7:	54						12 Výměna vozíku surových plášťů
151	7:	55						12
152	7:	56						
153	7:	57						2 necyklické činnosti
154	7:	58						21 Změna rozměru (napiš jak spolupracuje)
155	7:	59					1 Rozměr:	22 Manipulace s kazetami/vozíky lan/reky
156	8:	00	11	12			1st 5000001797	23 Manipulace s vozíky hotových plášťů