Projekt mapování hodnotových toků ve firmě Cardbox Packaging s.r.o.

Bc. Martina Dobrovská

Diplomová práce
2017

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

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

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

Jméno a příjmení:	**Martina Dobrovská**
Osobní číslo:	**M15343**
Studijní program:	**N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor:	**Průmyslové inženýrství**
Forma studia:	**prezenční**
Téma práce:	**Projekt mapování hodnotových toků ve firmě Cardbox Packaging s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- **Zpracujte literární prameny a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části diplomové práce.**

II. Praktická část

- **Proveďte analýzu současného stavu na pracovišti.**
- **Na základě analýzy navrhněte opatření na zlepšení současné situace.**
- **Vypracujte projekt racionalizace výrobních procesů pomocí VSM mapy a proveďte zhodnocení projektu.**

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

DENNIS, Pascal. Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2016, 223 s. ISBN 978-1-4987-0887-6.
HOBBS, Dennis P. Applied lean business transformation: a complete project management approach. Fort Lauderdale, FL: J. Ross Publishing, c2011, 483 s. ISBN 978-1-932159-79-0.
KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-868-5138-9.
MAŠÍN, Ivan. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, c2003, 80 s. ISBN 80-902235-9-1.
MORGAN, James M. a Jeffrey K. LIKER. The Toyota product development system: integrating people, process, and technology. New York: Productivity Press, c2006, 377 s. ISBN 1-56327-282-2.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lucie Hrbáčková**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **15. prosince 2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **18. dubna 2017**

Ve Zlíně dne 15. prosince 2016

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA
BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: MARTINA DOBROVSKÁ

Dobrovská

.....

podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na mapování hodnotových toků ve firmě Cardbox Packaging s.r.o. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část obsahuje rozbor literárních zdrojů zabývající se oblastmi průmyslového inženýrství, štíhlým podnikem, měřením práce a mapováním hodnotových toků. Praktická část je rozdělena na analytickou část a projekt. Analytická část obsahuje analýzu současného stavu ve výrobě. V rámci projektu je navržena mapa budoucího stavu a zhodnocení přínosů pro firmu.

Klíčová slova: mapování hodnotových toků, plýtvání, štíhlý podnik, průběžná doba výroby

Abstrakt ve světovém jazyce

The diploma thesis is focused on value stream mapping in Cardbox Packaging s.r.o. The work is divided in theoretical part and practical part. The theoretical part contains a retrieval of literary sources focusing on industrial engineering areas, lean factory, measurement of work and value stream mapping. Practical part is divided in analytical part and project part. The analytical part contains analysis of current situation in manufacture. Within the project part are designed future value stream map and evaluation of the benefits for the company.

Keywords: value stream mapping, wasting, lean factory, lead time

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí mé diplomové práce paní Ing. Lucii Hrbáčkové za vedení práce a poskytnuté cenné připomínky a rady.

Dále mé poděkování patří vedoucímu výroby Ing. Liborovi Miloševskému a procesnímu inženýrovi Ing. Danielovi Horákovi za odborné vedení v rámci společnosti Cardbox Packaging s.r.o.

OBSAH

ÚVOD **9**
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE **10**
I TEORETICKÁ ČÁST **11**
2 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ **12**
2.1 HISTORIE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ 12
2.2 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY 13
2.2.1 Průmyslové inženýrství 13
2.2.2 Průmyslový inženýr 13
2.3 PRODUKTIVITA 14
2.4 DRUHY PLÝTVÁNÍ 16
2.4.1 Nadprodukce 16
2.4.2 Čekání 16
2.4.3 Nadbytečné pohyby 17
2.4.4 Nadbytečná manipulace a doprava 17
2.4.5 Špatné zpracování 17
2.4.6 Chyby pracovníků 17
2.4.7 Nevyužití lidského potenciálu 18
3 LEAN KONCEPT **19**
3.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA 19
3.2 ŠTÍHLÁ ADMINISTRATIVA 20
3.3 ŠTÍHLÁ LOGISTIKA 21
3.4 ŠTÍHLÝ VÝVOJ 21
4 MĚŘENÍ PRÁCE **23**
4.1 ČASOVÉ STUDIE 23
4.1.1 Snímek pracovního dne 24
4.1.2 Momentkové pozorování 25
4.1.3 Snímky operace 25
4.2 PROCESNÍ ANALÝZA 25
5 MAPOVÁNÍ HODNOTOVÝCH TOKŮ **26**
5.1 HODNOTOVÝ TOK 26
5.2 POPIS MAPOVÁNÍ HODNOTOVÉHO TOKU 27
5.3 SYMBOLIKA POUŽÍVANÁ PRO MAPOVÁNÍ TOKU HODNOT 28
5.4 VÝSTUPY MAPOVÁNÍ HODNOTOVÝCH TOKŮ 31
5.4.1 VA index (Value-added-index) 31
5.4.2 PVD (Průběžná doba výroby, Lead Time) 31
5.4.3 Nepřidaná hodnota 32
5.4.4 Výše zásob 32
5.4.5 Vizuální nástroj 32
6 SHRNUTÍ TEORETICKÝCH POZNATKŮ **33**
II PRAKTICKÁ ČÁST **34**
7 POPIS SPOLEČNOSTI CARDBOX PACKAGING S.R.O. **35**

7.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE 35
7.2 MISE A VIZE FIRMY 36
7.3 INFORMACE O VÝROBĚ A PRODUKTECH 37
7.4 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA 39
7.5 CERTIFIKÁTY 39
7.5.1 Certifikát FSC 39
7.5.2 Certifikát BRC/IoP 39
7.5.3 Certifikát FDA/IMS 40
7.6 SWOT ANALÝZA 40
7.6.1 Interní prostředí 40
7.6.2 Externí prostředí 41
7.7 POPIS VÝROBNÍHO PROCESU 42
7.7.1 Obchodní oddělení 42
7.7.2 Technologie 43
7.7.3 DTP Studio 43
7.7.4 Míchání barev 44
7.7.5 Tisk 44
7.7.6 Výsek 45
7.7.7 Lepení 45
7.7.8 Balení 46
7.7.9 Expedice 46
8 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU 47
8.1 NÁSTROJE ANALÝZY 47
8.2 OBCHODNÍ ODDĚLENÍ 47
8.2.1 Zjištěné plýtvání 48
8.3 TISK 49
8.3.1 KBA 105 – hlavní tiskař 49
8.3.2 KBA 105 – pomocný asistent 52
8.3.3 KBA 106 – hlavní tiskař 55
8.3.4 KBA 106 – pomocný asistent 57
8.3.5 Miniaudit tiskového parku 59
8.3.6 TPM 60
8.3.6.1 Miniadudit údržby 60
8.4 VÝSEK 60
8.4.1 Iberica 1 61
8.4.2 Iberica 2 64
8.5 PROCESNÍ ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU 67
8.6 MAPA SOUČASNÉHO STAVU 70
8.6.1 Průběžná doba výroby 71
8.6.2 Va index 71
9 SUMARIZACE ANALYTICKÉ ČÁSTI 73
10 VYMEZENÍ PROJEKTU 74

10.1 NÁZEV PROJEKTU 74
10.2 CÍLE PROJEKTU 74
10.3 PROJEKTOVÝ TÝM 74
10.4 LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU 74
10.5 RIZIKA PROJEKTU 75
10.6 ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU 76
10.7 WORKSHOP S VEDENÍM FIRMY 77
11 PROJEKTOVÁ ČÁST 78
11.1 NÁKUP NOVÉHO VÝSEKOVÉHO STROJE 78
11.2 POŘÍZENÍ TOPENÍ DO EXTERNÍHO SKLADU PAPÍRU 82
11.3 ZVÝŠENÍ POČTU MANIPULANTŮ 84
11.4 DALŠÍ DROBNÁ OPATŘENÍ K ZAMEZENÍ PLÝTVÁNÍ 85
11.4.1 Posílání zpracovaných objednávek elektronicky 85
11.4.2 Snížení chůze operátorů tiskového stroje KBA 106 85
11.4.3 Pořízení automatu na hotové pokrmy 87
11.5 PROCESNÍ ANALÝZA BUDOUCÍHO STAVU 90
11.6 MAPA BUDOUCÍHO STAVU 92
11.6.1 Průběžná doba výroby 92
11.6.2 Va index 92
12 SHRNUTÍ JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ PROJEKTU 93
12.1 NÁKUP NOVÉHO VÝSEKOVÉHO STROJE 93
12.2 POŘÍZENÍ TOPENÍ DO EXTERNÍHO SKLADU 93
12.3 ZVÝŠENÍ POČTU MANIPULANTŮ 94
12.4 POŘÍZENÍ AUTOMATU NA HOTOVÁ JÍDLA A DOMLUVA S RESTAURACÍ 94
ZÁVĚR 95
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 96
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK 98
SEZNAM OBRÁZKŮ 99
SEZNAM TABULEK 100
SEZNAM GRAFŮ 101
SEZNAM PŘÍLOH 102

ÚVOD

V dnešní době neustále se zvyšující konkurence výrobních firem, je nutné podrobně sledovat jednotlivé procesy a snažit se zvyšovat jejich efektivitu. Aby si firma udržela svou konkurenceschopnost, musí také důkladně zohledňovat nepřetržitě se měnící požadavky zákazníků. K dosažení výše zmíněných aspektů je zapotřebí ve firmách implementovat prvky průmyslového inženýrství a kontinuálně sledovat měnící se trendy dnešní moderní doby.

Cílem diplomové práce je zmapovat hodnotové toky ve výrobě v tiskařské firmě Cardbox Packaging s.r.o., zjistit aktuální nedostatky ve firmě a navrhnout jednotlivá opatření, která zajistí snížení průběžné doby výroby. Práce je rozdělena na teoretickou, analytickou a projektovou část.

V rámci teoretické části jsou definovány a vysvětleny nezbytné pojmy a postupy, na základě kterých je vytvořena analytická a projektová část. Nejdříve je definován obor průmyslové inženýrství a historie jeho vzniku. Následně je zde zmíněná produktivita, která je jedním ze základních měřítek tohoto oboru. Nechybí ani výčet jednotlivých druhů plýtvání, které je nutné ve firmách sledovat a snažit se o jeho eliminaci. Dále je zde zmíněný lean koncept a co vše zahrnuje. Největší úsek teoretické části je věnován metodám měření práce a popisu a postupu při mapování hodnotových toků.

Analytická část začíná představením firmy – kde sídlí, co vyrábí a základní popis výrobních procesů. Následuje analýza současného stavu, která je zaměřená především na tiskový a výsekových park, kde výrobek stráví nejvíce času. Poté jsou sledovány vybrané zakázky, na základě kterých je vytvořena procesní analýza současného stavu a dále i mapa současného stavu. Z analytické části je patrné, kde ve firmě dochází k plýtvání a zádrhelům. V sumarizaci analytické části jsou sepsány největší problémy, které jsou řešeny v projektové části.

Poslední část začíná vymezením projektu, kde je dispozici logický rámec, riziková analýza a časový harmonogram. Hlavní část projektu obsahuje jednotlivé návrhy na zlepšení a jsou zde vyčísleny náklady a přínosy pro firmu. Na základě těchto návrhů je vytvořena nová mapa budoucího stavu a je zde vypočítána nová snížená průběžná doba výroby, a také zvýšený VA index.

1 CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem projektu je snížení průběžné doby výroby ve společnosti Cardbox Packaging. Mezi vedlejší cíle patří snížení abnormalit a plýtvání ve výrobním procesu. Úkolem je vytvoření seznamu jednotlivých racionalizačních návrhů. Projekt začíná v srpnu 2016, a protože jde zatím jen o návrh, případná realizace většiny návrhů bude uskutečněna až v roce 2018.

Diplomová práce je rozdělená do tří částí. V první části najdeme poznatky čerpané z literárních a elektronických zdrojů, které jsou zaměřeny především na formy štíhlého podniku, metody měření práce a významné informace důležité pro vytvoření mapy současného a budoucího stavu. Na základě teoretické části je vytvořena analytická a projektová část, která tyto metody využívá.

V analytické části nejdříve najdeme popis firmy – základní informace, portfolio výrobků a stručný popis jednotlivých výrobních procesů. Následuje SWOT analýza, která upozorňuje na možné silné a slabé stránky a hrozby a příležitosti. Dále jsou zde vytvořeny snímky pracovního dne pracovníků operujících na tiskových a výsekových strojích. V rámci této analýzy je proveden i miniaudit pořádku a údržby. Ve firmě je více strojů, ale analýza je zaměřena pouze na tyto dvě pracoviště, protože jsou stěžejní a výrobek zde stráví nejvíce času. Na základě těchto snímků, dalšího pozorování jednotlivých zakázek a dat z informačního systému Dynamics je vytvořena procesní analýza a dále pak mapa současného stavu. V této části práce zjišťujeme veškeré nedostatky, které nám pomohou při tvorbě projektové části.

Praktická část obsahuje návrhy na optimalizační změny. Jsou zde navržena opatření, která pomohou snížit plýtvání a zvýšit produktivitu operátorů. Je zde podrobný popis jednotlivých návrhů a způsob jejich provedení a vyčíslení nákladů na realizaci. Na základě opatřeních je v další části vytvořena nová procesní analýza a nová mapa současného stavu. Je zjištěna nová průběžná doba výroby a index přidaného hodnoty.

I. TEORETICKÁ ČÁST

2 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

2.1 Historie průmyslového inženýrství

Na vznik průmyslového inženýrství měl v letech 1858-1915 zásadní vliv Frederick Winslow Taylor, který zavedl elementární pravidla vědeckého přístupu ke zvýšení výkonnosti podniku. Zaměřil se především na zvýšení produktivity dělníků, propojených s vysokou efektivností i následujících navazujících pracovních pozicí ve svých závodech. Jeho taktika spočívala ve dvou klíčových parametrech vázaných na produktivitu – produktivita člověka a produktivita stroje.

Mezi další významné osobnosti, které se podílely na vzniku tohoto vědního oboru, patří Adam Smith, Thomas Malthus, John Stuart Mill a David Ricard. Zabývali se zejména zvyšováním výkonnosti výrobních systémů a kladli důraz na rozvíjení v oblasti produktivity výrobních a administrativních aktivit. (Chromjaková, 2013, s. 4)

Když mluvíme o osobnostech, které významně přispěly ke vzniku tohoto oboru, nesmíme opomenout jméno Henry Ford. Dle Jiráska (1998, s. 15) předčil své současníky tím, že se stal průkopníkem nového velkoprůmyslového myšlení a tvůrčím inovátorem. Prosazoval několik zásad:

- jednostejný výrobek,
- hluboká dělba práce,
- nucený pohyb výroby (běžící pás),
- stejné ústřední vedení práce.

Mezi další známé průkopníky průmyslového inženýrství můžeme zařadit také Franka B. Gilbretha a Lilian M. Gilbreth. Zabývali se výzkumem povahy práce, znalostí člověka a spojovali je s pohybovými studiemi práce a časovými studiemi. Jelikož vynikali v psychologii člověka, chápali jeho chování na pracovišti a tomu přizpůsobili metody zvyšování jeho efektivnosti.

V posledních dekádách probíhají významné přeměny v náplni práce průmyslového inženýra. Díky rozvoji počítačových technologií plánování výrobních procesů, zavádění 3D simulačních modelů a dalších jiných módních technologických výstřelků se práce průmyslového inženýra stává stále složitějším. Stále častěji se setkáváme s tím, že jeho pozice je vymezena jako pozice organizátora vzájemných vazeb v oblasti komplexně řízených procesů. (Chromjaková, 2013, s. 5)

2.2 Základní charakteristiky

2.2.1 Průmyslové inženýrství

Hlavním úkolem oboru průmyslové inženýrství je zvyšování produktivity ve firmách. Tento obor lze využít nejen v rámci výrobních firem, ale je velmi efektivní také v oblasti služeb (administrativa, zdravotnictví, peněžní ústavy atd.). V České republice se s pojmem „průmyslové inženýrství“ (v anglickém překladu „industrial engineering“) setkáváme až po roce 1989. Základní prvky tohoto oboru se využívaly již v minulosti, nejednalo se však o využívání uceleného oboru, který bylo možné studovat. Činnosti se z hlediska organizace firmy vykonávaly spíše separovaně – v oblasti racionalizace práce nebo útvarů normování. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 79-80)

Cílem oboru průmyslové inženýrství je efektivní vykonávání procesů v různých odvětvích průmyslové výroby, v oblasti služeb a bankovnictví, ve kterém je zásadním předmětem zájmu lidská práce, která vede k dosažení určitého pracovního výkonu. Napomáhají k tomu zkušenosti z technických oborů, ekonomie, psychologie, sociologie, filozofie a účetnictví. Základem je podrobné vymezení pracovního úkonu, které určuje efektivnost a výkonnost prováděných procesů. (Chromjaková, 2013, s. 6)

Průmyslové inženýrství využívá metody a techniky, která můžeme rozdělit do čtyř skupin. Ty v sobě skrývají nejdůležitější tři činnosti PI v integrovaných systémech (tj. projektování, zavádění, zlepšování). (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 82)

Skupiny se člení na:

- navrhování, plánování a řízení (měření práce, tvorba pobídkových systémů odměňování, kapacitní výpočty),
- používání lidského rozměru (projektování výrobních a servisních týmů, program zlepšování procesů nebo ergonomie),
- technologická hlediska (konstruování s ohledem na výrobu či montáž, projektování výrobních buněk),
- kvantitativní a kreativní metody (průmyslová moderace nebo počítačové simulace).

2.2.2 Průmyslový inženýr

Dle Chromjakové (2013, s. 9) za hlavní znalosti průmyslového inženýra můžeme považovat:

- **Řízení a plánování projektů** – vytvoření plánu komplexních činností a jejích začlenění do pracovního plánu, časové a zdrojové rozvrhování, vytvoření flexibilních výrobních a administrativních skupin, rozbor rizik.
- **Organizace a plánování výroby** – působení v oblasti tvorby výrobkových řad a vyrobitelnosti výrobku, vedení výroby a požadavků na optimalizaci výrobního plánu vytvořeného pomocí simulačních programů.
- **Řízení informačních a materiálových toků** – řízení vztahů s interními i externími zákazníky, koordinace činností, dodacích lhůt a nákladů.
- **Vývoj a zavedení moderních výrobních konceptů** – růst firemního byznysu za účelem posílení konkurenceschopnosti firemních postupů a výrobků.
- **Analýza, měření práce a ergonomie** – konfigurace pracoviště a pracovních pozic s cílem dosažení nepřetržité přidané hodnoty ve výrobních i administrativních procesech.
- **Technologická a technická příprava výroby** – rozvrhování a technologické plánování výrobních postupů.
- **Řízení produktivity** – popis vhodných činností pro plánování a řízení výrobních toků, řízení procesní a výrobkové kvality, kapacitních požadavků.
- **Finanční řízení** – řízení a plánování firemních provozů a útvarů ve vazbě na rozpočty, příprava a provedení kapacitní a výkonnostní analýzy, controlling.
- **Strategické plánování** – nepřetržité řízení výrobních a operativních nákladů.
- **Flexibilní řízení změn** – podpora a koordinace hlavních podnikových procesů.

Jirásek (1998, s. 81-82) tvrdí, že průmyslový inženýr upozorňuje jiné inženýrské profese, že existuje něco jako obchodní realita. Pomáhá překonávat častou mezeru mezi vedoucími a liniovými pracovníky. Je to osoba, která říká technikovi, že koupí drahého stroje nejnovějšího typu vždy neznamená podstatné zvýšení efektivnosti, kterou je možné dosáhnout i konvenčními stroji.

2.3 Produktivita

Jedná se o velmi důležitý, avšak nikoli jediný faktor tvorby ekonomické přidané hodnoty. Je tedy důležité k produktivitě přihlížet jako k jedné z více významných měřítek při celopodnikovém i vnitropodnikovém řízení. Pojem produktivita je definován jako účinnost či efektivnost, se kterou jsou výrobní faktory používány ve výrobě. Produktivita se sleduje jak u výrobních, tak u nevýrobních podniků. (Kislingerová, 2008, s. 62)

Dle Mašína a Vytlačila (2000, s. 27) průmyslový inženýr či manažer musí počítat se všemi faktory, které produktivitu mohou na určité úrovni ovlivňovat. Pro další potřeby je třeba obecné vyjádření produktivity upravit do následujících typů poměrů:

1. **Parciální produktivita (PP)** – jedná se o základní měřítko, které poměřuje produktivitu každého zdroje zvlášť.

$$PP = \frac{celkový\ měřitelný\ výstup}{1\ třída\ měřitelného\ vstupu} = \frac{(HV \times PC)+(RV \times PR \times PC)+ST}{1\ třída\ měřitelného\ vstupu}$$

2. **Index produktivity (IP)** – je to ukazatel, který porovnává skutečnou produktivitu s normou produktivity.

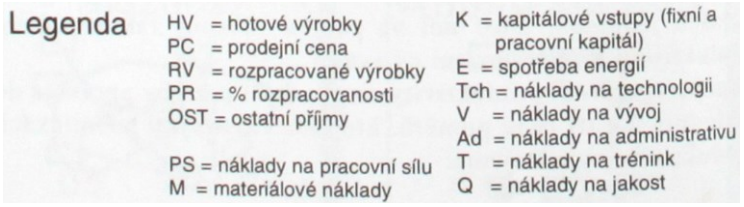
$$IP = \frac{aktuální\ produktivita}{standard\ produktivity} \times 100$$

3. **Totální produktivita (TP) –** tento ukazatel je vhodné počítat na podnikové úrovni.

$$TP = \frac{celkový\ měřitelný\ výstup}{celkový\ měřitelný\ vstup} = \frac{(HV \times PC)+(RV \times PR \times PC)+OST}{PS+M+K+E+Tch+V+Ad+T+Q}$$

4. **Totální faktor produktivity (TFP) –** jedná se o produktivitu, která z hlediska spotřebovaných zdrojů počítá pouze s náklady na provedenou práci a kapitálové vstupy.

$$TFP = \frac{celkový\ měřitelný\ výstup}{pracovní\ síla+kapitál} = \frac{(HV \times PC)+(RV \times PR \times PC)+OST}{PS+K}$$



Obrázek 1 Legenda k výpočtu produktivity

(Zdroj: Mašín a Vytlačil, 2000, s. 28)

2.4 Druhy plýtvání

Plýtvání neboli muda je slovo, které pochází z japonštiny a je to jedno ze „3M“: muda, mura (výrobní nevyváženost), muri (neopodstatněné přetěžování zdrojů). (Bauer a Haburaiová, 2015, s. 126). Dle Bauera (2012, s. 88) plýtvání zahrnuje činnosti, které produktu (výrobek, služba) nepřidávají hodnotu a zákazník za tyto aktivity neplatí. Počet muda je téměř nekonečný. Ve výrobě se plýtvání rozděluje na 7 hlavních druhů, které jsou uvedeny níže. V rámci služeb je jich však mnohem více. Pro firmy, které chtějí zvýšit svou efektivitu, je žádoucí:

- **vnímat plýtvání** (rozlišovat, zda činnost přidává či nepřidává hodnotu),
- **identifikovat plýtvání** (naučit se plýtvání hledat a správně pojmenovat),
- **měřit plýtvání.**

2.4.1 Nadprodukce

Vznik plýtvání tohoto typu způsobuje výroba výrobků ve větším množství, než zákaznicí poptávají. Důvodem vzniku je snaha více využívat výrobních kapacit a tím dosáhnout vyšší produktivity práce operátorů. Dalším důvodem může být držení vyšších zásob pro případ výskytu neočekávaných situací (např. poruchy strojů, zvýšení nákladů, atd.). Kvůli tomuto plýtvání dochází ke zbytečným potřebám skladových prostor, zvýšení dopravních i administrativních nákladů). V této situace je žádoucí se zeptat na následující otázky: Co je pro firmu prioritou – produktivní výroba, nebo celopodniková produktivita? Co je pro firmu výhodnější – pojistná zásoba na opravy strojů, nebo opatření pro eliminaci vad a zmetků? (Jurová, 2016, s. 88)

2.4.2 Čekání

K tomuto druhu plýtvání dojde v případě, kdy operátoři nemohou pokračovat v práci z technicko-organizačních důvodů (vady stroje, nedostačující přísun materiálu, atd.). Dochází také k situacím, kdy pracovníci pouze stojí u stroje a pozorují práci kolegů. Tyto prostoje je možné celkem jednoduše rozpoznat. Těžší odhalení prostojů je v případě ztráty časů, kdy operátor čeká, než dostane rozpracovaný výrobek k dalšímu zpracování. Tyto prostoje se zdají být nepatrné, avšak během směny často rapidně narostou. Dále se setkáváme s dlouhým čase čekání v případě změny seřízení linky (přetypování). (Váchal a Vochozka, 2013, s. 473)

2.4.3 Nadbytečné pohyby

Jen málokdy pohyb zaměstnance přinese výrobku přidanou hodnotu. Přesun operátora od stroje do skladu materiálu žádnou hodnotu pochopitelně nepřinese. Také mnohé další pohyby paží montážního dělníka u výrobní linky hodnotu nepřidají. Například zvednutí součástky ze zásobníku – jedná se o pohyb, který nezkrátí čas trvání výroby. Filozofie štíhlé výroby uzná zvýšení hodnoty až při přimontování součástky k výrobku. Zde by si firma měla klást otázky: Jaký pohyb je možné z procesu vyřadit? Které opatření je možné zavést, aby došlo k eliminaci potřebných pohybů? Co je nákladově efektivnější – přesunout krabice a snížit tak jeden pohyb, nebo nechat operátory natahovat paže při sbírání součástek z krabic? (Jurová, 2016, s. 89)

2.4.4 Nadbytečná manipulace a doprava

Další druh plýtvání je zaměřen na nadbytečnou dopravu a manipulaci. V případě, že je doprava účelná, vytváří přidanou hodnotu místa nebo času. Dochází však velmi často k případům, kdy pouze zvyšuje náklady. Je nutné eliminovat dopravní a manipulační operace, jestliže je materiál převážen z místa na místo pouze z důvodu, že operátor neví kam jej uskladnit. Pokud je přeprava účelná, nepředstavuje ztráty, i když zákazníkovi bezprostředně nepřidává hodnotu. (Váchal a Vochozka, 2013, s. 473)

2.4.5 Špatné zpracování

Jedná se o ztráty, které lze identifikovat v samostatném technologickém procesu výroby. Jako příklad je možné uvést vznik otřepů z nespolehlivé pily, příliš složitou technologii kontroly kvality, nevhodné rozmístění výrobní linky. Tento typ plýtvání je často možné eliminovat pouhým selským rozumem. Při této problematice může vzniknout následující otázka: „Jak efektivně propojit dvě pracoviště v rámci výrobní linky? Umístit mezi montážní linku a svařovnu pásový dopravník, anebo umístit tato dvě pracoviště v těsné blízkosti, bez dopravníku?“ (Jurová, 2016, s. 89)

2.4.6 Chyby pracovníků

Tyto chyby zvyšují náklady kvůli dodatečným aktivitám. Jako příklad je možné uvést vícenásobnou dopravu či manipulaci, opakovanou kontrolu, demontáž, opakované operace, nutnost uvolnění místa pro nekvalitní výrobky atd. Výše ztráty se pak zvyšuje s růstem vzdálenosti místa, na kterém došlo k chybě, a místem, kde byla zjištěna následná vada. V nejhorším

případě na chybu může dojít až zákazník a díky tomu hrozí zkrachování budoucích obchodů. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 47)

2.4.7 Nevyužití lidského potenciálu

Tento typ plýtvání do výčtu přibyl až v posledních desetiletích, dříve se o něm vůbec neuvažovalo. Některé procesy potřebují jistou úroveň klasifikace, která zajistí spolehlivost provádění jednotlivých operací. V případě, že je k dispozici nástroj, díky němuž je možné vybraný proces realizovat se stejnou kvalitou za pomoci méně kvalifikovaných zaměstnanců, pak je využívání vysoce kvalifikovaných zaměstnanců ztrátou. (Svozilová, 2011, s. 36)

3 LEAN KONCEPT

Štíhlý systém, též známý jako Toyota Production System, znamená dělat více za méně času, na menším prostoru, s menším lidským úsilím, za využití méně strojů a materiálu a zároveň dávat zákazníkům to co chtějí. Ačkoliv štíhle principy jsou zakořeněny ve výrobě, bylo zjištěno, že platí univerzálně. Snahou je principy přenést, přizpůsobit a aplikovat je na konkrétní situaci. (Dennis, 2015, s. 19)

3.1 Štíhlá výroba

Pod štíhlou výrobou si můžeme představit snahu zaměřenou na eliminování plýtvání zdroji i časem. Toto eliminování je prováděno tím způsobem, že firma se snaží zbavit všeho, co ji zatěžuje v jejím růstu. Znamená to tedy produkovat jen v případě, že je nutné o firmě uvažovat jako o bezbariérovém toku hodnot od dodavatele k zákazníkovi, ale nikoliv o izolovaných produktech, technologiích, útvarech atd. Záleží na firmě, jaké bude aplikovat přístupy štíhlé výroby. Mnoho podniků maximum svého úsilí věnuje hlavním výrobním činnostem a pomocné a podpůrné činnosti zabezpečuje externě. V tomto případě mluvíme o outsourcingu. Jelikož outsourcing obvykle není levná záležitost, není jednoduché se rozhodnout, které činnosti si bude firma provádět sama a které bude zabezpečovat dodavatelský. Je třeba zohlednit následující kritéria: cena, kvalita, způsob komunikace, 24hodinový servis, softwarová podpora, komplexnost služeb.

V rámci štíhlé výroby nesmíme opomenout aplikaci systému JIT – Just in Time – „právě včas“. (Veber, 2012, s. 134-135). V dnešní době je ve většině oborů konkurence často opravdu vysoká a pouze ta firma, která dokáže správně definovat a rychle uspokojit všechny potřeby zákazníka, dostane další zakázky. Pokud firma správně implementuje metodu JIT, je následně schopná dodat výrobek v přesném termínu a čase, dodat ho na přesně určené místo a v přesném počtu – **tedy právě včas**. Cílem je dosažení co nejvyšší spokojenosti zákazníka ne pouze tím, že mu dodáme, co požaduje, ale zároveň zvýšíme rychlost reakce na jeho požadavky. Tento cíl je možné dosáhnout pomocí metody známé jako **Pull systém** nebo **Pull flow**.

Pull = táhnout – dochází k tomu, že se požadavky na výrobu „táhnou“ od konce výrobního toku (od počtu hotových výrobků na výstupném skladu).

Flow = tok – jedná se o tok materiálu, produktů a informací napříč firmou.

Pull výroba nám také zajistí, že předcházející proces vyprodukuje pouze takový počet výrobků, kolik spotřebuje proces nadcházející. Tento způsob tedy reguluje množství zásob a rozpracované výroby ve výrobním procesu. (Bauer, 2012, s. 70)

3.2 Štíhlá administrativa

Stejně jako operátoři ve výrobě, většina pracovníků v oblasti služeb chce jejich pracovní prostředí přizpůsobené vlastnímu osobnímu stylu. Předělání osobního pracovního prostředí je obvykle jednodušší v rámci administrativy a služeb než ve výrobním prostředí. Jediná odlišnost mezi administrativními procesy a výrobními procesy je v jejich výstupu. Místo vyrobeného produktu je v administrativě a v oblasti služeb jako výstup považováno poskytnutí informace. Pracovníci v administrativě a operátoři ve výrobě jsou lidé stejné povahy a mají stejné pracovní návyky. Administrativní procesy se řídí stejnými provozními postupy, které způsobují nepřidanou hodnotu, stejně jako ve výrobě. (Hobbs, 2011, s. 416-418)

Štíhle operační modely jednoduše zkoušejí stanovit, zda práce opravdu mění podobu nebo funkci služby, která je prováděna. Jestliže pracovní úkol může být odstraněn, doba potřebná k provedení tohoto úkolu může být také eliminována, což vede k rychlejší odezvě. (Hobbs, 2011, s. 419)

Mezi hlavní typy plýtvání v administrativě patří:

- **Nadbytek informací, jejich příprava a zpracování** - větší množství informací, než je potřebné, nebo další procesy, zprávy a zápisy, které nikdo nečte, nadbytečné kopie, informace, které jsou v daném čase zbytečné.
- **Nadbytečný pohyb na pracovištích** – pracovníci jsou ve vzdálených prostorách, je vytvořen nevhodný layout, dochází k hledání podkladů.
- **Zásoby** – hromadění předmětů na stolech, zásoby v odpadkových koších a počítačích, nepřečtené maily, nadbytečné databáze, zápisy čekající na zpracování.
- **Přeprava zbytečných informací** – přenášení dokumentů na jiné oddělení, ke kopírce či skeneru, nošení šanonů apod.
- **Komplikované postupy nebo nesprávná práce –** psaní zbytečných reportů, duplicitní dokumentace, byrokratické předpisy, nedostatečná znalost softwarů.
- **Chybovost –** pravopisné chyby v mailech či dokumentech, nepřesnosti v papírech a informačních systémech, nedostatečná specifikace, chybná data.

- **Hledání a čekání -** nedostupné přístroje a zařízení, nespolehliví zaměstnanci, kteří nedodržují termíny, čekání na rozhodnutí výše postavené osoby. (Košturiak, 2006, s. 34-35)

3.3 Štíhlá logistika

Další oblastí, která stále pohlcuje značnou část nákladů, prostředků a kapacit je logistika. Logistika zahrnuje přepravu, manipulaci a skladování. Štíhlá logistika představuje pokračování principů logistiky a logistického řízení, jehož cílem je snížení průběžné doby výroby a minimalizovat zásoby. (Jurová, 2016, s. 245)

Dle Chromjakové (2013, s. 50-51) jsou hlavní principy štíhlé logistiky definovány následujícím způsobem:

- Docílení stability dodavatelského řetězce a sjednocení dodavatelsko-odběratelských vazeb s ohledem na pružnou výrobu – **princip maximalizace dosažitelných efektů řízením indexu spolehlivosti dodávek v reálném čase.**
- Zavedení strategie zlepšování logistických procesů na základě aktivního zapojení zaměstnanců a jejich motivace pro štíhlou logistiku – **princip maximalizace vytížení materiálových a logistických kanálů ve firmě.**
- Mapování toku hodnot, který je dělený na materiálový a informační tok pro konkrétního výrobkového představitele s cílem neustálého eliminování indexu přidané hodnoty **– princip minimalizace logistických nákladů v meziskladech.**
- Tvorba systému metrik určených k posuzování stav a úrovně štíhlé logistiky **– eliminační princip v závislosti na celkové logistické náklady činností a procesů ve firmě.**
- Správná odezva na požadavek zákazníka v závislosti na zákazníkem požadovaný čas dodávky **– eliminační princip velikosti dodávky/objednávky.**

3.4 Štíhlý vývoj

Cesta ke štíhlému podniku začíná již ve vývojových fázích a v technické přípravě výroby. Nejvíce jsou ovlivněny variabilní náklady, avšak i fixní. Konstruktér a technolog určují způsob výroby a montáže a tudíž mají schopnost přímo do výrobku a výrobního procesu zavést principy štíhlosti. Mohou vyloučit omyly (poka joke), zavést nízkonákladovou automatizaci (low cost automation), implementovat autonomii pracoviště (jidoka) apod. Na druhé straně

tato předvýrobní etapa může zapříčinit i spoustu problémů – nedostačující technická dokumentace, nekompletně připravené zahájení výroby nových produktů, apod. Štíhlý vývoj kromě řešení výše uvedených problémů, má také za úkol snížit čas vývojových etap minimálně na polovinu. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 31)

4 MĚŘENÍ PRÁCE

Měření práce je zahrnováno mezi racionalizační metody, jehož rozhodujícím faktorem ve výrobě je pracovní síla. Organizaci práce můžeme definovat jako racionalizaci spotřeby času a optimalizaci podmínek výkonnosti. Cílem organizace práce je najít optimální sladění činností lidí, techniky, strojů za co nejvyššího využití materiálu i pracovních zdrojů, vysoké efektivnosti výroby a zároveň brát ohledy na ochranu zdraví člověka. (Tuček a Bobák, 2006, s. 111)

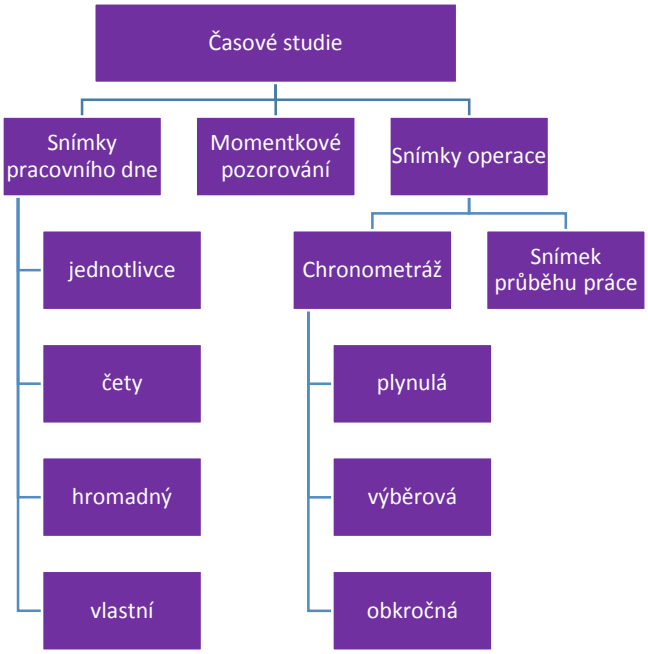
Metody měření práce nám pomáhají určit pro budoucí období očekávanou společensky potřebnou spotřebu pracovního času. Je to provedeno v závislosti na rozboru uskutečněných pracovních dějů a měření jejich časů.

Ustálený postup, který se používá při měření spotřeby času je složen z následujících činností:

- **Výběr práce**, která bude měřena.
- **Kritické přezkoumání způsobu práce** – je složeno z podrobného prostudování a kritického přehodnocení pracovního postupu a podmínek výkonu práce. Dílčí činnosti jsou rozděleny na produktivní a neproduktivní.
- **Měření spotřeby času nutného na provedení dílčích aktivit** za použití nejpříhodnější měřící techniky.
- **Definice přesného pracovního postupu**, normy času pro činnost (nutnost respektovat přídavek času na odpočinek, případně osobní potřebu atd.). (Krišťak, ©2007)

4.1 Časové studie

Časové studie jsou jednou z nejvíce používaných metod měření práce. Napomáhají získat informace o struktuře pracovního času a době trvání pracovního procesu. Ve firmách jsou používány jako podklady pro tvorbu norem spotřeby práce. (Tuček a Bobák, 2006, s. 111-112). Tradiční techniky měření spotřeby času byly postupně zlepšovány především díky možnostem stále modernější techniky. Časové studie využívají poznatky z matematické statistiky a počtu pravděpodobnosti. (Lhotský, 2005, s. 64). V diagramu níže můžeme vidět jejích hlavní členění.

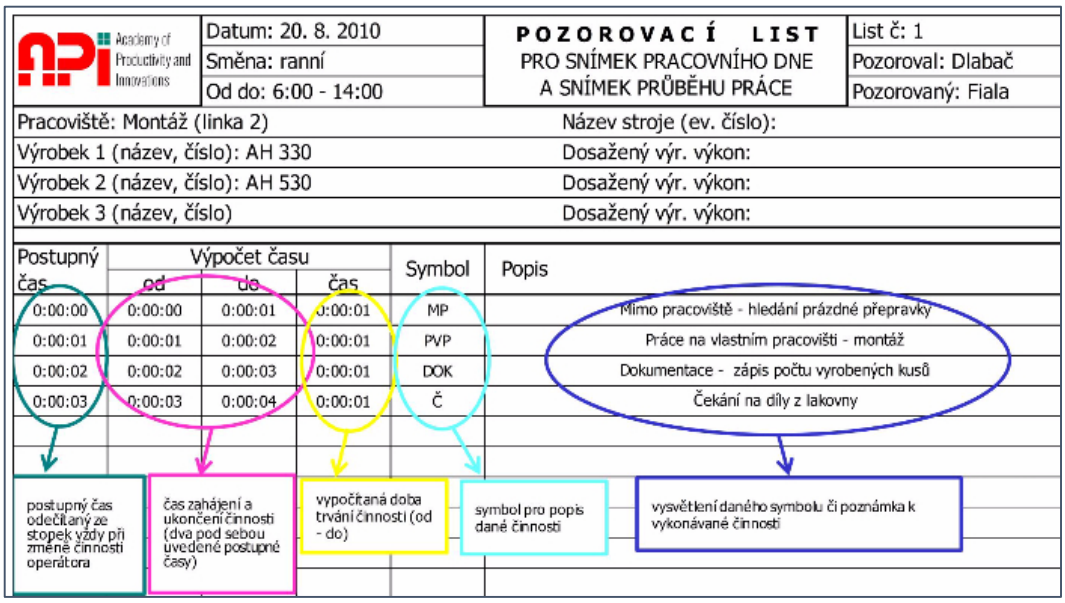


Obrázek 2 Členění časových studií

Zdroj: vlastní zpracování dle Lhotského (2005, s. 65)

4.1.1 Snímek pracovního dne

„Snímek pracovního dne je metoda nepřetržitého kontinuální pozorování, zaznamenávání a hodnocení spotřeby pracovního času pracovníka nebo skupiny pracovníků během celé směny.“ (Krišťak, ©2007)



Obrázek 3 Ukázka pozorovacího listu pro snímek pracovního dne

Zdroj: (Dlabač, ©2015)

4.1.2 Momentkové pozorování

Tato metoda je určena k zjišťování podílu dílčích činností a ztrát na celkovém času směny. Vyplývá z teorie pravděpodobnosti. Výsledky momentového pozorování jsou nepatrně odlišné od výsledků získaných pomocí plynulého pozorování. Za výhodu můžeme považovat o dost menší časovou náročnost. S tím se pojí nízké náklady, nenáročnost metody a také fakt že sledující nemusí být nonstop na pracovišti. Výsledky tohoto pozorování jsou četnosti výskytu jednotlivých aktivit odvozené jejich podíly na celkovém čase směny. (Lhotský, 2005, s. 69)

4.1.3 Snímky operace

Nejvíce používaným snímkem operace je **chronometráž**. Využívá se u prací, které se pravidelně opakuji – cyklické práce.

- **Plynulá chronometráž** – metoda nepřetržitého pozorování spotřeby času pro všechny činnosti sledované operace. Její využití je doporučováno především u hromadné a sériové výroby, u které dopředu známe posloupnost a množství pravidelně se opakujících činností sledované operace.
- **Výběrová chronometráž** – nesledujeme celou operaci, ale pouze některé pravidelně či nepravidelně se opakující činnosti. Zaznamenávají se pouze časy začátku a konce vybrané činnosti.
- **Obkročná chronometráž** – jedná se o sledování a měření spotřeby času velmi krátkých částí operace. Používá se velmi ojediněle. (Křištak, ©2007)

4.2 Procesní analýza

Procesní analýzou se rozumí analýza toku práce v organizacích. Napomáhá porozumět, vylepšit a řídit procesy v organizaci. Jedná se o jednu z nejdůležitějších analytických technik, které firmy v praxi používají. Je vhodné ji použit v případě, když chceme zjistit či popsat tok práce, zlepšit výkonnost, efektivnost, hospodárnost, účelnost nebo profitabilitu. Tato analýza napomáhá jednotlivé procesy identifikovat, popsat, vizualizovat a dát do vzájemných souvislostí. Zobrazuje tak přehledný obraz podnikových procesů a zobrazuje nedostatky či problémy. (managementmania.com, ©2011 – 2016)

5 MAPOVÁNÍ HODNOTOVÝCH TOKŮ

Mapování hodnotových toků (Value Stream Mapping) představuje metodu, která vznikla jako součást filozofie řízení výroby ve společnosti Toyota. Jedná se o jednu ze základních metod štíhlé logistiky, ale i celkového štíhlého procesu. Používá se pro synchronizaci toků a pro popis procesů, které přidávají i nepřidávají hodnotu ve výrobních, servisních a také v administrativních oblastech podniku.

Cílem této metody je pozorovat celkový průběh materiálu či služby od zákazníka přes výrobce až k dodavateli. Metoda využívá grafické symboly, pomocí kterých se zakresluje průběh materiálového a informačního toku za účelem tvorby komplexního nákresu výrobního procesu. Pro přehledný popis hodnotových toků je možné využít spoustu metod a symbolů. (Jurová, 2016, s. 221-222)

Mapu hodnotového toku je vhodné využít v situacích, kdy se firma chystá k jakémukoliv posunu ze stávajícího stavu do stavu „jiného“. Je nutné provést zřetelný a komplexní obraz výchozího stavu. Vytvořený výchozí stav firmě pomůže určit správný směr a prostředky k jeho dosažení. Mapu je vhodné tvořit tehdy, pokud chceme zjistit průběžnou dobu výroby/realizace vybraného výrobku či zakázky, při implementaci nového výrobku nebo procesu, při úvaze o novém způsobu rozvrhování výroby. (Gregorovičová, 2009, s. 27)

VSM je vlivná metoda, jelikož:

- Pomáhá vizualizovat více než jeden proces.
- Umožňuje vidět více než plýtvání – pomůže vidět zdroje plýtvání.
- Slouží jako společný jazyk pro všechny účastníky.
- Rozhoduje o zřejmých tocích.
- Ukazuje vztah mezi materiálovým a informačním tokem.
- Tvoří základ plánu implementace. Pomáhá navrhnout celý systém a stává se plánem pro zavedení leanu. (Morgan, 2006, s. 312)

5.1 Hodnotový tok

Hodnotový tok je relativně nový termín průmyslového inženýrství. Jedná se o souhrn všech činností v procesech, které vůbec dovolují vlastní přeměnu materiálu na konkrétní zboží, které má hodnotu pro zákazníka. Hodnotový tok ve výrobních firmách obsahuje činnosti, které výrobku přidávají, ale i nepřidávají hodnotu. Řadíme zde:

- zpracování návrhu,
- zpracování konstrukční a technologické dokumentace,
- zpracování nabídek,
- komunikace v dodavatelském řetězci,
- doprava materiálu,
- aktivity, ve kterých se přeměňují informace,
- výrobní plánování,
- výrobní činnosti, ve který se transformuje materiál,
- fakturace a další finanční operace atd. (Mašín, 2003, s. 13)

Níže jsou blíže definovány jednotlivé skupiny, které je třeba rozpoznat a rozlišovat.

1) **Činnosti přidávající hodnotu** – jsou to činnosti, které proměňují výrobek do požadované podoby, zaberou určitou dobu a spotřebovávají zdroje (materiál, lidé, kapacity) a předělávají je na výrobek, službu případně informaci, která má pro konečného zákazníka hodnotu (lakování, svařování, barvení). V rámci administrativy se může jednat o potvrzení objednávky, doplnění formuláře apod.
2) **Činnosti nepřidávající hodnotu –** jedná se o aktivity, které spotřebovávají zdroje, avšak jejich provedením nedojde k žádné přeměně na výrobku. Je zde zařazená především manipulace s výrobkem, měření, skladování, kontrola.
3) **Činnosti umožňující tvorbu hodnoty** – marketingové činnosti, řídící činnosti zajišťující lepší organizaci práce, apod. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 59)

5.2 Popis mapování hodnotového toku

Důležitý bod na začátku procesu zlepšení je jasné vymezení hodnoty produktu, jak jí rozumí náš konečný zákazník. Z toho důvodu je nutné začít požadavkem zákazníka (jaký je měsíční požadavek, kolik je pracovních dnů v měsíci, kolik je směn, jaké množství se vyrobí za jeden den apod.). Dále se provede nákres základních výrobních procesů. Každý proces je zvlášť značen jedním „čtverečkem“, přes nějž pozorovaný materiál teče.

Tok značíme od vstupu z levé strany směrem doprava v jedné linii. Nebereme ohled na současný fyzický layout výroby. Snahou je vytvořit materiálový tok co nejjednodušeji. Zaznamenáváme pouze hlavní komponenty.

Dalším krokem je samotný sběr informací z dílny. Zpočátku je náročné hned na první pokus odhadnout, jaké informace jsou podstatné do budoucna. Často se stává, že až po zmapování

několika současných a budoucích stavů zjistíme, které informace o výrobě doopravdy potřebujeme pro zlepšení situace.

Je vhodné začít sběrem následujících údajů:

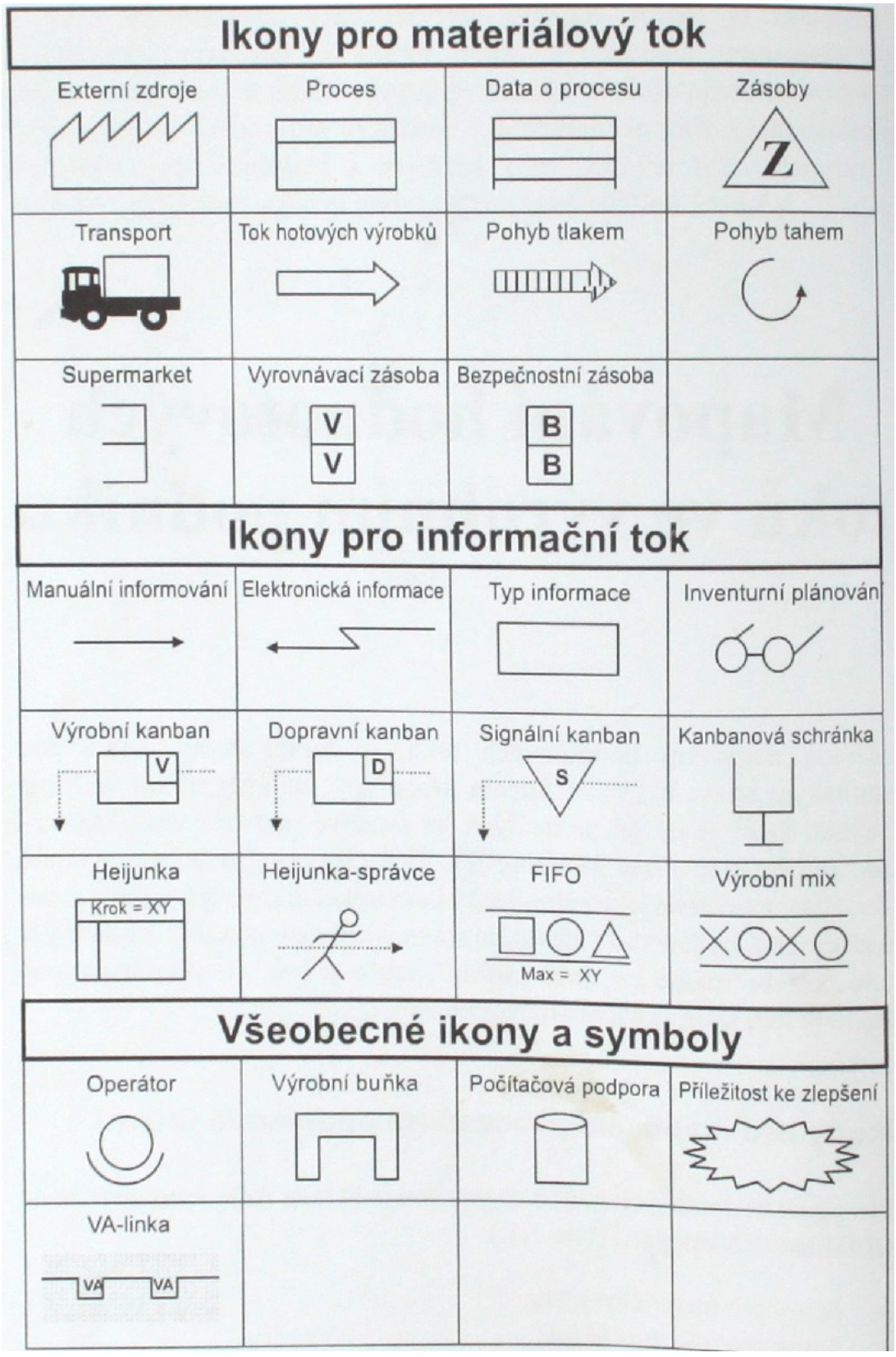
- C/T – cyklový čas,
- C/O – čas seřízení,
- počet pracovníků,
- počet variant výrobku,
- dostupný čas,
- počet směn,
- procesní rychlost,
- VA index.

Pro cyklové časy, časy taktu a dostupné časy pro práci se používají sekundy. V případě určování velikosti zásoby před každým procesem vycházíme ze zákazníkova požadavku. (Kučerák, ©2007)

Dále je důležité zmapovat stav rozpracované výroby v procesech a velikost zásob v místech skladování. Ze získaných dat se vypočítá velikost zásob podle denní potřeby zákazníka. Za pomoci ikon výrobního procesu a tabulek dat se zleva doprava popíše sled procesních kroků ve firmě včetně dodavatele a zapíšou se jednotlivé získané data. Je také nutné dokreslit materiálové toky a ikony skladů s informací o výšce zásob ve dnech. Dále se zaznamená externí doprava a také systém a formy plánování. Ve spodní části bude zaznamenána VA-linka. (Mašín, 2003, s. 47)

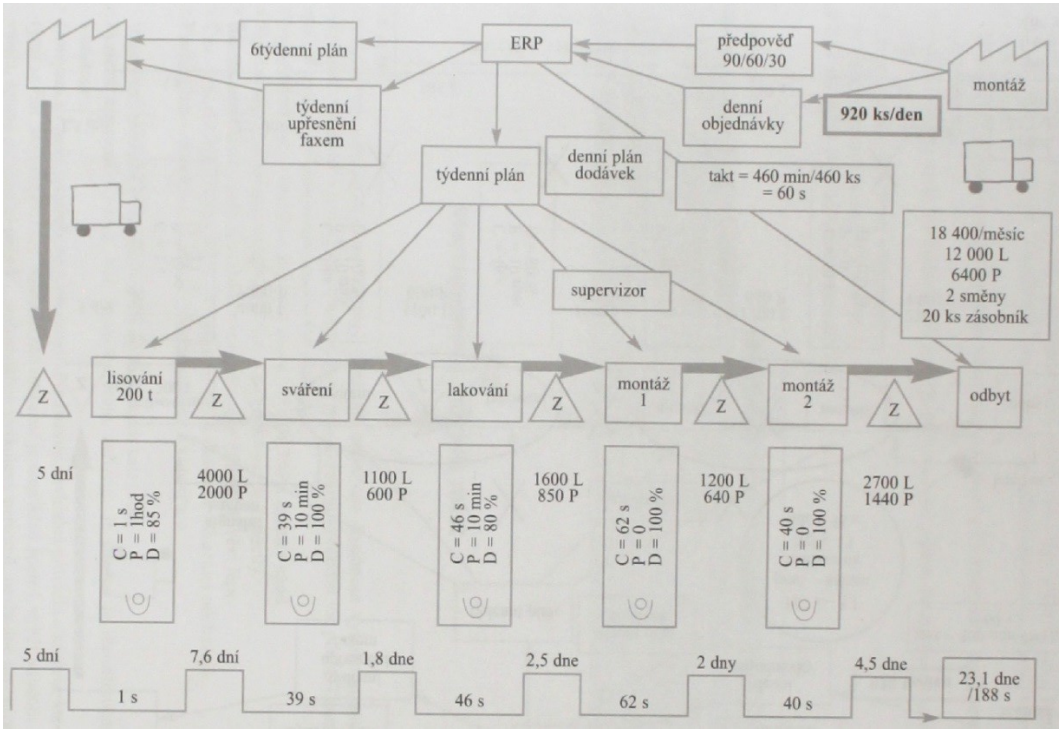
5.3 Symbolika používaná pro mapování toku hodnot

Mapa toku je prostředek pro komunikaci, plánování a také pro řízení změn. Zeštíhlování podnikových procesů probíhá na základě reálných proměnných a znalosti jejich chování v různých alternativních procesech. Z tohoto důvodu je velmi důležitá znalost instrumentů, které jsou využívány při mapování toku hodnot. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 56)



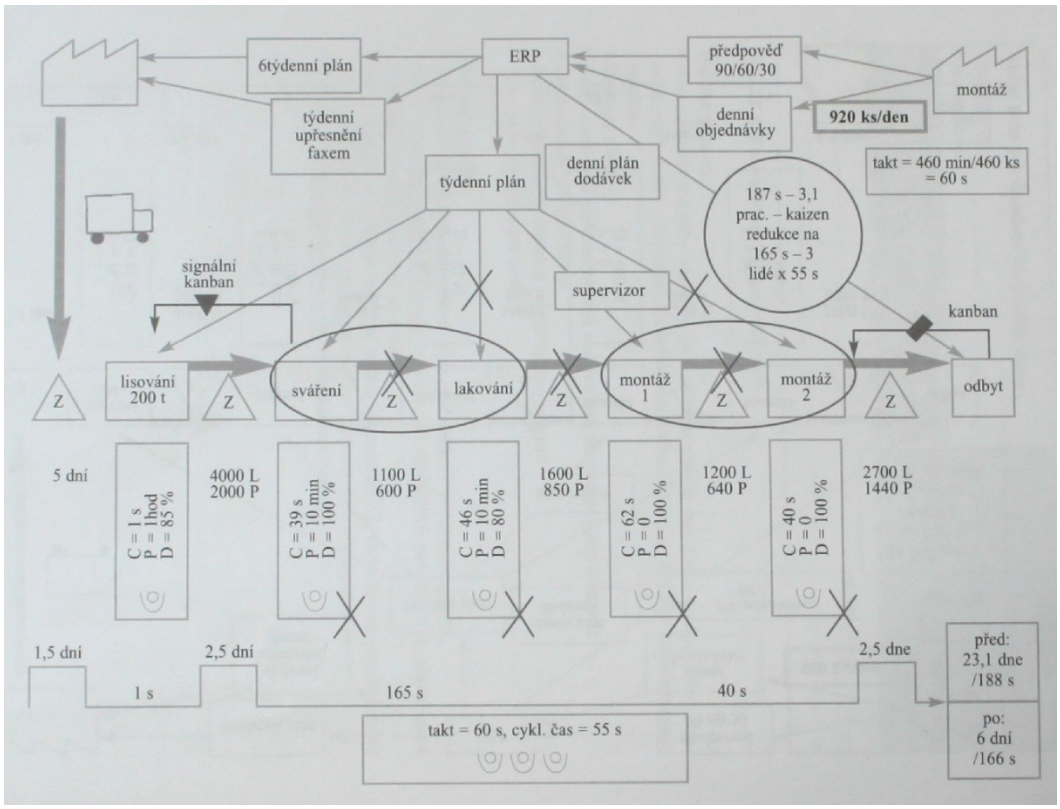
Obrázek 4 Symbolika pro mapování hodnotový toků

(Zdroj: Mašín, 2003, s. 46)



Obrázek 5 Ukázka mapy současného stavu

(Zdroj: Košturiak a Frolík, 2006, s. 47)



Obrázek 6 Ukázka mapy budoucího stavu

(Zdroj: Košturiak a Frolík, 2006, s. 48)

5.4 Výstupy mapování hodnotových toků

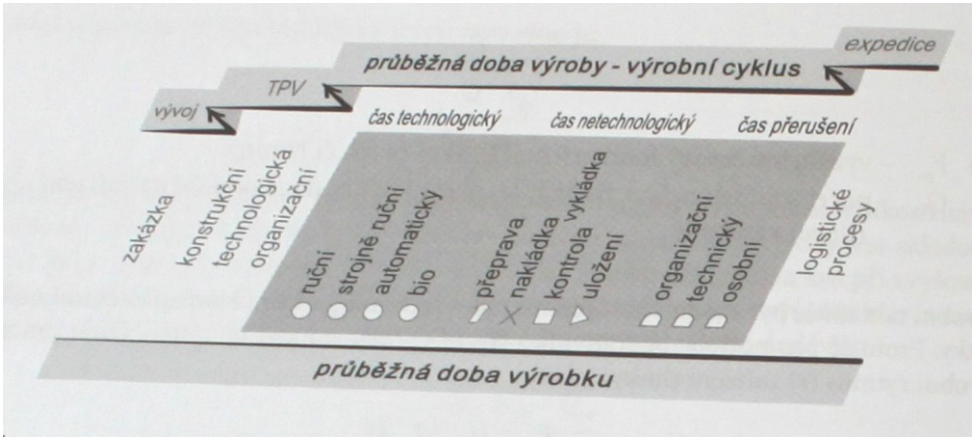
5.4.1 VA index (Value-added-index)

Dle Gregorovičové (2009) se jedná se o poměr celkové doby, za kterou je výrobku přidávána hodnota k celkové průběžné době, po kterou produkt vzniká. VA index je udán v procentech.

$$\text{VA index} = \frac{Doba, kdy\ je\ produktu\ přidávána\ hodnota}{Celková\ průběžná\ doba\ tvorby\ výrobku}$$

5.4.2 PVD (Průběžná doba výroby, Lead Time)

Jedná se o výrobní cyklus, který značí kombinaci řady dílčích časů: technologických, netechnologických i přerušení, jak to vyžaduje postupné plnění postupu jednotlivých operací, rozmístění jednotlivých pracovišť, organizace výrobního postupu, tj. dodání na jiný úsek, na mezisklad atd.



Obrázek 7 Průběžná doba výroby

Zdroj: (Tomek, 2014, s. 158)

Výrobní cyklus je možné členit na:

- **Technologické časy**
  - strojní operace,
  - ruční operace,
  - strojně-ruční operace,
  - přírodní operace,
  - automatické operace.
- **Netechnologické časy**
  - přetypování stroje,

- příprava stroje,
- technologická manipulace,
- nakládky a vykládky,
- skladování,
- kontrola jakosti,
- doprava.

- **Časy přerušení**
  - přičiněno stavem technických zařízení - poruchovost strojů, údržba,
  - důvody ze strany operátora – osobní ztráty, nadbytečná práce, nedostatečná příprava,
  - špatná organizace práce – dávky materiálu, režim dne, režim obsluhy, kompletace,
  - technologicko-organizační chyby – nedostatky manipulace, nedostatek materiálu či energie. (Tomek, 2014, s. 158)

5.4.3 Nepřidaná hodnota

Doba, která nezbytná při tvorbě daného produktu, ale náklady na jeho realizaci zákazník neplatí. Jedná se především o manipulaci, čekání operátora na dodání materiálu, kontrola apod.

5.4.4 Výše zásob

Mapování hodnotových toků nám napomáhá získat informace o výši zásob materiálu, rozpracované výroby a hotových výrobků přepočítaných na požadavek zákazníka.

5.4.5 Vizuální nástroj

VSM podává firmě komplexní pohled na výrobní procesy i s jejich parametry (časy pro seřízení strojů, cyklové časy, směnnost, počty zaměstnanců v procesu, vzdálenost atd.), informační toky zaměřené na zmapování způsobu zjišťování a zadávání požadavku zákazníka do systému, způsob plánování a řízení výroby a nakonec způsob získání vstupních surovin. (Gregorovičová, 2009)

6 SHRNUTÍ TEORETICKÝCH POZNATKŮ

V teoretické části diplomové práce je proveden rozbor literárních zdrojů a slouží jako podklad pro následující dvě části práce. Při tvorbě teoretické části byla využita odborná literatura, včetně zahraničních titulů a elektronických zdrojů.

Začátek teoretické části obsahuje představení oboru průmyslové inženýrství. Seznamujeme se zde s historií, základními informaci k tomuto oboru a náplní práce průmyslového inženýra. Je zde zmíněná i produktivita, která je hlavním měřítkem, které by měla každá firma sledovat a snažit se ho zvyšovat. Dále jsou zde popsány jednotlivé druhy plýtvání, se kterými se setkáváme téměř v každém procesu a které je žádoucí sledovat, měřit a eliminovat.

Následuje popis lean konceptu, který je zaměřený na štíhlou výrobu, štíhlou administrativu, štíhlou logistiku a štíhlý vývoj. Zjišťujeme, že aby byla firma konkurenceschopná je zapotřebí pružně reagovat na požadavky zákazníka a dodat mu přesně co potřebuje, v době kdy to potřebuje, v potřebném množství a při nejnižších možných nákladech.

Třetí část obsahuje cenné informace o metodách měření práce. Dozvídáme se zde, jaké existují typy časových studií, jak je provádíme a kdy je vhodné je použít. Dále je popsána procesní analýza, která graficky znázorňuje posloupnost operací.

Na konci teoretického zpracování poznatků nalezneme potřebné informace o mapování hodnotových toků. Nejdříve zjišťujeme co vlastně hodnotový tok je. Poté následuje podrobný popis, který je třeba dodržet při tvorbě mapy hodnotových toků. Dále je znázorněna symbolika, kterou je nutné dobře znát, aby byly všechny procesy a činnosti v mapě správně zaznačeny. Nakonec je zde výčet ukazatelů, které jsou při mapování hodnot výstupem.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 POPIS SPOLEČNOSTI CARDBOX PACKAGING S.R.O.

7.1 Základní informace

- **Název firmy**: Cardbox Packaging s.r.o
- **Adresa**: Zádveřice 48, 763 12 Vizovice
- **Předmět podnikání**: Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3
- **Základní kapitál**: 1 000 000 Kč
- **Společníci**:
    - Greiner packaging Slušovice s.r.o
        - Vklad 490 000 Kč
    - CARDBOX Packaging Holding GmbH
        - Vklad 510 000 Kč
- **Počet zaměstnanců**: 80
- **Vznik**: 18.10.2012

Obrázek 8: Firma Cardbox Packaging s.r.o.

Zdroj: Interní materiály firmy

Firma byla založena na konci roku 2012, koncernem Cardbox Packaging Holding GmH, který je většinovým vlastníkem a společností Greiner Packaging International, který patří do

koncernu Greiner group a je menšinovým vlastníkem. Z důvodu úzké spolupráce obou skupin má provozovna v Zádveřicích velmi dobré technologické a finanční zázemí.

Kromě provozovny v České republice výroba probíhá také v Rakousku (Wolfsbergu, Pinkafeldu). Sortiment je složen především z obalů pro cukrovinky, obaly pro jídlo a také obaly pro kosmetiku.

Společnost vyváží své produkty do různých evropských zemí, konkrétně do společností Greiner v následujících zemích: Anglie, Švýcarsko, Estonsko a Rakousko. Dále je také menší část vyvážena i do Spojených států amerických. Za zmínku stojí celosvětově nejznámější zákazník, kterým je švýcarský výrobce čokolád Lindt. V České republice je to Greiner Packaging a společnost Tescoma.

Cardbox Packaging je mezinárodním výrobcem důmyslných a vysoce kvalitních obalů. Záměrem firmy je komplexní a atraktivní řešení výrobků. Prioritou společnosti je spokojenost zákazníků a nejvyšší standardy kvality. Firma využívá široké spektrum technologických možností a díky tomu je schopna nabídnout nejvhodnější řešení přímo na míru.

7.2 Mise a vize firmy

- **Mise**

„Výrobou moderních inovativních papírových obalů pomáháme našim zákazníkům k dosažení jejich cílů. Úspěch zákazníka je klíčem k našemu úspěchu.“

„Klademe důraz na dlouhodobou spolupráci s našimi obchodními partnery a zaměstnanci. Jejich spokojenost představuje základ našeho podnikání.“

„Stabilita, flexibilita a kreativní řešení představují základní pilíře našeho dlouhodobého růstu.“

- **Vize**

„Jsme spolehlivým globálním partnerem skupiny Greiner.“

„Nebojíme se originálních složitých projektů.“

„Vyhledáváme originální a složité projekty, jež vedou k jedinečným a inovativním řešením.“ (Interní materiály společnosti)

7.3 Informace o výrobě a produktech

Mezi širokou škálu služeb, které firma nabízí, patří:

- polygrafická výroba, knihařské a kopírovací práce, vydavatelské činnosti,
- zprostředkování obchodu a služeb,
- výroba plastových a prýžových produktů,
- reklamní činnosti, mediální zastoupení, marketing,
- velkoobchod, maloobchod,
- služby v oblasti administrativy, služby organizačně hospodářské povahy,
- technické služby.

Firma využívá velké množství technologií. Patří mezi ně:

- offset,
- laky – UV lak, 3D lak,
- ražba,
- lepení,
- vlepování okének,
- možnosti a tvar výseku,
- aplikace,
- lepení,
- vlepování okének,
- copacking,
- softtouch, iriodinové laky,
- unikátní kódy.

Technologie ofsetového tisku znamená, že tisk je nepřímý. Z tiskové formy nejdříve tiskne na pryží potažený válec a z něj teprve na papír. Barva je přenášena dvakrát a předloha na tiskové formě není stranově obrácená. Ofset také umožňuje tisknout jemné detaily a i na papír s menší kvalitou.

Mezi nejčastější produkty firmy jsou zahrnovány:

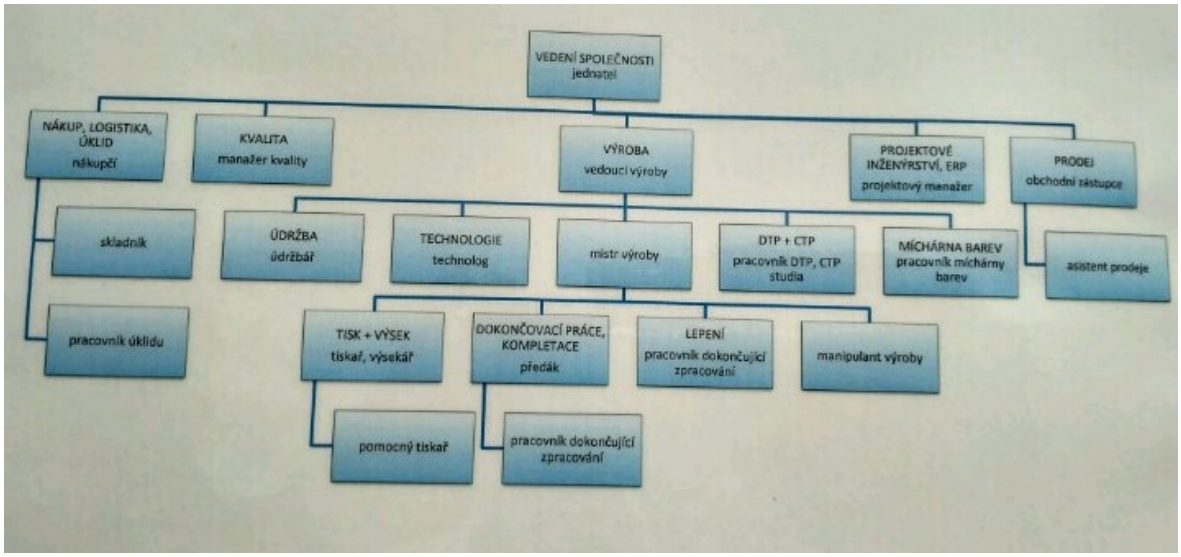
- etikety,
- časopisy, knihy, katalogy,
- pivní tácky, hrací karty,

- slohy, krabičky,
- letáky, plakáty,
- archový ofsetový tisk,
- kalendáře.

Obrázek 9: Ukázka výrobků

Zdroj: Vlastní zpracování

7.4 Organizační struktura



Obrázek 10: Organizační struktura společnosti

Zdroj: Interní materiály firmy

7.5 Certifikáty

Firma zpracovává výrobky, které jsou následně v přímém kontaktu s potravinami. Je proto důležité dodržovat přísné standardy, které jsou spojeny s bezpečností a nezávadností produktu. Společnost při své krátké životnosti získala následující certifikáty:

7.5.1 Certifikát FSC

Certifikát FSC (Forest Stewardship Council) představuje systém, který zajišťuje, že produkty označené logem FSC jsou vyráběny z materiálu, jehož původ je z lesů s certifikátem FSC nebo recyklovaného materiálu. Znamená to, že firma při výrobě obalů zohledňuje ochranu lesů a příznivého životního prostředí.

7.5.2 Certifikát BRC/IoP

Další certifikát BRC/IoP (British Retail Consortium) se zaměřuje na primární obaly s přímým kontaktem s výrobkem, ale i na sekundární obaly, kde je vysoké hygienické riziko. Zvyšuje důvěru zákazníků ve výrobky, jelikož prověřuje kvalitu, bezpečnost produktu a v neposlední řadě i hygienu.

7.5.3 Certifikát FDA/IMS

Certifikát zajišťuje dodržování hygienických nařízení na výrobu potravinářských obalů dle FDA standardu, který je určený pro zpracovatele v USA. (interní materiály firmy)

7.6 SWOT analýza

SWOT analýza společnosti zobrazuje vnější a vnitřní prostředí firmy Cardbox Packaging. Analýza byla provedena autorem práce ve spolupráci s vedoucím výroby a mistrem výroby, kteří mají největší povědomí o hrozbách, příležitostech, silných a slabých stránkách firmy. Jednotlivé aspekty jsou ohodnoceny číslicemi od 1 (nejdůležitější) do 4 (nejméně důležité). Největší váhu má ohodnocení od vedoucího výroby (0,5), nižší má mistr výroby (0,3) a nejnižší autorka práce (0,2).

7.6.1 Interní prostředí

Tabulka 1 Silné stránka

Silné stránky	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem
	váha: 0,5	váha: 0,3	váha: 0,2	
Kvalitní výrobky	1	1	1	1
Vtahy s odběrateli	2	2	1	1,8
Rozmanitost výrobků	2	3	2	2,3
Růst společnosti	2	3	3	2,5
Zázemí vlastnických společností	3	3	3	3
Vztahy s dodavateli	3	3	3	3
Zkušení a motivovaní zaměstnanci	3	3	3	3

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky 1 můžeme vyčíst, že nejsilnějším článkem se jeví kvalitní výrobky a vztahy s odběrateli. Firma se snaží dodávat výrobky v té nejvyšší kvalitě, což zajišťuje opakované objednávky od odběratelů, kteří jsou s výrobky spokojeni. V rámci udržení si dobrých vztahů s odběrateli se firma snaží vyhovět veškerým požadavkům zákazníka.

Tabulka 2 Slabé stránky

Slabé stránky	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem
	váha: 0,5	váha: 0,3	váha: 0,2	
Nedostatečné výrobní prostory	2	2	1	1,8
Nedostatečná komunikace mezi vedením a zaměstnanci	3	2	1	2,3
Poruchovost strojů	2	3	2	2,3
Negativní přístup zaměsntancům výroby ke změnám	2	3	3	2,5
Zdlouhavé přetypování strojů	2	4	3	2,8
Široké portfolium výrobků	4	3	2	3,3
Nedostatečné evidování interní nekvality	4	3	2	3,3

Zdroj: Vlastní zpracování

V této části SWOT analýzy bylo zjištěno, že mezi nejslabší stránky firmy paří nedostatečné výrobní prostory. Firma se během pár let velmi rychle rozrostla a získává čím dál více zakázek. Firma však momentálně nemůže výrobu rozšířit, jelikož tiskové a výsekové stroje zabírají velké množství místa, a na nové stroje bohužel ve firmě momentálně není dostatek místa. Dále se firma v jisté míře potýká s nedostatečnou komunikací mezi vedením a zaměstnanci. Často dochází k poruchám strojů, které mohou vést k nedodržení termínů dodání zakázky.

7.6.2 Externí prostředí

Tabulka 3 Příležitosti

Příležitosti	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem
	váha: 0,5	váha: 0,3	váha: 0,2	
Nové strojní zařízení	1	2	2	1,5
Získání nových zaměstnanců	2	1	1	1,5
Expandace na nové zahraniční trhy	2	3	2	2,3
Racionalizace výrobních procesů	2	3	2	2,3
Nové výrobní prostory	3	2	2	2,5
Zvýšení prodeje stávajícím zákazníkům	4	4	3	3,8

Zdroj: Vlastní zpracování

Jako největší příležitost se jeví získání nových zaměstnanců a nového strojního zařízení. S tím také souvisí investice do nových výrobních prostor, což je pro firmu také velká příležitost pro zvýšení její konkurenceschopnosti a zvýšení počtu zakázek.

Tabulka 4 Hrozby

Hrozby	Vedoucí výroby	Mistr výroby	Autor práce	Celkem
	váha: 0,5	váha: 0,3	váha: 0,2	
Nedostatek zkušených zaměstnanců	2	2	3	2,2
Zvýšení nekvality	3	2	2	2,5
Zvýšení cen vstupního materiálu	2	3	3	2,5
Snížení poptávky stávajících zákazníků	3	4	3	3,3
Zvýšení konkurence	4	4	2	3,6
Změna legislativy	4	4	4	4

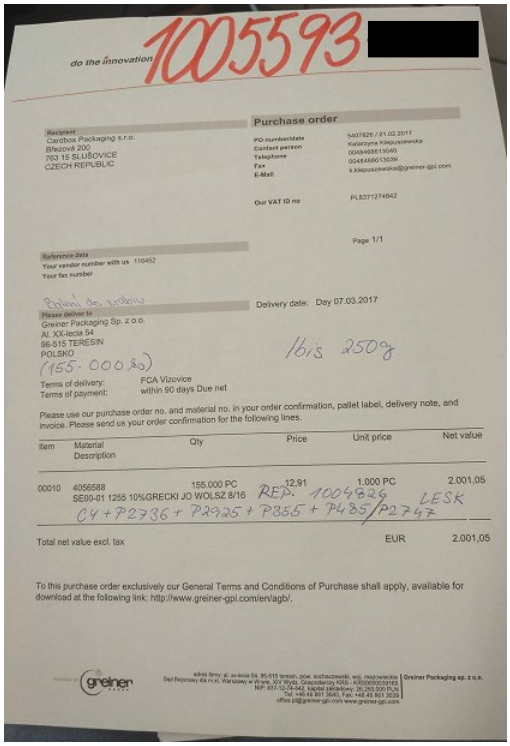
Zdroj: Vlastní zpracování

Jako poslední část SWOT analýzy jsou hrozby, které k firmě přicházejí zvenčí. Firma se potýká s rizikem, že nesežene v budoucnu dostatek zkušených zaměstnanců v oboru. Dále může dojít ke zvýšení cen pořizovaného materiálu. Jelikož firma dosud nemá ucelený systém evidence interní nekvality, může kvůli tomu docházet ke zvýšení nekvality.

7.7 Popis výrobního procesu

7.7.1 Obchodní oddělení

Výrobní proces začíná přijetím objednávky na e-mail od zákazníka. Pracovníci na obchodním oddělení objednávku zpracují – vytvoří číslo zakázky v obchodním softwaru Dynamics. Toto vzniklé číslo a další potřebné informace o barvách, druhu papíru zapíšou na vytištěnou objednávku. Následně pracovnice obchodního oddělení udělá čtyři kopie objednávek a roznese je na vedlejší pracoviště na oddělení plánování, logistiky, technologie a na studio.



do the innovation 1005593 [redacted]

Recipient
Cardbox Packaging s.r.o.
Březová 200
763 15 SLUŠOVICE
CZECH REPUBLIC

Purchase order

PO number/date 5407826 / 21.02.2017
Contact person Katarzyna Klepusewska
Telephone 0048468613040
Fax 0048468613039
E-Mail k.klepusewska@greiner-gpi.com

Our VAT ID no PL8371274842

Page 1/1

Reference data
Your vendor number with us 116452
Your fax number

Balení do vrabiny

Please deliver to
Greiner Packaging Sp. z o.o.
Al. XX-lecia 54
96-515 TERESIN
POLSKO
(155.000 ks)

Delivery date: Day 07.03.2017

Ibis 250g

Terms of delivery: FCA Vizovice
Terms of payment: within 90 days Due net

Please use our purchase order no. and material no. in your order confirmation, pallet label, delivery note, and invoice. Please send us your order confirmation for the following lines.

Item	Material Description	Qty	Price	Unit price	Net value
00010	4056588 SE00-01 1255 10%GRECKI JO WOLSZ 8/16	155.000 PC	12,91 REP. 1004826	1.000 PC LESK	2.001,05
	C4 + P2736 + P2925 + P355 + P485/P2747				

Total net value excl. tax EUR 2.001,05

To this purchase order exclusively our General Terms and Conditions of Purchase shall apply, available for download at the following link: http://www.greiner-gpi.com/en/agb/.

greiner

adres firmy: al. xx-lecia 54, 96-515 teresin, pow. sochaczewski, woj. mazowieckie
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy w Wawie, XIX Wydz. Gospodarczy KRS - KRS0000003165
NIP: 837-12-74-842, kapitał zakładowy: 25.250.000 PLN
Tel: +48 46 861 3040, Fax: +48 46 861 3039
office.pl@greiner-gpi.com www.greiner-gpi.com

Greiner Packaging sp. z o.o.

Obrázek 11 Ukázka objednávky

Zdroj: Vlastní zpracování

7.7.2 Technologie

Na oddělení technologie pracovníci vytvoří technologický postup a tzv. „pracovní sáček“, který obsahuje vzorek výtisku a také všechny další nezbytné informace k výrobě. Zároveň také plánovač firmy začne plánovat včasné dodání materiálu (papíru, barvy) od dodavatele a také předběžný plán tisku a výseku. Jakmile pracovníci na technologickém oddělení dokončí „pracovní sáček“ zanesou ho na oddělení DTP studia.

7.7.3 DTP Studio

Oddělení DTP studio slouží ke grafickému zpracování. Ve studiu je vytvořen grafický návrh archu a tím i tvar jednotlivých segmentů, tedy tvar, který se bude vysekávat. Vzniklé návrhy jsou dále zaslány do CTP stroje. CTP stroj slouží k přenosu záznamu obrazu z grafické podobny na hliníkovou desku pomocí laserových paprsků. Vzniklé desky jsou dále předány na pracoviště zvané „tisk“. Při přípravě stroje na tisk zakázky, jsou tyto desky implementovány do stroje a umožňují výtisk požadovaného výrobku na vybraný papír.

7.7.4 Míchání barev

Zatímco vznikají desky, na pracovišti „míchání barev“ dochází k přípravě barev k tisku. Míchání barev je nezbytné u zakázek, které vyžadují Pantone barvy. Jsou to barvy, které jsou mimo základní spektrum barev. Odstíny barev se míchají ze třinácti základních barev, ale i ze čtyř základních CMYK barev. Aby byl výsledek v souladu s požadavkem zákazníka, je nutné dbát na přesné namíchání barev. Je možné akceptovat pouze minimální odchylku v rozmezí desetin gramu.

7.7.5 Tisk

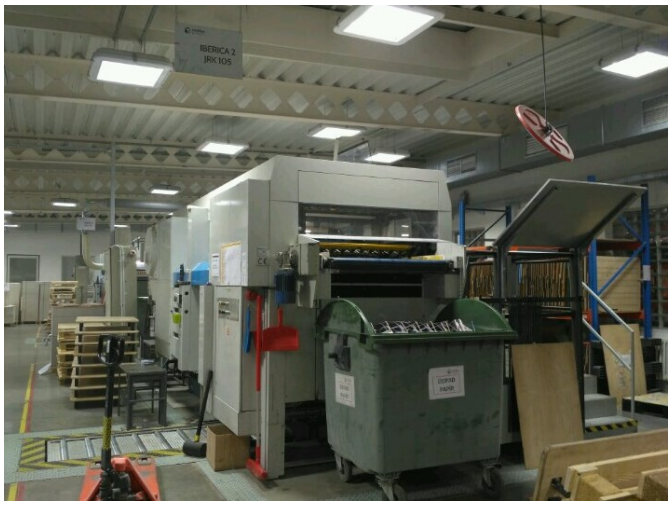
Firma tiskne zakázky pomocí dvou tiskových strojů – KBA 105 a KBA 106. Tyto stroje jsou od sebe vzdálené přibližně 3 metry. Stroj KBA 106 je více automatizovaný a z toho důvodu jsou na něm tištěny zakázky s větším počtem požadovaných výtisků. Tiskový stroj je vždy obsluhován hlavním tiskařem a pomocným asistentem. Úkolem hlavního tiskaře je zajistit správnou barevnost a kvalitu tisku. Pomocný tiskař připravuje papír a další nezbytný materiál k výrobní zakázce. Stroje tisknou obaly na různé formáty papíru, tzv. „archy“ do rozměrů B1. Formát B1 může obsahovat například 40 vytištěných obalů tzv. segmentů. Množství segmentů na archu je dáno velikostí archu. Stroj KBA 105 je schopný vytisknout až 14 800 ks archů za hodinu. Modernější stroj KBA 106 dokáže vytisknout do 18 000 archů za hodinu.

Obrázek 12: Tiskový stroj KBA 105

Zdroj: Vlastní zpracování

7.7.6 Výsek

Po vytištění archy putují na pracoviště „výsek“. Zde se nachází také dva stroje s názvem Iberica JR 105. Obsluhu jednoho stroje zvládá jeden pracovník. Jeho úkolem je připravit stroj na výsek, čili umístit do něj správnou výsekovou formu s noži, které segmenty z archu vyseknou. Nože je třeba nastavit správně na desetiny milimetru, aby se předcházelo nepřesnému vysekání obalů. Stroj dokáže vysekat maximálně 7 000 archů za hodinu. Rychlost výseku je dána množstvím výsekových ploch a také typem papíru.



Obrázek 13: Výsekový stroj Iberica 2

Zdroj: Vlastní zpracování

7.7.7 Lepení

Některé zakázky dále pokračují na lepičku Heidelbertg Eco 105. Zde dochází k přilepování přídavných prvků na vyseknuté segmenty. Nejčastěji se jedná o vlepování tetovaček. Jelikož tímto strojem projdou pouze některé zakázky, jede lepička pouze v jednosměnném provozu. Stroj je schopný přilepit vybrané prvky k segmentu v rychlosti 40 000 segmentů za hodinu. Lepičku ovládá a nastavuje hlavní operátor. V případě potřeby také několik dalších operátorů, kteří vkládají segmenty do stroje.

Obrázek 14: Lepička Heidelbertg Eco 105

Zdroj: Vlastní zpracování

7.7.8 Balení

Následně zakázka putuje do úseku tzv. dokončujícího zpracování. Zde se provádí kompletace objednávky, která je prováděna ručním zpracováním. Na tomto pracovišti nenalezneme žádný stroj, nýbrž montážní linku. Pracovníci ručně vylamují segmenty nebo skládají krabičky, balí do krabic. V případě nutnosti je vykonán také zábrus, čištění, ukládání do škatulí.

7.7.9 Expedice

Konečným krokem je expedice. Zaměstnanci zde dávají na paletu speciální víko určené na palety, které slouží k její ochraně před vnějším zničením. Dále firma vlastní ovíječ palet Cyclop – NRT impianti, který umožní balení balicí fólií a svázání páskou, aby se zamezilo vysypání výrobků z palety.

8 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Mapování hodnotových toků firma plánovala již delší dobu. Důvodem bylo zjištění veškerých abnormalit a slabých článků v procesu a zajištění plynulého toku hodnot. Prvním krokem byla analýza současného stavu, která byla provedena na nejfrekventovanějších částech výroby a dále sledování vybraných zakázek od přijetí objednávky od odběratele až po expedici daných zakázek. Dle získaných dat z analýz jednotlivých pracovišť a zakázek byla vytvořena mapa současného stavu.

8.1 Nástroje analýzy

Při analýze byly využity následující prostředky:

- **Teoretické znalosti** – Prvním krokem bylo získání veškerých potřebných teoretických znalostí, které jsou definovány v teoretické části práce.
- **Interní údaje firmy** – Při zpracování bylo využito velké množství interních informací – plán výroby, fotografie, technologické postupy, layout firmy.
- **Data ze softwaru Dynamics** – Jedná se o systém, který je využíván téměř všemi zaměstnanci firmy a obsahuje cenná a nezbytná data pro realizaci projektu.
- **Snímkování pracovišť** – Tato metoda byla využita, jelikož podává nejpřesnější výsledky a pro mapování hodnotových toků je nezbytná.
- **Rozhovory** – Dalším nezbytným nástrojem je komunikace s pracovníky. Jelikož autorka práce za dobu působení ve firmě nemohl porozumět veškerým procesům odehrávajících se ve firmě, bylo nutné se o mnohém informovat právě od pracovníků firmy (především ve výrobě).
- **Technické pomůcky** – K zachycení některých abnormalit a činností ve firmě bylo zapotřebí použít technické pomůcky. Především telefon, pro pořizování fotografii a také kontrolování času. Dále byl využit počítat, konkrétně MS Office pro zpracování veškerých získaných dat.

Níže nalezneme analýzu jednotlivých vybraných pracovišť, kde byl zjištěn největší potenciál na zlepšení.

8.2 Obchodní oddělení

Toto oddělení je úplným začátkem celého procesu. Jedná se sice o nevýrobní úsek, ale je zde zpracována objednávka od zákazníka, která poté putuje celou firmou. Tento první krok proto

bylo důležité také sledovat a pochopit. Dochází zde ke zpracování objednávek od zákazníka. Pracovnice obchodního oddělení obdrží mail s objednávkou, která je v příloze mailu v pdf formátu. Objednávka je vytištěna a následně s ní pracovnice oddělení pracuje společně se softwarem Dynamics. Nejdříve jsou na objednávku ručně zapsány dle softwaru potřebné barvy k tisku a také druh papírů, na který bude zakázka vytištěna. Následuje tvorba čísla zakázky, kterou vygeneruje právě onen zmíněný software Dynamics poté, co jsou zde zapsány veškeré potřebné informace o objednávce. Vygenerované číslo pracovnice zapíše velkým písmem červenou barvu na vrchní část zakázky. Zakázka má nyní všechny potřebné náležitosti a následuje proces kopírování. Pracovnice na zakázce vždy zaškrtá několik citlivých informací, které by se neměly dále dostat dále, a provede čtyři kopie. Následně všechny kopie osobně zanese na oddělení logistiky, plánovači, technologům a nakonec na DTP studio.

8.2.1 Zjištěné plýtvání

V rámci štíhlé administrativy je důležité sledovat i činnosti u nevýrobních procesů ve firmě. Výše popsaný proces je zbytečně zdlouhavý a vzniká plýtvání papírem. Pracovnice sice většinou provádí více zakázek naráz, ale často dochází i k situacím kdy jde na již zmíněná čtyři pracoviště pouze s jednou zakázkou. V tabulce níže je znázorněna doba trvání jednotlivých činností při zpracování zakázky.

Tabulka 5 Činnosti prováděné při zpracování zakázky

Činnost	Doba (min)	
	VA	NVA
Přepis barevnosti do vytisklé zakázky		10
Zadávání do IS - tvorba čísla zakázky	5	
Kopírování		5
Plýtvání - chůze		4

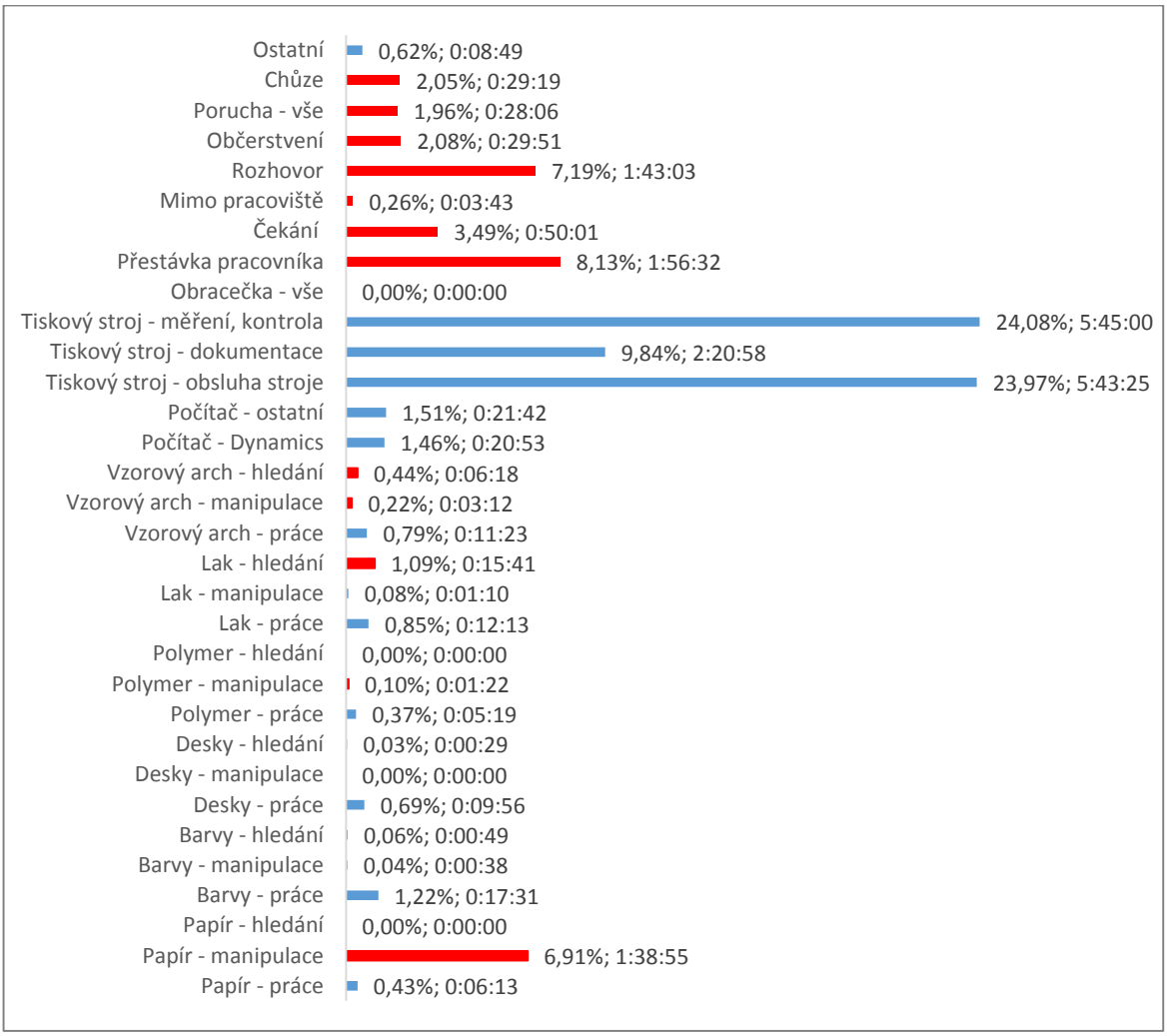
Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 5 jasně vypovídá o tom, že převažují neproduktivní činnosti. Je také důležité zmínit, že během působení autorky práce na pracovišti byla zaznamenána nedostatečná znalost kopírovacího stroje. Pracovnice si nevěděla rady s nastavením potřebné velikosti papíru. Dotazovala se i kolegyní a ty také ihned nebyli schopné papír přenastavit. Tento problém zvýšil čas procesu kopírování o 15 minut. V blízkosti kopírovacího stroje není žádný manuál ani jednobodová lekce.

8.3 Tisk

V rámci zjišťování současného stavu v tiskovém parku, byla na podzim roku 2016 provedena analýza činností na tiskových strojích KBA 105 a KBA 106. Autorka práce se studentkou Kristýnou Burďákovou prováděly snímek pracovního dne hlavního tiskaře a pomocného asistenta. Analýza byla prováděna nejdříve na stroji KBA 105 – zároveň byl snímkován hlavní tiskař jednou studentkou a druhou studentkou byl snímkován pomocný asistent. Kromě prováděných činností pracovníků bylo sledováno, zda stroj jede či ne. Sledovány byly tři osmihodinové směny na každém stroji. Výsledky, které jsou níže zpracovány do grafů, jsou součtem tří sledovaných směn. Sledované směny byly vybrány dle vedoucích pracovníků, podle plánu výroby.

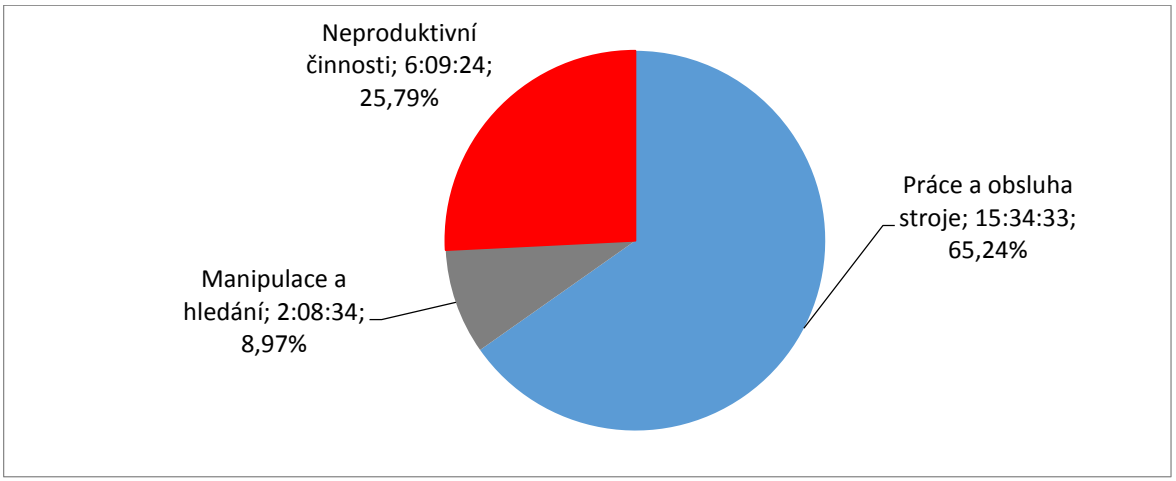
8.3.1 KBA 105 – hlavní tiskař



Graf 1 Analýza celkové vytíženosti hlavního tiskaře stroje KBA 105

Zdroj: Vlastní zpracování

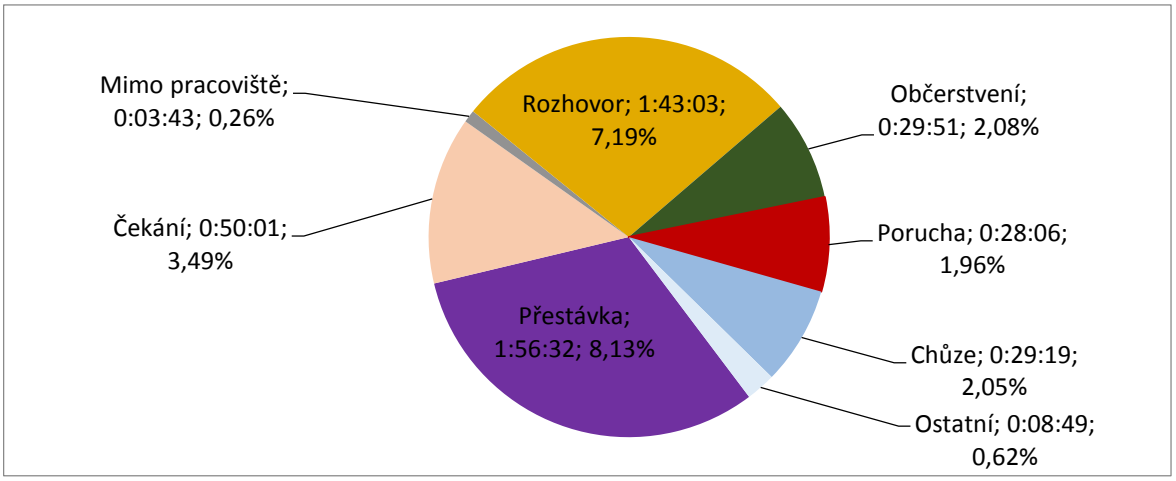
V grafu 1 je znázorněn přehledný seznam všech činností a jejich čas za tři sledované směny. Červeně jsou vyznačeny činnosti, které výrobku nepřidávají hodnotu, a na které je třeba se dále zaměřit a snažit se o jejich eliminaci. Z grafu je možné vyčíst, že největší procento činností zabírají produktivní činnosti spojené s obsluhou tiskového stroje, což je žádoucí stav. Dále je důležité zmínit, že přestože kontrola často není považována za produktivní činnosti, v tomto procesu výroby je velmi důležitá a nelze ji vynechat ani zkrátit. Je třeba upozornit na vysoké procento u manipulace s papírem.



Graf 2 Produktivní a neproduktivní činnosti hlavního tiskaře stroje KBA 105

Zdroj: Vlastní zpracování

Z jiného pohledu situaci zobrazuje výše uvedený graf, který je rozdělený do tří skupin. Největší část zabírají produktivní činnosti, dále neproduktivní činnosti a nakonec manipulace a hledání. Manipulace a hledání se sice také řadí do neproduktivních činností, ale toto rozdělení bylo provedeno z důvodu, že si firma uvědomuje ztížené prostory ve výrobě, které vedou k vyšším procentům manipulace a hledání. Dochází k tomu z důvodu, že pracovníci tiskového parku nemají dostatek místa na odkládání rozpracované výroby. Často zakázky odkládají tam, kde je zrovna místo. Najít vhodné místo tak někdy zabere dost času. Pro lepší představu bylo tedy vybráno výše znázorněné rozdělení. Ke zhodnocení grafu je jistě vhodné poznamenat, že produktivní činnosti zabírají větší polovinu celkové činnosti. Toto procento by bylo jisté žádoucí zvýšit na úkor neproduktivních činností. V následujícím grafu jsou jednotlivé aktivity, které tvoří skupinu neproduktivní činnosti.



Graf 3 Neproduktivní činnosti hlavního tiskaře stroje KBA 105

Zdroj: Vlastní zpracování

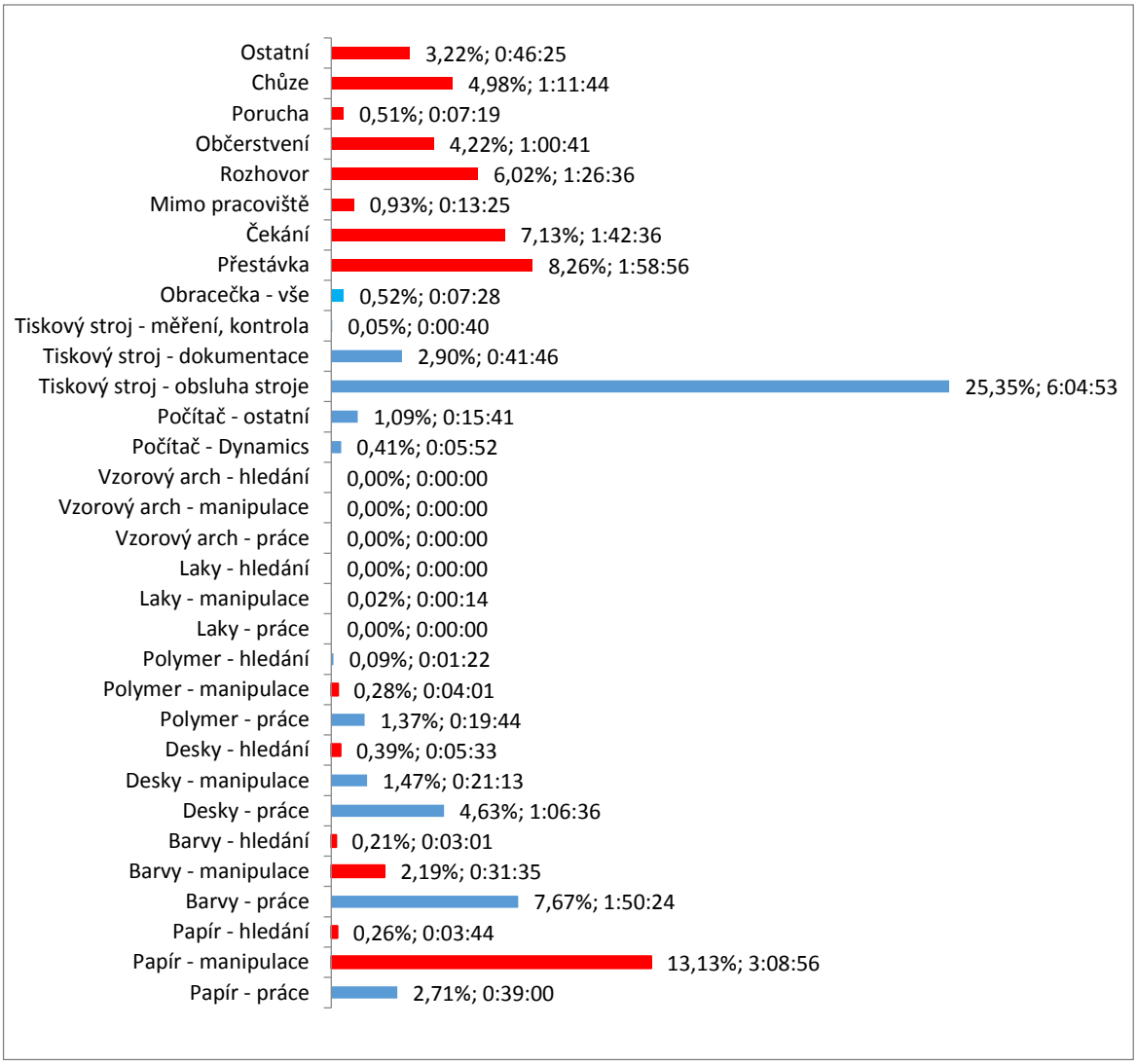
Z grafu neproduktivních činností je možné vyčíst, že nejvíce času zabere přestávka pracovníka. Zde je zahrnuta pouze zákonná přestávka, která by měla trvat 30 minut. Jelikož se jedná o součet tří směn, celkový čas přestávky by měl činit 1 hodinu a 30 minut. Bylo vypozorováno, že tomu taky není díky odpoledním směnám. Zaměstnanci totiž dostávají stravenky, které mohou využít v motorestu, který se nachází hned vedle firmy. Ranní směna v dobu „meníček“ lhůtu na oběd 30 minut stíhá, avšak odpoledne již je jídlo pouze na objednávku a trvá to podstatně déle a častokrát se stane, že zaměstnanci na obědě stráví až 50 minut.

Další frekventovanou činností je rozhovor. Ten probíhal především v situacích, kdy se pomocný asistent a hlavní tiskař domlouvali na postupu práce, případně se radili s kolegy od vedlejšího stroje. Nejednalo se o osobní rozhovory.

Čekání zde vznikalo v případě, kdy stroj jel a hlavní tiskař zrovna neměl nic jiného na práci a čekal, až stroj dotiskne zakázku. V ojedinělých případech také docházelo k tomu, že tiskař čekal, až asistent naveze čistý papír do stroje, případně donese potřebné barvy nebo laky.

Během analýzy byly zaznamenány i občasné poruchy. Dle slov pracovníků poruchy stroje dokážou způsobit často velkou časovou ztrátu.

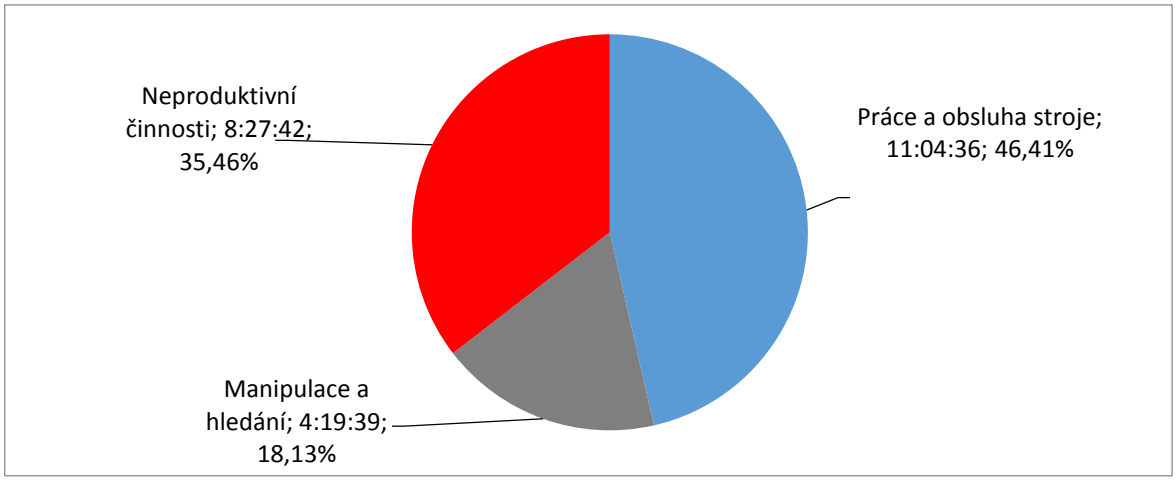
8.3.2 KBA 105 – pomocný asistent



Graf 4 Analýza celkové vytíženosti pomocného asistenta stroje KBA 105

Zdroj: Vlastní zpracování

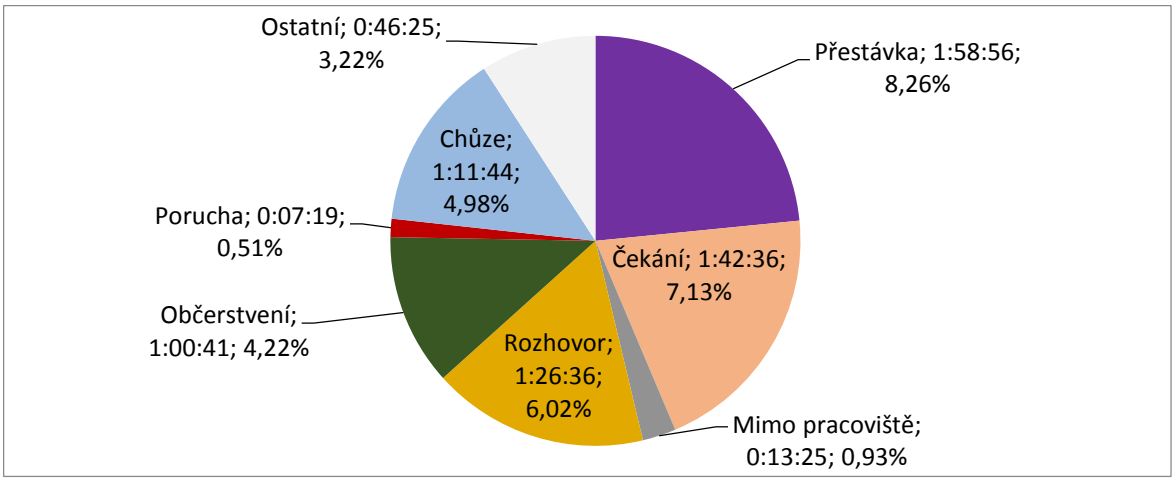
Další část je věnována pomocnému asistentovi. Byly sledovány stejné činnosti jako u hlavního tiskaře. Zde je možné zpozorovat, že na rozdíl od tiskaře, asistent téměř neprovádí měření a kontrolu, ale zabývá se především obsluhou stroje a manipulací a prací s papírem a barvami. Také si můžeme povšimnout zvýšeného procenta chůze.



Graf 5 Produktivní a neproduktivní činnosti pomocného asistenta stroje KBA105

Zdroj: Vlastní zpracování

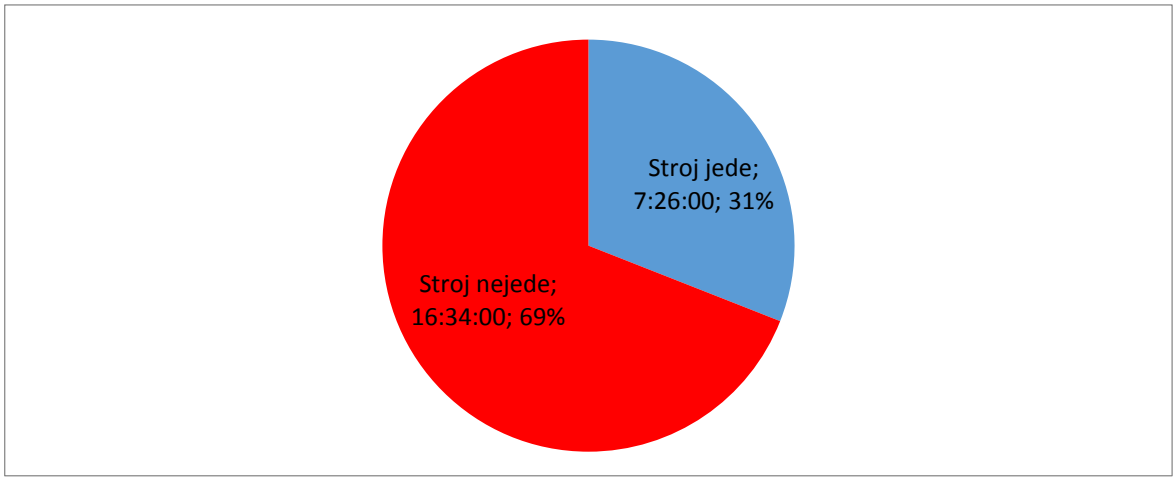
Je třeba si povšimnout, že na rozdíl od hlavního tiskaře, asistent provádí produktivní činnosti méně než polovinu celkového času. Převažují tedy neproduktivní aktivity, což je sice nežádoucí, avšak v případě pomocného asistenta z hlediska náplně jeho práce je jistá míra neproduktivních činností nevyhnutelná.



Graf 6 Neproduktivní činnosti pomocného asistenta stroje KBA 105

Zdroj: Vlastní zpracování

V grafu neproduktivních činností opět nejvíce času zabírá přestávka. Zde dochází k totožné situaci vzniklé kvůli odpoledním směnám a nedostatku času na jídlo v restauraci. Za zmínku jistě stojí chůze, která je krom jiného způsobena i již zmíněnými nedostačujícími prostory.

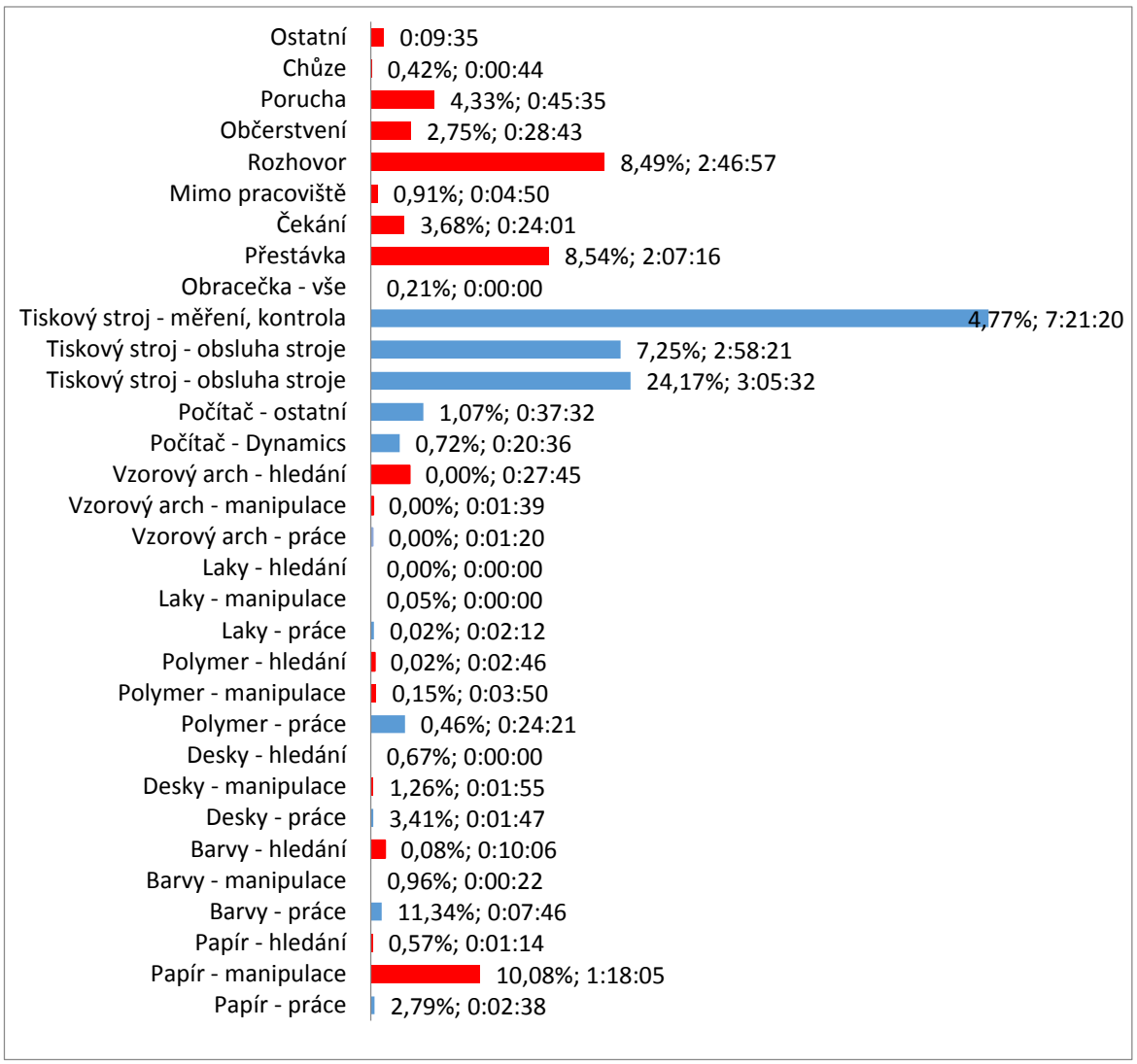


Graf 7 Vytíženost stroje KBA 105

Zdroj: Vlastní zpracování

Z grafu 7 je možné vyčíst, že ze tří snímkovaných směn (24 h) stroj jel pouze v 30 %.

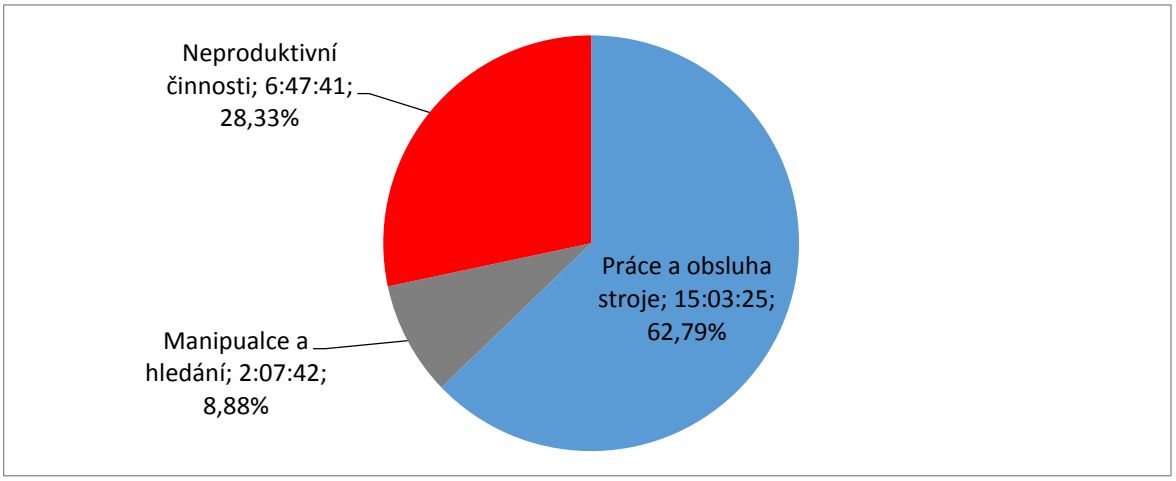
8.3.3 KBA 106 – hlavní tiskař



Graf 8 Analýza celkové vytíženosti hlavního tiskaře stroje KBA 106

Zdroj: Vlastní zpracování

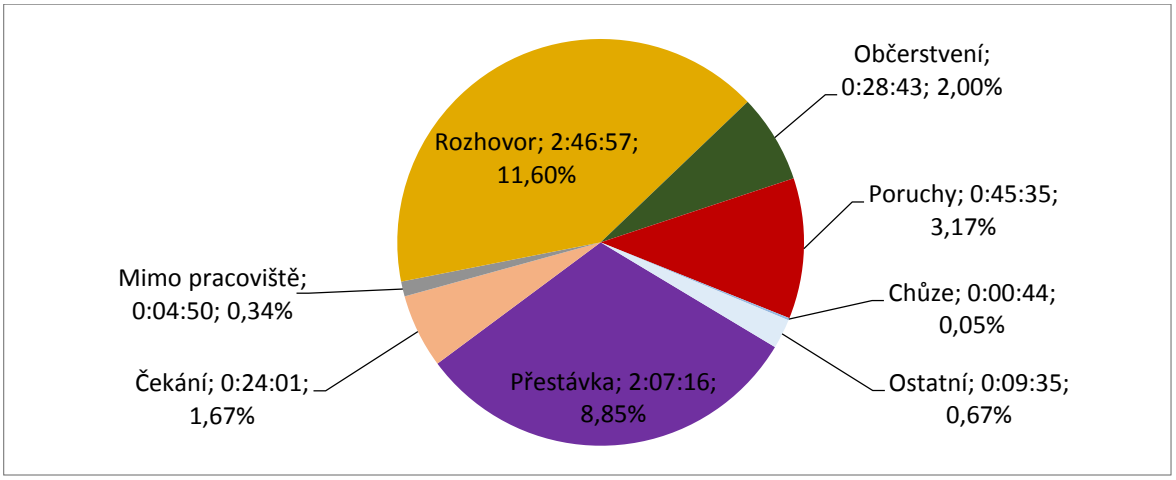
Dalším krokem byla stejná analýza u stroje KBA 106. Výsledky jsou velmi podobné.



Graf 9 Produktivní a neproduktivní činnosti hlavního tiskaře stroje KBA 106

Zdroj: Vlastní zpracování

I když se jedná o modernější a automatizovanější stroj než je KBA 105, není zde vyšší poměr produktivních činností.

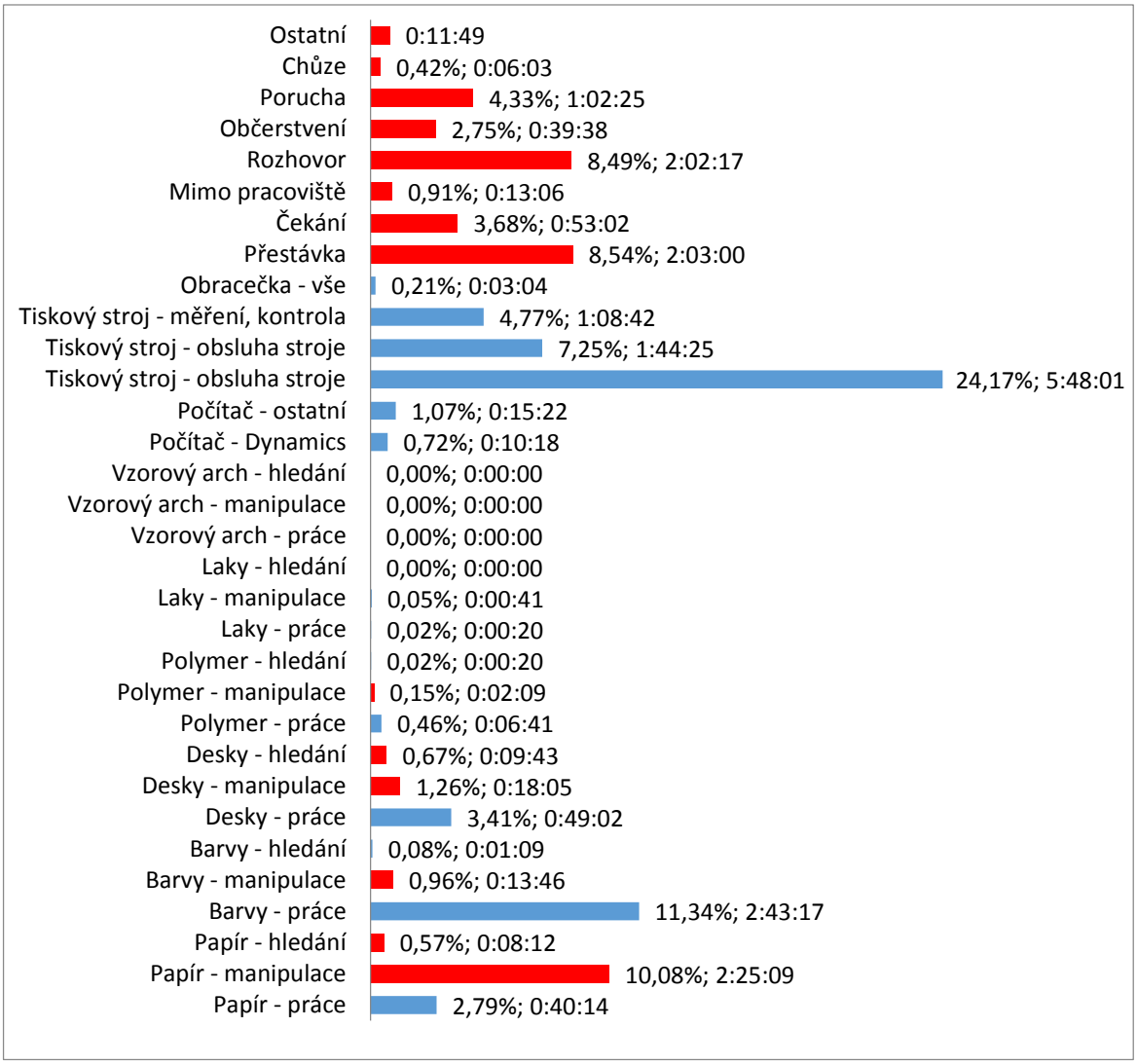


Graf 10 Neproduktivní činnosti hlavního tiskaře stroje KBA 106

Zdroj: Vlastní zpracování

Z grafu 10 vyplývá, že v rámci neproduktivních činností hlavní tiskař strávil nejvíce času rozhovorem. Toto procento je vyšší i kvůli vyšší poruchovosti, kterou je nutné konzultovat s kolegy a údržbářem. V tomto případě je opět i čas přestávky o něco vyšší.

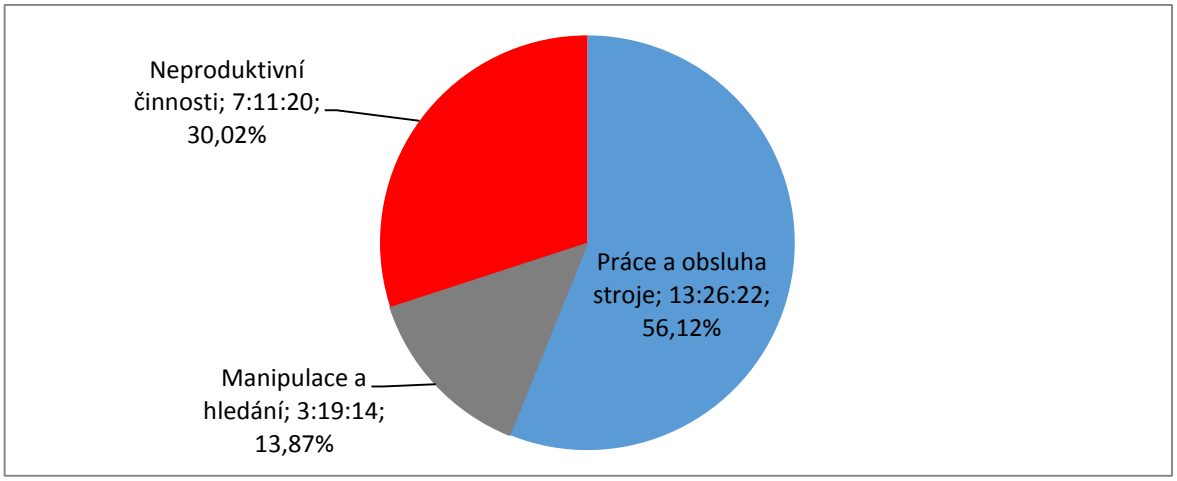
8.3.4 KBA 106 – pomocný asistent



Graf 11 Analýza celkové vytíženosti pomocného asistenta stroje KBA 106

Zdroj: Vlastní zpracování

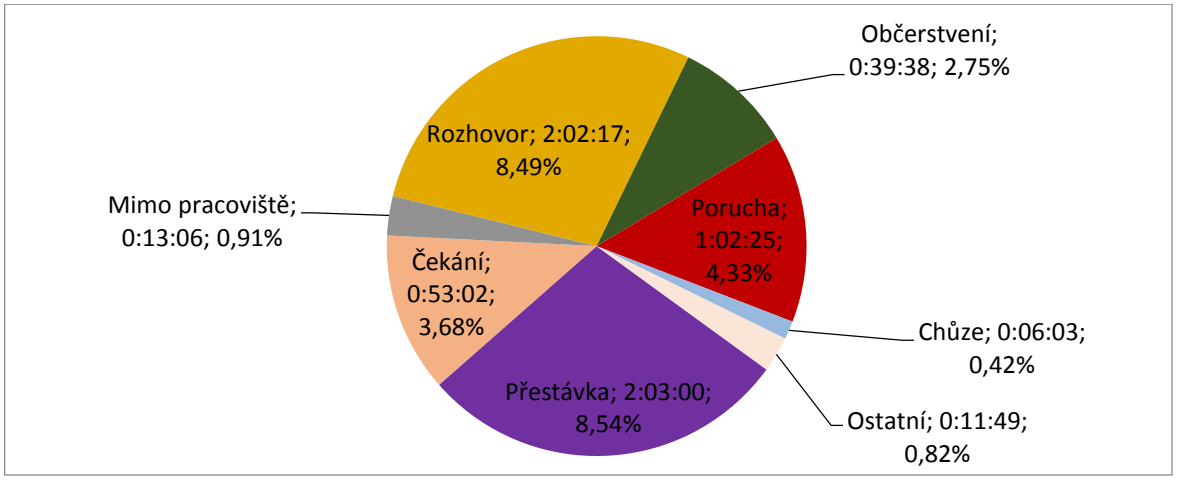
V případě asistenta u stroje KBA 106 je vyšší účast na měření a kontrole. To vyplývá z toho, že stroj je více automatizovaný a některé činnosti tak není nutné provádět a asistent se může zapojovat i do této činnosti. Dále je zde nižší manipulace s papírem.



Graf 12 Produktivní a neproduktivní činnosti pomocného asistenta stroje KBA 106

Zdroj: Vlastní zpracování

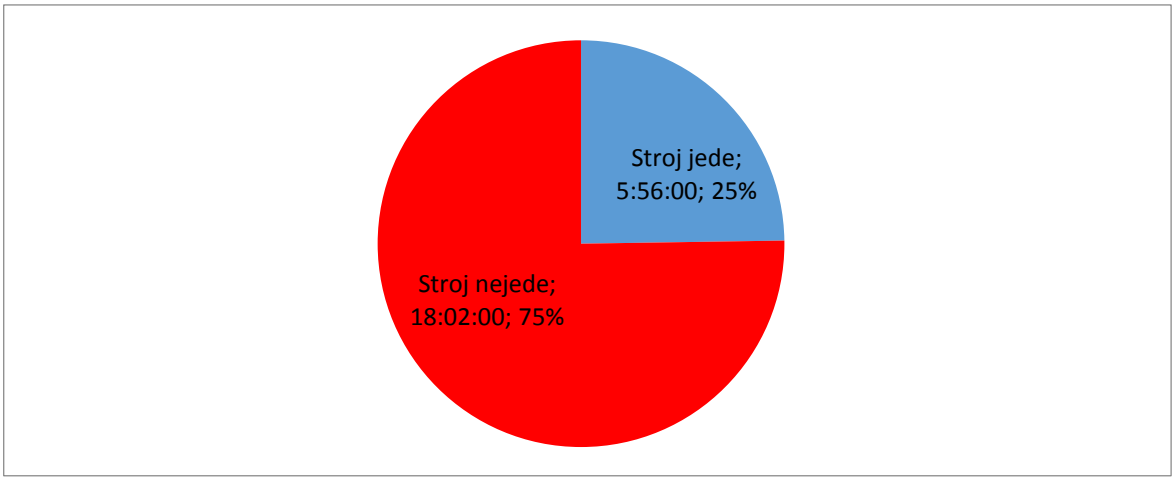
Z grafu můžeme vyčíst, že produktivní činnosti u asistenta stroje KBA 106 jsou téměř o hodinu a půl vyšší jak u asistenta KBA105.



Graf 13 Neproduktivní činnosti pomocného asistenta stroje KBA 106

Zdroj: Vlastní zpracování

Zde dochází ke zvýšení poruchovosti, což je však poměrně individuální. Jedná se spíše o náhodu, že při sledování proběhlo více poruch na stroji KBA 106.



Graf 14 Vytíženost tiskového stroje KBA 106

Zdroj: Vlastní zpracování

Z grafu 14 vyplývá, že stroj KBA 106 ve sledované dny jel ještě o 6 % méně než stroj KBA 106. Stroj jel pouze 1/4 celkového času.

8.3.5 Miniaudit tiskového parku

Tabulka 6 Miniaudit pracoviště a pořádku u strojů KBA 105 a KBA106

Miniaudit pořádku a čistoty	výsledek	body
Pracoviště je čisté, přehledné, uspořádané	čestěčně	1
Logistické cesty jsou volné a prázdné	částečně	1
Je dodržen postup dle plánu a úklidu	ano	2
Jsou zavedeny standardy 5S	ano	2
Na pracovišti se nevyskytují žádné nepotřebné věci	částečně	1
Počet bodů		8
Dosažený výsledek	**70%**	

Zdroj: Vlastní zpracování

V rámci obou tiskových strojů byl proveden miniaudit, který dopadl poměrně uspokojivě. Pracoviště bylo celkem čisté, pouze na některých odlehlejších částech se občas nacházejí místa s nánosy prachu. Pracovníci si dávají dostatečně pozor na to, aby se jim na pracovišti nemotaly nepotřebné předměty, které do výroby nepatří, nebo nejsou v daný moment potřebné. Logistické cesty jsou vyznačené a jsou většinou prázdné, avšak někdy dochází k situacím, kdy na nepatřičných místech v cestě stojí paletový vozík, prázdné palety, nebo palety se zakázkou. Plán úklidu je dodržován a standardy 5S jsou zavedeny.

8.3.6 TPM

Firma u stroje KBA 105 a KBA 106 eviduje činnosti údržby uvedené v tabulce v příloze. Některé činnosti je nutné provádět denně a některé stačí pouze půlročně či ročně. Ke každé činnosti je uveden předpokládaný čas trvání. Celková údržba probíhá dle potřeby, většinou je však provedena alespoň 3x za měsíc.

8.3.6.1 Miniadudit údržby

Tabulka 7 Miniaudit údržby strojů na pracovišti

Miniaudit údržby strojů na pracovišti	výsledek	body
Stroje jsou označené a na první pohled identifikovatelné	ano	2
Vede se kniha závad a oprav stroje i s časy délky opravy	ano	2
Je nastaven a vizualizován proces pravidelné údržby stroje	částečně	1
Pracovník umí provádět drobné opravy a seřízení	ano	2
Je zavedena metoda TPM	ano	2
Počet bodů		9
Dosažený výsledek	**90%**	

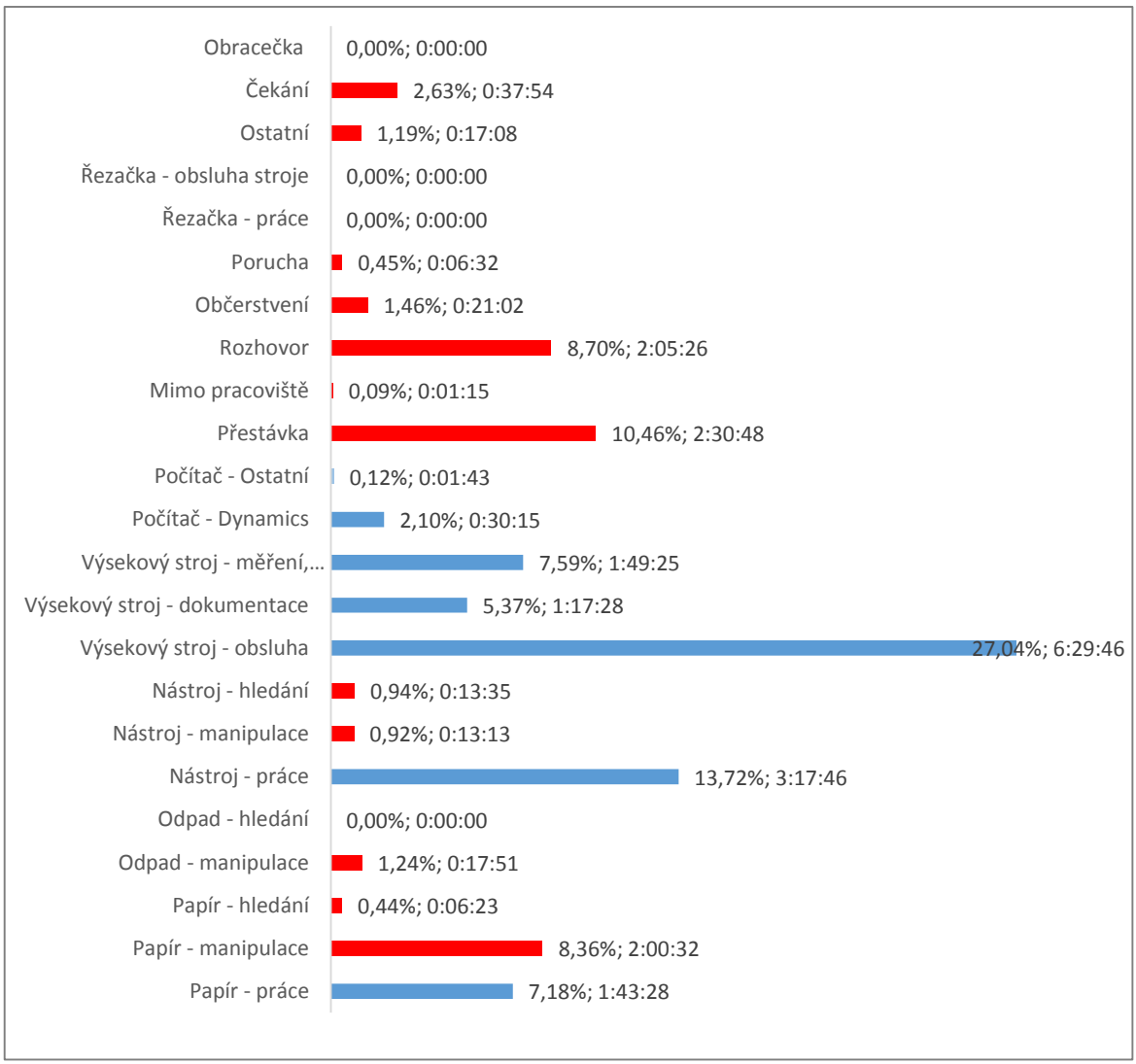
Zdroj: Vlastní zpracování

Miniaudit údržby a strojů proběhl ještě o něco lépe jak miniaudit pořádku a čistoty. Vše je prováděno jak má, pouze je třeba podotknout, že není vizualizován proces pravidelné údržby stroje.

8.4 Výsek

Po analýze činností v tiskovém parku následovala podobná analýze v části výroby nazývané výsek. Na rozdíl od tiskových strojů, které obsluhují vždy dva operátoři, zde pro obsluhu jednoho stroje stačí pouze jedna osoba. Na výsekovém stroji s názvem Iberica 1 dochází k vysekávání složitějších zakázek – například krabiček. Naopak stroj s názvem Iberica 2 vysekává jednodušší zakázky, které mají větší počet průjezdů.

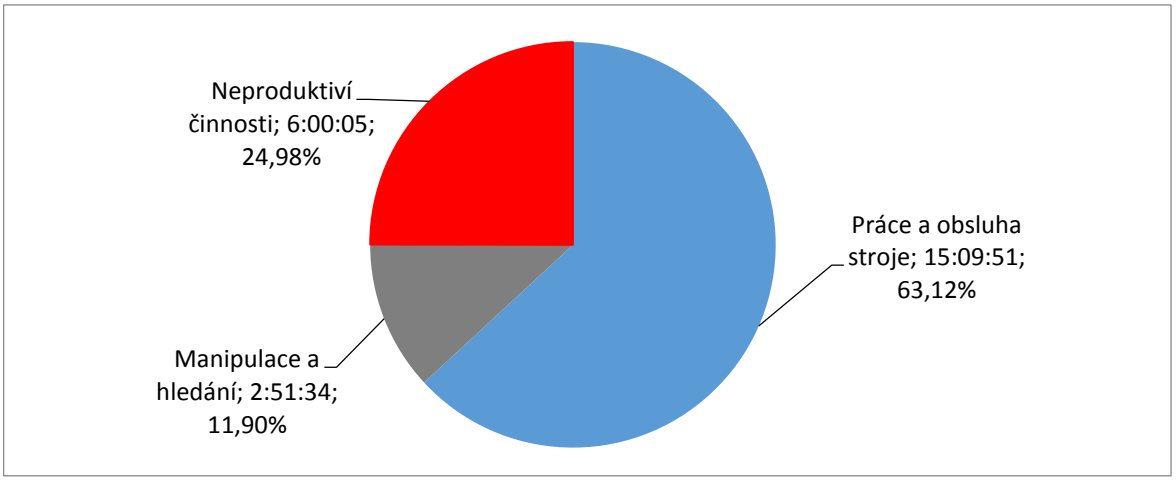
8.4.1 Iberica 1



Graf 15 Analýza celkové vytíženosti operátora stroje Iberica 1

Zdroj: Vlastní zpracování

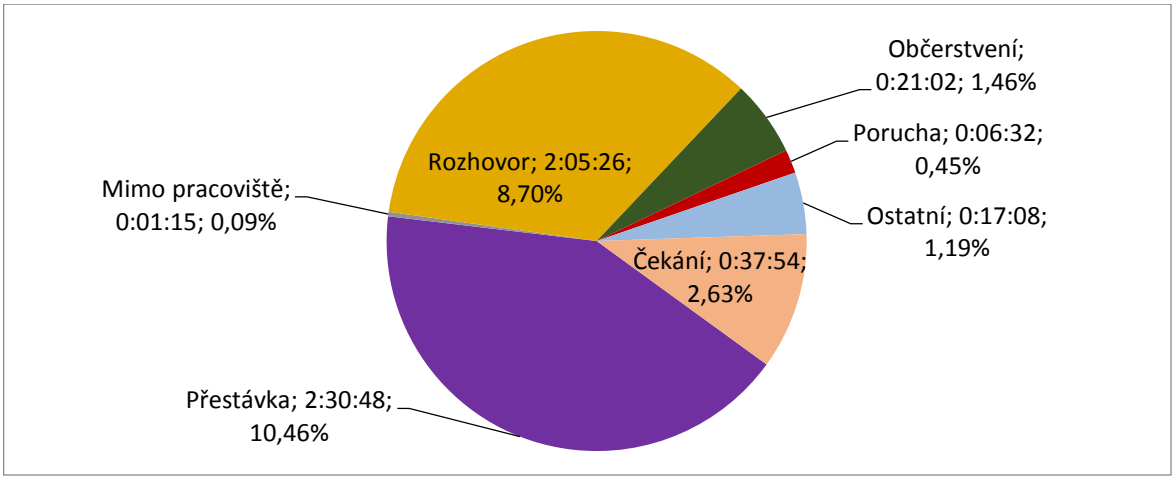
Zde je stejně jako u tiskařů stejný výčet všech činností prováděných výsekařem. Velmi výrazně zde převažuje obsluha stroje. Poté je možné si povšimnout poměrně vysokých procent u rozhovoru, manipulace s papírem a stejně jako u všech předešlých snímků vysoký čas přestávky.



Graf 16 Produktivní a neproduktivní činnosti operátora Iberica 1

Zdroj: Vlastní zpracování

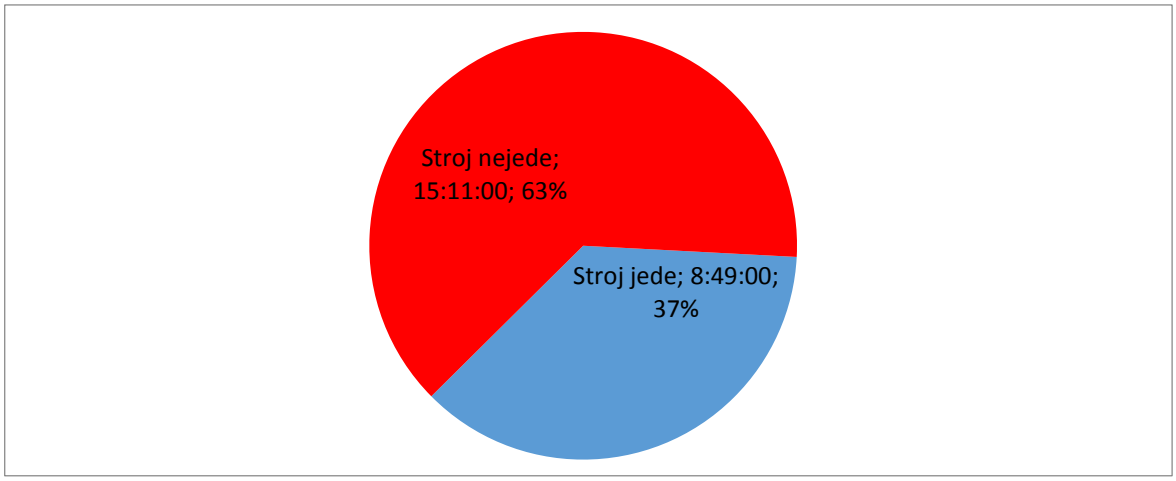
Z grafu 16 je patrné, že nejvíce činností je produktivních, poté čtvrtinu koláčového grafu zabírají neproduktivní činnosti a nejmenší část zabírá manipulace a hledání.



Graf 17 Neproduktivní činnosti operátora stroje Iberica 1

Zdroj: Vlastní zpracování

U neproduktivních činností opět vede přestávka a následuje rozhovor. Během snímkování také docházelo k čekání pracovníka na stroj - než vyseká zakázku. Pracovník je během této doby nevytížený, ale musí být v blízkosti stroje, kdyby došlo k poruše stroje.

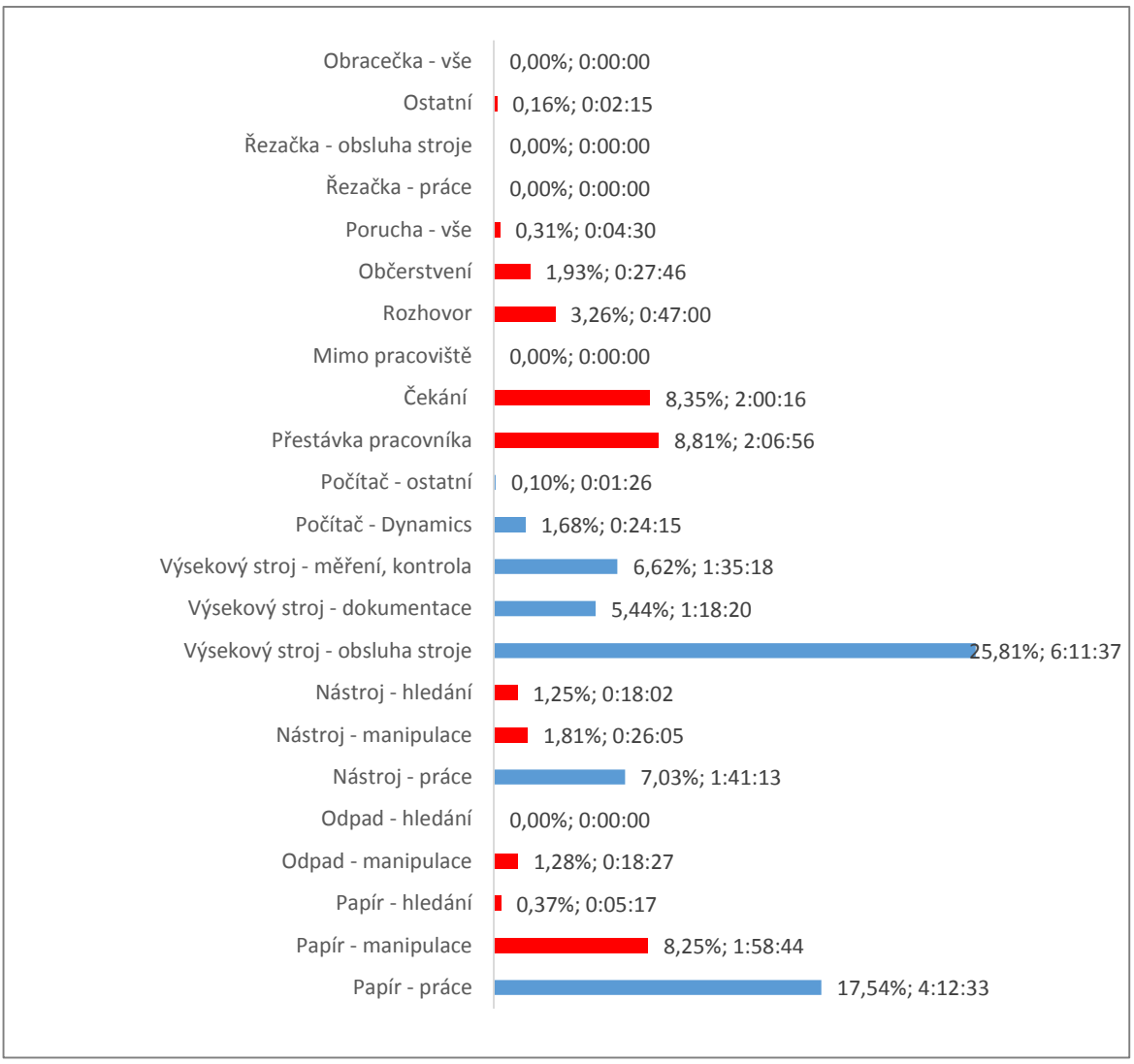


Graf 18 Vytíženost výsekového stroje Iberica 1

Zdroj: Vlastní zpracování

V tomto případě výsekový stroj více jak polovinu sledovaného času nejede.

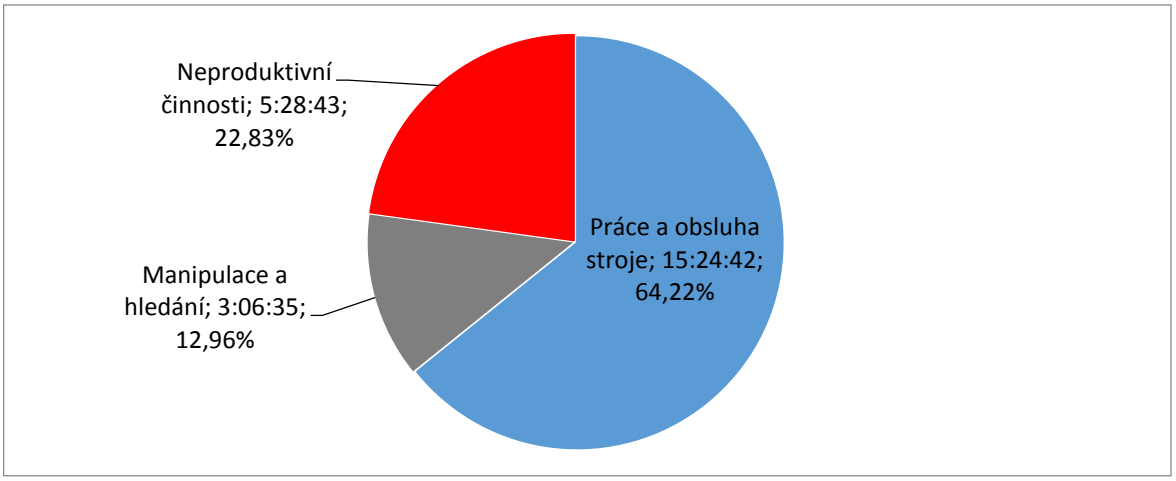
8.4.2 Iberica 2



Graf 19 Analýza celkové vytíženosti operátora stroje Iberica 2

Zdroj: Vlastní zpracování

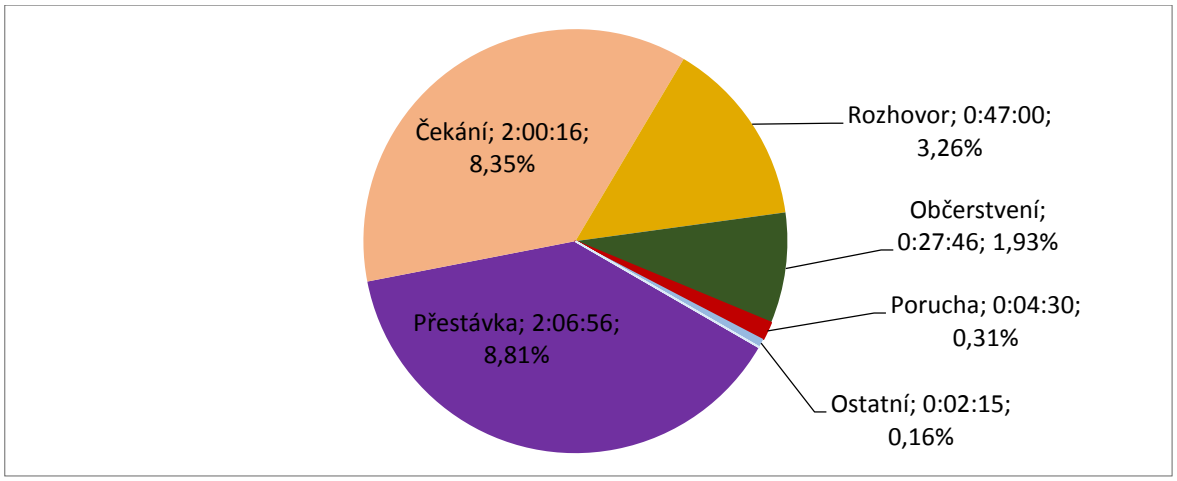
Z grafu 19 je patrné větší čekání než u stroje Iberica 1. Tento stroj totiž tiskne zakázky, které mají větší počet průjezdů, čili vysekávají větší počet segmentů a přetypování stroje tedy není tak časté.



Graf 20 Produktivní a neproduktivní činnosti operátora stroje Iberica 2

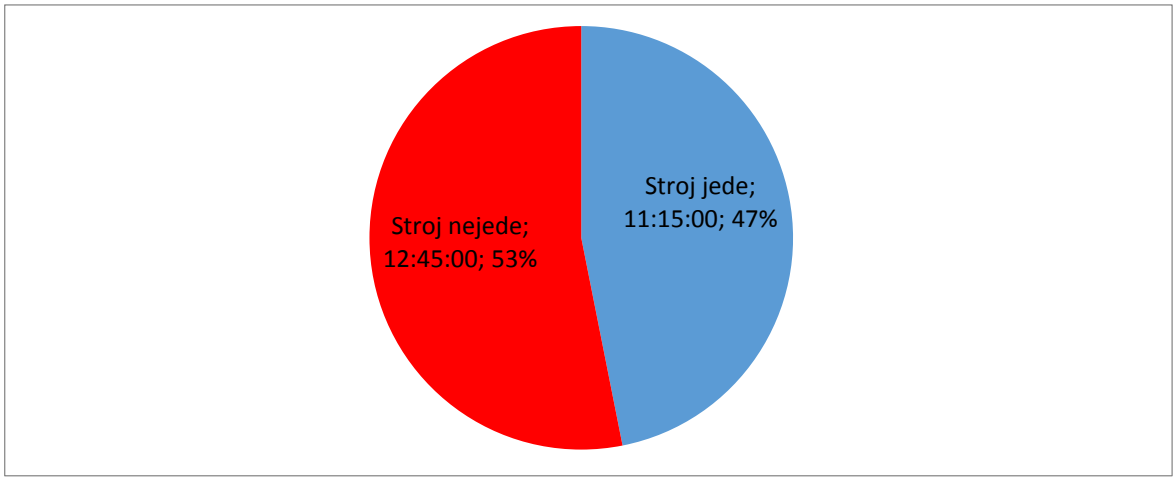
Zdroj: Vlastní zpracování

Výsledky u grafu 20 jsou srovnatelné s výsledky u stroje Iberica 1.



Graf 21 Neproduktivní činnosti operátora stroje Iberica 2

Zdroj: Vlastní zpracování



Graf 22 Vytíženost výsekového stroje Iberica 2

Zdroj: Vlastní zpracování

Z grafu 22 vyplývá, že výsledky u stroje Iberica 2 jsou uspokojivější. Stroj jel skoro polovinu sledovaného času.

8.5 Procesní analýza současného stavu

Tabulka 8 Čas jednotlivých činností a jejich průměr u sledovaných zakázek

Čas v minutách				
5583(3 palety)	**5586 (1 paleta)**	**5595 (1 paleta)**	**5597 (3 palety)**	**Průměr**
Příjem papíru				13
15	5	5	25	
Transport 1				4
5	3	1	7	
Skladování				5760
5760	6350	4250	6680	
Transport 2				3
2	1	1	6	
Tisk				245
249	102	287	340	
Transport 3				5
8	3	4	5	
Skladování				290
429	641	60	30	
Transport 4				2
2	1	2	3	
Výsek				361
340	276	123	704	
Transport 5				3
3	2	3	4	
Skladování				28
0	30	60	20	
Transport 6				3
3	2	2	4	
Balení				23
20	10	15	45	
Transport 7				3
3	2	1	4	
Skladování				1493
60	30	120	5760	
Transport 8				4
5	3	4	5	
Expedice				16
15	10	15	25	

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 8 je zapsán čas jednotlivých činností u vybraných zakázek v minutách a v posledním sloupci je jejich průměr. Čtyřmístné číslo v záhlaví značí čísla zakázek. Modře jsou

zvýrazněné operace, červeně skladování a šedě transport. Průměrná hodnota je použita pro vytvoření procesní analýzy, která je uvedená o stránku níže.

Tabulka 9 Vzdálenost transportů v metrech během výroby u sledovaných zakázek

Číslo transportu	Vzdálenost v metrech				
	5583 (3 palety)	5586 (1 paleta)	5595 (1 paleta)	5597 (3 palety)	Průměr
1	150	50	50	250	**125**
2	60	20	20	95	**49**
3	190	40	60	100	**98**
4	66	30	50	50	**49**
5	99	70	75	110	**89**
6	60	15	20	70	**41**
7	65	25	15	60	**41**
8	110	35	40	100	**71**

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 9 nalezneme délky jednotlivých transportů. Jedná se o transporty, jejichž čas je vyjádřen v tabulce 8. V posledním sloupci je průměr hodnot – tzn. kolik metrů, během jednotlivých transportů, v rámci výrobního procesu výrobek průměrně urazí. Tyto průměrné hodnoty transportů jsou použity v procesní analýze.

Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Vzdálenost transportu [metry]	Doba trvání [min]	Pracovníci
1	Příjem papíru						13	2
2	Transport					125	4	1
3	Skladování						5760	
4	Transport					49	3	1
5	Tisk						245	2
6	Transport					98	5	1
7	Skladování						290	
8	Transport					49	2	
9	Výsek						361	1
10	Transport					89	3	1
11	Skladování						28	
12	Transport					41	3	1
16	Balení						23	6
17	Transport					41	3	1
18	Skladování						1493	
19	Transport					71	4	1
20	Expedice						16	2
Celkem		5	8	0	4	563 m	8256 m	25 osob

Obrázek 15 Procesní analýza současného stavu

Zdroj: Vlastní zpracování

Procesní analýza byla provedena na základě průměru 4 typických zakázek od největšího odběratele společnosti Cardbox Packaging. Podobné typy zakázek ve srovnatelném množství jsou ve firmě velmi časté, proto byly zrovna tyto zakázky použity na vytvoření procesní analýzy. Dvě sledované zakázky tvořily 3 palety výrobků a další dvě zakázky byly po jedné paletě. Proces začíná přijetím papíru na expedici. Z procesní analýzy vyplývá, že nejvíce času zabere skladování. Výsledek tedy není příliš příznivý, především kvůli omezeným prostorům, ve kterých firma vyrábí. Skladování zabere až 126 hodin, což je něco málo přes 3

dny. Při zakázce byl nutný transport materiálu a rozpracované výroby, jehož délka byla 563 m. Tato délka je také zprůměrovaná ze čtyř sledovaných zakázek. Transport je během výroby nejčetnější, je prováděn celkem 8x. Po každé operaci byl výrobek uložen do „skladu“ či „meziskladu“. Sklady jsou v uvozovkách, jelikož někdy byla rozpracovaná zakázka uložena na místo, které ke skladování není určené, ale ve skladovacích prostorách nebylo místo. Kontrola je zde nulová, protože byla prováděna v rámci tisku a výseku. Celková doba zpracování výrobku ve výrobních prostorách tedy zabrala 138 hodin. Výrobní procesy celkem trvaly téměř 11 hodin. V rámci sledování nebyly zahrnuty zakázky, které jdou přes lepičku. Toto opatření bylo z důvodu, že lepičkou procházejí zakázky minimálně. Procesu se zúčastnilo 25 osob.

8.6 Mapa současného stavu

Mapa současného stavu byla vytvořena na základě prováděných snímků pracovního dne, procesní analýzy a také v některých případech byla použita data z informačního systému Dynamics. Ve vrchní části mapy je znázorněn informační tok. Níže jsou zaznamenány jednotlivé kroky výrobních operací. Každá výrobní operace obsahuje následující informace:

- název operace,
- cyklový čas,
- počet zaměstnanců,
- čas činností nepřidávající hodnotu.

Tato mapa současného stavu je podkladem po vytvoření mapy budoucího stavu. Firma v rámci jedné zakázky vytiskne obrovské množství segmentů. Sledovat tedy jeden výrobek by bylo nereálné. Aby mapa toku hodnot byla objektivní, je jako jeden výrobek chápán průměr čtyř sledovaných vybraných zakázek. Zakázky, které se staly podkladem pro vytvoření mapy, byly vyráběny pro největšího odběratele firmy, který odebírá průměrně 50 zakázek měsíčně. Pro podrobnější přehled je níže uvedena tabulka, kde jsou zobrazeny časy jednotlivých produktivních a neproduktivních činností u jednotlivých zakázek. V posledním sloupci je jejich průměr, který je pak použitý v mapě.

Tabulka 10 Cyklové časy a časy nepřidávající hodnotu u vybraných zakázek

Číslo zakázky	Čas v minutách			
	Tiskový stroj		Výsekový stroj	
	C/T	NVA	C/T	NVA
5583	53	196	76	272
5586	25	77	38	238
5595	30	169	26	97
5597	96	244	98	606
Celkem	204	686	238	1213
Průměr	**51**	**172**	**60**	**303**

Zdroj: Vlastní zpracování

Níže nalezneme hodnoty, které byly vypočítány pomocí vytvořené mapy.

8.6.1 Průběžná doba výroby

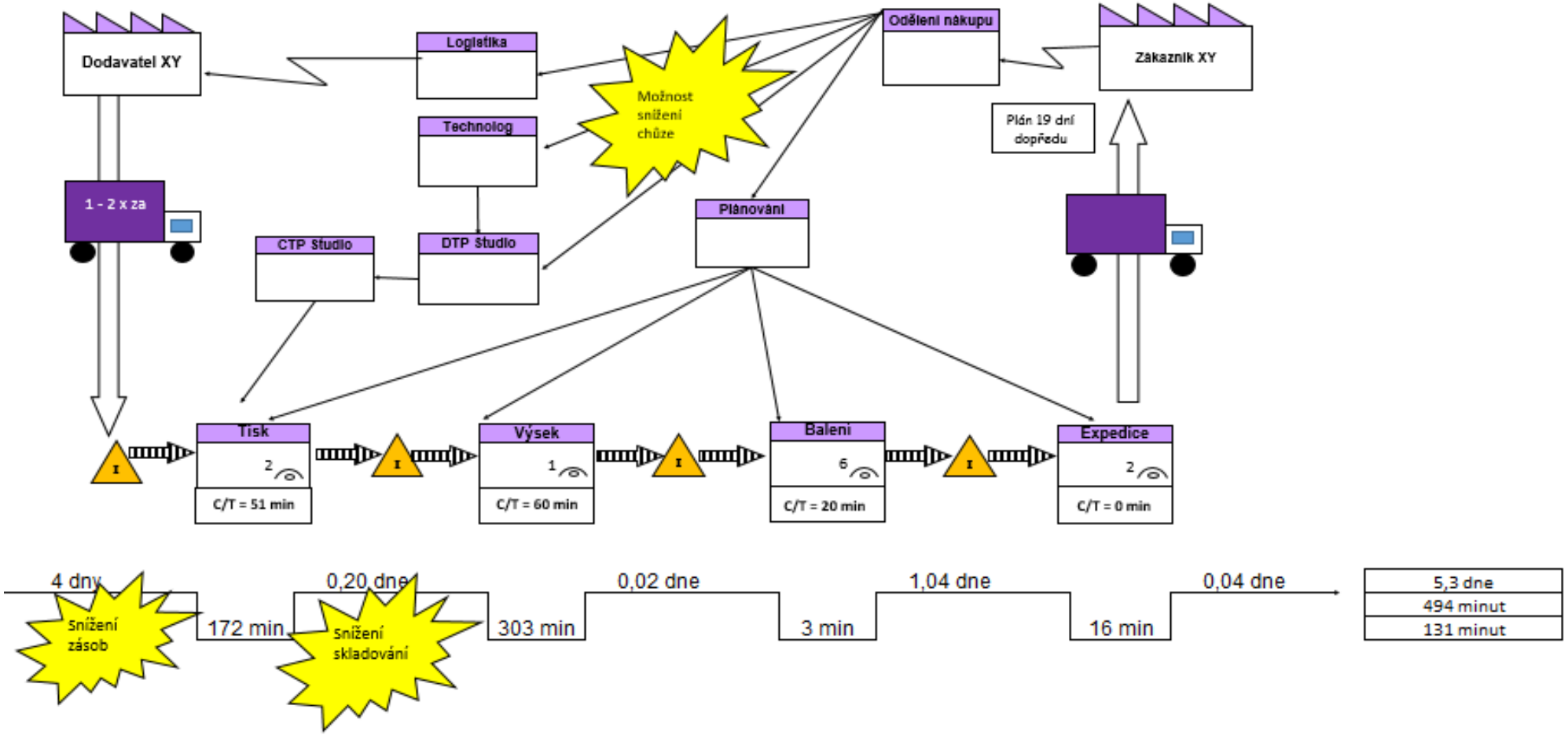
$$0{,}3431 + 0{,}0910 + 5{,}3 = 5{,}7341\ dne$$

Průběžná doba výroby je součet doby trvání činností, které přidávají i nepřidávají hodnotu. Jedná se tedy o celkový čas výroby.

8.6.2 Va index

$$\frac{0{,}0910}{5{,}7341} \times 100 = 1{,}5870\ \%$$

Index přidané hodnoty nám vyjadřuje poměr časů operací přidávajících hodnotu ku průběžné době výroby. Výsledek nám říká, že činnosti přidávající výrobku hodnotu tvořili 1,5870 % z průběžné doby výroby.



Obrázek 16 Mapa současného stavu (vlastní zpracování)

9 SUMARIZACE ANALYTICKÉ ČÁSTI

Cílem analytické části bylo popsat a analyzovat současný stav výroby a vytvořit současnou mapu hodnotových toků.

V první části je představena firma a jsou zde stručně popsány veškeré operace, ke kterým v rámci výroby dochází. Dále byl proveden snímek pracovního dne na dvou tiskových a dvou výsekových strojích. Snímkování bylo prováděno pouze na těchto stanovištích, protože se jedná o nejvíce vytížené a stěžejní pracoviště. Snímkování pomohlo autorce práce v pochopení jednotlivých operací, zjištění náplně práce jednotlivých pracovníků a k identifikování plýtvání. V rámci této analýzy byl také proveden miniaudit pracoviště a údržby, který dopadl celkem uspokojivě. Mezi klíčové nedostatky, které jsou potenciálem pro zvýšení hodnoty ve výrobě, patří eliminace času přestávky u odpolední směny, která chodí na meníčka do přilehlé restaurace. Dále je zde zbytečně velká manipulace s papírem. Manipulaci provádí operátoři strojů, jelikož manipulanti nestíhají řešit veškerý transport a manipulaci ve výrobě. V některých situacích také dochází ke zbytečné chůzi.

Poté se autorka práce zaměřila na konkrétní zakázky od největšího dodavatele a jejich tok celou výrobou. Byly sledovány produktivní a neproduktivní časy na jednotlivých pracovištích. Následně byla na základě průměru čtyř vybraných zakázek vytvořena procesní analýza. Z analýzy je patrné, že je zde nadměrný transport se zakázkou a nadměrné skladování. Vysoký čas skladování papíru je z důvodu nutné regulace teploty papíru na potřebných 20 °C. Papír je dovážen z externího skladu, kde je skladován při neadekvátně nízké teplotě. Pokud dané teploty nedosáhne, stroj se může začít sekat. Vhodné by bylo i snížení času skladování před výsekem. Zde někdy čeká 5, v extrémním případě i 10 zakázek, kvůli vytíženosti výsekového stroje. Z procesní analýzy a mapy zjišťujeme, že toto skladování zabírá až 290 minut.

Ve firmě bylo sledováno i zpracování objednávky na obchodním oddělení a její následný tok. Tato část v mapě toku hodnot sice nebyla zaznamenána, ale i zde byl objeven potenciál na zlepšení. Pracovnice obchodního oddělení provádějí nadbytečnou dokumentaci, zbytečné kopie a zbytečnou chůzi.

10 VYMEZENÍ PROJEKTU

V této části diplomové práce je navrhnuta nová procesní analýza a v návaznosti na ni také nová mapa budoucího stavu. Projekt byl vytvořen na základě teoretických poznatků čerpaných z odborné literatury a dále využívá poznatky z analýzy současného stavu.

10.1 Název projektu

Projekt mapování hodnotových toků ve firmě Cardbox Packaging s.r.o.

10.2 Cíle projektu

Cílem projektu je snížení průběžné doby výroby a snížení rozpracované výroby.

Mezi dílčí cíle patří:

- snížení abnormalit v procesu,
- zvýšení produktivity pracovníků,
- eliminace plýtvání.

Diplomová práce je pouze návrhem pro vedení podniku. Není tudíž jisté, zda projekt bude či nebude realizován v plném rozsahu.

10.3 Projektový tým

Ing. Libor Miloševský – vedoucí výroby

Ing. Daniel Horák – procesní inženýr

Ing. Lucie Hrbáčková – vedoucí diplomové práce

Bc. Kristýna Burďáková – studentka

Bc. Martina Dobrovská – autorka práce

10.4 Logický rámec projektu

Z logického rámce vyplývají jednotlivé cíle projektu, činnosti, výstupy a jsou zde definována možná rizika. Logický rámec se nachází v **Příloze II.**

10.5 Rizika projektu

Pravděpodobnost			Celkový dopad (škoda)	
MP	Malá	1 - 20 %	MD	Dopady vyžadují jisté zásahy do plánu projektu. Škoda do 0,5 % z celkové hodnoty projektu
SP	Střední	21 - 66 %	SD	Ohrožení týmu, základů, zdrojů, což vyžaduje mimořádné akční zásahy do plánu projektu.
VP	Vysoká	67 - 99 %	VD	Ohrožení cíle. Ohrožení koncového termínu, možnost překročení celkového rozpočtu. Škoda přes 20 % z celkové hodnoty.

Obrázek 17 Měřítka pro vyhodnocení rizikové analýzy

Zdroj: Vlastní zpracování

Hodnota rizika a reakce			MP	SP	VP
MHR	Akceptace rizika	MD	MHR	MHR	SHR
SHR	Tvorba rizikového plánu	SD	MHR	SHR	VHR
VHR	Vyhnutí se riziku	VD	SHR	VHR	VHR

Obrázek 18 Hodnota rizika a reakce

Zdroj: Vlastní zpracování

Na začátku projektu byla vytvořena RIPRAN analýza. V první části byly definovány hrozby projektu a procentuálně vyjádřena jejich pravděpodobnost. Dále byl k hrozbě sepsán scénář, který byl také ohodnocen pravděpodobností. Pomocí těchto hodnot byla vypočítána celková pravděpodobnost. Dle výše uvedených tabulek bylo zjištěno, zda je možné riziko akceptovat nebo je nutné navrhnout opatření, které zabrání vzniku rizika. RIPRAN analýza je z důvodu většího rozsahu uvedena v **příloze P III**. Z analýzy vyplývá, že mezi největší rizika patří provedení nedostačující analýzy, což může vést k chybnému zhodnocení analýzy. Opatřením je důkladnější sběr informací. Dalším rizikem se jeví fakt, že firma nebude souhlasit s návrhem na zlepšení. K zamezení rizika je třeba návrhy pravidelně konzultovat a předkládat je vedení firmy. Hrozbou je i nespolupráce zaměstnanců, která se dá zamezit zavedením workshopů s operátory, kde jim budou pravidelně vysvětlovány cíle projektu, případně zvýšena jejich motivace. Překážkou mohou být i vysoké náklady, které se dají vyřešit rozložením investic na delší období. Může nastat, že autorka práce použije nevhodné metody. Zamezit riziko je možné důkladnějším prostudováním dané problematiky. Posledním rizikem

je velký rozsah zkoumané hodnoty, které se dá eliminovat rozložením plánů na delší časový úsek a provádět činnosti s dostatečným předstihem.

10.6 Časový harmonogram projektu

Časový harmonogram začíná v srpnu 2016, kdy dochází k prohlídce firmy a k základnímu vysvětlení procesů, které ve firmě probíhají. Dále jsou provedeny jednotlivé analýzy a následně je provedena jejich prezentace před vedením firmy. Na základě výsledků a po domluvě autorky práce s vedením, je určeno téma diplomové práce. Od ledna již probíhá sběr potřebných dat a práce na konkrétním projektu. Níže jsou zobrazeny jednotlivé činnosti a měsíc, ve kterém byly vykonány.

Tabulka 11 Časový harmonogram projektu

Aktivity	2016					2017			
	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Leden	Únor	Březen	Duben
Seznámení se s firmou									
Analýza tiskového parku									
Analýza výseku									
Zhodnocení analýzy									
Prezentace výsledků ve firmě									
Sledování jednotlivých zakázek									
Tvorba mapy současného stavu									
Zhodnocení poznatků									
Tvorba mapy budoucího stavu									
Kompletní zpracování projektu									
Zhodnocení projektu									
Vyčíslení nákladů									

Zdroj: Vlastní zpracování

10.7 Workshop s vedením firmy

Po vytvoření analytické části proběhla prezentace výsledků ve firmě. Proběhl workshop s vedoucím výroby a procesním inženýrem firmy. Autorka práce popsala všechny druhý plýtvání, neproduktivní činnosti a abnormality, které během sledování ve firmě zpozorovala a navrhla jejich řešení. Z těchto poznatků vedoucí výroby vybral pouze několik problémů, které chce v současné době v rámci diplomové práce řešit. Výsledky workshopu jsou zobrazeny níže v matici priorit.

	naléhavé	nenaléhavé
důležité	Dlouhá doba skladování papíru Hromadění zakázek před výsekem Vysoká manipulace operátorů Nedostatečné prostory	Dlouhé přestávky odpolední směny
nedůležité	Vysoké procento dokumentace Neevidování nekvality Nadměrný transport Poruchovost stojů	Zdlouhavý čas přetypování

Obrázek 19 Matice priorit

Zdroj: Vlastní zpracování

Mezi důležité a zároveň naléhavé problémy patří ty, které chce firma eliminovat co nejdříve a v projektu je jim věnována nejdelší část. Vedle jsou vypsány nedostatky, které jsou důležité avšak nenaléhavé. Tyto poznatky jsou v práci také zmíněny a řešeny. Problémy, které jsou naléhavé a nedůležité firma sice chce řešit co nejdříve, avšak jsou již předmětem jiného projektu a v rámci této diplomové práce jsou tedy nedůležité. Nedůležitý a nenaléhavý problém je zdlouhavý čas přetypování. Důvodem je, že čas přetypování není možné výrazněji eliminovat, protože každá zakázka je individuální a tudíž je delší čas přetypování nezbytný.

11 PROJEKTOVÁ ČÁST

11.1 Nákup nového výsekového stroje

V rámci analýzy současného stavu, bylo zjištěno zvýšené čekání zakázek na výsek. Zakázky se zde mnohdy hromadily a zabíraly skladovací prostor. Řešila se možnost nákupu nového stroje. Po zhodnocení situace však vyplynulo, že momentální dostupné prostory nejsou adekvátní k uskladnění nového stroje. Ke stroji je totiž nutné mít i dostatek úložného prostoru na nástroje, které jsou pro každou zakázku jiné. Z tohoto důvodu byla možnost zamítnuta. Po konzultaci s dodavateli se však naskytla možnost nákupu nového modernějšího výsekového stroje, jehož slibovaná efektivita je o 30 % vyšší než u stávajících strojů. Jelikož firma je momentálně ochotná investovat zatím jen do jednoho stroje, naskytla se otázka, který z výsekových strojů obměnit. Z analýzy vyšla jako výhodnější varianta nahradit modernějším strojem Ibericu 1. Stroj Iberica 1 totiž při sledování jel pouze 37 % z celkového času, na rozdíl od Iberica 2, kdy stroj jel 47 % z celkového času. Bylo však nutné zvážit i skutečnost, že stroj Iberica 1 tiskne náročnější a netypické zakázky, kde je často delší a náročnější příprava. Z tohoto důvodu bylo třeba situaci řešiti z jiného pohledu. Pro propočet a zjištění, jak pro firmu bude investice přínosná, byly vybrány zakázky z měsíce prosinec. Po domluvě s vedením byl vybrán tento měsíc, jelikož se jednalo o průměrný měsíc, během kterého nedošlo k žádným významným výkyvům ve výrobě. Bylo nutné zjistit, kolik palet byly stroje Iberica 1 a Iberica 2 schopné v prosinci vysekat. Data byla zjištěna z podnikového systému Dynamics.

Tabulka 12 Počet vysekaných palet strojem Iberica 1 u zakázek za měsíc prosinec

č. zakázky	Počet	č. zakázky	Počet	č. zakázky	Počet	č. zakázky	Počet	Palety Celkem
A1004936	1	A1004972B	4	A1005033	16	A1005069	2	
A1004921	12	A1004737	79	A1005046B	10	A1004994	14	
A1004948	0	A1004998	1	A1005018	5	A1005039	1	
A1004898	4	A1004912	18	A1005000	30	A1005040	9	
A1004969	5	A1004734	42	A1005049	1	A1005074	5	
A1004982	1	A1005029	4	A1005064	1	A1005082	16	
A1004968	9	A1004937	42	A1005017	17	A1005111	1	
A1004972	4	A1005010	11	A10050854	3	A1005079	17	
A1004993	12	A1004912B	1	A1005052	31	A1004933	1	
A1004961	42	A1004970	30	A1005035	2	A1005123	6	
A1004914	1	A1004989	4	A1005034	6	A1004925	18	
A1004985	6	A1005024	1	A1004877	1	A1004913	30	
A1004953	95	A1004990	6	A1005031	7	A1005090	8	
Celkem	192	0	243	0	130	0	128	**693**

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 13 Počet vysekaných palet strojem Iberica 2 u zakázek za měsíc prosinec

č. zakázky	Počet	č. zakázky	Počet	č. zakázky	Počet	č. zakázky	Počet	č. zakázky	Počet	Palety Celkem
100493062	10	A1005044	1	A1005020	1	A1005021	2	A1005068	1	
A1004975	1	A1004980	25	A1004991	4	A1005057	8	A1005066	1	
A1004951	4	A1004983	7	A1005001	2	A1004925B	21	A1005004	40	
A1004950	23	A1004995	3	A1005056	1	A1005013	9	A1005062	17	
A1004955	4	A1004979	2	A1005042	5	A1004984	9	A1005080	4	
A1004945	44	A1005008	38	A1004949	3	A1005037	2	A1005092	0	
A1004987	1	A1005005	4	A1005075	2	A1004927	2	A1005091	3	
A1004973	2	A1005006	2	A1005046	10	A1005054	1	A1005073	3	
A1004971	23	A1005007	5	A1004974	20	A1005063	2	A1005112	4	
A1004988	19	A1005009	8	A1004999	1	A1005104	12	A1005109	15	
A1005032	1	A1005041	4	A1005019	1	A1005072	2	A1005050	1	
Celkem	**132**	**0**	**99**	**0**	**50**	**0**	**70**	**0**	**89**	**440**

Zdroj: Vlastní zpracování

Přestože na stroj Iberica 1 jdou převážně zakázky s náročnější přípravou, z výše uvedených tabulek je patrné, že i tak stroj v měsíci prosinci vysekal o 253 palet více než Iberica 2. Z tabulek tedy jasně vyplývá, že méně efektivnější je stroj Iberica 2. Bude tedy výhodnější zrychlit proces výseku na úkor tohoto stroje.

Tabulka 14 Předpokládaný budoucí stav Iberici 2

Iberica 2	
Současný stav	440 ks
Budoucí stav	629 ks
Rozdíl 189 ks	

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 14 je zobrazeno předpokládané zvýšení počtu palet. Z původních 440 ks vysekaných palet za měsíc by mohlo proběhnout zvýšení až o **189 palet**.

Pro dalšího zhodnocení bylo nutné, aby autorka práce od vedení firmy získala informace o výši tržeb v tomto měsíci. **Je důležité upozornit na to, že tyto data jsou pro firmu citlivá a z toho důvodu jsou tržby přepočítány koeficientem**. Autorka zjistila tržby za měsíc, které činily **2 629 638 000 Kč.** Dále byl zjištěn celkový počet palet, který v prosinci prošel výsekem. Z toho byla vypočítána tržba za jednu paletu, která činí **2 327 060 Kč**.

Tabulka 15 Zvýšení tržeb

Tržby	
1 612 652 816 Kč	100%
2 303 789 737 Kč	143%
Rozdíl 691 136 921 Kč	

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 15 je znázorněno předpokládané zvýšení tržeb. Zvýšení efektivnosti výsekového stroje o 30 % způsobí zvýšení tržeb o 43 %. První částka značí současný stav, kdy bylo na Iberice vysekáno 440 ks palet, a druhá výši tržeb při zvýšeném počtu vysekaných palet na 629 ks.

Pro vyčíslení předpokládané návratnosti bylo nezbytné zjistit zisk a cenu nového efektivnějšího stroje. Průměrný zisk za jednu palet byl propočítán na **15 908 Kč**. Roční zisk činil **2 503 787 701 Kč**. Cena nového stroje je **1 692 900 000 Kč**.

Tabulka 16 Zvýšení měsíčního

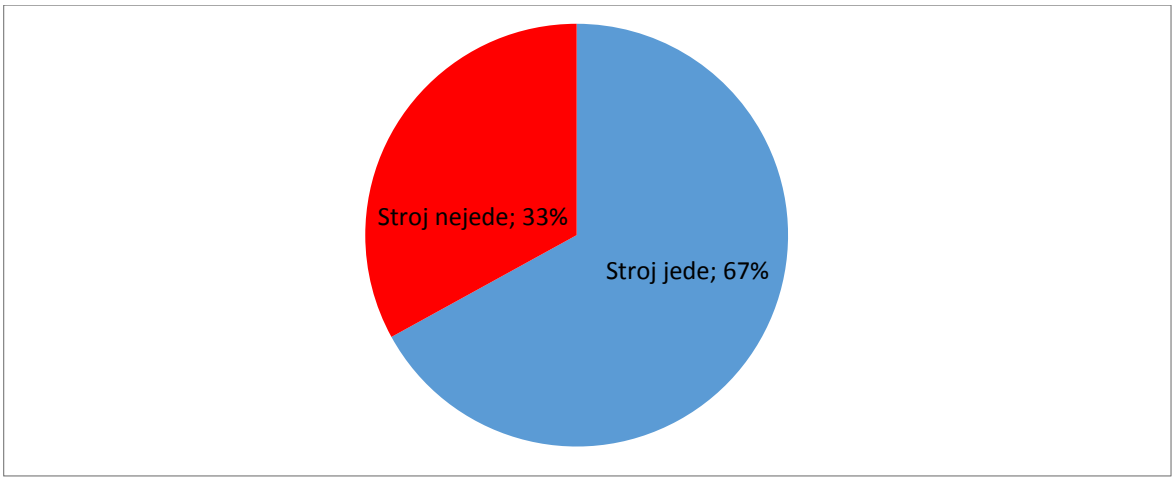
Iberica 2	
6 999 520 Kč	440 ks
10 006 132 Kč	629 ks
Rozdíl 3 006 612 Kč	

Zdroj: Vlastní zpracování

V tabulce 16 v prvním řádku je vypočítán zisk pro současný stav, v druhém řádku pro budoucí stav. Nákup nového stroje může zvýšit zisk až o **3 006 612 Kč**. Za rok tato úspora činí **36 079 344 Kč**. Jelikož pořízení stroje firmu přijde na **1 692 900 000 Kč,** vypočítáme návratnost investice následujícím způsobem:

$$\frac{1\,692\,900\,000}{2\,503\,787\,701} = 0{,}676$$

Zvýše uvedeného vzorce bylo vypočítáno, že investice se firmě vrátí za 0,676 roku.



Graf 23 Budoucí stav vytíženosti stroje Iberica 1

Zdroj: Vlastní zpracování

Graf 23 vyjadřuje, jak by mohla vypadat vytíženost nového efektivnějšího výsekového stroje. Graf a hodnoty v něm byly vytvořen na základě analýzy a počítalo se s plánovaným zvýšením efektivity o 30%. Vyjádření úspory není možné přesněji vyčíslit, jelikož zakázky jsou nepravidelné a mění se.

11.2 Pořízení topení do externího skladu papíru

Mezi další velký problém z analýzy vyplývá vysoká doba skladování přijatého papíru. Z mapy současného stavu vyčteme, že papír předtím, než jde na tisk, čeká 4 dny. To je dost velký časový úsek, který je třeba řešit především kvůli nedostatku skladovacích míst. Problém je v tom, že firma má nedaleko od výroby externí sklad papíru, kde je papír uložen v chladu. Po přivezení je pak nutné papír 2-3 dny ve firmě aklimatizovat na žádoucí teplotu. Papír s nízkou teplotou by mohl způsobit sekání stroje. Z tohoto důvodu je dalším návrhem nákup topení do externího skladu papíru. Tím pádem by papír měl žádoucí teplotu už v externím skladu a mohl být dovezen do firmy pouze s denním předstihem – tak aby ve firmě dlouho neležel, ale zároveň tak, aby nenarušil plynulý tok výroby. Po uvážení všech možných alternativ topení a po komunikaci s potenciálními dodavateli topení, byla vybrána pro firmu nejzajímavější a nejvýhodnější varianta – topení Nivolair. Od dodavatele Unitherm bylo doporučeno pro firemní sklad topení Nivolair HT V9.

Tento způsob topení se zásadně odlišuje od klasických systémů. Funguje na základě trvalé cirkulace velkého množství vzduchu o malé rychlosti proudění, vzduch se ohřívá jen o několik málo stupňů. Toto teplo se jednodušeji dostává do spodních částí vytápěného prostoru. Vytápění prostorů je rovnoměrné s vertikálním rozdílem teplot cca 3 °C. Nedochází ke vzniku průvanu, vlhkost vzduchu je konstantní, a také nedochází k víření prachu. Velkou výhodou je i jeho umístění u stropu – bezproblémový přívod topného média, ničemu nepřekáží. (Unitherm.cz, ©2016)

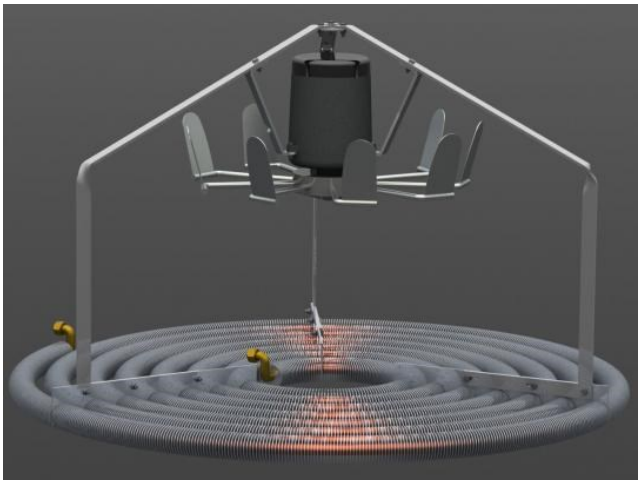
Tabulka 17 Základní parametry topení Nivolair HT V9

Počet lopatek	9
Tlakový stupeň	PN16
Tlaková ztráta	12 kPa
Maximální teplota topení	110 °C
Materiál výměníku	měď
Výkon motoru	180W/230V
Otáčky ventilátoru	700 otáček za minutu
Objem vzduchu	cca 8000 m^3/h

Zdroj: (Unitherm.cz, ©2016)

Výhody:

- úspora přes 30 % na vytápění,
- jednoduchá a rychle provedená montáž,
- nízká hmotnost,
- rychlost zahřívání,
- nevíří prach,
- umístění na stropě. (Unitherm.cz, ©2016)



Obrázek 20 Topení Nivolair HT V9

Zdroj: (Unitherm.cz, ©2016)

Obchodní zástupce firmy Unitherm provedl odhad počtu topení do externího skladu na 12 ks. Tento počet je nezbytný pro zajištění potřebné teploty po celém skladě. Následně vyčíslil cenu za všech 12 ks topení s množstevní slevou 30 %. Celková cena potřebných topení činí **588 536 Kč.**

Tabulka 18 Vyčíslení nákladů na pořízení

Celkem Kč brutto bez DPH	694 848 Kč
Rabat	30 %
Celkem Kč netto bez DPH	486 394 Kč
DPH 21%	102 143 Kč
Cena celkem	**588 536 Kč**

Zdroj: Vlastní zpracování

Investice do topení je poměrně vysoká, avšak přinese firmě poměrně vysoké snížení průběžné doby výroby z 5,3 dne na **2,3 dne**. Dále přinese úsporu skladovacích míst, což je také velký přínos, jelikož firmě ulehčí práci každé volné místo ve výrobě.

11.3 Zvýšení počtu manipulantů

Následující problém je vysoké procento manipulace u všech operátorů tiskových a výsekových strojů.

Tabulka 19 Časy a procenta manipulace operátorů za tři směny celkem

Operátor	čas	procento	čas	procento
Hlavní tiskař 105	2:08:34	8,97%	4:16:16	17,85%
Hlavní tiskař 106	2:07:42	8,88%		
Asistent 105	4:19:39	18,14%	7:38:53	32,01%
Asistent 106	3:19:14	13,87%		
Výsekař Iberica 1	2:51:34	11,19%	5:58:09	24,15%
Výsekař Iberica 2	3:06:35	12,96%		
Celkem	**17:53:18**			

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka 19 byla vytvořena na základě dat získaných během analýzy zveřejněné v analytické části této práce. Je třeba připomenout, že výsledky analýzy jsou za tři směny celkem. Z tabulky tedy vyplývá, že všem operátorům zabere manipulace za tři směny **17:53:14 h**, v přepočtu na jednu směnu to činí necelých **6 h**. Tento čas je opravdu vysoký a je žádoucí jeho eliminace. Operátoři jsou i bez manipulace dostatečně vytížení a manipulace je v drtivé většině především jen brzdí ve výrobě. V současné době jsou ve firmě tři manipulanti. Dva jsou na ranní směně a jeden na odpolední. V tomto případě autorka práce navrhuje najmout čtvrtého manipulanta. Toto opatření umožní operátorům věnovat se více činnostem, které přidávají hodnotu a tím i urychlit dobu trvání jedné zakázky. Dalším návrhem je zaučit manipulanty na tiskových a výsekových strojích. Manipulanti by pak v době 30ti minutové přestávky operátorů mohli hlídat stroje, když budou zrovna tisknout nebo vysekávat. Manipulant by nemusel ovládat všechny funkce stroje, stačily by pouze základní, které jsou potřebné k tomu, aby v případě poruchy stroje či jiné komplikace byl stroj vypnut nebo pozastaven. Není sice pravidlem, že by vždy na přestávku stroje byly připraveny na tisk nebo výsek, ale během sledování k těmto situacím přibližně v 50ti % docházelo. Jelikož jsou zde čtyři stroje, je velká pravděpodobnost, že některý ze strojů bude na tisk nebo výsek připraven. Celková

náklady na měsíc na nového manipulanta **činí 40 000 Kč**. Toto měsíční zvýšení nákladů však vyřeší nadbytečnou manipulaci operátorů a umožní strojům fungovat i během pauzy operátorů. Jelikož stroje nejsou vždy před pauzou připraveny na tisk nebo výsek nelze přesně určit úsporu.

11.4 Další drobná opatření k zamezení plýtvání

11.4.1 Posílání zpracovaných objednávek elektronicky

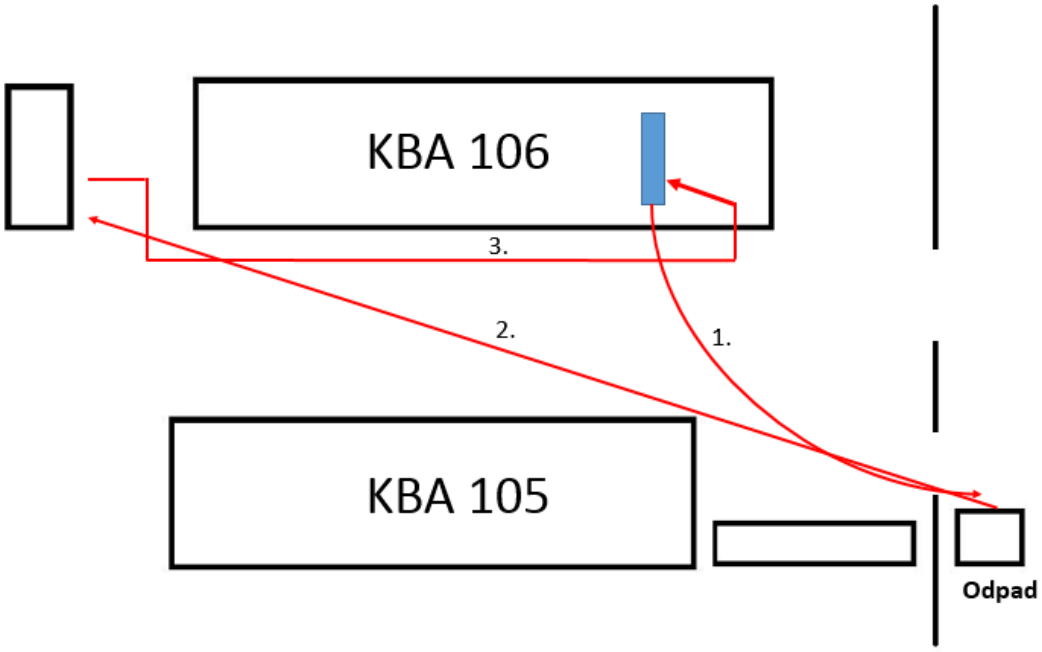
Při působení autorky práce na obchodím oddělení bylo odhaleno plýtvání ve formě zbytečné chůze. Pracovnice zde zpracovávají objednávky od odběratelů a ty poté v žádoucí formě osobně zanesou na další čtyři patřičné oddělení. Tato činnost je poměrně zdlouhavá. Navíc zakázky přichází často a v rozdílných intervalech. Proto se někdy stává, že pracovnice musí okopírované objednávky nosit až několikrát denně.

V tomto případě je návrhem na vylepšení objednávku v patřičné formě naskenovat a na jednotlivá oddělení odeslat e-mailem. Jedná se o drobný návrh, který však dokáže uspořit poměrně dost času. Ve sledovaném měsíci přišlo 71 zakázek. Kdyby pracovnice roznesla vždy čtyři objednávky naráz, jako tomu bylo při pozorování autorky, za měsíc by cestu absolvovala 18 krát. Za měsíc pak plýtvání může zabrat až **72 minut**.

V rámci tohoto oddělení autorka také navrhuje ke kopírovacímu strojit přiložit manuál. Během pozorování totiž byla zaznamenána nedostatečná znalost některých funkcí kopírovacího stroje. Pro tyto případy je vhodné mít manuál vždy po ruce.

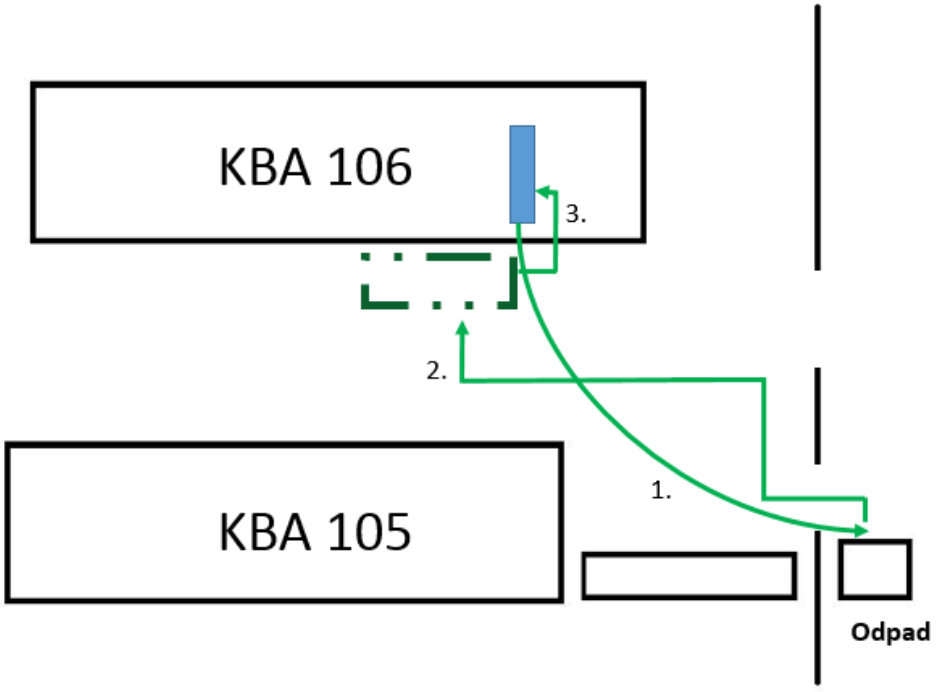
11.4.2 Snížení chůze operátorů tiskového stroje KBA 106

Během analýzy současného stavu byla zaznamenána nadbytečná chůze při výměně takzvaného „utěráku“. Jedná se o výměnu textilie, která zabraňuje nežádoucímu zabarvení zakázky. Tato výměna je během některých zakázek nutná i čtyřikrát. Při výměně operátor musí nejdříve vyjmout špinavý „utěrák“ ze stroje a odnést ho do kontejneru s odpadem (na obrázku níže je tato činnost označena 1.). Následuje cesta k místu, kde je uložen stojan s čistou textilií (2.). Zde je navinuta nová textilie a operátor se vrací ke stroji na místo, kde se čistá textilie ukládá (3.). Na obrázku níže je zobrazen celý tento proces zbytečné chůze. Stojan s čistou textilií je dost vzdálen kontejneru i místu uložení do stroje.



Obrázek 21 Zbytečná chůze operátorů při obsluze stroje KBA 106

Zdroj: Vlastní zpracování



Obrázek 22 Návrh opatření na snížení chůze operátorů při obsluze stroje KBA 106

Zdroj: Vlastní zpracování

Na obrázku 22 je zakreslený stav, který byl autorkou práce navržen. Tento návrh byl ve firmě i realizován a osvědčil se. Stojan je nyní umístěn velmi blízko místu uložení ve stroji (znázorněn tmavě zeleným přerušovaným obdélníkem) a je i blíže kontejneru. Operátorům umístění stojanu vyhovuje a na obrázku 22 můžeme jasně vidět poměrně velké snížení chůze. Obrázek 23 je zde uveden pro lepší představivost a zobrazuje reálné aktuální umístění textilie.

Obrázek 23 Aktuální umístění textilie

Zdroj: Vlastní zpracování

11.4.3 Pořízení automatu na hotové pokrmy

Z analýzy současného stavu je patrné, že vysoké procento neproduktivních činností u operátorů tvoří přestávky. Ty u odpolední směny byly delší jak 30 minut. Někdy se prodloužily až na 60 minut, jelikož v přilehlé restauraci již nebyly k dispozici „meníčka“. Ve firmě tak docházelo až k půlhodinovým prostojům ve výrobě. Za tento čas je u méně náročných zakázek možné stihnout i přetypovaní na jinou zakázku. V tomto případě se řešením stala domluva s restaurací. Zaměstnanci si nyní mohou den předem v restauraci nahlásit „meníčko“, které jim v restauraci odloží. V době přestávky tak budou pokrmy pro operátory dostatečně rychle k dispozici. Pro případ, že si zaměstnanci zapomenou „meníčko“ den předem s restaurací domluvit, bylo dále navrhnuto pořízení automatu na hotové jídla. Opatření bylo navrženo i z důvodu, že noční směna ve firmě nemá k dispozici žádnou možnost stravování. Ve výrobě je sice kuchyňka, kde si mohou jídlo ohřát a občerstvit se, ale jen pokud sebou mají vlastní jídlo.

Jelikož firma zaměstnancům poskytuje automat na kafe od společnosti Delikomat s.r.o., byla oslovena i pro automat na jídlo právě tato firma. Cena automatu činí **200 000 Kč**. Pravidelnou dodávku jídel je možné se společností upravovat dle aktuálního zájmu zaměstnanců. Automat, který firma nabízí, se jmenuje Damian food. Mezi jeho přednosti patří především velký výběr jídel, kvalitní suroviny, velké porce a z pozitivních recenzí je patrná i výborná chuť jídla. Dále zaměstnance jistě potěší fakt, že firma se snaží dodávané jídlo často obměňovat. Aby se jídlo zavděčilo všem zaměstnancům, firma odebírá jídla od více dodavatelů – např. Quickdeli, Hamé, Food fresh atd. Maximální kapacitu automatu je 60 jídel a počet druhů jídel je 10. Cena jídel se pohybuje kolem **45 – 50 Kč**.

Pořízením automatu Damian food by firma získala velký benefit pro zaměstnance. Vybraná firma je na trhu velmi oblíbená a dodává kvalitní jídlo, které může zaměstnancům nahradit stravování v restauraci.

Tabulka 20 Technické parametry

Hmotnost	250 kg
Max. příkon	650 W
Teplota uvnitř	2-10 °C
Teplota okolí	5-32 °C
Síťová přípojka	230 V/ 50 Hz
Rozměr	1850 x 795 x 840 mm

Zdroj: (Delikomat.cz, ©2013)

Obrázek 24 Automat na hotové jídla

Zdroj: (Delikomat.cz, ©2013)

Pracovníci během odpolední směny průměrně přesáhnout přestávku o 25 minut. Jedná se přibližně o 10 pracovníků. To znamená, že firma tímto opatřením ušetřila přes 4 hodiny, během kterých se pracovníci mohou věnovat produktivním činnostem. Za měsíc to udělá něco málo přes **80 hodin**, což už je nezanedbatelná částka. Pro vyčíslení úspory byla vypočítaná orientační hodinová mzda, která činí u pracovníků **190 Kč.** Za měsíc tedy finanční úspora činí přibližně **15 200 Kč** a ročně **182 400 Kč**.

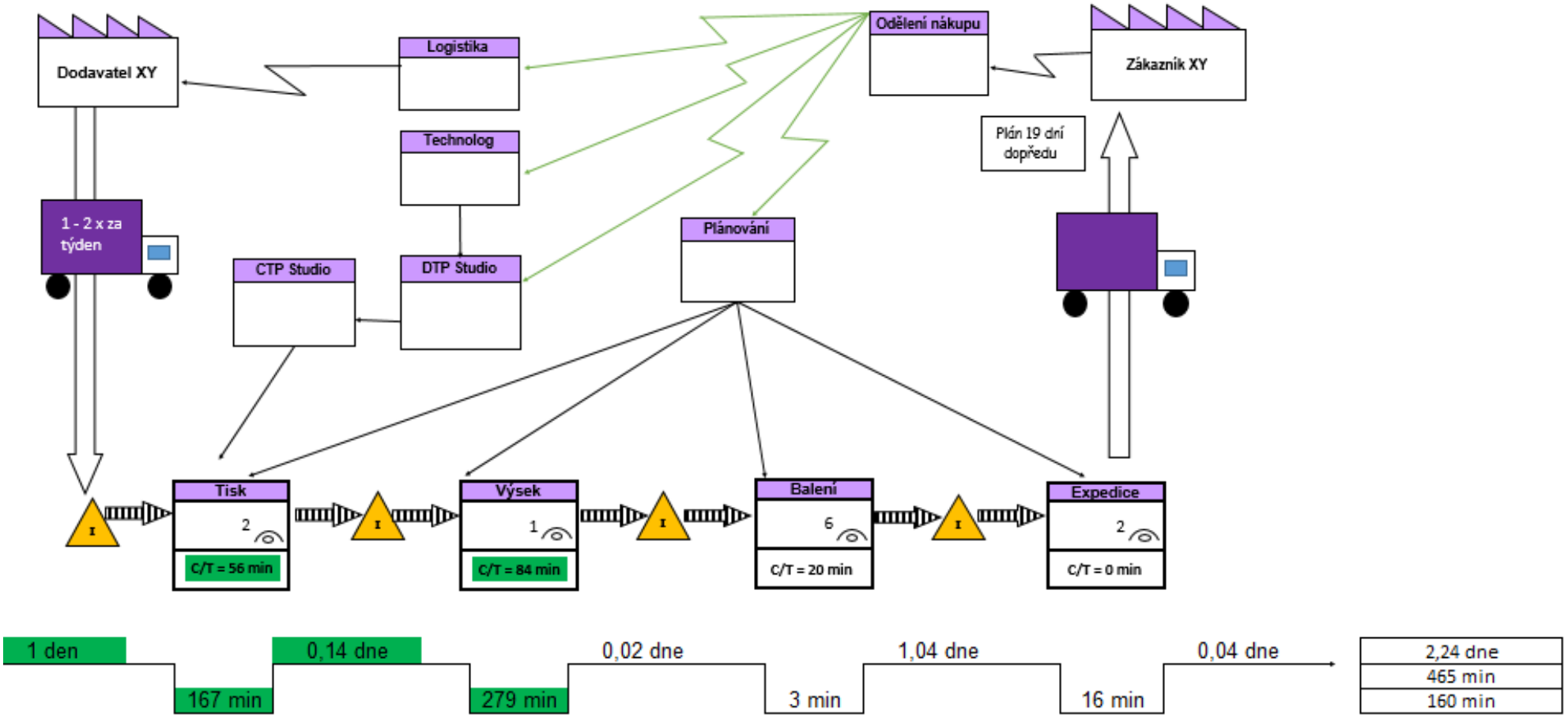
11.5 Procesní analýza budoucího stavu

Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Vzdálenost transportu [metry]	Doba trvání [min]	Pracovníci
1	Příjem papíru						13	2
2	Transport					125	4	1
3	Skladování						1440	
4	Transport					49	3	1
5	Tisk						245	2
6	Transport					98	5	1
7	Skladování						202	
8	Transport					49	2	
9	Výsek						361	1
10	Transport					89	3	1
11	Skladování						28	
12	Transport					41	3	1
16	Balení						23	6
17	Transport					41	3	1
18	Skladování						1493	
19	Transport					71	4	1
20	Expedice						16	2
Celkem		5	8	0	4	563 m	3 848 m	25 osob

Obrázek 25 Procesní analýza budoucího stavu

Zdroj: Vlastní zpracování

Z nové procesní analýzy provedené na základě návrhů vyplývá, že došlo k poměrně vysokému zkrácení doby skladování. Změny jsou zvýrazněny zelenou barvou. Skladování se z původní doby 8 256 minut snížil na 3 848 minut. Rozdíl činí **4 408 minut**.



Obrázek 26 Mapa budoucího stavu (vlastní zpracování)

11.6 Mapa budoucího stavu

Na základě návrhů byla vytvořena nová mapa toku hodnot. Zeleně jsou zvýrazněny změny, ke kterým v rámci navržených opatření došlo. U informačního toku se změnil typ šipky. V původní mapě byl značen osobní přenos informací. V nové mapě k této činnosti dochází elektronicky. Dále je díky temperovanému skladu snížena doba skladování na 1 den. U tisku došlo k drobnému zvýšení cyklového času kvůli zaučení manipulanta na stroji a možnosti obsluhy stroje i během pauzy operátora. Dále se díky koupi nového efektivnějšího výsekového stroje zvýšil nejen cyklový čas u výsekového stroje, ale také se snížila doba skladování rozpracované výroby před výsekem. U výseku je také zaznamenáno drobné zvýšení cyklového času kvůli obsluze stroje i během pauzy operátora.

Tento zachycený stav je orientační. Není totiž zaručené, že stroje o přestávkách budou vždy připraveny na tisk či výsek. Stejně tak i u výsekového stroje je zvýšení efektivnosti 30 % nejisté. Příprava každé zakázky je totiž jinak dlouhá. Tento stav je možné považovat za stav, který vznikne při optimálních podmínkách.

11.6.1 Průběžná doba výroby

$$0{,}3229 + 0{,}1111 + 2{,}24 \ = 2{,}834 \ dne$$

Celkový čas výroby se z původních 5,7341 dne snížil na 2,834 dne. Došlo tedy ke snížení o 50,58 % což je větší úspěch, než se očekávalo. Nyní je čas výroby o polovinu kratší.

11.6.2 Va index

$$\frac{0{,}1111}{2{,}834} \times 100 = 3{,}9203\ \%$$

U Va indexu je také možné pozorovat pozitivní změny. V původní mapě činil pouze 1,5870 %. Nyní se zvýšil na 3,9203 %

12 SHRNUTÍ JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ PROJEKTU

V rámci projektu bylo navrženo několik opatření. Některá jsou poměrně nákladná, avšak jak vyplývá z mapy budoucího stavu, jsou schopné vylepšit některé problémy, které ve firmě delší dobu přetrvávají.

12.1 Nákup nového výsekového stroje

Tabulka 21 Nákup nového výsekového stroje

Náklady	Úspora
1 692 900 000 Kč	3 006 612 Kč/rok

Zdroj: Vlastní zpracování

Mezi nefinanční úsporu je také možné považovat snížení rozpracované výroby čekající na vysekání. **Ceny nejsou reálné, jelikož jsou tyto informace pro firmu citlivá**. Hodnoty jsou přepočítány koeficientem. Následně byla vypočítána návratnost.

$$\frac{1\,692\,900\,000}{2\,503\,787\,701} = 0{,}676$$

Zvýše uvedeného vzorce bylo vypočítáno, že investice se firmě vrátí za 0,676 roku.

12.2 Pořízení topení do externího skladu

Tabulka 22 Pořízení topení do externího skladu

Náklady	Úspora
588 536 Kč	Snížení skladování materiálu o 3 dny

Zdroj: Vlastní zpracování

Aby byl vytopený stejnoměrně celý sklad papíru, je třeba nakoupit 12 ks topení. Náklady činí **588 536 Kč**. Finanční úsporu momentálně nelze vyjádřit, avšak toto opatření dokáže snížit celkovou dobu výroby až o 3 dny.

12.3 Zvýšení počtu manipulantů

Tabulka 23 Zvýšení počtu manipulantů

Náklady	Úspora
40 000 Kč/ měsíc	Zvýšení Va indexu

Zdroj: vlastní zpracování

V tomto případě momentálně nelze určit výši úspory. Každopádně je jisté, že se sníží manipulace u operátorů. Také se urychlí doba výroby, jelikož stroje budou moct fungovat i během 30ti minutové pauzy operátorů.

12.4 Pořízení automatu na hotová jídla a domluva s restaurací

Tabulka 24 Pořízení automatu na hotová jídla a domluva s restaurací

Náklady	Úspora
200 000 Kč	182 400 Kč /rok

Zdroj: vlastní zpracování

Firma tímto opatřením ušetří přes 4 hodiny, během kterých se pracovníci mohou věnovat produktivním činnostem. Za měsíc to udělá něco málo přes **80 hodin**. Pro vyčíslení úspory byla vypočítaná orientační hodinová mzda, která činí u pracovníků **190 Kč.** Pomocí této hodinové mzdy pak byla vypočítána úspora uvedená v tabulce výše.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývala mapováním hodnotových toků ve výrobní firmě Cardbox Packaging s.r.o. Cílem bylo snížení průběžné doby výroby a zvýšení indexu přidané hodnoty.

Prvním důležitým krokem bylo získání potřebných teoretických znalostí. Ty byly získány z odborné české i anglické literatury a byly zpracovány do teoretické části práce.

Následovala analytická část, ve které byla nejdříve popsána firma. Poté došlo k vytvoření SWOT analýzy, kde byly definovány silné a slabé stránky, hrozby a příležitosti. Značná část analytického úseku byla věnována analýze současného stavu, která se zaměřovala především na tiskový a výsekový park. Na těchto pracovištích autorka práce prováděla snímky pracovního dne, kde se zaměřila především na to rozdělení činností na činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu. Krom činností bylo pozorováno, zda stroje jedou či ne.

Následovalo vytvoření procesní analýzy a mapy současného stavu, které se staly podkladem pro návrhy na zlepšení situace ve firmě. Procesní analýza i mapa současného stavu byly utvořeny na základě průměru čtyř vybraných sledovaných zakázek. Po dokončení analytické části proběhl workshop s vedením firmy. Autorka práce přišla se svými návrhy a vedením bylo určeno, které návrhy jsou pro firmu zajímavé a žádoucí dále řešit.

Mezi nejzásadnější návrhy, které byly předmětem projektu, patří nákup nového efektivnějšího výsekového stroje, pořízení topení do externího skladu, zvýšení počtu manipulantů. Dále zde byla navrhnuta některá drobnější opatření, která však také mohou spoustu věcí zrychlit a usnadnit. Jedná se o zavedení elektronického přenosu informací z obchodního oddělení, snížení chůze operátorů stroje KBA 106 a nakonec pořízení automatu na hotové jídla pro odpolední a noční směnu. Pokud to bylo možné, tak k jednotlivým návrhům byla zmíněna úspora a náklady na realizaci.

Na základě výše uvedených návrhů byla vytvořena nová mapa budoucího stavu. Mapa vypovídá o tom, že zavedením těchto opatření je možné dosáhnout poměrně vysokého snížení průběžné doby. Celkový čas výroby se z původních 5,7341 dne snížil na 2,834 dne. Znamená to, že implementací návrhů by bylo možné čas výroby snížit až o polovinu.

Také u indexu přidané hodnoty byly zaznamenány pozitivní změny. V původní mapě index přidané hodnoty činil pouze 1,5870 %. Nyní se zvýšil na 3,9203 %

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografické publikace

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

BAUER, Miroslav a Ingrid HABURAIOVÁ, 2015. Leadership s využitím kaizen a lean: pohádky pro unavené manažery. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0390-3.

GREGOROVIČOVÁ, L., 2009. Nástroj pro identifikaci plýtvání: Mapování toku hodnot (Value Stream Mapping). Úspěch, č. 4.

HOBBS, Dennis P, c2011. Applied lean business transformation: a complete project management approach. Fort Lauderdale, FL: J. Ross Publishing, 483 s. ISBN 978-1-932159-79-0.

CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2013. Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů. Žilina: Georg, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.

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

JUROVÁ, Marie, 2016. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.

KISLINGEROVÁ, Eva, 2008. Inovace nástrojů ekonomiky a managementu organizací. V Praze: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-882-8.

KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 237 s. ISBN 80-868-5138-9.

KUČERÁK, D., 2007. VSM. IPA. [online]. [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovnik/vsm

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

MAŠÍN, Ivan, 2003. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 80 s. ISBN 80-902235-9-1.

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

MAŠÍN, Ivan a Milan Vytlačil, 2000. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. ISBN 80-902235-6-7.

MORGAN, James M. a Jeffrey K. LIKER, c2006. The Toyota product development system: integrating people, process, and technology. New York: Productivity Press, 377 s. ISBN 1-56327-282-2.

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. Zlepšování podnikových procesů. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. 1. vyd. Praha: Grada, 366 s. Expert. ISBN 978-80-247-4486-5.

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. Výrobní systémy. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 8073183811.

VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA, 2013. Podnikové řízení. Praha: Grada. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4642-5.

VEBER, Jaromír a Jitka SRPOVÁ, 2012. Podnikání malé a střední firmy. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 332 s. Expert. ISBN 978-80-247-4520-6.

Elektronické publikace

DLABAČ, Jaroslav, ©2015. Analýza a měření práce. *API Akademie* [online]. [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: http://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace

KŘIŠŤAK, Jozef, ©2007. Časové studie. *IPA Czech* [online]. [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovnik/casove-studie

KŘIŠŤAK, Jozef, ©2007. Měření práce. *IPA Czech* [online]. [cit. 2017-04-03]. Dostupné z: http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovnik/mereni-prace

Nivolair HT V9, ©2016. *Unitherm.cz* [online]. [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: http://www.unitherm.cz/cs/topne-jednotky-nivolair/typy-jednotek/nivolair-ht-v9_19-73/

Obědový automat Damian food, ©2013. *Delikomat.cz* [online]. [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: http://www.delikomat.cz/co-umime/obedove-a-svacinove-automaty/obedovy-automat-damian-food

Procesní analýza, ©2011 - 2016. *Managementmania.cz* [online]. [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza

Topné – chladící jednotky Nivolair, ©2016. *Unitherm.cz* [online]. [cit. 2016-04-07]. Dostupné z: http://www.unitherm.cz/cs/topne-jednotky-nivolair/

Interní materiály firmy Cardbox Packaging s.r.o.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PI Průmyslové inženýrství

VSM Value stream mapping – mapování hodnotových toků

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Legenda k výpočtu produktivity 15
Obrázek 2 Členění časových studií 24
Obrázek 3 Ukázka pozorovacího listu pro snímek pracovního dne 24
Obrázek 4 Symbolika pro mapování hodnotový toků 29
Obrázek 5 Ukázka mapy současného stavu 30
Obrázek 6 Ukázka mapy budoucího stavu 30
Obrázek 7 Průběžná doba výroby 31
Obrázek 8: Firma Cardbox Packaging s.r.o. 35
Obrázek 9: Ukázka výrobků 38
Obrázek 10: Organizační struktura společnosti 39
Obrázek 11 Ukázka objednávky 43
Obrázek 12: Tiskový stroj KBA 105 44
Obrázek 13: Výsekový stroj Iberica 2 45
Obrázek 14: Lepička Heidelbertg Eco 105 46
Obrázek 15 Procesní analýza současného stavu 69
Obrázek 16 Mapa současného stavu (vlastní zpracování) 72
Obrázek 17 Měřítka pro vyhodnocení rizikové analýzy 75
Obrázek 18 Hodnota rizika a reakce 75
Obrázek 19 Matice priorit 77
Obrázek 20 Topení Nivolair HT V9 83
Obrázek 21 Zbytečná chůze operátorů při obsluze stroje KBA 106 86
Obrázek 22 Návrh opatření na snížení chůze operátorů při obsluze stroje KBA 106 86
Obrázek 23 Aktuální umístění textilie 87
Obrázek 24 Automat na hotové jídla 89
Obrázek 25 Procesní analýza budoucího stavu 90
Obrázek 26 Mapa budoucího stavu (vlastní zpracování) 91

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Silné stránka....40
Tabulka 2 Slabé stránky....41
Tabulka 3 Příležitosti....41
Tabulka 4 Hrozby....42
Tabulka 5 Činnosti prováděné při zpracování zakázky....48
Tabulka 6 Miniaudit pracoviště a pořádku u strojů KBA 105 a KBA106....59
Tabulka 7 Miniaudit údržby strojů na pracovišti....60
Tabulka 8 Čas jednotlivých činností a jejich průměr u sledovaných zakázek....67
Tabulka 9 Vzdálenost transportů v metrech během výroby u sledovaných zakázek .68
Tabulka 10 Cyklové časy a časy nepřidávající hodnotu u vybraných zakázek....71
Tabulka 11 Časový harmonogram projektu....76
Tabulka 12 Počet vysekaných palet strojem Iberica 1 u zakázek za měsíc prosinec .79
Tabulka 13 Počet vysekaných palet strojem Iberica 2 u zakázek za měsíc prosinec .79
Tabulka 14 Předpokládaný budoucí stav Iberici 2....80
Tabulka 15 Zvýšení tržeb....80
Tabulka 16 Zvýšení měsíčního....81
Tabulka 17 Základní parametry topení Nivolair HT V9....82
Tabulka 18 Vyčíslení nákladů na pořízení....83
Tabulka 19 Časy a procenta manipulace operátorů za tři směny celkem....84
Tabulka 20 Technické parametry....88
Tabulka 21 Nákup nového výsekového stroje....93
Tabulka 22 Pořízení topení do externího skladu....93
Tabulka 23 Zvýšení počtu manipulantů....94
Tabulka 24 Pořízení automatu na hotová jídla a domluva s restaurací....94

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Analýza celkové vytíženosti hlavního tiskaře stroje KBA 105 49
Graf 2 Produktivní a neproduktivní činnosti hlavního tiskaře stroje KBA 105 50
Graf 3 Neproduktivní činnosti hlavního tiskaře stroje KBA 105 51
Graf 4 Analýza celkové vytíženosti pomocného asistenta stroje KBA 105 52
Graf 5 Produktivní a neproduktivní činnosti pomocného asistenta stroje KBA105 ... 53
Graf 6 Neproduktivní činnosti pomocného asistenta stroje KBA 105 53
Graf 7 Vytíženost stroje KBA 105 54
Graf 8 Analýza celkové vytíženosti hlavního tiskaře stroje KBA 106 55
Graf 9 Produktivní a neproduktivní činnosti hlavního tiskaře stroje KBA 106 56
Graf 10 Neproduktivní činnosti hlavního tiskaře stroje KBA 106 56
Graf 11 Analýza celkové vytíženosti pomocného asistenta stroje KBA 106 57
Graf 12 Produktivní a neproduktivní činnosti pomocného asistenta stroje KBA 106 58
Graf 13 Neproduktivní činnosti pomocného asistenta stroje KBA 106 58
Graf 14 Vytíženost tiskového stroje KBA 106 59
Graf 15 Analýza celkové vytíženosti operátora stroje Iberica 1 61
Graf 16 Produktivní a neproduktivní činnosti operátora Iberica 1 62
Graf 17 Neproduktivní činnosti operátora stroje Iberica 1 62
Graf 18 Vytíženost výsekového stroje Iberica 1 63
Graf 19 Analýza celkové vytíženosti operátora stroje Iberica 2 64
Graf 20 Produktivní a neproduktivní činnosti operátora stroje Iberica 2 65
Graf 21 Neproduktivní činnosti operátora stroje Iberica 2 65
Graf 22 Vytíženost výsekového stroje Iberica 2 66
Graf 23 Budoucí stav vytíženosti stroje Iberica 1 81

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: TPM KBA 105

PŘÍLOHA P II: LOGICKÝ RÁMEC

PŘÍLOHA P III: RIPRAN

PŘÍLOHA P I: TPM KBA 105

Společný znak	Údržbové činnosti pro KBA 105	Jak často provádět	Kdo ji provádí	Doba trvání
Nakladač	Větrák na rozvaděči	Denně	Tisk	5 min
Nakladač	Kontrola napětí pásů	Denně	Tisk	5 min
Tisková věž	Čištění kontroly průchodů archů stroje	Denně	Tisk	5 min
Barevník	Kontrola barvových přidržovacích per	Denně	Tisk	5 min
Lak	Mytí laku	2x týdně	Tisk	30 min
Lak	Rychlospojky systému komorové rakle	2x týdně	Tisk	30 min
Tisková věž	Čištění smykových nákružků	Týdně	Tisk	60 min
Nakladač	Řetězy stohového zdviže archového nakladače	Týdně	Tisk	15 min
Nakladač	Přestavovací šroubovice archového nakladače	Týdně	Tisk	15 min
Nakladač	Oddělovač archů	Týdně	Tisk	15 min
Nakladač	Čištění transportního válce a koleček	Týdně	Tisk	15 min
Nakladač	Pohon posunovacích náložek	Týdně	Tisk	30 min
Nakladač	Čištění vybíjecího zařízení	Týdně	Tisk	10 min
Vykladač	Řetězy stohové zdviže ve vykladači	Týdně	Tisk	15 min
Vykladač	Chytačové vozíky	Týdně	Tisk	30 min
Vykladač	Bezzastávkový vykladač	Týdně	Tisk	1 hod
Vykladač	Foukání vykladače	Týdně	Tisk	2 hod
Mazání stroje	Mazaná místa na vlhčící jednotce	Týdně	Tisk	15 min
Mazání stroje	Mazání kyvného nakládacího zařízení	Týdně	Tisk	30 min
Barevník	Páčky barvových zón - kontrola	Týdně	Tisk	15 min
Válce	Mytí barevníků a odvápňování válců	Týdně	Tisk	90 min
Filtry	Filtr tlakového a vakuového čerpadla	Týdně	Tisk	15 min
Filtry	Filtrační rohož motoru hlavního pohonu	Týdně	Tisk	15 min
	Celkový úklid okolo stroje	Týdně	Tisk	2 hod
	Mazání barevníky	Týdně	Tisk	30 min
	Čištění mycího na gumy	1x 14 dní	Tisk	90 min
Tisková věž	Upínání tiskových forem	Měsíčně	Tisk	60 min
Nakladač	Výměna pružiny v savkách v nakladací hlavě	Měsíčně	Tisk	30 min
Nakladač	Větráky stolu s přísavnými pásy	Měsíčně	Tisk	15 min
Vykladač	Mazaní bočních rovnačů archů	Měsíčně	Tisk	30 min
Vykladač	Mazání sacího válce	Měsíčně	Tisk	15 min
Vykladač	Mazání řetězu chytačových vozíků	Měsíčně	Tisk	15 min
Vykladač	Stohová logistika (čištění + mazaní)	Měsíčně	Tisk	1 hod
Mazání stroje	Mazání protitlakového cylindru; předávací buben	Měsíčně	Tisk	60 min
Mazání stroje	Mazací lišta tiskové věže / lakovací věže	Měsíčně	Tisk	15 min
Mazání stroje	Mazací lišta nakládacího zařízení	Měsíčně	Tisk	5 min
Mazání stroje	Oběžné mazání stroje	Měsíčně	Tisk	15 min
Lak	Výměna vody v barelech	Měsíčně	Tisk	1 hod
Válce	Čištění korýtek od barevníků	Měsíčně	Tisk	3 hod
Válce	Štelování válců	Měsíčně	Tisk	8 hodin
	Napětí hnacího řemenu	Měsíčně	Tisk	5 min
	Ošetření roztíracího cylindru	Měsíčně	Tisk	15 min
	Ošetřování chytačů u lakovacích i tiskových jednotek	Měsíčně	Tisk	8 hod
	Oběžné mazání stroje	Měsíčně	Pelaj	30 min
	Čištění kompresorového filtru (kopresory Becker)	Měsíčně	Pelaj	15 min
	Čištění hlavy Dezintronicu	Měsíčně	Pelaj	30 min
	Skříň sušení a výměna filtru kompresoru	Měsíčně	Pelaj	30 min
Tisková věž	Čištění tunelu, lamp, vodících plechů mezi věžemi	1x 2 měsíce	Tisk	8 hod
Nakladač	Otočné šoupátko oddělovače archů	Čtvrtletně	Tisk	30 min
Lak	Lakovací zařízení tresu, celkové čištění	Čtvrtletně	Tisk	90 min
Válce	Čištění mycího na barevné válce	Čtvrtletně	Tisk	4 hod
Válce	Čištění hřídelí barevníkových válců	Čtvrtletně	Tisk	4 hod / věž
Válce	Čištění korýtek pod barevnicema	Čtvrtletně	Tisk	2 hod
	Kalibrace desintronicu	Čtvrtletně	Tisk	1 hod
	Kombinovaný chladící přístroj/chladící zařízení/čerpací stanice na mycí prostředek	Čtvrtletně	Tisk	15 min

Kompresory	Údržbová jednotka pro ovládací vzduch	Čtvrtletně	Tisk	15 min
	Čerpací stanice na mycí prostředek	Čtvrtletně	Tisk	15 min
Mazání stroje	Mazaní barvového lízače	Čtvrtletně	Tisk	15 min
Mazání stroje	Kontrola stavu hladiny oleje v oběžném mazání stroje	Čtvrtletně	Tisk	15 min
Barevník	Napětí lan u barevnice	Čtvrtletně	Tisk	15 min
	Odvětrání elektrických rozvaděčů	Čtvrtletně	Pelaj	30 min
	Výměna filtrační tkaniny u rozvaděčů	Čtvrtletně	Pelaj	30 min
	Čištění kondenzačního sušáku	Čtvrtletně	Pelaj	15 min
	Odvaděč kondenzátu kondenzačního sušáku	Čtvrtletně	Pelaj	10 min
Válce	Axiálně pohyblivé barvové navalovací válce	Půlročně	Tisk	15 min
Válce	Roztírací cylindr	Půlročně	Tisk	30 min
Výměna vody	Výměna vody + čištění vodových korýtek + kontrola polepení, úprava, výměna vodových filtrů, kompletní kontrola + čištění vlhčícího zařízení	Půlročně	Tisk	8 hod
	Uhlíkové kartáče motoru hlavního pohonu	Půlročně	Pelaj	60 min
	Vačkové ovládání, větráky	Půlročně	Pelaj	30 min
	Axiálně pohyblivé barvové navalovací válce	Půlročně	Pelaj	8 hod
	Lampa na kontrolu barev	Půlročně	Pelaj	30 min
	Výměna olejových filtrů oběhového mazání	Ročně	Pelaj	2 hod
	Kontrola opotřebení tlakových a vakuových čerpadel	Ročně	Pelaj	90 min
	Kontrola dotažení spojů v rozvaděčích	Ročně	Pelaj	2 hod
	Kontrola systému komorové rakle	Ročně	Pelaj	15 min
	Výměna oleje v převodových motorech zdviže stohu a sacího válce	Ročně	Pelaj	60 min
	Výměna mazacích hadiček	Ročně	Pelaj	60 min
Mazání stroje	Oběžné mazání stroje	1x 2 Roky	Tisk	30 min
	Zálohovací baterie řízení KT94	1x 2 roky	Pelaj	2 hod
	Nepřerušitelný zdroj elektrického napětí	1x 2 roky	Pelaj	60 min

PŘÍLOHA II: LOGICKÝ RÁMEC

STROM CÍLŮ	OBJEKTIVNĚ OVĚŘITELNÉ UKAZATELE	PROSTŘEDKY OVĚŘENÍ	RIZIKA
Hlavní cíl Zvýšení konkurenceschopnosti společnosti	Zvýšení tržeb z prodeje výrobků	Finanční ukazatele	
Projektový cíl Zkrácení průběžné doby výroby o 30 %	Průběžná doba výroby	DP – Mapa budoucího stavu	Nespolupráce zaměstnanců Nedostačující analýza Nepřijetí návrhu na zlepšení Vysoké náklady na realizaci změn Nedostatečná orientace v problematice Ztráta dat Velký rozsah zkoumané hodnoty
Výstupy 1. Snímky pracovního dne 2. Analýza současného stav 3. SWOT analýza společnosti 4. Procesní analýza 5. Mapa současného stavu 6. Mapa budoucího stavu 7. Vytvoření projektové části	 Vypracované snímky pracovního dne Popis problémů SWOT analýza Vytvořená procesní mapy VSM mapa současného stavu VSM mapa budoucího stavu Vypracování akčního plánu	 Analytická část DP Analytická část DP Analytická část DP Analytická část DP Projektová část DP Projektová část DP Projektová část DP	
Aktivity 1.1. Seznámení se s firmou 1.2. Analýza tiskového parku 1.2. Analýza výsekového parku 1.2. Zhodnocení analýzy 1.2. Prezentace výsledků ve firmě 1.3. Sledování jednotlivých zakázek 1.4. Tvorba mapy současného stavu 1.4. Zhodnocení poznatků 1.5. Tvorba mapy budoucího stavu 1.5. Kompletní zpracování projektu 1.5. Zhodnocení projektu 1.5. Vyčíslení nákladů	Prostředky Pozorování, standardy, stopky, počítač, Ms Office, výsledky analýzy, plán výroby, kalkulátor, layout, výrobní dokumentace, poznámky, Dynamics, fotky, interní materiály společnosti, Auto-CAD, literatura	Časový harmonogram 1.1. Srpen 2016 1.2. Září 2016 1.2. Říjen 2016 1.2. Listopad 2016 1.2. Prosinec 2016 1.3. Leden – Únor 2017 1.4. Březen 2017 1.4. Březen 2017 1.5. Březen 2017 1.5. Duben 2017 1.5. Duben 2017 1.5. Duben 2017	

PŘÍLOHA P III: RIPRAN

	Hrozba	P-st hrozby	Scénář	P-st scénáře	Celková p-st	Určení p-st	Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1	Nespolupráce zaměst-nanců ve výrobě	60%	Nedodržení plánu	60%	36%	SP	SD	SHR	Zvýšení motivace zaměstnanců
			Konflikt s pracovníky	50%	30%	SP	SD	SHR	Zavedení workshopů s operátory
2	Nedostačující analýza	30%	Chybné zhodnocení	90%	27%	SP	VD	VHR	Důkladnější sběr dat
3	Nepřijetí návrhu na zlep-šení	60%	Projekt nebude zrealizo-ván	95%	57%	SP	VD	VHR	Pravidelná konzultace návrhů
4	Vysoké náklady na realizaci změn	10%	Nerealizování projektu	80%	8%	MP	VD	SHR	Rozložení nákladů na delší období
5	Nedostatečná orientace v problematice	10%	Nenaplnění cíle DP	40%	4%	MP	VD	SHR	Důkladnější prostudování dané problematiky
6	Ztráta dat	10%	Nedodržení harmono-gramu	70%	7%	MP	SD	MHR	Akceptace
7	Velký rozsah zkoumané hodnoty	40%	Nedodržení všech dílčích cílů DP	50%	20%	MP	VD	SHR	Rozložení plány na delší časový úsek