

Mapování toku hodnot ve společnosti Meopta – optika s.r.o.

Bc. Martin Černý

Diplomová práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Martin Černý**
Osobní číslo: **M130261**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Mapování toku hodnot ve společnosti
Meopta-Optika s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární prameny týkající se metody VSM a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části diplomové práce.

II. Praktická část

- Provéďte analýzu současného stavu výrobního procesu a pracovišť, kterými výrobek prochází, jako podklad pro zpracování diplomové práce.
- Zpracujte VSM mapu pro současný stav. Identifikujte zdroje plýtvání.
- Na základě identifikace zdrojů plýtvání sestavte VSM mapu budoucího stavu a sestavte akční plán změn.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-868-5138-9.
- MAŠÍN, Ivan. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, c2003, 80 s. ISBN 80-902235-9-1.
- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902-2356-7.
- ROTHER, By Mike a John SHOOK. Learning to see: value-stream mapping to create value and eliminate muda. Version 1.3. Cambridge, Mass: Lean Enterprise Inst, 2003, 122 s. ISBN 978-096-6784-305.
- SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering: technology and operations management. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, xxxiv, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Veronika Šišková**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

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

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

Ve Zlíně dne 22. února 2014


prof. Dr. Ing. Drahomira Pavelková
děkanka




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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

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

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být užit nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

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

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

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

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

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

Prohlašuji, že:

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

Ve Zlíně

23.4.2019



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

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělků jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělků dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na mapování hodnotového toku výrobku ve společnosti Meopta - optika, s.r.o. Teoretická část je východiskem pro zpracování praktické části a věnuje se zpracování základních pojmů týkající se oblasti průmyslového inženýrství, štíhlé filozofie a mapování hodnotového toku. Analytická část se zaměřuje na popis současného stavu montáže produktu XY. V rámci projektové části je vytvořena mapa budoucího stavu a sestaven akční plán.

Klíčová slova: štíhlý podnik, štíhlá výroba, hodnotový tok, mapování toku hodnot, VA-index

ABSTRACT

The diploma thesis is focused on mapping the value stream of product in Meopta - optika, s.r.o. A theoretical part is the foundation for the practical part and it is focused on processing of literary origins concerning to a industrial engineering, lean philosophy and value stream mapping. The analytical part deals with the current state of assembly product XY. In the project part of my work are created future value stream map and action plan.

Keywords: lean enterprise, lean manufacturing, value stream, value stream mapping, VA-index

Rád bych touto cestou poděkoval paní Ing. Veronice Šiškové za odborné vedení, cenné rady a připomínky při zpracování diplomové práce.

Dále bych chtěl poděkovat paní Ing. Janě Martinkové za odborné vedení v rámci společnosti Meopta - optika.

V neposlední řadě bych chtěl poděkovat všem pracovníkům společnosti Meopta - optika, s.r.o. za ochotu a čas, který mi věnovali při poskytování informací a materiálů.

„Non scholae sed vitae discimus. - Neučíme se pro školu, ale pro život.“

Seneca

OBSAH

ÚVOD	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	13
1.1 PRŮMYSLOVÝ INŽENÝR	13
1.2 ROLE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRA	14
2 ŠTÍHLÝ PODNIK	15
2.1 PRVKY ŠTÍHLÉHO PODNIKU	16
2.2 ŠTÍHLÁ VÝROBA	16
2.3 ŠTÍHLÁ ADMINISTRATIVA	17
2.4 ŠTÍHLÁ LOGISTIKA	18
2.5 ŠTÍHLÝ VÝVOJ	18
3 MĚŘENÍ PRÁCE	19
3.1 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE	20
4 MAPOVÁNÍ TOKU HODNOT	23
4.1 POSTUP PŘI MAPOVÁNÍ TOKU HODNOT	24
4.2 ZÁKLADNÍ METRIKY MAPY HODNOTOVÉHO TOKU	25
4.2.1 Průběžná doba výroby	26
4.2.2 Index přidané hodnoty.....	26
4.2.3 Obrátka zásob	27
4.2.4 Počet procesních kroků	27
4.3 VÝBĚR PŘEDSTAVITELE PRO PROCES MAPOVÁNÍ	27
4.4 POSTUP PŘI TVORBĚ MAPY SOUČASNÉHO STAVU	28
4.5 HLEDÁNÍ POTENCIÁLU PRO ZLEPŠENÍ	29
4.6 POSTUP PŘI TVORBĚ MAPY BUDOUCÍHO STAVU	29
4.7 AKČNÍ PLÁN	30
5 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI	31
II PRAKTICKÁ ČÁST	32
6 MEOPTA - OPTIKA S.R.O.	33
6.1 ZÁKLADNÍ INFORMACE.....	33
6.2 AREÁL SPOLEČNOSTI.....	33
6.3 HISTORIE SPOLEČNOSTI	34
6.4 VÝROBA	35
6.4.1 Divize optika	35
6.4.2 Divize mechanika.....	35
6.4.3 Divize montáž	36
6.5 PRODUKTOVÉ PORTFOLIO	37
6.5.1 Vize společnosti	38
6.5.2 Certifikace	38
6.6 ŘÍDÍCÍ SYSTÉM FIRMY - MICROSOFT DYNAMICS AX.....	39
7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	40

7.1	PRODUKT XY	40
7.2	PROCESNÍ ANALÝZA	41
7.3	LAYOUT DÍLNY	43
7.3.1	Montáž.....	43
7.4	HLAVNÍ ČÁSTI KUSOVNÍKU.....	46
7.5	SNÍMEK PRACOVNÍ OPERACE	46
7.6	SWOT ANALÝZA PRACOVNÍHO MÍSTA	49
8	MAPA SOUČASNÉHO STAVU	51
8.1	PRŮBĚŽNÁ DOBA VÝROBY	52
8.2	VA INDEX	52
8.3	OBRÁTKA ZÁSOB.....	52
8.4	POČET PROCESNÍCH KROKŮ.....	52
8.5	MAPA SOUČASNÉHO STAVU.....	53
9	SHRNUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI	54
10	VYMEZENÍ PROJEKTU VSM	55
10.1	CÍLE PROJEKTU.....	55
10.2	RIZIKA PROJEKTU	55
10.3	LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU	57
10.4	HARMONOGRAM PROJEKTU.....	58
10.5	SLOŽENÍ TÝMU PROJEKTU	58
11	NÁVRH NOVÉHO TOKU HODNOT	60
12	AKČNÍ PLÁN.....	61
12.1	ZAVEDENÍ VSTUPNÍ KONTROLY	61
12.2	ZKRÁCENÍ TRANSPORTNÍCH ČASŮ	61
12.3	ANALÝZA ODSTRANĚNÍ OPERACÍ.....	62
12.4	ZÁSoby.....	62
12.5	OPRAVY	62
12.5.1	Plastový výlisek	63
13	MAPA NAVRHOVANÉHO STAVU	64
14	SHRNUTÍ PROJEKTU	66
14.1	ÚSPORY REALIZOVANÉ.....	66
14.1.1	100% vstupní kontrola	66
14.1.2	Odstranění operace 80.....	66
14.1.3	Stěhování hlavní dílny montáže	66
14.2	ÚSPORY PŘIPRAVENÉ K REALIZACI.....	67
14.2.1	Transportní časy	67
14.3	ÚSPORY NAVRHOVANÉ.....	67
14.3.1	Zásoby 1	67
14.3.2	Zásoby 2	67
14.3.3	Oddělení oprav od operačních časů	67
14.3.4	Nahrazení výlisku držák hranolu.....	67

14.4	NÁKLADY PROJEKTU	68
14.5	SHRnutí.....	68
	ZÁVĚR	70
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	72
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	75
	SEZNAM OBRÁZKŮ	76
	SEZNAM TABULEK.....	77
	SEZNAM GRAFŮ	78
	SEZNAM PŘÍLOH.....	79

ÚVOD

V dnešní moderní době se musí výrobní podniky čím dál více snažit o snižování svých nákladů. Tento úkol je o to složitější, že podniky současně musí uspokojovat čím dál náročnější požadavky zákazníků. Tyto požadavky musí být navíc včas identifikovány a implementovány do samotné výroby. Je zřejmé, že bez inovací a změn u samotných produktů, procesů nebo lidí se podnik nemůže dlouhodobě udržet na trzích. Proto je každá úspora o to cennější. Úspory se však nemůže dosahovat na úkor kvality výrobku. Je důležité zvyšovat efektivitu všech podnikových procesů, zavádět do výroby metody průmyslového inženýrství, maximalizovat tvorbu přidané hodnoty a eliminovat plýtvání.

Cílem této práce je zanalyzovat proces montáže výrobku XY, vyráběným společností Meopta - optika s.r.o., na základě metody průmyslového inženýrství (mapování hodnotového toku). Po samotné analýze bude mým úkolem navrhnout změny, které povedou ke zlepšení procesu.

Teoretická část se nejprve zaměřuje na průmyslové inženýrství komplexně. Dále se zabývá štihlým podnikem a jeho jednotlivými prvky. Jsou zde popsány vybrané analytické nástroje, které budou následně v práci využity. Další část teoretické rešerše bude věnována metodě mapování hodnotového toku. Praktická část bude věnována představení společnosti, analýze procesu montáže a budou zde popsány konkrétní návrhy pro zlepšení a zefektivnění procesu.

V práci jsou použity analytické nástroje jako mapování hodnotového toku, procesní analýza nebo snímek pracovní činnosti. Všechny tyto nástroje slouží k samotné analýze. Vhodné a správné použití těchto nástrojů nastíní úzká místa procesu a poskytne informace jak v samotném procesu dosáhnout větší efektivity a eliminace plýtvání.

Pevně věřím, že zpracování této práce bude pro společnost přínosem a přinese jí přidanou hodnotu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Průmyslové inženýrství je obor, který v sobě spojuje poznatky z mnoha oborů. Mezi tyto obory patří zejména matematická statistika, technické obory, ale i psychologie nebo sociologie, pomocí nichž se hledají ideální cesty k zabezpečení produkce statků a služeb vysoké jakosti s minimálními náklady. K tomu je nezbytná optimalizace výrobních faktorů, které vstupují do samotného procesu. Cílem této optimalizace je zejména návrh, organizace a koordinace součinnosti výrobních systémů, materiálů, lidí, energie a informací s cílem maximalizace produktivity. (Tuček, Bobák, 2006, s.106)

Salvendy (2001) definuje průmyslové inženýrství jako: "Interdisciplinární vědní obor, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, strojů, materiálů a energií za účelem dosažení, co největší produktivity."

Mezi hlavní aktivity průmyslového inženýrství v integrovaných systémech patří:

- projektování
- zavádění
- zlepšování

Tyto 3 hlavní aktivity plně pokrývají následující rozdělení, které samotné metody a techniky průmyslové inženýrství rozděluje do 4 skupin:

- plánování, navrhování, řízení (např. měření práce)
- uplatnění lidského rozměru (např. ergonomie)
- technologické aspekty (např. projektování výrobních buněk)
- kvantitativní a kreativní metody (např. simulace)

Náplní průmyslového inženýrství je neustálé zlepšování, které je prováděno prostřednictvím odstraňování plýtvání, iracionality, nepravidelností nebo přetěžováním pracovišť s cílem dosažení vysoké kvality, rychlosti a nízké nákladovosti. (Mašín, Vytlačil, 2000, s.82)

1.1 Průmyslový inženýr

Nedílnou součástí průmyslového inženýra jako člověka by měly být zejména znalosti. Mezi tyto znalosti patří zejména znalost základních metod průmyslového inženýrství, technických, technologických a ekonomických základů podnikových procesů. Velmi důležitá je však jeho komunikativnost a pracovní schopnost úzce spojená s jeho kreativitou. (Tuček, Bobák, 2006, s.108)

1.2 Role průmyslového inženýra

Úkolem průmyslového inženýra je zlepšování pracovních metod a stanovení standardů, rozvíjení motivačních programů, návrh systému řízení zásob a velikosti dávek. Mezi jeho další úkoly patří plánování procesů v každé fázi výroby, příprava popisu práce a vyhodnocení jejího plnění. Průmyslový inženýr snižuje náklady a vytváří systémy pro jejich výpočty. (Khan, 2007, s.2)

2 ŠTÍHLÝ PODNIK

Snahou štíhlého podniku je eliminace činností, které jsou nepotřebné. Naopak činnosti, které jsou potřebné je potřeba dělat co nejrychleji, napoprvé správně a přitom se snažit o minimalizaci nákladů. Jelikož pouze samotným šetřením žádný podnik nezbohatl, je nezbytné tyto činnosti dělat zároveň se zvyšováním výkonností firmy. Štíhlý podnik se vyznačuje tedy snahou o vyšší výdělek, kterého dosáhne rychleji a přitom vynaloží méně úsilí. (Košturiak, Frolík 2006, s.17)

Štíhlý podnik se neomezuje pouze na výrobní procesy a jejich maximalizaci výdělku, rychlost a minimalizaci úsilí. Štíhlý podnik si uvědomuje že samotný podnik tvoří především lidé. Proto je důležité brát v potaz jejich postoj k práci, znalosti či motivaci. (Košturiak, Frolík 2006, s.20)

Je podstatné zdůraznit rozdíl mezi znalostí a informací, jelikož samotné poznání netkví jen v shromažďování informací, nýbrž v samotné akci v podobě znalostí. Cesta k bohatství není pouze v orientaci na zařízení, práci nebo suroviny. Důležité je se zabývat znalostmi a schopnosti v podnikání. Informace přinášejí hodnotu, až potom, co jsou přeměněny v znalosti. Dle profesora Zeleného: "Mít příliš mnoho informací je špatné, nemít dostatek znalostí je horší." (Zelený, 2011, s. 77)



Obrázek 1 - Štíhlý podnik (Košturiak, Frolík 2006, s.20)

Struktura štíhlého podniku je zobrazena na výše uvedeném obrázku. Znázornění managementu znalostí je zde umístěno záměrně v jeho středu, jelikož je podstatným prvkem, který štíhlému podniku umožňuje konkurenceschopnost a dlouhodobé přežití. (Košturiak, Frolík 2006, s.20)

2.1 Prvky štíhlého podniku

- Štíhlá výroba
- Štíhlá logistika
- Štíhlá administrativa
- Štíhlý vývoj

2.2 Štíhlá výroba

Koncept štíhlé výroby má svůj původ ve firmě Toyota. Za autory štíhlé výroby jsou považováni Taichii Ohno a Shingeo Shingo. Štíhlá výroba je zejména konceptem, který pružně reaguje na poptávku a požadavky zákazníka. (Tuček, Bobák 2006, s.226)

Prvky štíhlé výroby vedou k eliminaci plýtvání. Po odstranění plýtvání pak k udržení požadovaného stavu. Samotné prvky štíhlé výroby jsou znázorněny na níže uvedeném obrázku.



Obrázek 2 - Štíhlá výroba (Košturiak, Frolík 2006, s.23)

Implementace prvků štíhlé výroby vede k eliminaci následujících druhů plýtvání, které můžeme najít v určitém množství v každém výrobním systému:

- nadvýroba
- nadbytečná práce
- zbytečný pohyb
- zásoby
- čekání
- opravování
- doprava
- nevyužité schopnosti pracovníků

Nevyužité schopnosti pracovníků jsou považovány v podniku za největší formu plýtvání. K úspěšné eliminaci plýtvání v podniku je nezbytné umět plýtvání přesně identifikovat a následně jej správně měřit. (Košturiak, Frolík, 2006, s.24)

2.3 Štíhlá administrativa

Štíhlá administrativa v sobě obnáší eliminaci veškerého plýtvání, které v sobě administrativa nese. Cílem štíhlé administrativy je především zlepšování a zefektivnění procesů, krátké průběžné časy zakázek, nízké zásoby a přehledné procesy. (Košturiak, Frolík, 2006, s.34)



Obrázek 3 - Štíhlá administrativa (Košturiak, Frolík, 2006, s.35)

2.4 Štíhlá logistika

Štíhlá logistika se soustřeďuje na pohyb materiálu a na informační tok. Cílem štíhlé logistiky je umožnění co nejkratší průběžné doby výroby a eliminace zbytečných zásob. Štíhlá logistika se také zabývá nákupem, prodejem, plánováním, řízením výroby apod.

Mezi hlavní formy plýtvání v logistice řadíme:

- zásoby, nadbytečný materiál a komponenty
- zbytečná manipulace
- čekání
- opravování poruch
- chyby (příprava materiálů či komponentů v nesprávném čase)
- nevyužité přepravní kapacity
- nevyužité schopnosti pracovníků

(Košturiak, Frolík, 2006, s.29)

2.5 Štíhlý vývoj

Cesta ke štíhlému výrobku začíná již v samotném vývoji. Proto je důležité věnovat pozornost vývoji a technické přípravě výroby. Konstruktér a technolog tak mají příležitost hned v počátku zabudovat do procesu prvky štíhlé výroby. Nedůslednost v předvýrobní etapě může (např. v podobě nekompletní technické dokumentace) způsobovat problémy ve výrobě.

Mezi prvky štíhlého vývoje řadíme:

- projektový management
- modularita standardizace, unifikace produktů
- DFMA, VA
- CA technologie
- kaizen
- management toku hodnot
- zkušenosti lidí a týmová práce
- integrované simultánní inženýrství

(Košturiak, Frolík, 2006, s.33)

3 MĚŘENÍ PRÁCE

V dnešní době se klade čím dál větší důraz na úsporu nákladů. Tuto úsporu nákladů můžeme zaručit zeštíhlováním procesů. Štíhlé procesy jsou zbaveny všech činností, které nám navyšují náklady a současně nepřidávají hodnotu. K nástrojům analýzy, které jsou nutné pro další zlepšování procesů, patří i časové studie. Výsledkem snímkování a analýzy práce je přehledný výstup využití časového fondu pracovníka nebo strojů. Tyto výstupy bývají důležité z hlediska zvyšování konkurenceschopnosti nebo výkonnosti. (Časové studie, © 2005 - 2012)

Měření práce bere jako rozhodující činitel ve výrobě pracovní sílu. Práci se snažíme měřit a analyzovat z důvodů snahy o její lepší organizaci, která vede k racionalizaci spotřeby času a optimalizaci podmínek výkonnosti. Samotná organizace práce hledá lepší cesty, které by sladily činnosti, které jsou vykonávány pracovníky nebo stroji. Výsledkem by mělo být lepší využití materiálních i pracovních zdrojů a zabezpečení ergonomie práce a ochrany zdraví. (Tuček, Bobák, 2006, s.111)

Přímé měření práce se řadí mezi metody, které jsou prováděny přímo na pracovišti. Prostřednictvím měření práce se sleduje průběh práce v reálném čase.

Průběh analýzy a následné implementace zlepšení:

- výběr pracoviště
- zaznamenání současného stavu
- přezkoumání současného stavu
- návrhy efektivnějších postupů
- výběr nejlepšího návrhu
- vyhodnocení nejlepšího návrhu
- definování a zavedení
- udržování zavedeného zlepšení

(Časové studie, © 2005 - 2012)

Jako rozhodující výstup měření času můžeme považovat poměr produktivního času (čas, kdy je výrobku přidávána hodnota) a neproduktivního času (opravy, přestávky, další ztráty). (Tuček, Bobák, 2006, s.111)

Metod měření práce je několik. V další části této práce budu věnovat pozornost metodám časových a pohybových studií.

Metody časových a pohybových studií:

- **Snímek pracovního dne (SPD):**
- SPD jednotlivce
- hromadný SPD
- SPD čety
- vlastní SPD
- snímek výrobního procesu.
- **snímek operace:**
- plynulá chronometráž
- výběrová chronometráž
- obkročná chronometráž
- snímek průběhu práce.
- **momentové pozorování**
- **metoda dvoustranného pozorování**
- **metody pohybových studií:**
- filmový a fotografický záznam
- postupové diagramy, grafy, schémata
- systémy normativů pohybů (systémy předem určených časů).

(Tuček, Bobák, 2006, s.112)

3.1 Snímek pracovního dne


Snímek pracovního dne je i přes svou pracnost stále nejefektivnější časovou analýzou práce a to zejména z důvodu, že přesně zachycuje činnosti s jejich časy. Navíc pozorovatel získá přehled o nedostacích a problémech v samotných procesech a to zejména díky přímému kontaktu se samotnými pracovníky a pozorovanými procesy. (Časové studie, © 2005 - 2012)

Postup analýzy snímku pracovního dne:

- výběr pracovníka
- seznámení s pracovištěm
- vymezení sledovaných dějů
- stanovení počtu snímků

- měření
- vyhodnocení snímků

U výběru pracovníka si většinou vybíráme úzké místo procesu nebo pracoviště, kde je plánována změna. Tato změna se může týkat např. zvýšení jakosti, zkrácení průběžných časů atd.

	Datum:	POZOROVACÍ LIST PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE	List č.:		
	Směna:		Pozoroval:		
	Od do:		Pozorovaný:		
Pracoviště:		Název stroje (ev. č.):			
Výrobek 1 (název, číslo):		Dosáhnutý výr. výkon:			
Výrobek 2 (název, číslo):		Dosáhnutý výr. výkon:			
Výrobek 3 (název, číslo):		Dosáhnutý výr. výkon:			
Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
6:20:00					začátek pozorování
	6:20:00	6:23:30			výměna brusného kotouče
	6:23:30	6:28:00			konzultace s mistrům
	6:28:00	6:32:40			broušení rámu
	6:32:40	6:35:20			montáž bočních dílů k rámu
	6:35:20	6:45:30			sveřování držáků
	6:45:30	6:46:30			odložení hotového výrobku
	6:46:30	7:02:50			manipulace - odvoz výrobků na sklad (8 ks)

Obrázek 4 - Pozorovací list pro SPD (Časové studie, © 2005 - 2012)

Záznam časů při zpracování snímku pracovního dne se provádí na předem připravený formulář. Příklad takového formuláře můžete vidět na výše uvedeném obrázku. (Časové studie, © 2005 - 2012)

Mezi hlavní cíle při zpracování snímku pracovního dne patří:

- zpracování snímku pracovního dne pracovníka
- zachycení a vyhodnocení časů nepřidávající hodnotu
- analýza využití stroje
- zachycení náběhu směny
- sledování hodinového výkonu pracoviště

Vedlejší cíle:

- stanovení spotřeby času na jednotlivých procesech

- definice účinnosti procesu a jeho rezerv
- zpracování mapy procesu
- zhodnocení vhodnosti provádění procesu
- analýza způsobu organizace práce
- zachycení příčin výskytu vad

(Časové studie, © 2005 - 2012)

4 MAPOVÁNÍ TOKU HODNOT

Metoda mapování hodnotového toku, ve světě známá pod anglickým názvem "*Value Stream Mapping*" má svůj původ v japonské Toyotě, kde je více než 50 let používána pod názvem "*Material and Information Flow Mapping*". (Mašín 2003, s.45)

Mapování hodnotového toku sleduje všechny procesy (přidávající i nepřidávající hodnotu) od vstupu materiálu výrobku do výroby až po jeho expedici k samotnému zákazníkovi. (Rother, 2003, s.3)

Jedná se o jednu z metod štihlé výroby, která je využívána k synchronizaci toků. Pomocí metody mapování toku hodnot mapujeme procesy přidávající i nepřidávající hodnotu ve výrobních, servisních ale i administrativních strukturách. Díky tomuto analytickému nástroji jsme schopni identifikovat veškeré abnormality vznikající při samotné realizaci produktu.

Smyslem mapování hodnotového toku je sledování cesty materiálu nebo služby. Záměrem není pouze sledování této cesty ale i obrázkové zaznačení všech reprezentantů jednotlivých procesů v materiálovém a informačním toku. Po zaznamenání těchto skutečností je nezbytné určení klíčových kroků ohledně budoucího stavu a vyhotovení výstupu v podobě nakreslení mapy, která nám zaznačuje, jak může materiál "téct" v budoucnu ideálnějším způsobem. (VSM, 2007)

Mapování hodnotového toku je vhodné použít, pokud plánujeme jakoukoliv změnu. Díky použití této metody dostaneme jasný a komplexní obraz výchozího stavu, který nám pomůže stanovit správný směr a možnosti k jeho dosažení.

Mapu můžeme vytvořit při:

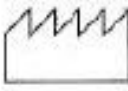
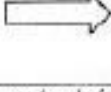
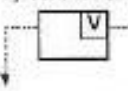
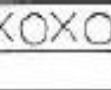
- analýze výrobních i nevýrobních procesů
- zavádění a navrhování nového výrobku či procesu
- rozhodování o novém způsobu rozvrhování výroby

(Gregorovičová, 2009)

Pro popis hodnotových metod užíváme celou řadu ikon. Tyto ikony rozdělujeme do 3 kategorií:

- ikony pro materiálový tok
- ikony pro informační tok

- obecné ikony

Ikony pro materiálový tok			
Externí zdrojce 	Prices 	Data o procesu 	Zásoby 
Transport 	Tok hotových výrobků 	Pohyb tlakem 	Pohyb tohem 
Supermarket 	Vyrovňovací zásoba 	Bezpečnostní zásoba 	
Ikony pro informační tok			
Manuální informování 	Elektronické informace 	Typ informace 	Invertovní plánování 
Výrobní kanban 	Dopravní kanban 	Signální kanban 	Kanbová schránka 
Hejlička 	Hejlička-správce 	FFD  Max = XY	Výrobní mix 
Všeobecné ikony a symboly			
Operátor 	Výrobní buňka 	Počítačová podpora 	Priležlost ke zlepšení 
VA-linka 			

Obrázek 5 - Ikony pro mapování hodnotového toku (Mašín, 2003, str.44)

4.1 Postup při mapování toku hodnot

- **Výběr manažera toku hodnot a definování členů týmů** - manažer toku hodnot by měl být člověk, který je seznámen se všemi výrobními procesy, kterými mapovaný výrobek prochází.
- **Výběr produktu nebo produktové rodiny** - jelikož podnik vyrábí většinou víc typů různých produktů je důležité se zaměřit na jeden z nich (tzv. představitele).

- **Učit se o štíhlých procesech** - jestli má být proces mapování úspěšný, tak je nezbytné, aby se tým naučil identifikovat plýtvání k současnému stavu. Pochopení základních druhů plýtvání a jejich identifikace je prvním krokem na cestě směrem ke štíhlosti.
- **Tvorba mapy současného stavu** - během rychlé prohlídky výroby (max. 3 - 4 hodiny) se nakreslí mapa současného stavu.
- **Výpočet základních metrik** - tento výpočet slouží k měření úspěchu celého projektu, jelikož se stejné metriky následně počítají pro stav budoucí a na základě jejich porovnání můžeme vyhotovit zhodnocení.
- **Tvorba mapy budoucího stavu** - zde je podobná situace jako ve třetím bodě. Před samotným kreslením mapy budoucího stavu potřebujeme získat znalosti jaké pravidla a metody je možné pro tuto změnu využít.
- **Plán implementace** - je jakýmsi návodem jak se dostat z mapy současného stavu do stavu budoucího. Důležité u jednotlivých kroků implementace je určení:
 - současného stavu (Kde jsme?)
 - definice budoucího stavu (Kam se chceme dostat?)
 - nápravné opatření (Jak postupovat?)
 - zodpovědnost (Kdo je zodpovědný za daný úkol?)
 - termín (Kdy má být úkol splněný?)
 - měřitelnost úspěchu (Jakým způsobem budeme měřit úspěch?)
- **Zavedení do výroby** - u zavedení jednotlivých návrhů do výroby je nezbytné pravidelně vyhodnocování. Výsledky vyhodnocování je nezbytné prezentovat vedení společnosti, které odsouhlasí či zamítne další postup. (Kysel, 2010, s.14)

4.2 Základní metriky mapy hodnotového toku

Cílem mapování hodnotového toku je sestavení mapy a určení základních hodnot. Mezi tyto hodnoty patří především:

Vstupní metriky:

- cyklový čas (C/T)
- doba přetypování (C/O)
- doba trvání činnosti
- doba provozu zařízení

- velikost produkční dávky
- počet pracovníků
- počet variant produktů
- velikost vstupní dávky
- velikost expediční dávky

Výstupní metriky:

- PDV (Průběžná doba výroby) [dny]
- index přidané hodnoty (VA_i) [%]
- obrátka zásob [krát/rok]
- počet procesních kroků [-]
- počet procesních kroků s přidanou hodnotou [-]
- procentuální vyjádření počtu procesních kroků s přidanou hodnotou z celkového počtu procesních kroků [%]

4.2.1 Průběžná doba výroby

Průběžná doba výroby (PDV) je doba po kterou produkt vzniká. PDV měříme od dodání vstupních položek na sklad až po odeslání hotového výrobku zákazníkovi. Jiný postup se týká administrativních procesů - zde měříme od přijetí zakázky po její vyřízení. Zkrácením PDV dochází k nárůstu VA indexu, který bude rozebrán níže.

$$PDV = \sum_{i=1}^n VA_i + \sum_{i=1}^n VE_i + \sum_{i=1}^n NVA_i \text{ [dní]}$$

(Gregorovičová, 2009)

4.2.2 Index přidané hodnoty

Index přidané hodnoty (VA_i) nám definuje, kolik % z celkové průběžné doby výroby je mapovanému produktu přidávána hodnota. Naopak obrácena hodnota tohoto indexu nám znázorňuje hodnotu plýtvání ve sledovaném procesu.

$$VA_i = \frac{\sum_{i=1}^n VA_i}{\sum_{i=1}^n VA_i + \sum_{i=1}^n VE_i + \sum_{i=1}^n NVA_i}$$

4.2.3 Obrátka zásob

Obrátka zásob (OZ) definuje, kolikrát za rok je možné otočit denní požadavek zákazníka s ohledem na průběžnou dobu výroby.

$$OZ = \frac{\text{Roční požadavek zákazníka}}{\text{Denní požadavek zákazníka} * PDV} [\text{krát/rok}]$$

4.2.4 Počet procesních kroků

Počet procesních kroků (PPK) je sumou procesních kroků, které obsahuje mapovaný proces. Počet procesních kroků je součet procesních kroků, které přidávají hodnotu (PKVA_i) s těmi co hodnotu nepřidávají (PKNVA_i).

$$PPK = \sum_{i=1}^n PKVA_i + \sum_{i=1}^n PKNVA_i [\text{počet}]$$

Počet procesních kroků přidávající hodnotu (PKVA) znamená součet všech procesních kroků přidávající hodnotu.

$$PKVA = \sum_{i=1}^n PKVA_i [\text{počet}]$$

Procentuální vyjádření počtu procesních kroků přidávající hodnotu k celkovému počtu procesních kroků (%PKVA).

$$\%PKVA = \frac{PKVA}{PPK} * 100 [\%]$$

(Kysel, 2010, s.17,18)

4.3 Výběr představitele pro proces mapování

Vhodný představitel pro proces mapování by měl představovat produkt, který jde od nás přímo k zákazníkovi (tedy ne jen jeho část). Ohledně širšího výrobního sortimentu definujeme výrobní skupiny podle podobnosti.

Představitel vybíráme na základě kritérií, kterými jsou:

- roční objem výroby
- náročnost technologického postupu
- ziskovost produktu
- důležitost zákazníka

- fáze životnosti

(Kysel, 2010, s.19)

Přínosy mapování:

- zmapování aktuálního stavu na gembě
- snadnější pochopení návaznosti procesů z hlediska kapacit a stavu zásob
- nalezení nedostatků a potenciálů ke zlepšení
- optimalizace materiálového toku
- snížení průběžné doby výroby o 20 - 40 %
- snížení rozpracované výroby

(Gregorovičová, 2009)

4.4 Postup při tvorbě mapy současného stavu

Postup vytváření mapy současného stavu můžeme popsat v několika krocích:

- 1 - výběr vhodného představitele pro proces mapování a definujeme hranice celého procesu
- 2 - vyhotovení struktury informační tabulky - u jednotlivých procesů bychom měli zaznačit: cyklový čas, čas přidávající hodnotu, čas na přetypování, počet pracovníků, směn a dostupný čas pro výrobu
- 3 - následuje vypočtení údajů o zákazníkovi mezi které patří požadavky, takt, denní potřeba nebo směnnost
- 4 - zaznamenání požadovaných údajů přímo na dílně
- 5 - zaznamenání stavu rozpracované výroby v procesech a v místech kde jsou výrobky skladovány
- 6 - přepočtení velikosti zásob podle denní potřeby zákazníka
- 7 - do pravého horního rohu se zaznamenají potřebné údaje o externím zákazníkovi
- 8 - dokreslení ikony externího dodavatele
- 9 - směrem zleva doprava se popíší jednotlivé procesní kroky v podniku a uvedou se jednotlivé zaznamenané údaje
- 10 - do mapy se dokreslí materiálové toky a ikony zásob do kterých se zaznamenají získané údaje o jejich velikosti
- 11 - dokreslení externího transportu
- 12 - dokreslení informačního toku od zákazníka přes podnik až k dodavateli

- 13 - zaznamenání VA linky
- 14 - vypočtení a zaznamenání základních údajů o hodnotovém toku, které se následně zaznamenají pod VA linku

(Kysel, 2010, s.20)

4.5 Hledání potenciálu pro zlepšení

Po sestavení mapy současného stavu nastává příležitost pro její revizi. Směrem od zákazníka k dodavateli hledáme potenciál, který by nám umožnil zlepšení pro efektivnější tok produktu. Při hledání potenciálu pro zlepšení nám může pomoci zopakování 7 základních druhů v plýtvání v podniku, které jsou uvedeny v práci výše.

Úspora zásob nese největší přínos pro zvýšení indexu přidané hodnoty. Jejich snížením se ve výrobě vytváří zejména plynulý tok. Pokud jsou všechny možnosti vytvoření plynulého toku vyčerpány, snažíme se o řízení zásob většinou zaváděním principu tahu. Princip tahu si můžeme demonstrovat například na supermarketu. Zde požadavky na výrobu přichází z následujícího procesu. Po expedici příslušného počtu kusů zákazníkovi vzniká signál pro doplnění expedičního zásobníku stejným počtem kusů. (Kysel, 2010, s.28,29)

4.6 Postup při tvorbě mapy budoucího stavu

- 1 - převedení revize mapy současného stavu
- 2 - znázornění ikon pro příležitosti ke zlepšení do mapy současného stavu
- 3 - navržení zlepšení v oblasti operací, materiálových a informačních toků
- 4 - do pravého rohu se zaznamená ikona pro externího zákazníka a do tabulky se zapíše potřebné údaje
- 5 - dokreslení externího dodavatele
- 6 - pomocí ikon pro výrobní proces a tabulek dat se popíše zleva doprava nový sled procesních kroků
- 7 - dokreslení materiálových toků a ikon skladů
- 8 - dokreslení navrhované formy externího transportu
- 9 - dokreslení systému nové formy plánování (informačních toků od zákazníka přes podnik až k externímu dodavateli)
- 10 - dokreslení VA-linky do spodní části mapy
- 11 - dopočítání základních údajů charakterizující nový návrh toku hodnot

- 12 - vytvoření srovnání hodnot vypočtených parametrů budoucího a současného stavu

(Karol, 2010, s.32)

4.7 Akční plán

Posledním krokem mapování toku hodnot je akční plán. Jelikož mapa budoucího stavu znázorňuje stav, kam bychom se chtěli dostat, je nezbytné vytvoření akčního plánu. Akční plán je cestou, jak se tam dostat.

Prvky akčního plánu, které by měl akční plán obsahovat:

- Přesný seznam úkolů, co chceme udělat
- Měřitelné cíle
- Kontrolní dny, konečný termín, řešitele a kontrolory dodržování plnění jednotlivých úkolů

Při definici úkolů a termínu je nutné přihlížet k:

- Procesům, které jsou dobře zvládnuté lidmi.
- Místům, kde je nejvyšší pravděpodobnost úspěchu.
- Místům, kde předpokládáme nejvyšší přínos financí.

Nejprve se doporučuje začít se samotnou realizací úkolů na procesu, který nám udává krok výroby. Pokud z takového procesu vytvoříme proces štíhlý, odhalíme oblasti pro zefektivnění na krocích předcházejících. (VSM, 2007)

5 SHRNUÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

V teoretické části byly zpracovány nejprve literární prameny, které se zabývají průmyslovým inženýrstvím obecně. Byl zde popsán štíhlý podnik a jeho jednotlivé pilíře. Další kapitoly teoretické části se věnovaly metodě mapování hodnotového toku. Zpracování literatury do podoby teoretické části dalo podklad pro zpracování praktické části diplomové práce.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 MEOPTA - OPTIKA S.R.O.

Společnost Meopta - optika s.r.o. (dále jen Meopta) se svou činností řadí mezi světové výrobce optiky, kteří se specializují na návrh, vývoj, konstrukci, výrobu a montáž optických a optoelektronických systémů. Společnost Meopta nabízí kompletní a inovativní řešení v oblasti spotřebních, průmyslových a vojenských aplikací zákazníkům po celém světě. (Meopta - optika, 2013a)



Obrázek 6 - Logo společnosti (Meopta - optika, 2013a)

6.1 Základní informace

Název společnosti:	Meopta - optika s.r.o.
Sídlo společnosti:	Kabelíkova 1, Přerov
Identifikační číslo:	476 77 023
Právní forma:	společnost s ručením omezeným
Předmět podnikání:	Výroba optických a fotografických zařízení
Základní kapitál:	989 337 000,- Kč
Počet zaměstnanců:	2 452

6.2 Areál společnosti

Areál společnosti Meopta, sídlící v Přerově, se rozkládá na ploše přibližně 135 000 m² a je tu zaměstnáno téměř 2500 osob. Průmyslový park společnosti je výhodně umístěn, jelikož leží ve středu Evropy, kde je snadno přístupný jak trh východní, tak i západní Evropy. Meopta jako výrobní společnost s globálním dosahem působí nejen v České republice, ale i v dalším technologicky pokročilém centru situovaném ve Spojených státech amerických. Díky této struktuře je společnost schopna efektivně a rychle reagovat na požadavky svých zákazníků. (Meopta - optika, 2013c)



Obrázek 7 - Areál Meopta - optika s.r.o. (Meopta - optika, 2013c)

6.3 Historie společnosti

Historie společnosti Meopta sahá do roku 1933, kdy tato společnost byla založena ve městě Přerově pod názvem Optikotechna. V prvních dvou letech své činnosti se Optikotechna soustředila na vybavení temné komory (zejména zvětšovací přístroje a objektivy). V letech 1935 - 1938 Optikotechna dodávala přístroje pro Československou armádu. Během tohoto období byla odkoupena Českou Zbrojovkou, která do této firmy výrazně investovala. V období 2. světové války byla Optikotechna donucena dodávat vojenské optické přístroje pro německou armádu. V tomto období se tedy specializovala zejména na výrobu zaměřovačů, dálkoměrů, periskopů či puškohledů. Po válce byla Optikotechna přejmenována na národní podnik Meopta. Tento název vznikl složením slov mechanická (ME) a optická výroba (OPTA). Po 2. světové válce společnost zaznamenala rozmach a stala se jedním z největších výrobců zvětšovacích přístrojů na světě a jediným výrobcem kinoprojektorů ve střední a východní Evropě. V roce 1971 vzrostla výrazným způsobem vojenská výroba pro armádu Varšavské smlouvy, která tvořila až 3/4 obrátu. Tento trend pokračoval téměř do roku 1988, kdy Meopta obnovila výrobu puškohledů, a klesal objem vojenské výroby. V roce 1992 byla Meopta plně privatizovaná a zůstala jediným optickým výrobcem v Československu. Stala se dodavatelem největších světových optických firem. V této době také Meopta začala spolupracovat se společností TCI New York, s kterou se v roce 2004 stala partnerem pro distribuci značky Meopta na americkém trhu. Závěrečnou fúzí byla znovu

vytvořena po právní, organizační a obchodní stránce jedna akciová společnost: Meopta - optika, a.s. V roce 2005 došlo ke změně právní formy na Meopta - optika, s.r.o. a přejmenování společnosti TCI New York na Meopta U.S.A., Inc. V roce 2010 firma investovala do svého rozvoje, zejména formou investic do nových technologií, rekonstrukce a modernizace výzkumného a vývojového centra. Cílem tohoto jednání bylo vybudování moderního výzkumného a vývojového centra světové úrovně v Přerově. (Meopta - optika, 2013d)

6.4 Výroba

Meopta má dlouholetou tradici, odborné znalosti a všechny nezbytné zdroje potřebné pro výrobu optických a mechanických součástí pro montáž opto-mechanických produktů a systémů. Výrobu společnosti lze rozdělit do 3 skupin. Tyto skupiny jsou v podniku označovány jako divize. (Meopta - optika, 2013e)

6.4.1 Divize optika

Divize optika je část výroby, která zaměstnává přibližně 700 zaměstnanců. Tito zaměstnanci jsou kvalifikovaně proškoleni pro svou práci. Pracují s nejnovějšími technologiemi pro výrobu optiky. Jsou zde využívány jak klasické, tak i CNC technologie. Pro tuto výrobu je důležitá zejména čistota, která je zde zaručena díky jedněm z nejmodernějších mycích zařízení nebo prostřednictvím vakuových napařovacích komor, kterými Meopta taktéž disponuje. Výroba optiky by se dále dala rozdělit na:

- výrobu optických součástí,
- vakuové napařování a
- tmelení a sesávání optických součástí.

(Meopta - optika, 2013f)

6.4.2 Divize mechanika

Mechanická výroba zaměstnává zhruba 500 zaměstnanců a rozkládá se na rozloze 7100 m². Jsou zde využívány desítky nejmodernějších zařízení. Pracovníci využívají klasické nebo CNC technologie. Převažuje obrábění hliníku (soustružení, frézování, vrtání, broušení apod.) a různé druhy tepelných nebo povrchových úprav. (Meopta - optika, 2013g)

6.4.3 Divize montáž

Divize montáž je částí výroby, kterou se tato práce bude zejména zabývat. Typickým znakem této divize je přesná práce jejich zaměstnanců. Pracovníci montáže pracují na montážních linkách nebo ve specializovaných čistých prostorách. V těchto prostorách jsou prováděny nejnáročnější operace, které vyžadují absolutní čistotu.

Mezi činnosti, které jsou specifické pro proces montáže, se řadí:

- nastavení a testování optických parametrů (ohnisková vzdálenost, vzdálenost objektu/obrazu, rozlišení, atd.)
- přesné centrování optických součástí v mechanických tělesech
- technologie eliminující znečištění vnitřních optických ploch prachem nebo vlhkostí
- montáž vodotěsných výrobků, měření těsnosti (ponořením do vody, stlačeným vzduchem)
- CNC dávkovací zařízení pro přesnou aplikaci lepidel a tmelů
- laserová technika tisku
- odplyňovací komora
- dusíkování

(Meopta - optika, 2013h)



Obrázek 8 - Montáž (Meopta - optika, 2013h)

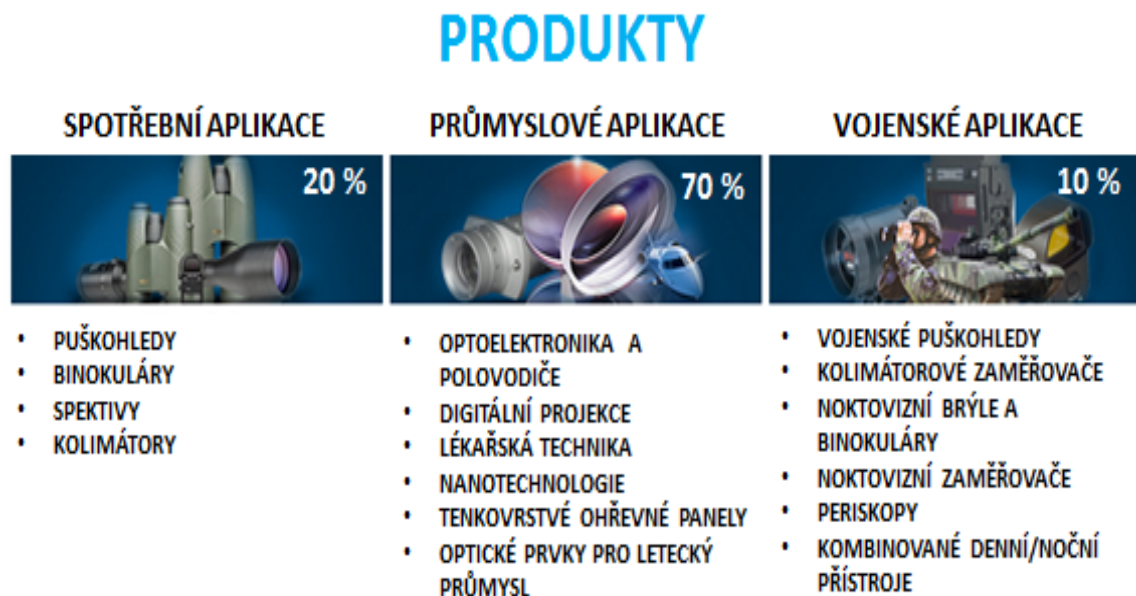
6.5 Produktové portfolio

Společnost Meopta obsazuje již více než 80 let jednu z celosvětově vedoucích pozic v oblasti optických inovací. Je významnou společností pro oblast vývoje a výroby technologicky velmi náročných optických celků.

Jedná se zejména o:

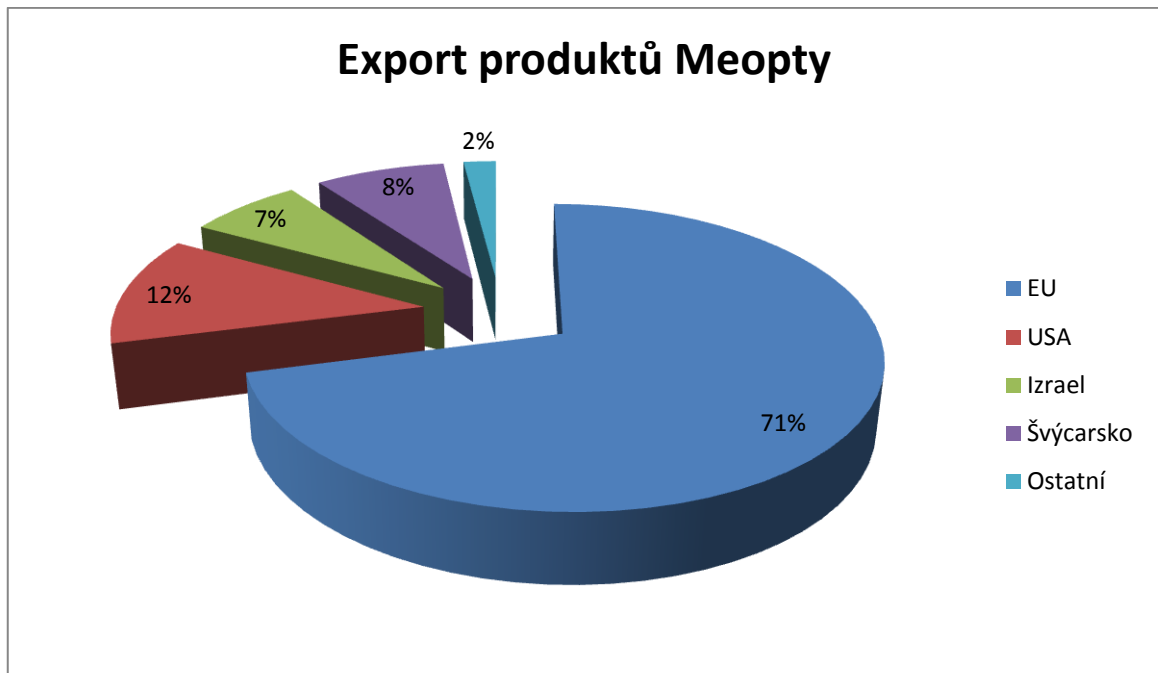
- přesné lékařské přístroje
- vědecké přístroje pro digitální filmovou projekci
- optiku pro vesmírné výzkumy
- armádní zbraňové systémy
- optiku pro spotřební sportovní výrobky
- apod.

Výrobky společnosti Meopta jsou celosvětově vnímány jako vysoce kvalitní, zejména díky svým jedinečným vlastnostem. (Meopta - optika, 2013i)



Obrázek 9 - Produkty (Meopta - optika, 2013i)

Z výše uvedeného obrázku můžeme rozdělit produkty společnosti do 3 hlavních skupin. Spotřební aplikace tvoří 20% z produktového portfolia, průmyslové aplikace 70% a vojenské aplikace zbylých 10%.



Graf 1 - Export produktů (interní materiál firmy)

Výše uvedený graf nám znázorňuje export produktů Meopty. Meopta exportuje své výrobky do 55 zemí světa. Největší část, 71% z nich do zemí Evropské unie. Poté následuje USA (12%), Švýcarsko (8%), Izrael (7%). Zbývá 2% představují export do ostatních zemí světa.

6.5.1 Vize společnosti

Jako svou vizi si společnost Meopta určila, že se stane světovým lídrem v poskytování inovativních řešení určených pro specifické trhy zaměřené na zobrazovací a osvětlovací systémy, konkrétně v oblastech:

- spotřebních aplikací
- průmyslových aplikací
- vojenských aplikací

(Meopta - optika, 2013a)

6.5.2 Certifikace

Meopta je držitelem systému řízení jakosti, ISO 9001, který ji zavazuje plnit požadavky a zajistit spokojenost zákazníků a zvyšovat neustále kvalitu svých produktů. Dále se Meopta zavazuje prostřednictvím certifikátu ISO 14001 neustále zlepšovat svůj vztah k životnímu prostředí a eliminovat veškeré negativní vlivy na životní prostředí uvnitř společnosti či

blízkém okolí. Díky certifikátu AQAP 2110 dokládá Meopta svou schopnost k výrobě optiky, optomechaniky a optoelektroniky pro obranný průmysl. Tento certifikát podléhá nařízením NATO. Meopta je také držitel certifikátu CZ AEOF 120248, který slouží pro účely zajištění mezinárodních dohod se zeměmi třetího světa. Co se týká výroby pro zdravotnické účely, tak je Meopta certifikována dle norem ISO 13 485 a ISO 9001 2008. (Meopta - optika, 2013j)

6.6 Řídící systém firmy - Microsoft dynamics AX

Jako řídicí systém v Meoptě je využíván program Microsoft dynamics AX. Jedná se o ERP systém, který je také nazýván Axapta. Tento podnikový informační systém je určený pro řízení středně velkých a velkých organizací. Tento původem dánský informační systém nyní spadá pod Microsoft Corporation. Verze tohoto programu používaná v Meoptě obsahuje již Business Intelligence - předpřipravené nástroje či uživatelské role.

V podniku je tento podnikový informační systém využíván od roku 2005. V tomto roce začala implementace Microsoft Dynamics AX verze 3. V roce 2006 byla tato verze zavedena celopodnikově. V roce 2009 byla v Meoptě implementována novější verze tohoto programu, Microsoft Dynamics AX verze 5. (Navisys, 2013)

Tento informační systém je pro společnost vhodným řešením, jelikož pomocí něj je možno plánovat jak kusovou, tak i dávkovou produkci. Umožňuje implementaci všech procesů nebo systémů jak v oblasti výroby či nákupu, vývoje, servisu, údržby apod. Výhodou tohoto programu je snadná orientace, jelikož poskytuje podobné uživatelské prostředí jako jiné programy od společnosti Microsoft, které jsou pro zaměstnance známé, protože je využívají pro jejich každodenní práci.



Obrázek 10 - Microsoft Dynamics - logo (Navisys, 2013)

7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

7.1 Produkt XY

Pro tým určený ke zpracování projektu VSM na divizi montáž, byl vybrán produkt XY. Tento produkt byl vybrán výrobním ředitelem montáže po projednání a schválení senior ředitelem výroby. Mezi hlavní důvody výběru montáže XY patří zejména:

- velký a stálý objem produkce
- vidina potenciálu úspory většího objemu peněz

Jedná se o výrobek, který spadá účelem svého využití do kategorie vojenských aplikací. Konkrétně se jedná o předsádku kolimátorového zaměřovače. Kolimátor je v oblasti vojenské techniky optické zařízení, které se upevňuje ke zbrani před nebo namísto klasických mířidel a usnadňuje zamíření především tím způsobem, že nám vyřeší problematiku ohledně střídavého zaostřování mířidel a cíle.



Obrázek 11 - Produkt XY (interní materiál firmy)



Obrázek 12 - Produkt XY (interní materiál firmy)

7.2 Procesní analýza

č.	činnost	operace transport kontrola skladování	vzdálenost (m)	doba trvání (min)	počet pracovníků
1	vykládka	○			
2	transport	→	20		
3	skladování	△		172,8	
4	transport	→	10		
5	laser	○		2881,05	1
6	transport	→	3		
7	uz myčka	○		30	1
8	transport	→	5		
9	skladování	△		9216	
10	transport	→	35		
11	sestava okuláru	○		1452,47	5
12	transport	→	3		
13	skladování	△		1483,2	
14	transport	→	5		
15	montáž	○		54,37	6
16	transport	→	3		
17	skladování	△		1684,8	
18	transport	→	3		
19	justáž	○		44,95	4
20	transport	→	3		
21	skladování	△		244,8	
22	transport	→	3		
23	kontrola čistoty	□		1451,37	6
24	transport	→	5		
25	tmelení	○		34,87	1
26	transport	→	5		
27	skladování	△		244,8	
28	transport	→	5		
29	tmelení	○		35,98	1
30	transport	→	5		
31	justáž	○		34,48	4
32	transport	→	5		
33	skladování	△		244,8	
34	transport	→	10		
35	vrtání	○		1446,95	1
36	transport	→	10		
37	skladování	△		964,8	
38	transport	→	12		
39	hermetičnost	○		33,25	0,5
40	transport	→	10		
41	skladování	△		1440	
42	transport	→	12		

Obrázek 13 - Procesní analýza 1.část (vlastní zpracování)

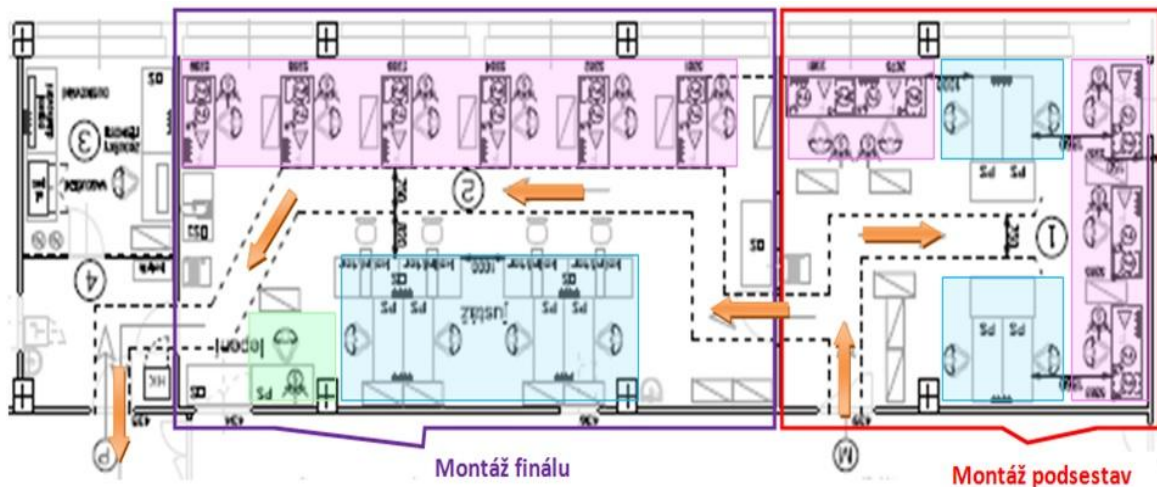
43	dusíkování	○			361,625	0,5
44	transport	→		35		
45	froehlich	○			32,03	0,25
46	transport	→		40		
47	přetlak	○			32,24	0
48	transport	→		10		
49	čištění	○			32,99	1
50	transport	→		10		
51	skladování		Δ		187,2	
52	transport	→		50		
53	otk	○			34,51	1
54	transport	→		15		
55	skladování		Δ		604,8	
56	transport	→		40		
57	balení	○			35,7	1
58	transport	→		10		
59	skladování		Δ		460,8	
60	transport	→		30		
61	skladování		Δ		15868,8	
	Celkem			412	40846,435	34,25

Obrázek 14 - Procesní analýza 2.část (vlastní zpracování)

Po zpracování procesní analýzy můžeme interpretovat dosažené výsledky následovně: Výrobek urazí 412 metrů a průběžná doba výroby činí 40846,535 minuty. Z výše uvedené procesní analýzy můžeme i vyčíst postup montáže mapovaného výrobku. Výrobek prochází celkem 17 operacemi.

Jako kritická se jeví vysoká vzdálenost, kterou výrobek urazí. Tato vzdálenost je dána zejména pohybem výrobku po 2 patrech budovy. Přemístěním všech operací na pouze jedno z těchto dvou pater, by vedlo ke zkrácení průběžné doby výroby.

7.3 Layout dílny



Obrázek 15 - Layout dílny montáže (interní materiál firmy)

Proces montáže produktu XY se odehrává zejména na dílně (viz. obrázek výše). Tato dílna je rozdělena do několika sekcí. První z nich je část, která je určena k montáži podsestav. V další, největší části montážní dílny, dochází k montáži finálu. Zbylé místnosti na obrázku jsou určeny ke kontrole nebo čištění výrobků.

Celý proces montáže však probíhá na dvou patrech budovy montáže. Toto řešení z hlediska materiálových toků není přímo ideální, jelikož nadbytečná práce, jakou je např. manipulace, je jednou z forem plýtvání. Tato manipulace nám zvyšuje čas na výrobku, který nepřidává hodnotu.

Barevné rozlišení na obrázku nám znázorňuje modrou barvou činnost justáž (konečné seřízení měřicího přístroje), zelenou tmelení. Červenou barvou jsou znázorněny tzv. čističky.

7.3.1 Montáž

Proces montáže produktu XY má 17 procesních kroků. Materiál do samotné montáže vstupuje z divize mechaniky a divize optiky.

Rozdělení operací v budově montáže:

Operace 1. patro (Název operace + číslo operace):

- Laser
- Myčka
- Fröhlich - 100
- Zkouška hermetičnosti dalekohledu - vnější přetlak - 110

- Čištění dalekohledu - 120
- OTK - 130
- Balení - 140

Operace 2. patro (Název operace + číslo operace):

- Montáž sestavy okuláru - 10
- Montáž finálu - 10
- Justáž 1 - 20
- Kontrola čistoty dalekohledu - 30
- Tmelení okuláru a objektivu - 40
- Tmelení sestav retifikace - 50
- Justáž dalekohledu - 60
- Vrtání sestav retifikace - 70
- Kontrola hermetičnosti dalekohledu - vnitřní přetlak - 80
- Dusíkování dalekohledu - 90

Společnost Meopta vyrábí mapovaný produkt XY ve výrobních dávkách. Jedna výrobní dávka činí 10 kusů. Týdení požadavek činí 300 kusů. Ke každé výrobní dávce je přiložen výrobní příkaz.

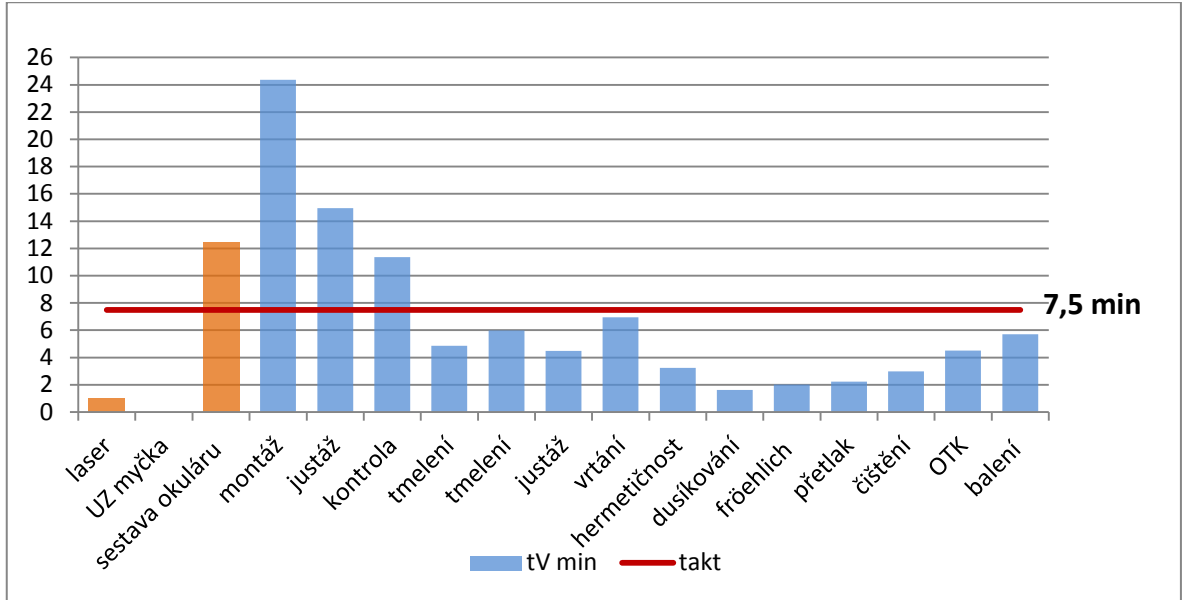
Produkt XY současný stav:

Denní požadavek výroby je 60 kusů. Směna má 450 minut. Vypočtený takt je tedy 7,5 minuty.

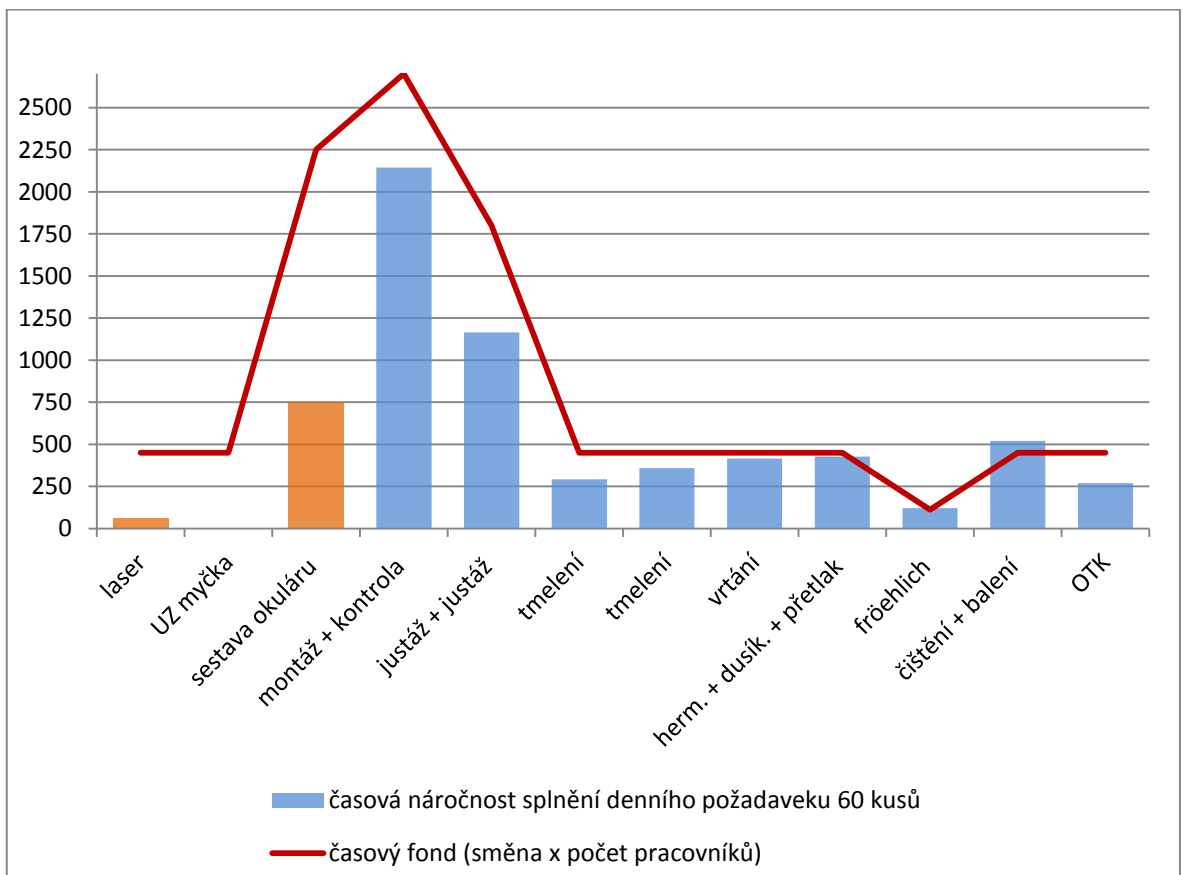
Tabulka 1 - Přehled operací (interní materiál firmy)

číslo operace	Operace	tV min	počet pracovníků	Takt (min)
	laser	1,05	1	7,5
	UZ myčka	0	1	7,5
10	sestava okuláru	12,47	5	7,5
10	montáž	24,37	6	7,5
20	justáž	14,95	4	7,5
30	kontrola	11,37	6	7,5
40	tmelení	4,87	1	7,5
50	tmelení	5,98	1	7,5
60	justáž	4,48	4	7,5
70	vrtání	6,95	1	7,5
80	hermetičnost	3,25	0,5	7,5
90	dusíkování	1,625	0,5	7,5
100	fróehlich	2,03	0,25	7,5
110	přetlak	2,24	0	7,5

120	čištění	2,99	1	7,5
130	OTK	4,51	1	7,5
140	balení	5,7	1	7,5



Graf 2 - Takt na jednotlivé operace (vlastní zpracování)



Graf 3- Časová náročnost dle obsazení pracovníků (vlastní zpracování)

Výše uvedený graf nám popisuje časovou náročnost dle obsazení pracovníků. Na ose y jsou znázorněny časy v minutách. Na ose x jednotlivé operace. Operace, které jsou vykonávány stejnými pracovníky, jsou v grafu spojeny.

7.4 Hlavní části kusovníku

Finální výrobek se skládá ze čtyř podsestav, každá podsestava se pak montuje z optických a mechanických dílů dodaných z divize mechanika a optika a z nakupovaných součástek - spojovací materiál, těsnící kroužky, obaly apod. Při samotné montáži se využívají prostředky jako laky, tmely, tuky, čisticí chemické látky ether - líh a aceton.

Podsestavy vstupující do montáže finálu:

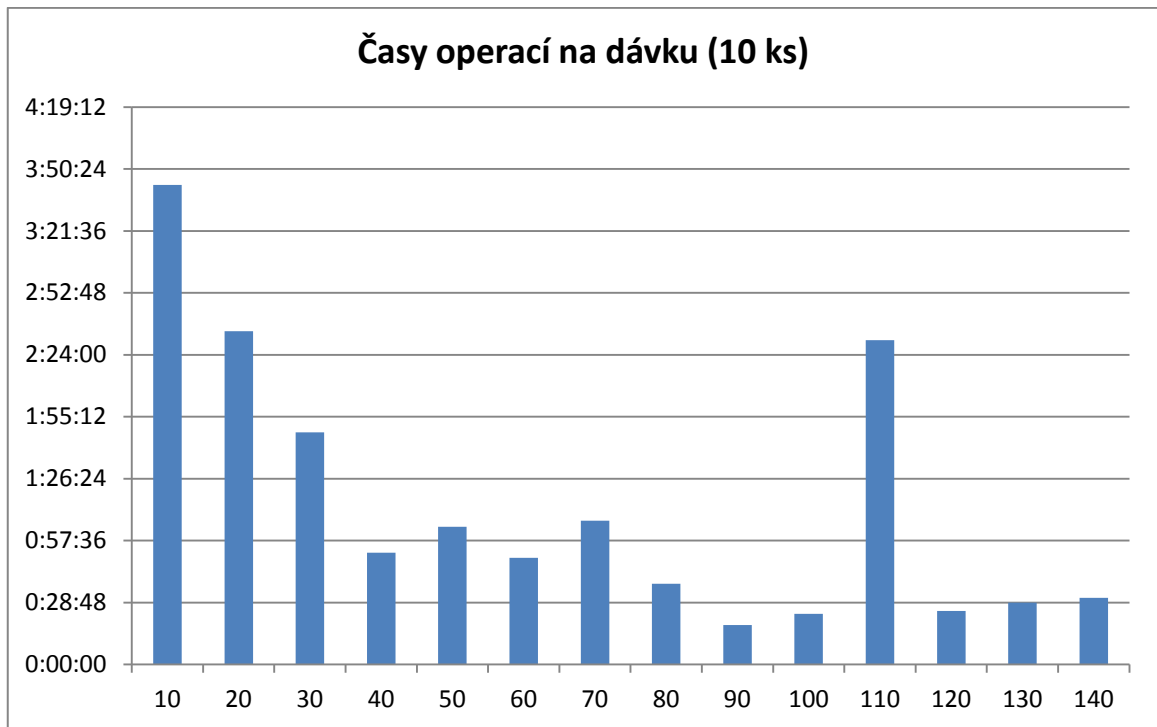
- podsestava okuláru
- podsestava objektivu
- držák s hranolem
- sestava rektifikace

Příklad kusovníku okuláru:

- kroužek 1
- kroužek 2
- závitový kroužek
- tubus
- spojka 2 ks
- tmelená čočka 1 ks
- lak, aceton, ether - líh, tuk

7.5 Snímek pracovní operace

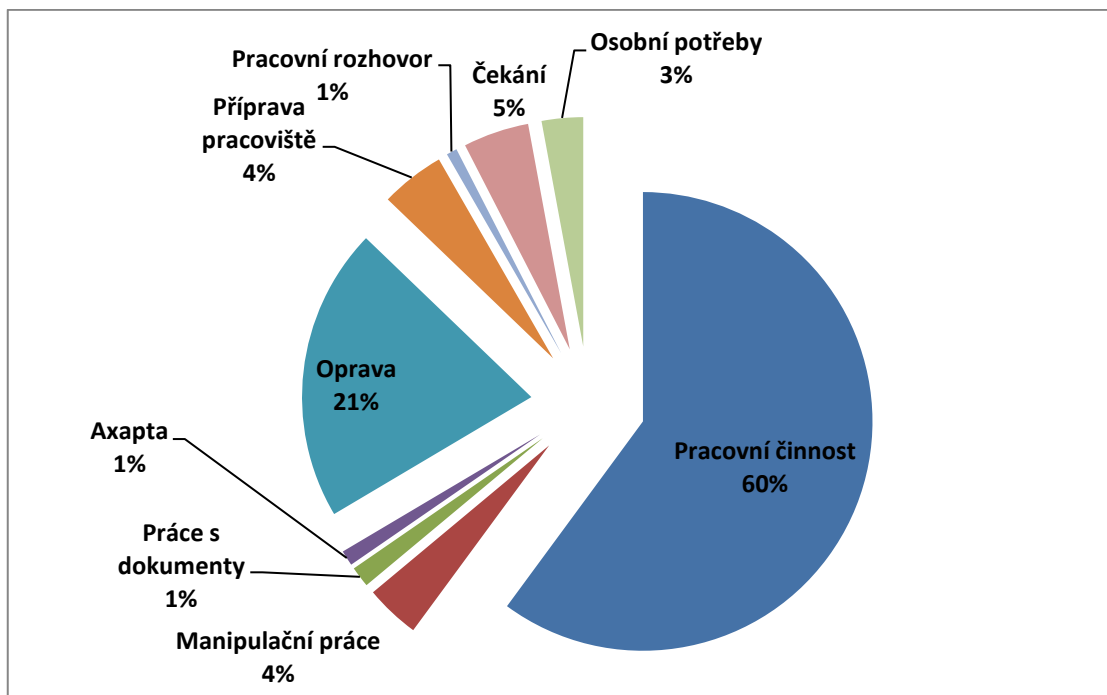
Na sledovaném výrobku byl proveden snímek pracovní operace. Snímek pracovní operace je obdobou snímku pracovního dne s rozdílem, že nebyl sledován den či směna daného pracovníka, ale pouze pracovník zpracovávající jednu výrobní dávku. Výrobek se vyrábí v dávkové výrobě. Jedna dávka obsahuje 10 kusů. Snímek pracovní operace byl proveden u všech operací na samotném finálu (tedy od operace 10 - montáž). Tyto snímky poskytly možnost srovnání s časy uvedenými v podnikovém informačním systému a mně, z pohledu studenta, daly možnost pochopit a seznámit se podrobně s celým procesem, případně konzultovat návrhy a připomínky jednotlivých pracovníků.



Graf 4 - Délky operací (vlastní zpracování)

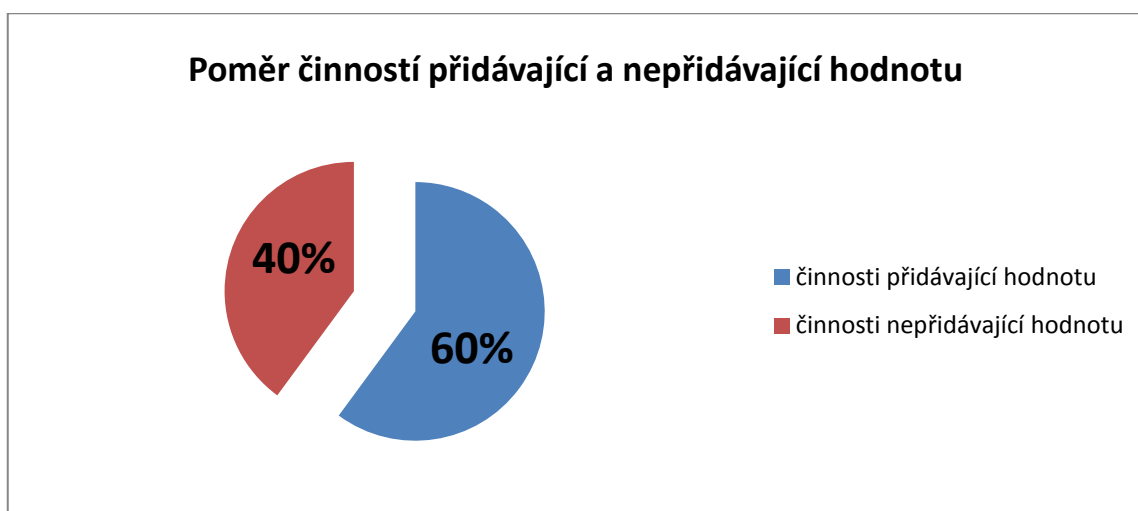
Na výše uvedeném grafu můžeme vidět délky jednotlivých operací pro dávku (10 kusů). Tato doba byla měřena vždy od zápisu zaměstnance dávky do podnikového informačního systému Axapta, až po jeho odepsání po dokončení práce na této dávce.

Pro ukázkou byla vybrána nejdelší operaci - tedy operaci 10 montáž, kdy dochází k montáži finálu. Čas na tuto dávku činil 3 hodiny 43 minut.



Graf 5 - Pracovnice 1 - struktura činností operace 10 montáž (vlastní zpracování)

Z výše uvedeného snímku bylo zjištěno, že pracovník věnuje 21 procent času stráveného nad výrobní dávkou opravám. Opravy jsou činnost, která nám nepřidává hodnotu, tudíž toto vysoké číslo bylo impulzem pro hledání řešení, jak toto plýtvání odstranit.



Graf 6 - Poměr činností přidávající a nepřidávající hodnotu (vlastní zpracování)

Zejména díky těmto opravám činnosti nepřidávající hodnotu tvoří 40 procent z času stráveného pracovníkem nad výrobní dávkou.

7.6 SWOT analýza pracoviště

Tabulka 2 - SWOT analýza pracoviště (vlastní zpracování)

Silné stránky		Slabé stránky	
Týmová spolupráce	30%	Nedodržování BOZP	10%
Kvalifikovanost pracovníků	40%	Obava ze změn	10%
Znalost výrobních procesů	30%	Tok materiálu ve výrobě	45%
		Opravy	20%
		Výroba na sklad	15%
Příležitosti		Hrozby	
Vstupní kontrola	30%	Fluktuace	15%
Optimalizace procesu	30%	Nekvalita	35%
Plynulý tok materiálu	40%	Nedostatek pracovníků	20%
		Výpadky výroby	30%

Mezi silné stránky mapovaného pracoviště patří zejména schopnost zaměstnanců týmové spolupráce. Mnozí z nich již v podniku pracují delší dobu, tudíž dobře znají výrobní procesy a jsou schopni vykonávat i jinou než přímo svou práci. S tím souvisí jejich vysoká kvalifikovanost.

Největší slabou stránkou celého procesu se jeví tok materiálu ve výrobě. Slabou stránkou je výroba na sklad, která zabraňuje plynulému výrobnímu toku. Výrobní proces prochází přes dvě patra, což zvyšuje manipulaci. Během manipulace nám roste čas nepřidávající hodnotu a vzniká riziko znečištění nebo poškození výrobku. V parných dnech pracovníci nenosili ochranné oděvy, které zabraňují, aby se nečistota dostala na pracoviště. Tento fakt však mohl způsobit nekvalitu na produktu. Proto je zapotřebí zvýšený dohled nebo vybudování klimatizovaných prostor. Další slabou stránkou je obava pracovníků ze změn - pracovníci nejsou motivováni ke zlepšování procesu, proto se brání změnám, za kterými vidí hlavně větší přiděl práce. Mezi slabé stránky patří také vysoké procento oprav, které brzdí celý proces.

Jako příležitost se jeví zavedení vstupní kontroly všeho přichozího materiálu. Důležitou příležitostí, která nemůže být opomenuta, je optimalizace celého procesu. Jedná se o nejdůležitější a nejobsáhlejší příležitost, která nám zaručí plynulost toku materiálu.

Hrozbou pracoviště se jeví fluktuace zaměstnanců. Tato fluktuace nám může zapříčinit nedostatek kvalitních zaměstnanců, jelikož jsou zde zaměstnání zkušení a proškolení zaměstnanci. Nové zaškolení zaměstnanců by trvalo dlouhou časovou dobu a mohlo by zpomalit plynulost výroby. Jinou hrozbou se jeví občasné výpadky dodávek, které nám zpomalují celý proces.

8 MAPA SOUČASNÉHO STAVU

Z hlediska uplatnění metody mapování hodnotové toku je velmi důležité mít správně popsán současný stav. K tomuto účelu nám slouží sestavení mapy současného stavu, která nám bude později podkladem k identifikaci plýtvání a sestavení mapy, ve které bude navržen stav budoucí.

Pro sestavení mapy současného stavu bylo potřebné sledovat materiálový tok přímo ve výrobě. Začalo se u expedice, kde byl zjištěn stav zásob a pokračovalo se dalším zaznamenáváním jak již zmíněných zásob, tak i dalších poznatků a parametrů mezi jednotlivými procesy směrem, kde nám materiál vstupuje do daného procesu. Důležité k sestavení mapy současného stavu bylo pracovat s daty k aktuálnímu datu, tudíž mapa současného stavu vychází z dat pořízených k 21.8.2013.

Pozorované pracoviště lze označit jako sériový druh výroby využívající systém tlaku. Hlavním kritériem výroby jsou zde tudíž objednávky od zákazníka.

Vyhotovená mapa současného stavu popisuje procesy probíhající ve výrobě a o každém procesu poskytuje tyto informace:

- Délka cyklového času v minutách (C/T)
- Číslo operace
- Název operace
- Počet pracovníků

Pro zpracování mapy současného stavu se vycházelo z informací poskytnutých samotnými zaměstnanci, údajů naměřených přímo ve výrobě či layoutu. Dalším podkladem byly dokumenty týkající se informací o dodavateli (způsob a termín dodání), formě objednávky materiálu s přesnou předpovědí, způsob řízení a plánování výroby či forma objednávky hotových výrobků s předpovědí.

Jak již bylo zmíněno v teoretické části, při tvorbě VSM mapy se zaměřujeme nejen na zmapování hodnotového toku, ale i na tok informační, který byl v této mapě také znázorněn. V horní části mapy současného stavu je znázorněno plánování a řízení výroby, dodavatelé materiálu či zákazník. V její další části jsou znázorněni pracovníci, kteří jsou odpovědní za jednotlivé operace. Dále jsou zde popsány jednotlivé operace a ve spodní části mapy se nachází VA-linka. Tato linka znázorňuje časy přidávající hodnotu v podobě cyklových časů (podtržené hodnoty) a časy nepřidávající hodnotu jako výši zásob přepočítá-

nou na dny a minuty (zbylé hodnoty - zásoby, čekání). Ve spodní části mapy současného stavu jsou shrnuty vypočtené hodnoty, které budou níže rozvedeny a nastíněny jejich výpočty.

8.1 Průběžná doba výroby

Průběžná doba výroby je dána sumou VA (Value added), VE (Value enabled) a NVA (Non value added).

$$PDV = 0,075578 + 5,5 + 22,79 = 28,3656 \text{ dne}$$

8.2 VA index

VA index nám definuje kolik z celkové průběžné doby je mapovanému produktu přidávána hodnota. V našem případě výpočet VA indexu vypadá následovně:

$$VAi = \frac{0,075578}{28,3656} * 100 = 0,266 \%$$

Vypočtená hodnota nám udává, že 0,266 % je výrobku přidávána hodnota. Zbýlý čas, tedy 99,736 % je plýtvání.

8.3 Obrátka zásob

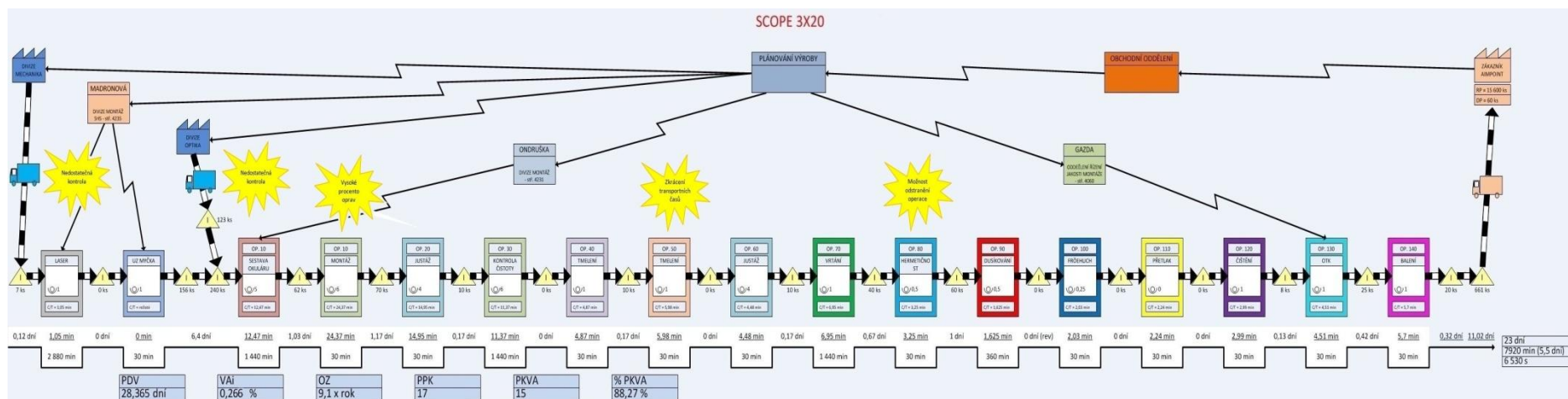
Následně po výpočtu obrátky zásob můžeme konstatovat, že 9,16 krát je možné otočit denní požadavek s ohledem na současnou průběžnou dobu výroby.

$$OZ = \frac{\text{Roční požadavek zákazníka}}{\text{Denní požadavek zákazníka} * PDV} = \frac{15600}{60 * 28,3656} = 9,16 \text{ krát / rok}$$

8.4 Počet procesních kroků

Počet procesních kroků (PPK) je u montáže mapovaného produktu celkem 17. Z toho počet procesních kroků s přidanou hodnotou (PKVA) činí 15 z celkového počtu. Procentuální vyjádření kroků s přidanou hodnotou tedy činí 88,27 %.

8.5 Mapa současného stavu



Obrázek 16 - Mapa současného stavu (vlastní zpracování)

9 SHRUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

Hlavním cílem analytické části bylo zmapování procesu montáže výrobku XY. V úvodu analytické části byl popsán samotný výrobek a prostřednictvím procesní analýzy tok produktu napříč výrobou. Přímo na pracovišti byly provedeny snímky všech pracovních operací, které byly zaměřeny na pracovníky pracující na výrobní dávce. Smyslem tohoto snímkování bylo zejména pochopení celého procesu montáže a díky času strávenému přímo na montáži jsem si mohl všimnout několika problémů, které jsem následně mohl ověřit či konzultovat se samotnými pracovníky. Výstupem snímkování bylo i srovnání s výkonnými normami - nastavené normy poměrně přesně odrážely časy naměřené při samotném snímkování, tudíž snímkování nedala impuls k jejich revizi.

Díky zjištěným faktům a času stráveném přímo na montáži byla vyhotovena SWOT analýza samotného pracoviště, kde byly shrnuty silné, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Velkým zjištěným problémem, kterým je potřeba se zabývat je vysoké množství oprav, které brzdí celý proces. Dalším problémem se jeví výroba, která prochází přes 2 patra a samotný výrobek tak urazí dlouhou vzdálenost. Mezi další body, kterými je potřebné se zabývat jsou zásoby, jelikož jsou v nich vázány velké finanční prostředky a představují určité riziko při ukončení kontraktu s odběratelem.

V analytické části byla zpracována mapa současného stavu, která nám graficky znázorňuje celý proces a poskytuje údaje o samotné výrobě. Při zpracování mapy současného stavu byla zjištěny základní údaje jako průběžná doba výroby (28,3656 dne), VA index (0,266%), obrátka zásob (9,16 x/rok) a další podstatné údaje, které nám poskytnou podklad pro návrh a vytvoření mapy budoucího stavu.

10 VYMEZENÍ PROJEKTU VSM

Projekt VSM byl projektem ve společnosti Meopta naplánovaným pro rok 2013. Tímto projektem se zabývaly předem určené týmy. Tyto týmy se zapojily do projektu na všech výše zmíněných divizích ve společnosti - tedy divizi výroby optiky, mechanické výroby a montážní výroby. Tato práce se bude zabývat výhradně jednou z nich a to divizí montážní výroby.

10.1 Cíle projektu

Projekt VSM byl projektem roku 2013. Společnost Meopta si od projektu slibovala výsledek v podobě návratnosti v minimální výši 1,1 násobku nákladů, které tento projekt vyvolá.

Cílem tohoto projektu je vytvoření návrhu mapy budoucího stavu a sestavení akčního plánu, který povede k optimalizaci celého procesu.

Mezi dílčí cíle patří:

- zkrácení průběžné doby výroby
- zmenšení objemu zásob
- optimalizace materiálového toku

10.2 Rizika projektu

Před samotným zahájením projektu je důležité zamyslet se nad riziky, které samotný projekt nese a určit si opatření, která povedou k eliminaci možnosti výskytu těchto rizik.

Během trvání celého projektu je podstatné tato rizika sledovat.

Tabulka 3 - Riziková analýza RIPRAN (vlastní zpracování)

ID	Hrozba	Pravděp. hrozby	ID	Scénář	Pravděp. scénáře	Celková pravděp.	Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1	Nizká podpora vedení	50%	1.1	Neuskutečnění navrhovaných změn	50%	25% NP	80% VD	SHR	Průběžná komunikace s vedením během projektu
2	Nespolupráce zaměstnanců	20%	2.1	Těžší podmínky pro zpracování projektu	80%	16% NP	80% VD	SHR	Komunikace, seznámení s projektem, vytvoření příjemné atmosféry
3	Neplnění termínů projektu	30%	3.1	Špatné naplánování projektu	50%	15% NP	90% VD	SHR	Ponechání dostatečné časové rezervy k jednotlivým termínům
4	Ztráta dat	5%	4.1	Ztráta času při tvorbě nových dat	100%	5% NP	30% SD	MHR	Záloha dat v průběhu celého projektu
5	Špatný postup při analýze dat	30%	5.1	Nevypovídající data	50%	15% NP	90% VD	SHR	Konzultace v týmu
6	Špatná komunikace s vedoucí DP Nedostatečná orientace v řešené problematice	20%	6.1	Nesplnění očekávání vedoucí DP	60%	12% NP	40% SD	MHR	Získání si důvěry vedoucí DP
7		50%	7.1	Nevyřešení problému	70%	35% SP	80% VD	VHR	Včasné prostudování teorie

Vysvětlivky:**Celková pravděpodobnost:**

NP - nízká pravděpodobnost
 SP - střední pravděpodobnost
 VP - vysoká pravděpodobnost

Dopad:

MD - malý dopad
 SD - střední dopad
 VD - velký dopad

Hodnota rizika:

MHR - malá hodnota rizika
 SHR - střední hodnota rizika
 VHR - vysoká hodnota rizika

10.3 Logický rámec projektu

Tabulka 4 - Logický rámec projektu (vlastní zpracování)

Strom cílů	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Předpoklady a rizika
Hlavní cíl: Zvýšení konkurenceschopnosti firmy	zvýšení tržeb z prodeje výrobků	Finanční ukazatele	
Projektový cíl: Zeštíhlení procesu výroby Zkrácení průběžné doby výroby	Zvýšení VA indexu Zkrácení PDV	DP	zaměstnanci nebudou spolupracovat nebude možné provést objektivní analýzu
Výstupy: 1.1. Snímky pracovních činností 1.2. Analýza současného stavu 1.3. Mapa současného stavu 1.4. Mapa budoucího stavu 1.5. Akční plán	Vyhotovené snímky Definování problému VSM mapa současného stavu VSM mapa budoucího stavu Sestavený akční plán	Konzultace s oddělením průmyslového inženýrství ve společnosti a s vedoucí DP	vedení společnosti není spokojeno s výstupem projekt bude finančně nákladný neplnění časového harmonogramu
Aktivity: 1.1.1. Přímé měření operací 1.2.1. Zhodnocení současného stavu 1.3.1. Zmapovat hodnotový tok 1.4.1. Vytvoření mapy budoucího stavu 1.5.1. Sestavení akčního plánu	Prostředky: Stopky, papír, tužka, kalkulačka, počítač, software, technologický postup, layout	Časový rámec aktivit: 1.1. Srpen 2013 1.2. Září 2013 1.3. Září 2013 1.4. Říjen 2013 1.5. Listopad - Prosinec 2013	
Předběžné podmínky: Dostatečné znalosti Podpora vedení společnosti			

Logický rámec projektu definoval jednotlivé cíle projektu, aktivity, výstupy a další vhodné parametry pro úspěšnou implementaci projektu.

10.4 Harmonogram projektu

Samotný projekt započal přípravnou fází, kterou mělo na starost oddělení průmyslového inženýrství ve společnosti. Jejich úkolem bylo vymezení rozsahu projektu, naplánování a zajištění proškolení zaměstnanců či určení pracovníků, kteří budou na projektu pracovat. Tato příprava projektu proběhla během února roku 2013.

Následně došlo k proškolení zaměstnanců, kteří byli seznámeni s problematikou VSM a zařazeni do jednotlivých týmů. Školení proběhlo v březnu 2013 pod vedením společnosti IPA Slovakia. Samotné zahájení projektu započalo v srpnu 2013. Práce na projektu probíhala pravidelně jedenkrát týdně na schůzce týmu, kde byly projednávány kroky ke zpracování celého projektu. V rozmezí zahájení a vyhodnocení projektu proběhly 3 schůzky všech týmů zapojených do projektu VSM. Na těchto schůzkách byly prezentovány doposud zjištěné informace a prostřednictvím garantů týmů byla práce směřována potřebným směrem. Vyhodnocení projektu proběhlo v lednu 2014.



Obrázek 17 - Harmonogram projektu (vlastní zpracování)

10.5 Složení týmu projektu

Název projektu: Projekt VSM - produkt XY

Tým určený pro zpracování projektu VSM v divizi montáž byl složen v podobě:

- mistr
- vedoucí výstupní kontroly
- analytik

- programový koordinátor
- technolog
- student

Tomuto týmu byl přidělen mentor, kterým byl manažer výroby pro montáž a garant, kterého vykonávala vedoucí průmyslového inženýrství v Meoptě.

Požadavky na členy týmu:

- spolehlivost, aktivita, důslednost, profesionální přístup
- aktivní účast na schůzkách 1x týdně nebo dle potřeby

11 NÁVRH NOVÉHO TOKU HODNOT

Mapa současného stavu se stala základním pilířem při řešení návrhu nového toku hodnot. Tato mapa současného stavu nám poskytla detailní přehled o hodnotovém toku a při jejím zpracování došlo k nastínění nedostatků, které při výrobě mapovaného výrobku vznikají. Naším úkolem je tyto negativa objasnit a pokusit se je všechny identifikovat a následně odstranit. Mapa současného stavu má však i svá pozitiva - pomocí ní jsme získali detailní přehled o časových údajích na jednotlivých pracovištích nebo o tom, jak výrobek putuje, než se z něj stane finální produkt připravený k expedici.

Hlavním problémem po sestavení mapy hodnotového toku se jevil čas. Proto došlo také k detailnímu rozebrání jednotlivých operací pomocí další metody průmyslového inženýrství - snímku pracovní činnosti. Zde bylo zjištěno, že časově nejnáročnější operace jsou brzděny hlavně z důvodu vysokého procenta oprav, které jsou vyžadovány. Proto bylo navrženo se tímto problémem zabývat a pokusit se jej odstranit. Jako určité východisko se jevilo nahrazení plastového výlisku kovovým obrobkem, což si vyžaduje značnou finanční investici.

Dalším druhem plýtvání, které po sestavení mapy současného stavu představovalo potenciál pro zlepšení, byly vysoké transportní časy a čekání. Tyto časy po zmapování současného stavu činily 5,5 dne.

Dalším podkladem pro návrh mapy budoucího stavu bylo ověření, zda jsou všechny operace, které jsou začleněny v pracovním postupu opravdu potřebné. Konkrétně se jednalo o kontrolní operace. Proto bylo navrženo sledování těchto operací a ověření, zda mohou, či nemohou být vypuštěny.

Další podnět, který vznikl při mapování, byla otázka zásob. Už jen z prostého důvodu, kdy zásoby ležící přímo na dílně nebo ve skladu vážou nemalé finanční prostředky a dají se označit za určitou formu plýtvání. Zásoby v sobě neváží pouze kapitál, ale zabírají i místo v podniku, jelikož musejí být skladovány. I z těchto důvodů považuji za nezbytné se tímto problémem zabývat a pokusit se o jejich snížení.

12 AKČNÍ PLÁN

Akční plán slouží k převedení vize budoucího stavu ve skutečnost. Proto je jeho vyhotovení nezbytné k dosažení budoucího stavu. Podkladem k vytvoření akčního plánu byly zejména návrhy, které jsou popsány v předešlé kapitole, kde byly nastíněny vyzorované problémy, které byly zjištěny při mapování a následném sestavování mapy současného stavu.

Prostřednictvím akčního plánu bychom se měli dostat k mapě budoucího stavu. Proto bylo nezbytné určit seznam úkolů, stanovit si měřitelné cíle, zodpovědnost, termíny a přínosy, které od těchto kroků očekáváme.

12.1 Zavedení vstupní kontroly

Prvním krokem akčního plánu bylo zavedení 100% vstupní kontroly na položkách hranol 1 a hranol 2, které vstupují do výroby a jsou poptávány od dodavatele. K tomuto kroku se dospělo z důvodu vysokého procenta vadných kusů na vstupu. Z tohoto důvodu byli pracovníci nuceni věnovat svůj čas buďto opravám, pokud to bylo v jejich schopnostech, nebo tyto výrobky označit jako neshodné a vracet je zpět. Tato činnost si však vyžadovala určitou administrativu a tím pádem další plýtvání. Zodpovědnost nad tímto krokem spadá pod oddělení testování kvality. S tímto krokem se začalo ihned a měřitelný přínos spočíval zejména v určení přesného procenta vadných kusů od dodavatele. Díky tomuto údaji podnik může argumentovat s reálnou hodnotou a případně vést vyjednávání s dodavatelem. Dojde také k zabránění vstupu vadných kusů přímo do výroby.

12.2 Zkrácení transportních časů

Druhým krokem akčního plánu bylo zkrácení transportních časů či čekání. Po detailním rozebrání celého procesu byla zjištěna možnost vypuštění některých čekacích časů na schnutí či časové rezervy. Bylo zjištěno, že některé z těchto časů jsou zaznamenány v systému, ale v praxi se tak i delší dobu neděje. Díky tomuto rozebrání celé operace, komunikace se samotnými pracovníky se dospělo k závěru, že je možné zkrátit tuto čekací dobu. Při mapování současného stavu tato doba činila 5,5 dnu. Po přepočtu se podařilo tento čas zkrátit na 3,7 dne. Tímto krokem bylo tedy celkem ušetřeno 1,8 dne. V platnost tento postup vstoupil 15.11.2013. Zodpovědnost nad tímto krokem spadala pod mistra na samotné montáži a technologa.

12.3 Analýza odstranění operací

Jak již bylo nastíněno v části této práce, která se týkala návrhu budoucího stavu, bylo provedeno, zda jsou všechny operace výrobního postupu potřebné a zda zde není prostor pro vypuštění některé z nich. Konkrétně se jednalo o operace, které se zabývaly kontrolou. Bylo navrženo odstranění operace 80 - kontrola hermetičnosti. Tato operace spočívala v kontrole vnitřního přetlaku. Prostor pro její eliminaci umožňoval i fakt, že tato operace není zákazníkem požadována. Tato operace se neprováděla na všech výrobcích, ale namátkově 1x týdně. Jako přínos toho kroku se jeví uspoření 195 minut denně. Zodpovědnost byla stanovena opět na mistra montáže a technologa.

12.4 Zásoby

Dalším krokem akčního plánu jsou zásoby. Bylo zjištěno, že dohromady 11 materiálů s dlouhou dodací lhůtou po 1000 ks je skladem. Tento materiál váží celkovou hodnotu 872 000 Kč a není kryt smluvně. To znamená, že by tento materiál při ukončení kontraktu zůstal Meoptě. Proto bylo navrženo jednat s dodavatelem, který by si tento materiál uchovával na svém konsignačním skladě. Tento krok by zamezil riziku, že by tento materiál zůstal společnosti při případném ukončení kontraktu. Zodpovědnost nad tímto krokem by byla předána dále oddělení nákupu. Tímto krokem by se zamezilo riziku a plýtvání v podobě 872 000 Kč.

Další částí tohoto kroku je držení pojistky v podobě 1000 ks hotových výrobků. Tato pojistná zásoba však vyplývá ze smlouvy, která je sepsána s odběratelem. Zde bych navrhol projednat otázku konsignačního skladu, kdy by tato pojistná zásoba byla na konsignačním skladu odběratele namísto skladu přímo v podniku. Obdobně bych postupoval i s pojistnou zásobou v podobě dalších 500 ks hotových výrobků, kterou určil majitel společnosti. Ohledně této další pojistky se jeví otázka, zda je potřebná, jelikož v sobě váží další kapitál, který navíc není kryt smluvně. Eliminací této další pojistné zásoby (500 ks) by se zamezilo plýtvání v podobě 1 400 000 Kč.

12.5 Opravy

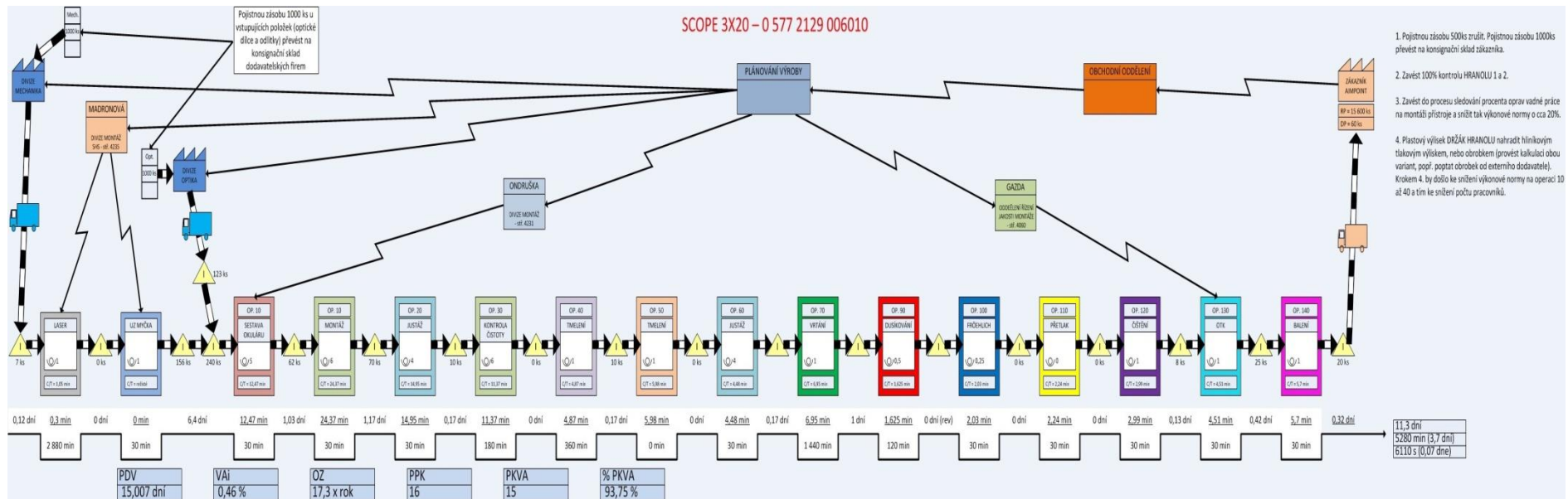
V současném době přibližně 20% operačního času zabírají opravy způsobené neshodným plastovým výliskem držáku. Navrhuji zavedení sledování procenta oprav vadné práce na montáži. Doposud jsou opravy zahrnuty v operačních časech. Měřitelným přínosem vyře-

šení tohoto problému by bylo v budoucnu možné snížení norem a s tím související úspora času.

12.5.1 Plastový výlisek

Neshodný plastový výlisek držáku hranolu zapříčiňuje 20% (u některých dávek ale až 80%) neshodných výlisků. To zapříčiňuje nutnost oprav v operačních časech. Jako řešení se jeví nahrazení kovovým odlitkem nebo obrobkem. Tato změna je naplánována na druhý kvartál roku 2014. Zodpovědnost přebírá technolog, analytik a mistr montáže. Měřitelným přínosem ohledně této operace se jeví úspora na operacích 10 (montáž) až 40 (tmelení) v podobě úspory 133 hodin měsíčně.

13 MAPA NAVRHOVANÉHO STAVU



Obrázek 18 - Mapa navrhovaného stavu (vlastní zpracování)

Mapa navrhovaného stavu odráží kroky akčního plánu, které jsou i v mapě popsány. Po přepočtení hodnot realizovaných z potencionálních změn nám vycházejí následující hodnoty:

- průběžná doba výroby = 15,007 dní
- $V_{Ai} = 0,46 \%$
- obrátka zásob = 17,3 x / rok
- počet procesních kroků = 16
- počet procesních kroků s přidanou hodnotou = 15
- procentuální vyjádření kroků s přidanou hodnotou = 93,75 %

Srovnání hodnot současného a navrhovaného stavu nám znázorňuje následující tabulka:

Tabulka 5 - Srovnání hodnot současného a navrhovaného stavu (vlastní zpracování)

	Současný stav	Navrhovaný stav	Rozdíl
Průběžná doba výroby (dny)	28,3656	15, 007	13,3586
V_{Ai} (%)	0,266	0,46	0,194
Obrátka zásob (krát/rok)	9,16	17,3	8,14
Počet procesních kroků	17	16	1
Počet procesních kroků s přidanou hodnotou	15	15	-
% PKVA	88,27	93,75	5,48

14 SHRNU TÍ PROJEKTU

Projekt VSM pro rok 2013 byl ukončen a závěrečná prezentace výsledků proběhla v lednu roku 2014. Nejednalo se však o úplné ukončení, jelikož cesta zlepšování je během na dlouhou trať, tudíž bych chtěl objasnit, že se jednalo spíše o shrnutí dosud vykonané práce na samotném projektu. Proto bych níže rozebral kroky, které se podařilo zrealizovat a kroky, které jsou připraveny k realizaci a jejich zrealizování je možné až v delším časovém období.

14.1 Úspory realizované

Mezi realizované úspory, které již byly úspěšně aplikovány patří:

14.1.1 100% vstupní kontrola

100% vstupní kontrola na položce Hranol 2 vytvořila od své realizace úsporu přibližně 30 tis. Kč, která byla realizována na dobropisech od dodavatele. Konkrétně se jednalo o 128 vadných kusů, které byly zachyceny již před vstupem do výroby. Tato změna byla realizována k 1.11.2013.

$$\text{Úspora} = 30\ 000\ \text{Kč}$$

14.1.2 Odstranění operace 80

Operace 80 - hermetičnosti spočívala v kontrole vnitřního přetlaku. Byla realizována namátkově na vybraných dávkách. Jelikož tato kontrola nebyla požadována zákazníkem a procento vadných výrobků po této kontrole bylo zanedbatelné, dospělo se k závěru, že je možná realizace této změny.

$$\text{Úspora} = 65\ \text{hod. měsíčně} * 200\ \text{Kč/hod.} = 156\ 000\ \text{Kč ročně}$$

14.1.3 Stěhování hlavní dílny montáže

V průběhu projektu došlo k přestěhování hlavní dílny montáže mapovaného produktu na stejné patro, kde se odehrávají zbylé operace procesu. Úspora tohoto kroku spočívá zejména v kratší trase, kterou putuje výrobek v průběhu celého procesu a zamezení rizika při poškození během manipulace.

14.2 Úspory připravené k realizaci

14.2.1 Transportní časy

Byly zkráceny některé transportní časy a vypuštěna časová rezerva po operaci 50 Tmelení.

$$\text{Úspora} = 1,8 \text{ dne z PDV}$$

14.3 Úspory navrhované

14.3.1 Zásoby 1

Dojednání smluv o konsignaci s dodavateli 11 materiálů po 1000 ks. V těchto materiálech jsou vázány náklady v podobě 872 000 Kč, které nejsou smluvně kryty, tzn. při vypršení kontraktu zůstanou na skladech a způsobí ztrátu.

14.3.2 Zásoby 2

Pojistná zásoba tvoří podle smlouvy 1000 ks. Dle vedení je nařizeno ještě dalších 500 kusů. Tato zásoba není opět krytá smluvně, což by mohlo zapříčinit ztrátu, tudíž je zde prostor pro jednání s odběratelem, zda by navýšil svou pojistnou zásobu nebo zvážit, zda je nutné tuto zásobu držet. V této zásobě se drží tímto způsobem 1 400 000 Kč.

14.3.3 Oddělení oprav od operačních časů

Oddělením oprav od operačních časů by se snížily výkonové normy, které jsou zde zatím zahrnuty. Tím by došlo k úspoře času.

14.3.4 Nahrazení výlisku držák hranolu

Možné nahrazení plastového výlisku DRŽÁK HRANOLU kovovým obrobkem. Úspora práce na operacích 10-40 minimálně 133 hod měsíčně. Nutná potřeba kalkulace této výměny za kovový obrobek.



Obrázek 19 - Držák hranolu (interní materiál firmy)

14.4 Náklady projektu

Náklady projektu spočívaly zejména ve školení zaměstnanců, které proběhlo v březnu roku 2013 a samotné práci zaměstnanců, kterou vykazovali při práci na projektu. Jelikož projekt byl zpracováván mnou (diplomantem), tak mé zapojení do projektu nevyžadovalo žádné náklady. Hrubý odhad nákladů je nastíněn v níže uvedené tabulce:

Tabulka 6 - Náklady projektu VSM (vlastní zpracování)

Položka	Cena (Kč)
Náklady na zpracování projektu	0,- (student)
Školení pracovníků	56 000,-
Odvedené hodiny	38 000,-
Stěhování dílny montáže	15 000,-
Celkem	99 000,-

14.5 Shrnutí

Tabulka 7 - Shrnutí nákladů a úspor (vlastní zpracování)

	Kč
Náklady projektu	99 000,-
Realizované úspory	30 000,- (2 měsíce vstupní kontrola) 26 000,- (2 měsíce odstranění operace 80)

Celkem	- 43 000,-
--------	------------

Při srovnání nákladů vyvolanými projektem a realizovanými úsporami do doby vyhodnocení projektu vychází projekt ve ztrátě 43 tis. Kč. Nicméně vzhledem k uvedeným zrealizovaným a navrhovaným úsporám lze předpokládat rychlou návratnost investice projektu.

ZÁVĚR

Ve své diplomové práci jsem se zabýval mapováním hodnotového toku ve společnosti Meopta - optika s.r.o. Mapování se týkalo produktu z divize montáže používaného pro vojenské účely. Práce je rozdělena na dvě části - teoretickou a praktickou. Praktická část je dále rozčleněna na analytickou a projektovou část.

Teoretická část se zabývala zpracováním literárních pramenů, týkajících se průmyslového inženýrství, štíhlého podniku, měření práce a metodou mapování hodnotového toku. Tato část pak dala teoretický podklad pro zpracování praktické části.

Analytická část se zabývala detailní analýzou současného stavu. V jejím úvodu byla představena společnost Meopta - optika s.r.o. Poté byla pozornost věnována mapovanému produktu XY a analýzám procesu jeho výroby. K analýzám byly použity základní metody průmyslového inženýrství jako snímek pracovní činnosti nebo procesní analýza. V závěru analytické části byla sestavena mapa současného stavu. Tyto analýzy sdělily spoustu informací a nastínily mnohé nedostatky, které byly následně podkladem pro zpracování projektové části.

V projektové části byl představen samotný projekt a stanoveny jeho cíle a harmonogram. Úkolem projektu bylo zabývat se tokem materiálu. Byla sestavena mapa budoucího stavu a akční plán změn, který vedl k jeho dosažení.

Jelikož bylo zjištěno vysoké množství vadných výrobků vstupujících do výroby přímo od dodavatelů, jedním z kroků akčního plánu bylo zavedení 100% vstupní kontroly materiálu. Dále byla po schválení technologa vypuštěna jedna z operací, kterou nevyžadoval zákazník. V průběhu projektu byla přestěhována hlavní dílna montáže na stejné patro, kde jsou umístěny zbývající operace. Díky tomuto přestěhování bylo možné zkrátit některé transportní časy a po konzultaci s pracovníky a technologem dojde k vypuštění některých čekacích časů, které jsou ve výrobním postupu započteny, ale v praxi nejsou nutné. V projektové části byl vytvořen návrh pro eliminaci zásob a snížení finančních prostředků, které v sobě tyto zásoby váží. Bylo navrženo nahrazení plastového výlisku držáku hranolu kovovým obrobkem, jelikož bylo zjištěno, že současný plastový výlisek zapříčiňuje vysoké množství neshodných kusů a s tím související nutnost oprav.

Průběžnou dobu výroby se podařilo zkrátit z původních 28,365 dnů na 15,007 dne. VA index vzrostl z původních 0,266% na hodnotu 0,46%.

V závěru práce byly vyčísleny úspory projektu. Následovalo i vyčíslení nákladů, které si samotný projekt vyžádal.

Věřím, že výstup celého projektu bude i v budoucnu dobrým podkladem pro zefektivnění celého procesu montáže ve společnosti Meopta - optika, s.r.o.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografie

- GREGOROVICHOVÁ, Lucie. Nástroj pro identifikaci plýtvání: Mapování toku hodnot: (Value stream mapping). *Úspěch*. 2009, č. 4.
- JIRÁSEK, Jaroslav. *Štíhlá výroba*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1998, 199 s. ISBN 80-716-9394-4.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2001, xi, 115 s. ISBN 80-717-9471-6.
- KHAN, M.I. *Industrial engineering*. [2nd ed]. New Delhi: New Age International (P) Ltd., Publishers, 2007. ISBN 978-812-2420-593.
- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-868-5138-9.
- KYSEL', Marek. *Mapovanie toku hodnot vo vyrobe*. 2. vyd. Žilina: IPA Slovakia, 2010. 46.s
- MAŠÍN, Ivan. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2003. ISBN 80-902235-9-1.
- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902-2356-7.
- SALVENDY, Gavriel. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management*. 3rd ed. New York: Chichester, 2001, xxxiv, 2796 p. ISBN 04-713-3057-4.
- TUČEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. uprav. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 80-731-8381-1.
- ZELENÝ, Milan. *Hledání vlastní cesty: listy a reporty o moderním managementu : executive summary*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, 319 s. ISBN 978-80-251-1611-1.

Internetové zdroje:

- Časové studie: nástroj průmyslového inženýrství. *API: Akademie produktivity a inovací* [online]. © 2005 - 2012 [cit. 2014-04-04]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi/>
- Navisys. *Stránky společnosti NAVISYS s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.navisys.cz/produkty/podnikove-systemy-erp/microsoft-dynamics-ax>
- Meopta - optika: 2013a. *Stránky společnosti Meopta - optika, s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/>
- Meopta - optika: 2013b. *Stránky společnosti Meopta - optika, s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/cz/o-nas-1404041197.html>
- Meopta - optika: 2013c. *Stránky společnosti Meopta - optika, s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/cz/prumyslovy-park-1404041192.html>
- Meopta - optika: 2013d. *Stránky společnosti Meopta - optika, s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/cz/historie-1404041196.html>
- Meopta - optika: 2013e. *Stránky společnosti Meopta - optika, s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/cz/vyrobni-moznosti-1404041204.html>
- Meopta - optika: 2013f. *Stránky společnosti Meopta - optika, s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/cz/vyroba-optiky-1404041267.html>
- Meopta - optika: 2013g. *Stránky společnosti Meopta - optika, s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/cz/mechanicka-vyroba-1404041269.html>
- Meopta - optika: 2013h. *Stránky společnosti Meopta - optika, s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/cz/montaz-1404041270.html>
- Meopta - optika: 2013i. *Stránky společnosti Meopta - optika, s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/cz/produkty-8275.html>
- Meopta - optika: 2013j. *Stránky společnosti Meopta - optika, s.r.o.* [online]. 2013 [cit. 2014-03-23]. Dostupné z: <http://www.meopta.com/cz/certifikace-1404041193.html>

- ROTHER, By Mike a John SHOOK. *Learning to see: value-stream mapping to create value and eliminate muda* [online]. Version 1.3. Cambridge, Mass: Lean Enterprise Inst, 2003 [cit. 2014-04-01]. ISBN 09-667-8430-8. Dostupné z: <http://books.google.cz/books?id=mrNIH6Oo87wC&printsec=frontcover&dq=value+stream+mapping&hl=cs&sa=X&ei=YMs6U9-mLpKU-hQeD8oGgCQ&ved=0CFQQ6AEwAg#v=onepage&q=value%20stream%20mapping&f=false>
- VSM. KUČERÁK, Dušan. *IPA Czech* [online]. 2007 [cit. 2014-03-25]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/vsm?ohodnot=2>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

AX	Microsoft Dynamics AX (Axapta)
CNC	Computer Numerical Control (počítačem řízený obráběcí stroj)
C/T	délka cyklového času v minutách
C/O	doba přetypování
DFMA	Design For Manufacturing and Assembly
ERP	Enterprise resource planning
NVAi	Non Value Added Index
OP	operace
OTK	oddělení technické kontroly
OZ	obrátka zásob
PDV	průběžná doba výroby
PKVAi	parciální procesní kroky s přidanou hodnotou
PKNVAi	parciální procesní kroky bez přidané hodnoty
PPK	počet procesních kroků
SPD	snímek pracovního dne
tzv.	takzvaný
tVmin	operační čas (minuty)
VA	hodnotu přidávající činnosti
VE	činnosti umožňující tvorbu hodnoty
VAi	Value Added Index
VEi	Value Enabled Index
viz.	odkaz na jinou stránku apod.
VSM	Value stream mapping (mapování hodnotového toku)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Štíhlý podnik (Košturiak, Frolík 2006, s.20)	15
Obrázek 2 - Štíhlá výroba (Košturiak, Frolík 2006, s.23)	16
Obrázek 3 - Štíhlá administrativa (Košturiak, Frolík, 2006, s.35).....	17
Obrázek 4 - Pozorovací list pro SPD (Časové studie, © 2005 - 2012).....	21
Obrázek 5 - Ikony pro mapování hodnotového toku (Mašín, 2003, str.44)	24
Obrázek 6 - Logo společnosti (Meopta - optika, 2013a)	33
Obrázek 7 - Areál Meopta - optika s.r.o. (Meopta - optika, 2013c)	34
Obrázek 8 - Montáž (Meopta - optika, 2013h)	36
Obrázek 9 - Produkty (Meopta - optika, 2013i).....	37
Obrázek 10 - Microsoft Dynamics - logo (Navisys, 2013).....	39
Obrázek 11 - Produkt XY (interní materiál firmy)	40
Obrázek 12 - Produkt XY (interní materiál firmy)	40
Obrázek 13 - Procesní analýza 1.část (vlastní zpracování)	41
Obrázek 14 - Procesní analýza 2.část (vlastní zpracování)	42
Obrázek 15 - Layout dílny montáže (interní materiál firmy)	43
Obrázek 16 - Mapa současného stavu (vlastní zpracování).....	53
Obrázek 17 - Harmonogram projektu (vlastní zpracování)	58
Obrázek 18 - Mapa navrhovaného stavu (vlastní zpracování)	64
Obrázek 19 - Držák hranolu (interní materiál firmy)	68

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Přehled operací (interní materiál firmy)	44
Tabulka 2 - SWOT analýza pracoviště (vlastní zpracování)	49
Tabulka 3 - Riziková analýza RIPRAN (vlastní zpracování).....	56
Tabulka 4 - Logický rámec projektu (vlastní zpracování).....	57
Tabulka 5 - Srovnání hodnot současného a navrhovaného stavu (vlastní zpracování)	65
Tabulka 6 - Náklady projektu VSM (vlastní zpracování).....	68
Tabulka 7 - Shrnutí nákladů a úspor (vlastní zpracování)	68

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Export produktů (interní materiál firmy)	38
Graf 2 - Takt na jednotlivé operace (vlastní zpracování)	45
Graf 3- Časová náročnost dle obsazení pracovníků (vlastní zpracování).....	45
Graf 4 - Délky operací (vlastní zpracování)	47
Graf 5 - Pracovnice 1 - struktura činností operace 10 montáž (vlastní zpracování).....	48
Graf 6 - Poměr činností přidávající a nepřidávající hodnotu (vlastní zpracování).....	48

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P1 Organizační struktura společnosti

PŘÍLOHA P2 Hlavní mapa procesů společnosti

PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA



PŘÍLOHA P II: HLAVNÍ MAPA PROCESŮ SPOLEČNOSTI

