

# **Projekt optimalizace finální montáže brýlí společnosti Silhouette International Schmied AG**

Bc. Nina Křižanová

---

Diplomová práce  
2011



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: 2010/2011

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Nina KRIŽANOVÁ**  
Osobní číslo: **M09420**  
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Projekt optimalizace finální montáže brýlí  
společnosti Silhouette International Schmied AG**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

#### I. Teoretická část

- Určete cíle řešení diplomové práce.
- Zpracujte literární rešerši vztahující se k dané problematice.
- Formulujte teoretická východiska pro zpracování analýzy a návrhu projektu.

#### II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu finální montáže brýlí.
- Zhodnoťte výsledky analýzy současného stavu a navrhněte vhodné řešení optimalizace finální montáže brýlí za užití metod průmyslového inženýrství.
- Vypracujte ideový záměr optimalizace finální montáže včetně studie proveditelnosti.
- Zhodnoťte navržené řešení.

### Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

[1] IMAI, M. Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2004, ISBN 80-251-0461-3.

[2] MAŠÍN, I.; VYTLAČIL, M. Cesty k vyšší produktivitě: Strategie založení na průmyslovém inženýrství. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. 254 s. ISBN 80-902235-0-8.

[3] TOMEK, G.; VÁVROVÁ, V. Řízení výroby. 2., rozšířené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, spol.s.r.o., 2003. 408 s. ISBN 80-7169-955-1.


Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. David Tuček, Ph.D.**

Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **24. června 2011**

Termín odevzdání diplomové práce: **15. srpna 2011**

Ve Zlíně dne 24. června 2011

  
prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
děkanka



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

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby<sup>1</sup>;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí:
  - bez omezení;
  - pouze prezenčně v rámci Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- 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. 3<sup>2</sup>;
- podle § 60<sup>3</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

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

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

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

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

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

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

- podle § 60<sup>4</sup> odst. 2 a 3 mohou užit 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 ..... 10.08.2011 .....

*Križanová*

<sup>4</sup> 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 užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zaměřuje na zavádění prvků štíhlé výroby na úseku finální montáže brýlí. V práci budou zpracovány teoretické prameny týkající se dané problematiky. Dále bude zpracována analýza současného stavu finální montáže a z ní vyvozené závěry pro přípravu nové finální montáže s využitím výrobního taktu, buňkové výroby a týmové práce. To vše bude zpracováno formou projektu.

Klíčová slova: Štíhlá výroba, Plýtvání, Mapování hodnotového toku, Optimalizace, Týmová práce, Layout, Projektový management.

## **ABSTRACT**

The diploma thesis focuses on implementation of lean production and its elements in the eyewear final assembly area. The work will adapt the theoretical sources regarding to its issue. Then will be analyzed current state of the final assembly line and after will be prepared conclusions for the preparation for a new final assembly line with using production cycle, cellular manufacturing and teamwork. All will be processed through the project.

Keywords: Lean Production, Waste, Value Stream Mapping, Optimalization, Teamwork, Layout, Project Management.

Touto cestou bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce doc. Ing. Davidovi Tučkovi, Ph.D., za jeho odborné rady a připomínky.

Dále bych chtěla vyjádřit poděkování společnosti SILHOUETTE International Schmied AG za možnost vykonávat zde roční erasmus stáž, jež mi byla velkou zkušeností. Rovněž chci poděkovat Dipl. Ing. (FH) Jürgenovi Schwabeggerovi a všem kolegům za odbornou i přátelskou pomoc, kterou mi během celé zahraniční stáže poskytovali. V neposlední řadě děkuji i celému Ústavu průmyslového inženýrství a informačních systémů a vedení fakulty, které mi vycházelo vstříc po dobu celého trvání stáže.

Děkuji i své rodině, přátelům a blízkým za projevenou podporu v průběhu celého studia.

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

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 ŠTÍHLÁ VÝROBA</b> .....	<b>12</b>
1.1 PRINCIPY ŠTÍHLÉ VÝROBY .....	12
1.2 ŠTÍHLÝ PODNIK.....	14
1.3 PLÝTVÁNÍ.....	14
1.4 VÝROBA SYSTÉMEM TAHU .....	16
1.5 KANBAN.....	18
1.6 KAIZEN .....	19
1.6.1 KAIZEN vs. Inovace .....	20
1.6.2 Základní cyklus řízení změny (PDCA Cycle) .....	20
1.6.3 Metody mapování procesů .....	21
<b>2 TÝMOVÁ PRÁCE</b> .....	<b>24</b>
2.1 PROJEKTOVÁNÍ TÝMŮ .....	24
2.2 DRUHY TÝMŮ .....	26
<b>3 VÝROBNÍ BUŇKY</b> .....	<b>29</b>
<b>4 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ</b> .....	<b>31</b>
4.1 PROJEKT .....	32
4.1.1 Charakteristické rysy projektu.....	32
4.1.2 Procesy řízení projektu.....	32
4.1.3 Hodnocení a ověřování proveditelnosti projektu .....	33
4.1.4 Zájmové subjekty .....	34
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>36</b>
<b>5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>37</b>
5.1 SILHOUETTE INTERNATIONAL SCHMIED AG .....	37
5.2 A. SCHMIED, S.R.O.....	37
5.3 PRODUKCE SPOLEČNOSTÍ.....	38
5.4 VÝCHODISKA PRO ANALÝZU.....	39
<b>6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU</b> .....	<b>40</b>
6.1 POPIS PRODUKTU (BRÝLE A GARNITURY).....	40
6.2 TECHNOLOGICKÝ POSTUP .....	41
6.3 ANALÝZA FINÁLNÍ MONTÁŽE V TRHOVÝCH SVINÁCH .....	43
6.3.1 Finální montáž brýlí – klasická .....	43
6.3.2 Finální montáže brýlí – PRO-Flex .....	44



6.4	MAPOVÁNÍ HODNOTOVÉHO TOKU.....	46
6.5	ANALÝZA PRACOVIŠŤ .....	49
6.6	MINIAUDIT POŘÁDKU, ČISTOTY A VIZUALIZACE NA PRACOVIŠTÍCH .....	50
6.7	ANALÝZA FINÁLNÍ MONTÁŽE V LINCI.....	51
6.7.1	Finální montáž s využitím segmentu.....	51
<b>7</b>	<b>SOUHRN ANALYTICKÉ ČÁSTI.....</b>	<b>54</b>
<b>8</b>	<b>VYMEZENÍ PROJEKTU .....</b>	<b>55</b>
8.1	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU .....	57
8.2	ROZSAH PŮSOBNOSTI SEGMENTU.....	57
8.3	PŘÍPRAVA TAKTOVÉHO PLÁNU KONCEPTU ZENLIGHT .....	58
8.4	PŘÍPRAVA TAKTOVÉHO PLÁNU KONCEPTU TMA MUST COLLECTION.....	59
8.5	ZHOTOVOVACÍ A DOHODOVACÍ ETAPA .....	60
8.6	TAKTOVÝ PLÁN .....	62
8.7	UMÍSTĚNÍ A USPOŘÁDÁNÍ PRACOVIŠTĚ .....	65
8.8	PERSONÁLNÍ ZABEZPEČENÍ SEGMENTU .....	66
8.8.1	Přínosy týmové práce pracovníků v segmentu .....	67
8.9	USPOŘÁDÁNÍ JEDNOTLIVÝCH PRACOVIŠŤ .....	68
8.9.1	Kombinované pracovní stoly.....	72
8.10	VIZUALIZACE SEGMENTU .....	73
8.10.1	Informační tabule .....	73
8.10.2	Denní rozlišení zakázek .....	73
8.10.3	Podlahové značení zón .....	73
8.10.4	Vizualizace na UPS.....	75
<b>9</b>	<b>ZHODNOCENÍ PROJEKTU.....</b>	<b>76</b>
9.1	PŘÍNOSY PROJEKTU .....	76
9.2	NÁKLADY PROJEKTU .....	77
9.3	RIZIKA A OMEZENÍ PROJEKTU .....	78
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>80</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>82</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>84</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>86</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>88</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>89</b>

## ÚVOD

V posledních desítkách let se výrobní společnosti potýkají s otázkami, jak co nejrychleji a nejlépe uspokojit přání zákazníka. Dnešní dynamická doba žene všechny firmy k rozšiřování svého sortimentu a prosadit se tak na poli neustále narůstající nabídky ze strany konkurentů. Díky globalizaci se dnešní zákazník již nemůže spokojit s obyčejnými výrobky a vysokými cenami. Naopak pořád hledá něco nového, lepšího a levnějšího.

Tuto a další otázky si klade společnost SILHOUETTE International Schmied AG. Jak uspokojit své zákazníky? Jak vyrábět dostatečné množství k pokrytí poptávky, ale zároveň nepřepřehnat sklady? Jak vyrábět stejné výrobky v různých variantách pro zákazníky s různými specifiky po celém světě? Jak dosahovat stejné vysoké kvality, ale zároveň zůstat cenově dostupný, při konkurenci levných asijských konkurentů? Na základě těchto a dalších otázek se společnost rozhodla jednat v mnoha podnikových oblastech.

Jednou z cest, jak chce společnost čelit všem nástrahám současného turbulentního prostředí, je snaha optimalizace výrobních procesů mimo jiné i s využitím metod průmyslového inženýrství. Výroba brýlí je mnohem komplikovanější než by se mohla na první pohled zdát. Proto ne všechny metody musí být funkční. Je ale třeba hledat způsoby, jak vzniklé nedostatky a otázky postupně odstranit.

Diplomová práce a její téma se bude věnovat finální montáži brýlí v dceřiné společnosti A. Schmied, s.r.o. v Trhových Svinách, kde se nachází potenciál k neustálému zlepšování, jak vyjít vstříc přáním zákazníků. I když se jedná o finální montáž je potřeba hledat cesty a spolupracovat napříč celým výrobním procesem a zapojit všechny zaměstnance, aby bylo dosaženo pozitivního efektu. Hlavním cílem práce je tvorba nového uspořádání finální montáže, jak celého pracovního postupu, pracoviště, tak snaha o zavedení týmové práce mezi jejími zaměstnanci, kteří jsou pro samotnou společnost její páteří.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ŠTÍHLÁ VÝROBA

Pojem „štíhlá výroba“ z angl. „Lean Production“ byl uveden poprvé v 90. letech 20. století v publikacích pánů Krafcika a Womacka, kteří prezentovali výsledky benchmarkingové studie z Massachusetts Institute of Technology (MIT), která měla za cíl objasnit, proč jsou japonské automobilové závody výrobně silnější oproti americkému a evropskému automobilovému průmyslu.

U pojmu štíhlá výroba se „štíhlá“ říká proto, že japonské firmy využívaly méně výrobních zdrojů, jako jejich západní konkurenti v Evropě a USA. Ze studie vzešlo, že japonské firmy vyráběly s polovinou zaměstnanců v montáži, s polovinou kapacit ve vývoji, desetinou až třetinou zásob, pětinou dodavatelů, polovinou investic do strojního zařízení, polovinou výrobních ploch, ale přitom stále dosahovaly až třikrát vyšší produktivity při čtyřikrát kratších dodacích lhůtách. Japonští výrobci v té době rovněž zdvojnásobovali počet nabízených modelů, kdežto evropští výrobci svoji nabídku dokonce redukovali.

Na základě těchto poznatků se začaly rozšiřovat metody štíhlé výroby a postupně se rozšiřovaly i do dalších oborů a oblastí jako jsou banky, nemocnice, obchodní řetězce, veřejné správy, stavební společností atd.

**Základ štíhlé výroby se dá shrnout do 4 základních principů a to:**

- štíhlý podnik;
- štíhlá logistika;
- štíhlý vývoj;
- vztah s distributory a zákazníky.

Jádrem těchto čtyř principů je štíhlý podnik, který se je ekvivalentní ke konceptům Just-In-Time nebo Toyota Production System, jen je rozšířen o vnitro-organizační a vně-organizační prvky jako jsou dodavatelé a sdílení informací nejen na produkční úrovni, ale i do úrovně vývoje produktu a distribuce. [10], [11], [16]

### 1.1 Principy štíhlé výroby

Koncept štíhlé výroby spočívá ve výrobě, která pružně reaguje na požadavek zákazníka a poptávku, jež je řízena decentralizovaně s využitím flexibilních pracovních týmů při níz-

kém počtu výrobních stupňů, které na sebe navazují. Každý zaměstnanec, tak nese vysokou odpovědnost za kvalitu a průběh výroby. Dalšími důležitými principy štlhlé výroby jsou:

- **Plánovací princip pull**

Tento princip znamená, že zakázky již nejsou protlačovány výrobním systémem (princip push) jako tomu bylo v tradičních systémech, ale postupují výrobou na principu „dones“, kde je každý pracovník na daném výrobním stupni odpovědný za zajištění požadavků pro navazující výrobní stupeň. Jednotlivé stupně výroby se tak stávají interními zákazníky a jejich potřeby je nutné plnit. Předností tohoto principu je zkrácení průběžné doby výroby a snížení výrobních nákladů v důsledku snížení mezioperačních zásob.

- **Princip zamezení plýtvání a optimalizace hodnototvorného řetězce**

Veškeré aktivity na všech stupních hodnototvorného řetězce podle štlhlé výroby by měly být posuzovány podle toho, zda přinášejí hodnotu pro zákazníka, ze kterou bude ochoten zaplatit. Ty aktivity, které tuto hodnotu nepřinášejí, a přesto jsou realizovány, znamenají skryté plýtvání (např. nekvalita, skladování dílů mezi navazujícími činnostmi, několikanásobná evidence dat, zbytečné výkazy a jejich kopie, dlouhé dopravní cesty, ztrátové časy dopravních cest a při čekání na materiál a udržování nadbytečných zásob). Skryté plýtvání se nachází i ve správě a managementu.

Podle štlhlé výroby je nutno optimalizovat celou hodnototvornou síť výrobku a to jak na straně vstupů (dodavatelů), tak na straně výstupů firmy, což vede k těsné spolupráci se subdodavateli a distributory.

- **Princip nepřetržitosti**

Proces zlepšování určité cílové skupiny ve štlhlé výrobě je nepřetržitým procesem, který neprobíhá po etapách, ale kontinuálně a nikdy nekončí nějakým bodem, kde jsme spokojeni s dosaženou úrovní. Je nutno včas rozpoznávat a s předstihem reagovat na přání zákazníka a dosahovat tak neustálého náskoku před konkurencí.

- **Princip zaměření se na podstatné aktivity a klíčové schopnosti**

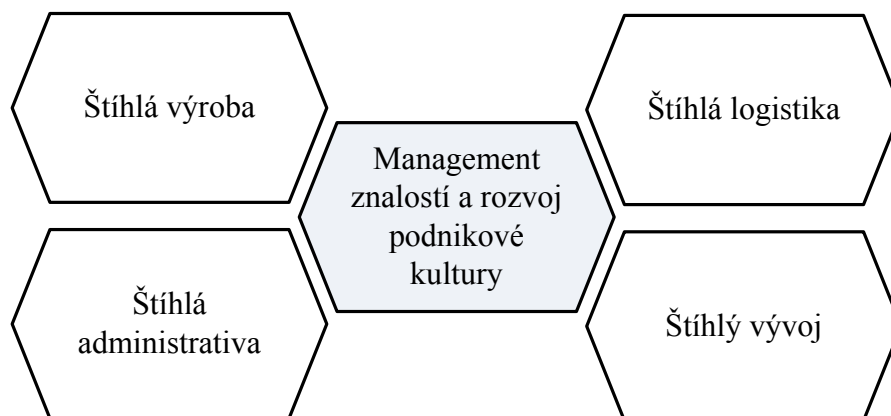
Důkladné zanalyzování a všech útvarů podniku v celém hodnototvorném řetězci dává za odpověď, které činnosti podnik ovládá lépe než konkurence. Na tyto klíčové schopnosti by

měl podnik zaměřit všechny své interní kapacity a zdroje a ostatní činnosti, které nejsou klíčové přenechat u subdodavatelů, jejichž klíčové schopnosti spočívají právě naopak v těchto oblastech. Proto je outsourcing výrobků a služeb považován za jedno z nejdůležitějších rozhodnutí pro celou štíhlou výrobu a měla by být proto zohledněna následující kritéria:

- Klíčové činnosti předávané partnerům nesmí tvořit podstatu konkurenční předností firmy v hospodářské soutěži.
- Služby nebo výrobky předané externím partnerům musí být zvládnuty ve stejné nebo lepší kvalitě, se stejnými nebo menšími náklady a za stejnou nebo kratší dobu.
- Podnik se nikdy nesmí dostat velké závislosti na svých dodavatelích. [10]

## 1.2 Štíhlý podnik

Podnik je vždy tvořen především lidmi a jejich znalostmi, motivací i postoji k práci, proto štíhlý podnik není pouze soubor metod a postupů, které pomáhají odstraňovat plýtvání. I když se výroba samotná převážně podílí na tvorbě přidané hodnoty pro zákazníka, o tom, jak rychle a efektivně se budou vydělávat peníze, rozhodují i další podnikové oblasti uvedené v obrázku č1. [11]



Obrázek 1 Štíhlý podnik [11]

## 1.3 Plýtvání

Plýtvání ve výrobě tedy znamená vše to, co nepřidává hodnotu zákazníkovi. Při snaze eliminovat toto plýtvání je třeba položit si otázku: „Co chce zákazník z tohoto procesu?“. Zákazníkem jsou myšleni jak interní zákazník na podnikové úrovni, tak koncový zákazník.

Tato otázka nám definuje hodnotu, kterou zákazník požaduje. Z pohledu zákazníka je tak možno určit kroky přidávající hodnotu a kroky, které hodnotu nepřidávají. Cílem pak je tyto časy nepřidávající hodnotu minimalizovat. Následuje vyjmenování a stručný popis osmy základních druhů plýtvání.

- **Nadvýroba**

Neboli nadprodukce je jednou z nehorších forem plýtvání, protože vyžaduje dodatečné náklady, místo na skladování, transport, dodatečnou práci na znehodnocených výrobcích, které nebudou prodány.

- **Čekání**

Jde o zbytečné čekání pracovníků u automatických strojů, čekání na opravy a seřízení strojů, čekání na materiál atd.

- **Zbytečný transport a manipulace**

Jedna z nejčastějších forem plýtvání. Zbytečné putování materiálu mezi jednotlivými sklady a mezi jednotlivými operacemi.

- **Špatný postup**

Navržení špatné konstrukce výrobku, nástroje či přípravku nebo nevhodného materiálu. Zapříčiňuje vyvolání dodatečné práce.

- **Zásoby a rozpracovaná výroba**

Množství materiálu, které přesahuje minimální množství na splnění potřeb výroby

- **Zbytečné pohyby**

Chůze pro polotovary na špatně uspořádaném pracovišti, chůze mezi vzdálenými stroji. Všechny pohyby nepřidávající hodnotu.

- **Chyby a vady**

Zvyšují náklady kvůli dodatečným činnostem. Čím později je vada objevena, tím jsou náklady na její odstranění větší. Např. vícenásobný transport a manipulace, opakování operace, opakovaná kontrola, uvolnění místa pro vadné produkty atd.

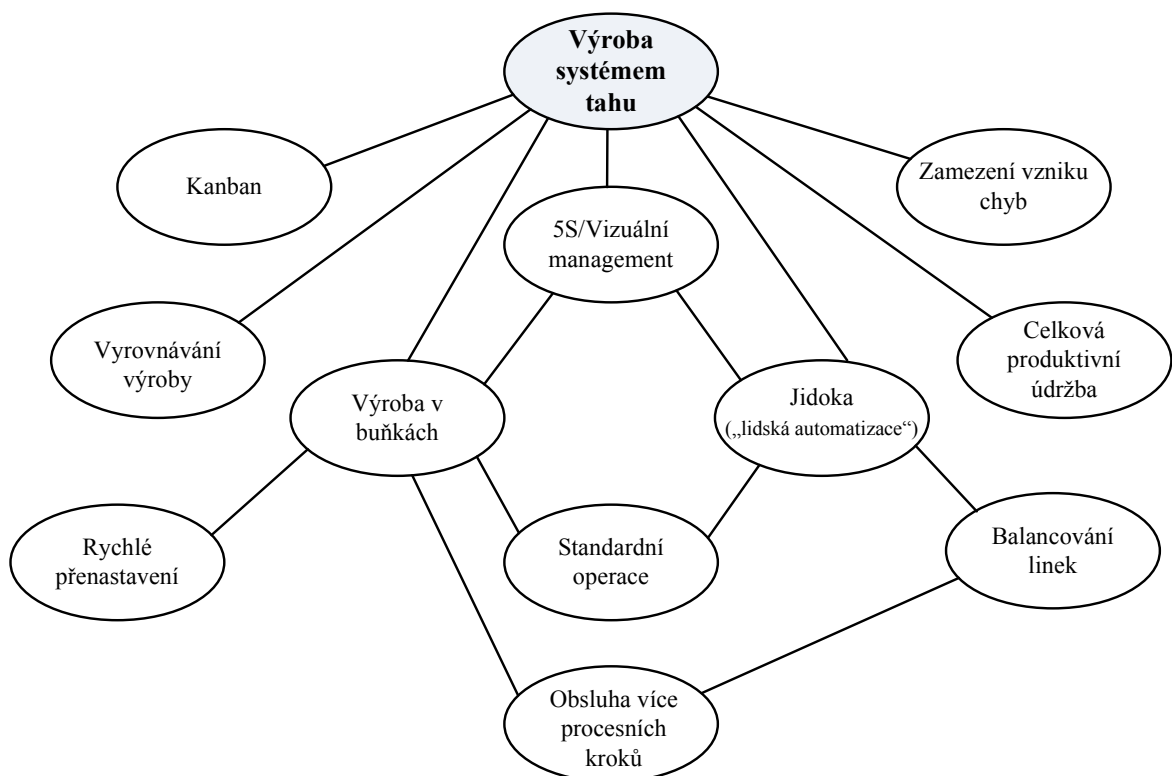
- **Nevyužitý potenciál pracovníků**

Ztracený čas, nápady, schopnosti, zlepšení, která unikají nevyslechnutím zaměstnanců.

Opakem plýtvání je „čistá práce“, což je práce, která s nárůstem hodnoty přibližuje produkt zákazníkovi a za tuto práci je zákazník ochoten zaplatit. [12], [14], [15]

## 1.4 Výroba systémem tahu

Štíhlá výroba nebo také výroba systémem tahu se snaží odstranit dříve zmíněné druhy plýtvání. Toto plýtvání se dá z výrobního procesu odstranit pomocí různých metod.



Obrázek 2 Související metody v systému štíhlé výroby [18]



- **5S a vizualizace**

Vše co zabraňuje hladkému toku každé operace a způsobuje tak plýtvání zapříčiněné nepořádkem. Jde o chybějící či rozházené nástroje, které nemají předem určené místo, špatně označené materiály a součástky, špatně označené skladovací prostory, přeplněné prostory.

- **TPM**

Soustředí se na náklady a ztrátové časy vzniklé z neplánovaných odstávek výrobních zřízení.

- **Rychlé přenastavení**

Snižuje časy potřebné při přenastavování strojního zařízení, které je potřebné pro výrobu jiného produktu.

- **Metody zabezpečení proti chybám (mistake-proofing)**

Zaměřuje se na náklady a ztracený čas spojené s procedurami, které vedou k chybám nebo které nejsou jinak zabezpečeny.

- **Výroba v buňkách**

Je odstraňováno plýtvání spojené s přepravou. Výrobní zařízení je organizováno podle procesu, nikoli podle operací. Umožňuje smíšenou výrobu a v závislosti na požadavcích zákazníka jsou vybalancovány linky. Operátoři jsou školeni ve více činnostech.

- **Kanban**

Je klíčovým nástrojem používaným ve výrobě tahu. Zamezuje vznikání nadvýroby a rozpracované zásoby.

- **Standardizace**

Je zaměřena na tvorbu standardních postupů pro všechny operace a pomáhá k jejich dodržování do další fáze zlepšovacího procesu.

- **Jidoka („lidská automatizace“)**

Umožňuje operátorům zastavit linku, nastávají-li vady a umožní tak odstranění zdrojů těchto chyb a závad.

- Konkrétní podmínky pro výrobu systémem tahu vztahující se k plýtvání v důsledku rozpracovaných zásob, prostojů a čekání a průběžné doby.

#### *Vyrovnávání výroby*

Jde o podmínku pro malosériovou výrobu se širokým sortimentem výrobků, jež je v souladu s objednávkami zákazníka.

#### *Balancování linek*

Přesuny pracovníků na linky, kde je jich třeba z důvodů větší výroby.

#### *Obsluha více procesních kroků*

Flexibilita pracovníků zvládat více operací nebo úkolů v buňce.

Pro správné zavedení systému tahu, je potřeba mít povědomí o všech metodách štíhlé výroby a jejich alespoň částečné zavedení do systému výroby, stejně jako určitou úroveň znalostí těchto metod mezi supervizory a operátory v podniku. Na základě zavedení prvků štíhlé výroby je možno odstraňovat plýtvání a snižovat náklady podniku. [18]

## **1.5 Kanban**

System KANBAN se snaží o účinné utváření toku ve výrobě s využitím schopnosti dodávat pohotově na pracoviště za účelem co největšího snížení vázanosti obrátového kapitálu. Předpokládá se ve velkosériové až hromadné výrobě fungující jako proudová výroba.

Jde o vznik samoregulačních okruhů zahrnující vždy dva sousední výrobní stupně, mezi kterými kolují karty, které představují interní objednávky. Obsahem karet jsou pak specifiky pro objednávku – předmět objednávky a časový požadavek. Používají se karty ve fyzické i elektronické podobě.

### **Prvky systému KANBAN**

- Regulační okruh mezi vyrábějícím a odbíracím místem je samořídící.

- Platí zde princip „vzít si“ pro následující spotřebitelský stupeň. Nikoliv „přines“.
- Pružné (flexibilní) nasazení pracovníků i výrobních zařízení.
- Krátkodobé řídicí funkce jsou přeneseny na provádějící pracovníky.
- Používání karty KANBAN jako nosič informací.

### **Pravidla fungování systému KANBAN**

- Personál následujícího pracoviště odebírá materiál z předcházejícího pracoviště podle karty.
- Vyráběno a dodáváno je pouze, co je požadováno na kartě.
- Nenachází-li se na pracovišti žádné karty, nesmí být vyvíjena žádná činnost.
- Fyzické karty se pohybují vždy zpět s materiálem.
- Za kvalitu dodávaného materiálu odpovídá personál.
- Počáteční počet karet je postupně snižován na optimální počet. [2], [14], [21]

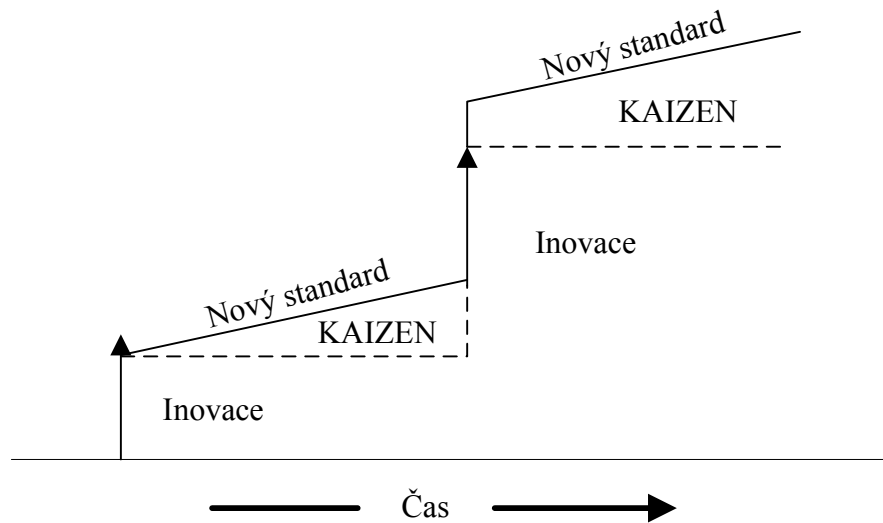
## **1.6 KAIZEN**

Racionalizační teorie původem z Japonska usiluje o co největší efektivitu výrobního procesu. Vychází z myšlenky, že i sebedokonalejší specialista nemůže zvládnout danou problematiku do posledního detailu. Proto je třeba zapojit jednotlivé zaměstnance, kteří se na konkrétních úlohách podílejí a zapojit je do procesu neustálého kontinuálního zlepšování všech činností podniku.

Pro uskutečnění této myšlenky je potřeba zajistit příznivé podmínky jako:

- decentralizovat pravomoci;
- práce v týmech;
- stanovit transparentní cíle a informace. [14]

### 1.6.1 KAIZEN vs. Inovace

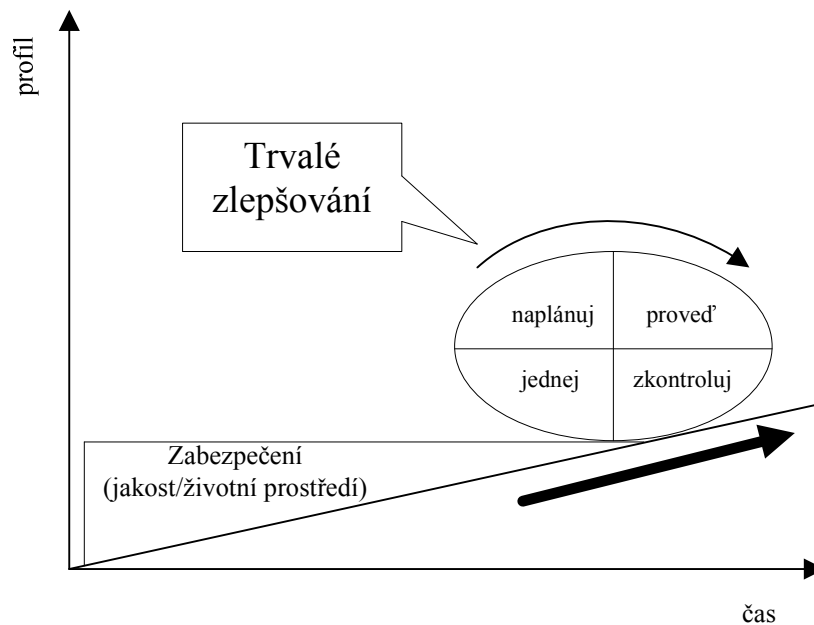


Obrázek 3 Inovace plus KAIZEN [6]

Dva protichůdné přístupy k pokroku se dají charakterizovat na příkladu KAIZENU a inovace. Zatímco inovace se opírá o skokový přístup, KAIZEN je typický v gradualistickém přístupu. Pro zavedení KAIZEN není nutné mít dokonalou nejmodernější techniku, ale vystačí pouze jednoduché konvenční techniky. Pro zavedení inovace je naopak třeba vysoce dokonalé technologie a masivní investice. Naopak u KAIZEN je vyžadováno neustále úsilí a angažovanost. Výsledek KAIZEN se dá poté charakterizovat jako nakloněná rovina, neboť pokrok je postupný. U inovace se setkáváme s momentálním úsilím, které je vyvoláno jednorázovou záležitostí a účinky inovace tak vlivem konkurence a úpadku standardů postupně oslabují. Dá se říci, že strategie KAIZEN je zaměřena především na lidi, kdežto inovace se soustřeďuje především na technologie a peníze. [6]

### 1.6.2 Základní cyklus řízení změny (PDCA Cycle)

Řízení nepřetržité změny patří do souboru dlouhodobého řízení výrobních systémů. Proces přeměny výrobních vstupů na kvalitnější výstupy je nikdy nekončícím řetězcem postupných zlepšení. Aplikace tohoto nepřetržitého zlepšování je spojena se čtyřmi všeobecně uznávanými fázemi vzájemně propojených činností.



Obrázek 4 Schéma PDCA (Demingova) cyklu [22]

- **Naplánuj (Plan)**

Analýza stávajícího procesu a jeho zdokumentování. Identifikace problému z nashromážděných dat a sestavení projektu racionalizace. Definice kritérií a metod hodnocení projektu.

- **Proved' (Do)**

Vyzkoušet navrhnutý plán a dokumentovat.

- **Zkontroluj (Check)**

Kontrola ozkoušených výsledků, zda odpovídají zamýšleným záměrům a cílům.

- **Jednej (Act)**

Pokud dosažené výsledky splňují očekávání, nutno dále vytvořit normu a tu prosadit. Po uplynutí stanoveného času plán nutno revidovat a celý proces opět zopakovat. [9]

### 1.6.3 Metody mapování procesů

Pro každé zlepšování procesů je třeba tyto procesy nejprve studovat, pozorovat a správně je pochopit. Za tímto účelem slouží techniky průmyslového (procesního) inženýrství jako jsou:

- grafické procesní analýzy;
- popisné procesní analýzy;
- procesní mapy;
- fotodokumentace;
- videozáznamy;
- montážní diagramy;
- pohybové studie;
- analýza času cyklu apod.

Hlavním cílem těchto a dalších metod a technik je identifikace plýtvání a jeho následná eliminace stejně jako další cíle:

- zachycení a vyhodnocení časů procesu nepřidávající hodnotu tzn. zachytit ztrátové časy;
- určit spotřeby časů na jednotlivých taktech (krocích procesu);
- vymezit účinnost procesu a jeho rezervy;
- zpracování mapy procesu;
- vypracování materiálových toků na pracovišti;
- posouzení vhodnosti provádění procesu;
- zpracování auditu pracoviště;
- analyzování způsobu organizace práce.

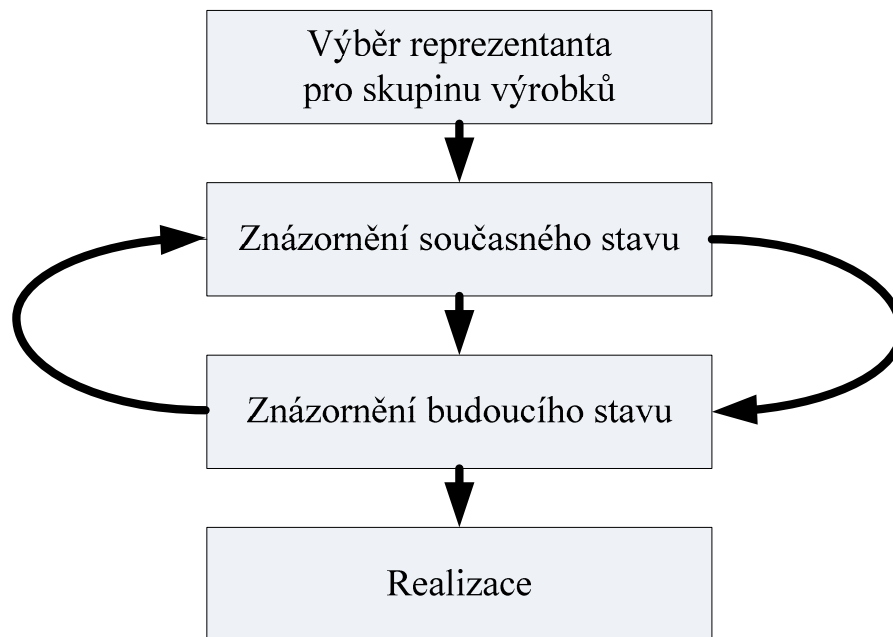
### **Value Stream Mapping**

VSM analýza neboli mapování hodnotové toku slouží jako jednoduchý grafický nástroj k vysvětlení současného, budoucího i ideálního stavu procesů. Popisuje procesy, které přidávají a nepřidávají hodnotu ve výrobních, servisních, ale i administrativních strukturách.

Mapování toku hodnot sleduje cestu materiálu nebo služby od zákazníka k dodavatelům. K zaznačení stavu se používá standardizovaných ikon. Následně se pak definují klíčové otázky a vytvoří se mapa budoucího stavu, jak může materiál téct v budoucnu. VSM analýza se dá použít i pouze k zjištění současného stavu bez plánování změn. Pomůže tak odha-

lit skryté rezervy ve formě úzkých míst a plýtvání. Je ovšem důležité si uvědomit, že VSM analýza nám nezachytí celou řadu forem plýtvání (např. plýtvání energií, lidským potenciálem)

**Postup mapování toku hodnot se skládá ze čtyř hlavních kroků:**



Obrázek 5 Postup mapování hodnotového toku [4]

**Hlavní výstupy VSM analýzy jsou:**

- hodnota VA indexu (Value Added Index Time) – což je poměr časů, které přidávají hodnotu k časům, které hodnotu nepřidávají;
- informace o velikosti a stavu rozpracovanosti;
- procesní časy;
- množství meziskladů a jejich řízení.

Tvoření map současného a budoucího stavu je neustálý proces. V důsledku neustálých změn ve výrobě je potřeba mapy neustále aktualizovat. [1], [4], [13], [22]

## 2 TÝMOVÁ PRÁCE

Autonomní výrobní týmy jsou základem štíhlého podniku, a proto jsou efektivní formou organizace lidské práce. Týmová práce má vícedimenzionální charakter a probíhá v trvalém rozvoji pracovních vztahů členů týmu, kteří mají určité pracovní role nebo si je sami rozdělují dle vlastního uvážení.

Hlavní důvody pro týmovou práci:

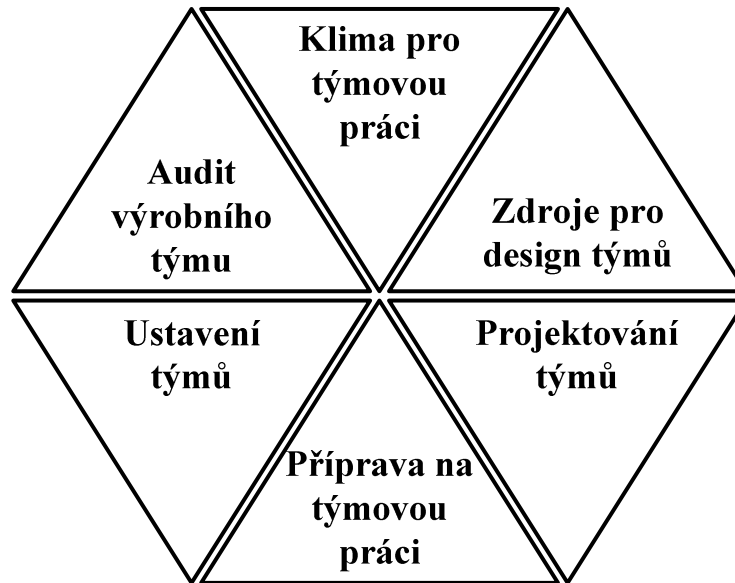
- dosažení vyššího uspokojení z práce;
- snaha více spolupracovat;
- motivace k vyšší kvalitě produktu;
- pocit potřeby změny pro ostatní skupiny zaměstnanců;
- nový design práce;
- sociální analýza;
- touha po vzdělání;
- osvobození vedoucích pracovníků od řešení operativních problémů;
- dosažení vyšší výkonnosti a pružnosti.

Způsob projektování a ustavování týmů se může lišit stejně, jako doba jejich společné práce může a nemusí být limitována. [11], [14], [15]

### 2.1 Projektování týmů

Projektování procesních či výrobních týmů spadá do aktivit re-engineeringu, který se zaměřuje na 3 základní subjekty a to procesy, pracovníky a technologie. Podle Institutu průmyslového inženýrství v Liberci, se při budování výrobních a procesních týmů setkává šest základních kroků.





Obrázek 6 Metodika IPI pro zavádění týmů [15]

- **Vytvoření klimatu pro týmovou práci**

Znamená dobrá podniková kultura, vhodné formy vedení lidí, porozumění a podpora ve vrcholovém vedení podniku i u dalších pracovníků. Tým musí spolupracovat, uvnitř si důvěřovat, akceptovat názory a být otevřený a tolerantní. Umět hledat překážky a odstraňovat je. Lidé musí vědět cíle, vizi i strategii podniku a znát své místo v dané strategii.

- **Využití zdrojů pro týmovou práci**

Úkolem je zvýšit důstojnost a přitažlivost práce, která tak bude mít vícedimenzionální charakter. Hlavními zdroji pro navrhování, zavádění a zlepšování týmové práce jsou job evaluation (hodnocení práce), job rotation (střídání na pracovních místech), job enlargement (rozšiřování práce), job enrichment (obohacování práce), ergonomie (vztah člověk – pracovní prostředí), procesní orientace a principy maticové organizace.

- **Projektování týmů**

Při projektování je třeba brát v úvahu mnoho hledisek jako např. principiální zásady týmové práce, zásady organizace materiálových toků, organizace pracovišť procesních týmů, uplatnění zásad vizuálního managementu, určování “týmové” produktivity atd. Na základě zjištění těchto okolností se pak může projektovat nový tým.

- **Systém hodnocení a odměňování**

U týmů na dobu určitou se sjednává odměna převážně předem. U týmů na dobu neurčitou je potřeba připravit systém hodnocení a odměňování, který musí obsahovat jak výkonové složky, tak i složky motivační. Cílem hodnocení pak bude poskytnutí informací pro určení výše odměny/týmové prémie, monitorizaci výkonu, a informace pro vyhodnocení „soutěže mezi týmy“.

- **Příprava pracovníků**

Pracovníci před spuštěním týmu musí porozumět principům týmové práce. Jen tak ji budou moci správně podporovat a rozvíjet. Toto pochopení by mělo být po čase potvrzeno úspěšným absolvováním testu. V rámci dalšího rozvoje členů týmů je možno využít metod jako střídání práce, přednášek a videí, studia případů, předávání zkušeností a vedení, hraní úloh a modelové chování atd.

- **Ustavování a zavádění týmů**

Jedná se o uvedení projektového týmu do života. Po samotném ustavení týmu je nutno zavést i tzv. zkušební dobu, kdy dochází k dalšímu zlepšování vyprojektovaného návrhu. K implementaci týmové práce existují tři přístupy a to, implementace v pilotní oblasti, fázovaná konverze, totální zavedení.

- **Audit výrobních týmů**

Závěrečný krok hodnotí dosaženou úroveň týmové práce včetně organizace, postupů, nástrojů, uspořádání pracovišť a jiných vnějších znaků výrobního týmu ke svému okolí a naopak. Na základě výsledků se pak připravuje program pro odstranění slabých míst týmové společnosti. [15]

## 2.2 Druhy týmů

V zásadě existují pro všechny typy lidské práce tři základní typy týmů:

- týmy typu štafeta – každý člen má přidělen svůj úsek, na kterém pracuje (vývoj nového produktu, tradiční montážní linka, práce na projektech, příprava zakázek,...);

- hokejový tým – členové mají určené místo, na které jsou specializováni, ale podle situace mohou zasáhnout i jinde (základ pružné výroby);
- plážový tým – členové umí vše potřebné pro danou problematiku a vzájemně se vykrývají (také základ pružné výroby).

### Z pohledu sféry průmyslu a služeb se týmy dělí na:

- týmy pro zlepšování procesů;
- týmy simultánního inženýrství;
- projektové týmy;
- procesní (profesní, servisní, multi-profesní) týmy;
- výrobní (poloautonomní, autonomní) týmy.

### Z pohledu výroby se dělí týmy na dva hlavní druhy:

- procesní týmy (řídící týmy, výrobní týmy);
- projektové týmy (týmy změn, inovační týmy).

Oblast	Procesní tým	Projektový tým
Čas existence	Trvání procesu	Trvání projektu
Hlavní cíle	Parametry procesu	Cíle projektu
Hlavní zaměření	Vysoký výkon	Hledání řešení
Příklad využití	Výrobní tým, řídicí tým ve výrobě, servisní tým, obchodní tým, nákupní tým	Inovační tým, tým podnikových změn, tým vývoje a náběhu nových výrobků
Účel	Zajištění efektivního procesu	Řešení projektu
Typ činnosti	Standardizované, rutinní činnosti, jasný postup a algoritmus řešení	Tvořivé činnosti, nové úkoly, neznámá řešení, problém přesahuje více procesů
Zaměření týmu	Produktivita	Inovace
Počet členů týmu	10-15	5-10
Složení týmu	Pracovníci zodpovědní za daný proces	Pracovníci z různých organizačních jednotek
Používané nástroje a metody	Týmové schůzky, střídání práce, rozšiřování práce, standardizace, vizualizace, zlepšování procesů, work-shopy	Projektové řízení, brainstorming, TRIZ, ARIZ, WOIS, synektika, DMAIC

Tabulka 1 Procesní a projektové týmy [11]

Moderní organizační struktury jsou typické tím, že jsou organizovány jako podnik v podniku. Strategické a podpůrné procesy jako jsou např. finance, marketing, strategické řízení, nákup nebo vývoj zůstávají centralizované.

Každý tým pracuje na jiném principu, a proto je důležité rozlišovat způsob projektování týmů, jejich ustavování či dobu jejich společné práce, která může být limitována. Z toho vyplývá, že dále se týmy mohou členit na:

- týmy na dobu určitou – týmy simultánního inženýrství, týmy pro zlepšování, projektové týmy, business týmy;
- týmy na dobu neurčitou – výrobní, profesní, multi-profesní, procesní – servisní týmy. [nove cesty]

**Dalším možným členěním týmů je členění podle hierarchických úrovní:**

- týmy top managementu
- týmy středního managementu
- projektové týmy
- pracovní skupiny [11], [15], [22]

### 3 VÝROBNÍ BUŇKY

Výrobní buňky nebo linky vytváří základ pro plynulé zlepšování a především efektivně integrují výrobní činnosti. Buňkové uspořádání neboli modulární uspořádání využívá nejčastěji prostorové buňkové a řádové uspořádání, případně jejich kombinace a modifikace.

Tvorba pružných manuálních hybridních montážních buněk je cílem štíhlé výroby založené na principu tahu. Snahou je neustále vyrábět pouze to, co požaduje následující pracoviště (operace) s maximálním využitím pracovní síly, výrobního zařízení i prostor.

Výhodou zavádění výrobních buněk je i v plánování a řízení výroby, kdy se každý den plánuje potřebný materiál pro každou linku nebo buňku. V každé buňce se sleduje výkon. Jsou používány jednodušší a levnější stroje.

#### **Přínosy týmově orientovaných buněk**

- Předpoklad pro tvorbu výrobního týmu, který bude zodpovědný za všechny činnosti uvnitř buňky a s tím spojená větší vázanost na kvalitu.
- Uspořádání pracoviště do buňky šetří místo a zkracuje tak i logistické řetězce neboli materiálové toky.
- Spojením buněk a týmů dochází k odstraňování plýtvání a zlepšování procesů.
- Do souvislosti jsou dávány výkon a obchodní cíle podniku.

Správné vyprojektování buněk tak vede k významnému snížení zásob, zkrácení průběžné doby výroby, zvýšení produktivity a zvýšení pružnosti podniku díky možnosti produkce v menších dávkách.

#### **Postup při projektování buněk:**

- prostudovat současný stav;
- určit cíle pro buňku;
- vybrat stroje pro buňku;
- najít cesty k odstranění plýtvání;
- vybudovat výrobní buňku;
- zlepšovat výrobní buňku;

**Typy výrobních buněk jsou:**○ *Týmově orientované buňky*

Spojují v rámci jednoho místa všechny dovednosti a schopnosti pracovníků I technologická zařízení, která jsou potřebná pro výrobu daného výrobku.

○ *Montážní buňky*

Slouží převážně pro rodiny montovaných výrobků. Mohou se vyskytovat ve více úrovních jako předmontážní buňky a buňky finální montáže.

○ *Procesní buňky*

Jsou budovány na základních technologických procesech.

**Tvary buněk**

Pro tvorbu buněk je nejdůležitější, aby vycházely z procesu a ne z operací. Buňku je pak už možno uspořádat do různých tvarů (písmene U, L, S, přímá linka, do tvaru znaku „rovná se“). Vhodný tvar buňky se vybírá v závislosti na typu vyráběného výrobku, používaných materiálů nebo operací, typu a velikosti strojního zařízení, vztahu buňky k předcházejícímu a následnému procesu atd. [11], [18], [22]

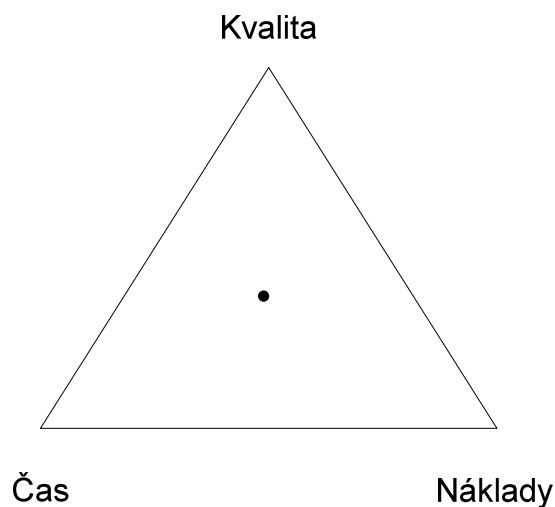
## 4 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ

Projektové řízení je vysoce účinný nástroj řízení změn, komplexní koncepce efektivního dosahování projektových cílů, která umožňuje dosažení odpovídající kvality výstupu s maximálními nároky na čas a ostatní zdroje. Zahrnuje v sobě řízení jednotlivých projektů a vytvoření organizační struktury a koordinaci projektů z hlediska termínů a disponibilních zdrojů. Projektové řízení využívá různých specifických technik a nástrojů, znalostí a dovedností k dosažení stanovených cílů. Sofistikované postupy se u projektového řízení používají především pro časově limitované a zdrojově omezené rozvrhování i více projektů zároveň. Požadavky kladené na projektové řízení jsou především splnění dílčích termínů a konečného termínu dokončení projektu.

Řízení projektů je pak soubor modelů, metod, postupů, technik a nástrojů pro plánování a řízení realizace složitých projektů, které má svoje specifické rysy jako:

- projekt má definovaný začátek i konec;
- existence vysoké míry nejistoty;
- používají se pružné organizační struktury;
- proměnlivé složení řešitelského týmu projektu.

I projektové řízení má svoje standardy a standardizace, které jsou především soupisem nejlepších zkušeností (best of practice) mnoha významných osobností. Mezi hlavní světové standardy patří PMI, IPMA, PRINCE 2.



Obrázek 7 Projektový trojúhelník [3]

Při řízení projektů je třeba brát v úvahu vždy čas ve srovnání s plánem, náklady ve srovnání se stanoveným rozpočtem a kvalitu projektu, která pak měří stupeň dosažení požadovaných cílů a znázorňuje se tak v projektovém trojúhelníku. V něm jsou znázorněny tři základní ukazatele a tedy čas, náklady a kvalita, které jsou navzájem propojeny a je nutno hledat vyvážené řešení z hlediska preferencí zájmových subjektů. [3], [20]

## 4.1 Projekt

Podle normy ČSN ISO 10 006 je projekt jedinečný proces sestávající z řady koordinovaných a řízených činností s daty zahájení a ukončení, prováděný pro dosažení cíle, který vyhovuje specifickým požadavkům, včetně omezení daných časem, náklady a zdroji. Projekt je jednorázový proces, který směřuje k dosažení stanovených cílů, prochází řadou etap a fází, a s etapami se mění úkoly, organizace a zdroje. [17]

### 4.1.1 Charakteristické rysy projektu

- Výsledek projektu musí sloužit užívání po celou konkrétně zadanou zadavatelem projektu.
- Úspěch projektu při startu není zřejmý.
- Trvání projektu je časově omezené.
- Projekt je realizován mimo běžnou podnikatelskou rutinu.
- Zdroje užívané pro projekt jsou limitovány.
- Projekt má vždy jeden výsledek.

Strukturování projektu probíhá rozkladem na menší části, subprojekty, etapy, souhrnné činnosti, dílčí činnosti a vztahy mezi nimi. Pro kontrolu realizace dané etapy projektu slouží milníky, které značí ony důležité etapy. [3]

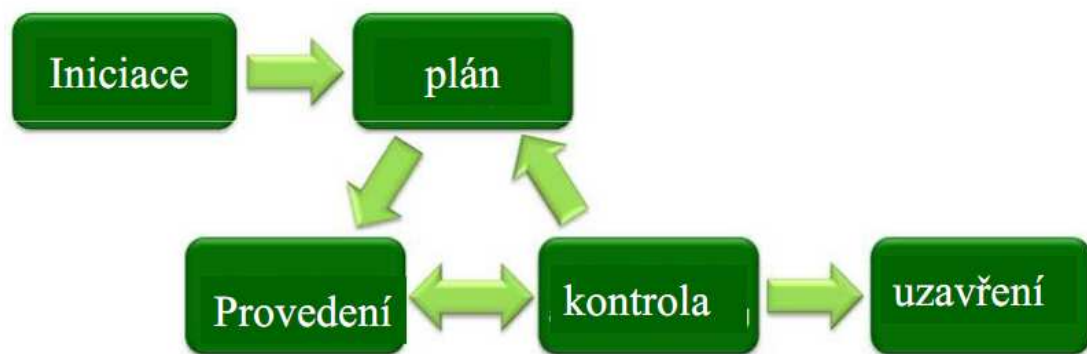
### 4.1.2 Procesy řízení projektu

Projekty jsou složeny z posloupných činností – procesů, které jsou vykonávány lidmi a přináší nějaký výsledek. Procesy řízení projektů se dělí na pět skupin.

- 1.) Inicializační procesy – vedou ke vzniku, zahájení fáze nebo procesu.



- 2.) Plánovací procesy – definují a upřesňují cíle, vybírají nejlepší variantu způsobu pro dosažení těchto cílů.
- 3.) Realizační procesy – pro uskutečnění plánu koordinují lidské a další zdroje.
- 4.) Kontrolní procesy – dávají za vznik nápravným opatřením. Zajišťují dosahování cílů monitorováním a měřením postupu pro určení odchylek od plánu.
- 5.) Závěrečné procesy – umožňují převzetí projektu.



Obrázek 8 Vývojové fáze (procesy) projektu [5]

Dalším druhem jsou produktově orientované procesy, které jsou definovány pomocí životního cyklu projektu a mění se podle oblasti aplikace. [3]

#### 4.1.3 Hodnocení a ověřování proveditelnosti projektu

Od počátku projektových prací musí být ověřována realizovatelnost projektů, kde se pro objektivní posouzení používá řada metod:

- projektové příležitosti;
- úvodní (předběžná) studie proveditelnosti;
- úvodní (předběžná) studie financování;
- studie proveditelnosti;
- projekt financování;
- analýza finančního toku;
- analýza zisku;
- závěrečný rozbor aj.

Studie proveditelnosti patří mezi nejvíce využívané a propracované metody k posuzování realizovatelnosti projektu. Je jedním z nejdůležitějších podkladů, zda projekt realizovat či nikoliv. Rozsah a její podrobnost závisí na specifičnosti projektu. [19]

#### 4.1.4 Zájmové subjekty

Jsou jedinci nebo organizace, kteří jsou aktivně zapojeni do projektu a realizace nebo výsledek projektu ovlivňuje pozitivně nebo negativně jejich zájmy. Projektový tým musí tyto zájmové subjekty identifikovat, určit jejich zájmy a řídit a ovlivňovat tyto požadavky pro zajištění úspěšnosti projektu. Mezi zájmové subjekty patří následující:

- projektová organizace;
- ředitel projektu;
- projektový manažer;
- členové projektového týmu;
- zákazník;
- investor.

Kromě těchto hlavních existují i další subjekty uvnitř nebo vně firmy, kteří jsou také zainteresováni na projektu (např. vlastníci, prodejci, vládní instituce, média atd.)

#### Projektový manažer

Projektový manažer je nejdůležitější osobou, která zodpovídá za chod projektu, řídí pracovníky a je zodpovědný za výběr jednotlivých členů. Rovněž plní funkci plánovače, organizátora, koordinátora projektových prací, vyhledávače i kontrolora. Jeho hlavním úkolem není práce vykonávat, ale řídit je. Úlohy, za které zodpovídá projektový manažer:

- řídí a realizuje implementační plány;
- identifikuje odchylky od plánů, návrhů a realizaci nápravných opatření;
- poskytuje informace a o průběhu realizace projektu;
- formuluje a předkládá požadavky, které jsou nad rámec jeho povinností;
- předvídá vznik problémů a hledá jejich řešení;
- vyřizuje pracovní nároky a problémy projektového týmu;

- sleduje a vyhodnocuje vynaložené náklady vzhledem k danému rozpočtu;
- vytváří potřebné pracovní kontakty na všech úrovních řízení. [3], [19]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

### 5.1 SILHOUETTE International Schmied AG

SILHOUETTE International Schmied AG je akciová společnost založená v roce 1964 manžely Anneliese a Arnoldem Schmiedovými. Právní forma společnosti je akciová společnost, kde 100% akciového podílu je pouze v držení rodiny Schmiedových. Sídlo společnosti se nachází v rakouském Linci. V současnosti řídí společnost dva synové zakladatelů společnosti.

Společnost SILHOUETTE International Schmied AG (dále jen Silhouette) má celkem 14 dceřiných společností, které slouží jako distribuční centra a několik desítek distribučních partnerů po celém světě. Výroba je situována jak v sídle společnosti v Linci, tak v České republice ve společnosti A. Schmied, s.r.o. v Trhových Svinách. Předmětem podnikání společnosti Silhouette je výroba brýlí, obrouček brýlí a nástrojařství.

Celosvětově ve společnosti pracuje přes 1 600 zaměstnanců, z čehož okolo 850 zaměstnanců působí v sídle společnosti v Linci.



Obrázek 9 Sídlo společnosti SILHOUETTE International Schmied AG [7]

### 5.2 A. Schmied, s.r.o.

Společnost A. Schmied, s.r.o. byla založena v roce 1995 se sídlem v Trhových Svinách. Právní forma společnosti je společnost s ručením omezeným a předmětem podnikání je výroba obrouček brýlí a nástrojařství. Statutární orgán jsou jednatele Mag. Klaus Schmied

a Ing. Walter Stütz. Společníkem firmy je výše zmíněná společnost SILHOUETTE International Schmied AG a základní kapitál společnosti činí 15 000 000,- Kč.



Obrázek 10 Společnost A.Schmied, s.r.o. [8]

### 5.3 Produkce společností

Výroba obou společností je rozdělena na výrobu plastovou a metalovou. Jsou zde zhotovovány obroučky optických brýlí a dále brýle sluneční, sportovní, lyžařské aj.

Vyráběny jsou brýle vlastní značky Silhouette a dále je vlastní licenci na výrobu brýlí značky adidas eyewear. Vyráběné brýle lze rozdělit na brýle značky Silhouette, které se dále dělí na brýle metalové a brýle plastové s tímto je rozdělena i výroba brýlí značky adidas eyewear. Ročně je zde vyrobeno dohromady přes 2 miliony brýlí (obou značek).



Obrázek 11 Loga vyráběných produktů [7]

## 5.4 Východiska pro analýzu

Za dobu své existence si společnost vybuodovala velké portfolio vyráběných produktů - brýlí. Každý rok musí přicházet na trh s novými modely brýlí, protože jde o produkt, který podléhá trendům. Avšak mnohé modely jsou pro svoji oblíbenost prodávány několik let, případně inovovány a opětovně uváděny na trh. V rámci mojí diplomové práce se zaměřím pouze na metalové brýle značky Silhouette.

V současnosti firma vyrábí zhruba 30 různých metalových konceptů. Každý model brýlí je vyráběn v několika různých barevných variantách s rozdílnou povrchovou úpravou, v různých velikostech postranic a kovových nosníků a dále různých tvarech skel. Tím vznikají desítky kombinací pouze jednoho modelu brýlí (konkrétně v případě metalových brýlí značky Silhouette). Takto vyrobené brýle byly v předem určeném množství vyrobeny a uskladněny ve skladu, až do chvíle, než byly objednány zákazníkem (v tomto případě jsou zákaznky samotné optiky, jež prodávají produkt dál svým zákazníkům). Tímto způsobem vzniká velké množství zásob na skladě a mnohé brýle ani nebyly prodány. Z tohoto důvodu se společnost rozhodla začít snižovat stavy zásob a reagovat na skutečné požadavky zákazníka.

Jednou z podmínek je snížit průběžnou dobu výroby, protože brýle nejsou produkt, na který je zákazník ochoten čekat dlouho, jako na jiných druhů zboží. V současnosti se průměrná doba výroby brýlí ve společnosti Silhouette pohybuje okolo 55 pracovních dnů.

Další podmínkou je reagovat na skutečný požadavek zákazníka a z tlačného systému výroby přejít na tažný systém výroby. K tomu je zapotřebí přizpůsobit organizaci pracovních kroků a pracovišť a rovněž najít snazší možnosti výroby brýlí a lépe je přizpůsobit požadavkům zákazníka.

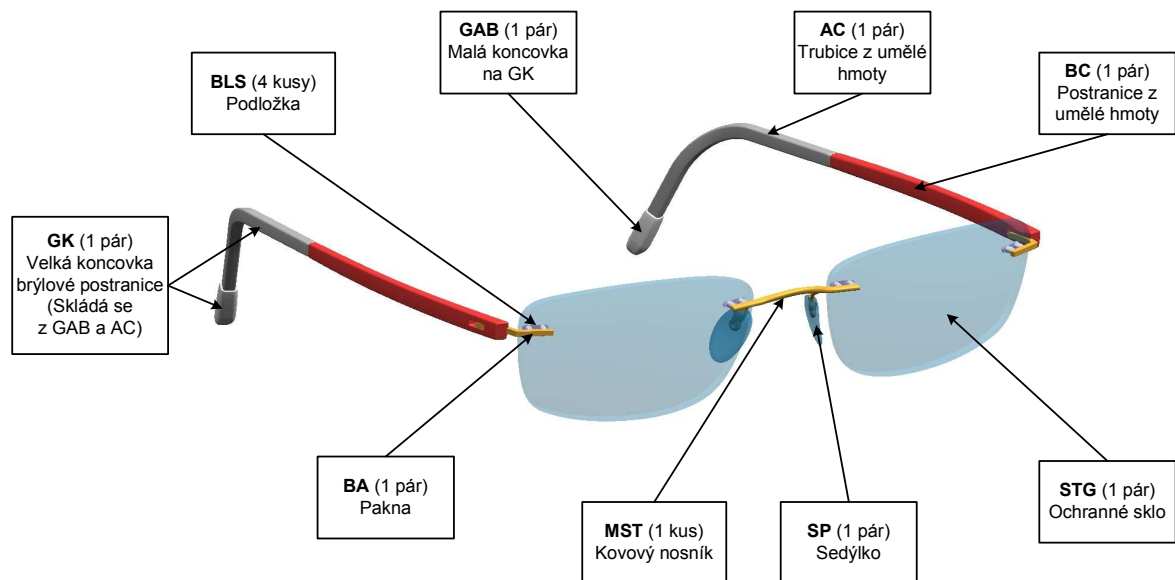
Na základě těchto a mnoha dalších skutečností začala společnost Silhouette měnit svůj výrobní systém a co nejlíže jej přizpůsobit požadavkům zákazníka, aby si i do budoucna byla schopna udržet pozici na trhu a byla konkurenceschopnou. Některé z již učiněných kroků, budou prezentovány v kapitole 6 – Analýza současného stavu.

V mojí diplomové práci se budu zabývat zkracováním průběžné doby výroby a urychlení reakce na požadavky zákazníka pouze v konečném stádiu výroby brýlí tzn. finální montáže brýlí a její zhotovovací a dohotovovací etapy. Spolu s novým uspořádáním výroby bude potřebné vytvořit i návrh nového pracoviště i navrhnout jeho personální zabezpečení.

## 6 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

### 6.1 Popis produktu (brýle a garnitury)

Pro popis produktu jsem zvolila jako zástupce koncept brýlí ZENLIGHT, jež budou objektem sledování v dalších podkapitolách. Nejen tento, ale i další koncepty metalových brýlí společnosti Silhouette jsou charakteristické svojí konstrukcí bez užití šroubků, dále absencí očnic okolo ochranných skel a velkou pružností i lehkostí díky použitému plastovému materiálu SPX, který si společnost sama vyrábí a rovněž užitím titanu pro zhotovení kovových dílů. Na všechny tyto a další materiály a technologické postupy má společnost Silhouette patenty, kterých v současnosti vlastní okolo čtyřiceti.



Obrázek 12 Popis výrobku (koncept ZENLIGHT) [vlastní zpracování]

Jak je patrné z obrázku č 12, tyto brýle se skládají převážně z párových dílů (levý a pravý díl). V případě konceptu ZENLIGHT, se brýle skládají z pravé a levé brýlové postranice z umělé hmoty (BC 614), na niž je nalepena velká koncovka brýlové postranice z umělé hmoty (GK 226). GK 226 je tvořena dvěma díly a to trubicí z umělé hmoty (AC 227) a malou koncovkou na GK taktéž z umělé hmoty (GAB 9).

Přední část brýlí je tvořena dvěma ochrannými plastovými skly (STG 72), která jsou uprostřed propojena kovovým nosníkem z titanu (MST 861) a na nějž jsou upevněny dvě sedýlka (SP 96). Ochranná skla a boční postranice brýlí spojují na obou stranách dvě metalové



pakny z titanu (BA 835). K upevnění paken a kovového nosníku MST 861 do ochranných skel slouží celkem 4 plastové podložky (BLS 85).

Silhouette vyrábí takto připravené brýle, které jsou pak vystavovány v očních optikách. Po určité době začne společnost Silhouette dodávat, na základě objednávek svých zákazníků, i garnitury, což jsou identické kompletní namontované brýle ovšem bez ochranných plastových skel. Na místo plastových skel se používá plastová garniturá vložka (AC 298), která plní spojovací funkci plastových skel. Na začátku výrobního cyklu každého konceptu se vyrábí 100% brýlí a postupem času se tento poměr mění až na výrobu 60% garnitur a 40% brýlí.



*Obrázek 13 Ukázka brýlových obrub brýlí (nahore) a garnitur (dole). Použité koncepty TMA MUST COLLECTION (vlevo), ZENLIGHT (vpravo) [vlastní zpracování]*

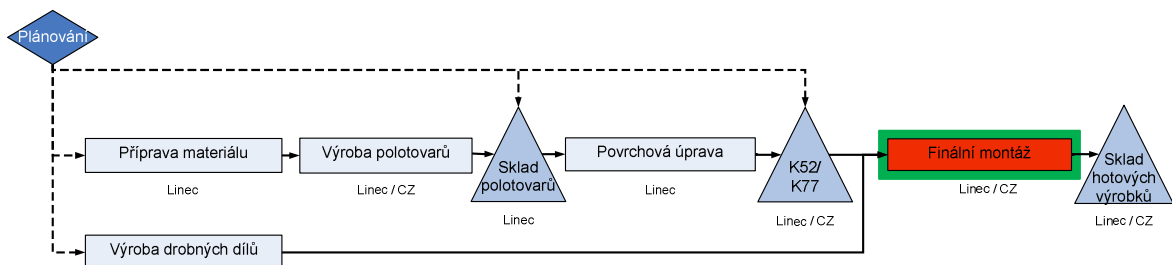
## 6.2 Technologický postup

Produkce metalových brýlí značky Silhouette se je možno rozdělit na části.

- První částí je příprava materiálu, kde je zpracováván surový materiál a připravován k jeho dalšímu využití. Do této oblasti spadají pracovní kroky jako např. zkracování titanového drátu, ohýbání, rovnání, omývání a další pracovní postupy.
- Druhou částí je výroba polotovarů, jež v sobě zahrnuje úkony jako lisování, omílání, moření, svařování, letování, leštění a jiné.
- Třetí částí jsou pracovní postupy k výrobě drobných dílů, které jsou většinou univerzální a používají se u všech modelů brýlí ve stejné podobě (např. skla, plastové

vložky,...). Sem spadají pracovní postupy jako vstřikování plastů, obrábění plastových ochranných skel na CNC frézách atd.

- Velmi důležitou část zastupuje povrchová úprava, která je a bude výhradně zabezpečována v Linci. Do těchto pracovních postupů se řadí galvanizace, anodizace, lakování, barvení, lepení, pískování, leštění, potisk a jiné.
- Poslední částí je finální montáž, kde dochází k posledním úpravám a finální montáži brýlí, kdy jsou jednotlivé díly zkompletovány do výsledné podoby brýlí, baleny a posílány do skladu, odkud pak dále putují již k zákazníkovi. Do finální výroby patří kroky jako lepení dílů, zkracování postranic, potisk, montáž, kontrola, balení a další.



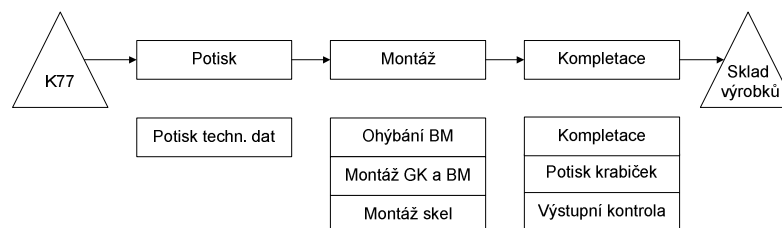
Obrázek 14 Schéma technologického postupu výroby brýlí a garnitur [vlastní zpracování]

Vzhledem k rozrůstajícímu se sortimentu a velkému odbytu zboží, byla společnost nucena zvyšovat objem své produkce. To vedlo před 15 lety vedení společnosti Silhouette k rozhodnutí založení dceřiné společnosti v České republice z důvodů levnější produkce. Společnost Silhouette si chce i do budoucna ponechat zemi původu jako Rakousko, protože všechny produkty jsou i budou nadále vyvíjeny a vyráběny v Linci. Ve společnosti A. Schmied, s.r.o. v Trhových Svinách jsou a budou prováděny zhotovovací a dohotovovací etapy finální montáže a výroba některých polotovarů a úprava s nimi spojená. V sídle společnosti v Linci zůstane finální montáž zachována, pouze v menším rozsahu než v Trhových Svinách. Bude sloužit k normální částečné produkci, při vývoji nových brýlí a jejich mustřů, oprav brýlí ze skladu, a jiných nezbytných úkonů.

## 6.3 Analýza finální montáže v Trhových Svinách

### 6.3.1 Finální montáž brýlí – klasická

Po té, co jednotlivé díly jako postranice (BC/BM), velké koncovky (GK), ochranná plastová skla (STG), kovové nosníky (MST) a pakny (BA) projdou procesy přípravy materiálu, výroby polotovarů a povrchové úpravy v Linci, jsou odesílány do skladu K77 v Trhových Svinách. Zde jsou podle plánu výroby vyskladněny zakázky, které postupují k první operaci zhotovovací etapy finální montáže. Na základě požadavku výroby se vyskladní vždy jedna zakázka v množství 30, 60, 90 nebo 120 kusů pro jednu variantu daného konceptu. (Uvedené velikosti výrobních dávek, byly stanoveny ve společnosti Silhouette ještě před mým nástupem na stáž a v době psaní mé diplomové práce mi nebyly známy bližší detaily stanovení a výpočtu velikosti dávky). Takto přichystané hotové díly se naloží na plastový vozík (modrý pro brýle, žlutý pro garnitury). Pro každou zakázku je určen jeden vozík. Takto vychystaná zakázka postupuje dalšímu zpracování.



Obrázek 15 Schéma finální montáže brýlí – klasická [vlastní zpracování]

Prvním oddělením je oddělení Potisk, kde dochází k nanesení *potisku s technickými daty* a informacemi o modelu. Tento potisk je umístěn podle konceptu brýlí, buď na plastovou postranici, nebo na velkou koncovku brýlí. Pracovní úkon vykonává jedna pracovnice, která obsluhuje pneumatický tiskařský přístroj.

Po potisku technických dat přichází na řadu oddělení Montáž, kde probíhá jak zhotovovací, tak dohotovovací fáze výroby. Zde jsou kompletovány jednotlivé díly dohromady a výstupem z toho oddělení jsou již namontované brýle. Jsou zde prováděny pracovní kroky jako *lepení dílů, ohýbání kovových postranic, montáž-lepení velkých koncovek na postranice*. Tyto úkony jsou prováděny pomocí různých vzduchových pneumatických přístrojů a ke každému úkonu je potřeba jedné pracovnice. Závěrečným pracovním krokem na oddělení montáže je vždy *montáž skel* (vyjma garnitur), kdy pracovnice vtlačí podložky do otvorů ve sklech za pomoci ručního přípravku. V tento moment se zakázka již nevrací do plastových

vozáků, ale namontované brýle se věší na drátěný vozík s maximální kapacitou 54 kusů brýlí. Tímto úkonem je hotova montáž brýlí a může se přejít k dohodovací etapě finální montáže, kterou je kompletace.

Na oddělení kompletace je zapotřebí nechat potisknout obalové krabičky jednotlivých brýlí – potisk krabiček, což se děje paralelně s úkonem *kompletace*, kde se upravuje sklon postranic ke sklům, vzdálenosti mezi postranicemi, probíhá finální ohýbání smontovaných postranic, kontrola všech dílů atd. Taktéž jsou k brýlím do krabiček přidávány případné certifikáty, hadříky a jiné příbalové díly. Takto zabalené krabičky se ukládají do kartonových krabic (krabičky brýlí mohou mít různé velikosti v závislosti na daném konceptu, proto kapacita kartonových krabic je pro různé koncepty odlišná). Kartonové krabice jsou odnášeny k *výstupní kontrole*, kde je prováděna náhodná kontrola tří až pěti náhodně vybraných krabiček s brýlemi z každé kartonové krabice. Zkontrolované kartonové krabice se ukládají do větších krabic o max. kapacitě 12 kartonových krabic a na paletu se poté vyskládá 9 těchto větších krabic. Vychystané palety se poté jednou denně odváží do skladu hotových výrobků v Linci.

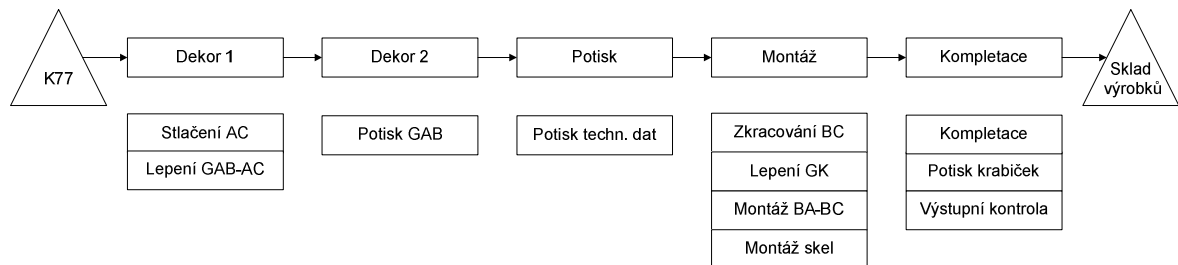
Nevýhodou této klasické montáže je velké držení zásob na skladu K77 v Trhových Svinách a poté i velké držení zásob ve skladu hotových výrobků v Linci. Vzhledem k tomu, že konkrétní zakázka pro zákazníka se vyskládá až ze skladu K77, tak tento postup již vyžaduje mít na skladě postranice všech délek i hotové velké koncovky a jinak předpřipravené díly. Proto je pak těžké rychle reagovat na požadavek zákazníka a mnoho brýlí také zůstane ležet na skladu. Změnu této klasické montáže přináší finální montáž brýlí podle způsobu PRO-Flex.

### 6.3.2 Finální montáže brýlí – PRO-Flex

Jedním z cílů zhotovování brýlí podle PRO-Flexu je umístění specifických pracovních úkonů co nejbližší konci výroby brýlí, tedy do finální montáže. Hlavním změna je v montáži velké koncovky, která je prováděna až po vyskladnění ze skladu K77 stejně tak jako zkracování postranic. Ty již nejsou skladovány v K77 v několika různých délkách, ale pouze ve dvou velikostech a ty jsou pak zkráceny na požadovanou délku. Postup finální montáže je obdobný pouze s dodatečnými obměnami.

Zakázka je vyskladněna stejně se všemi díly jako u klasického postupu finální montáže, jen místo již hotové velké koncovky (GK) se do zakázky dají díly umělohmotná trubička (AC)

a malá koncovka (GAB) z nichž bude v následujících krocích zhotovena tato velká koncovka, která u původní klasické finální montáže (popisované v předešlé podkapitole) byla uložena ve skladu K77 již hotová v mnoha barevných a velikostních variantách. Postup montáže v případě PRO-Flex finální montáže je následující.



Obrázek 16 Schéma finální montáže brýlí – PRO-Flex [vlastní zpracování]

Jako první oddělení u zhotovovací etapy finální montáže PRO-Flex je oddělení Dekor 1, kde se k sobě lepí díl malá koncovka a trubička. Tento pracovní krok *lepení GAB-AC* je s využitím dávkovacího přístroje obsluhovaného jednou pracovnící vstříknuta do otvoru malé koncovky přesná dávka lepidla a poté je do otvoru vsunuta trubička. Takto slepená malá koncovka s trubičkou tvoří od tohoto momentu velkou koncovku. Pře tímto krokem může docházet i k dalším pracovním krokům sloužícím k úpravě trubiček. I na tyto pracovní kroky jsou zpravidla používány pneumatické přístroje, jež jsou obsluhovány jednou pracovnící. Z tohoto oddělení se poté zakázka odhlašuje a postupuje do dalšího oddělení.

Dalším oddělením, na které zakázka postoupí je oddělení Dekor 2. Zde se na levou velkou koncovku tiskne nápis „Titan“ a na pravou velkou koncovku se tiskne nápis „Silhouette“. Opět je k tomu využíván pneumatický tiskařský stroj, který je obsluhován jednou pracovnící. Po odhlášení se zakázka přesouvá, již na oddělení Potisk, kde dochází ke stejnému postupu zmiňovanému v předešlé podkapitole 6.3.1.

Po oddělení Potisku opět následuje oddělení Montáž, kde jako první krok nastává *zkracování postranic* a dále už zakázka postupuje stejně jako klasickým způsobem, čili *lepení-montáž velkých koncovek na postranice, ohýbání kovových postranic, lepení dílů* atd. až po *montáž skel*. K pracovnímu kroku zkracování postranic je potřeba vzduchový pneumatický přístroj, který je obsluhován jednou pracovnící. Po oddělení montáže přichází opět dohотовací etapa finální montáže – oddělení kompletace a pracovní kroky s ním spojené.

## 6.4 Mapování hodnotového toku

K přesnějšímu grafickému popsání finální montáže brýlí podle PRO-Flex a rovněž zjištění VA indexu jsem použila metodu mapování hodnotového toku. Sběr dat pro VSM analýzu probíhal dne 13.4.2011 v časovém období od 13:00 – 14:30 hodin. Následné zpracování dat, tvorba VSM mapy a výpočet hodnot a vyhodnocení bylo uskutečněno následující pracovní den. Před samotným sběrem dat byl zvolen jako zástupce koncept ZENLIGHT, protože jsou stálý model, který nemá výraznější výkyvy v objemu produkce. Z tohoto důvodu bude tento koncept brýlí použit i pro projektovou část a bude objektem optimalizace na finální montáže brýlí.

Sledovány byly jak brýle, tak garnitury. Technologický postup u brýlí a garnitur je identický jen s rozdílem, že u garnitur není pracovní krok *montáž brýlí* a u pracovního kroku *kompletace* je čas operace kratší pro garnitury.

Zákazníkem společnosti Silhouette jsou v tomto případě distribuční centra a distribuční partneři v jednotlivých zemích. Ti každé dva týdny zasílají elektronicky objednávku na konkrétní počet brýlí různých konceptů. Na základě těchto objednávek se každé dva týdny (na každých 10 pracovních dnů) vystaví požadavek do výroby – „Lagerauftrag“ (LA), jenž stanoví počet brýlí, které mají být v tomto období zhotoveny. Upřesnění a konkrétní rozdělení jednotlivých zakázek ve výrobě už pak řídí mistři na jednotlivých odděleních. Transport mezi Lincem a Trhovými Sviny jezdí pravidelně jedenkrát za den. Čistý pracovní fond směny je 465 minut a počet pracovních dní za měsíc je 20 dní.

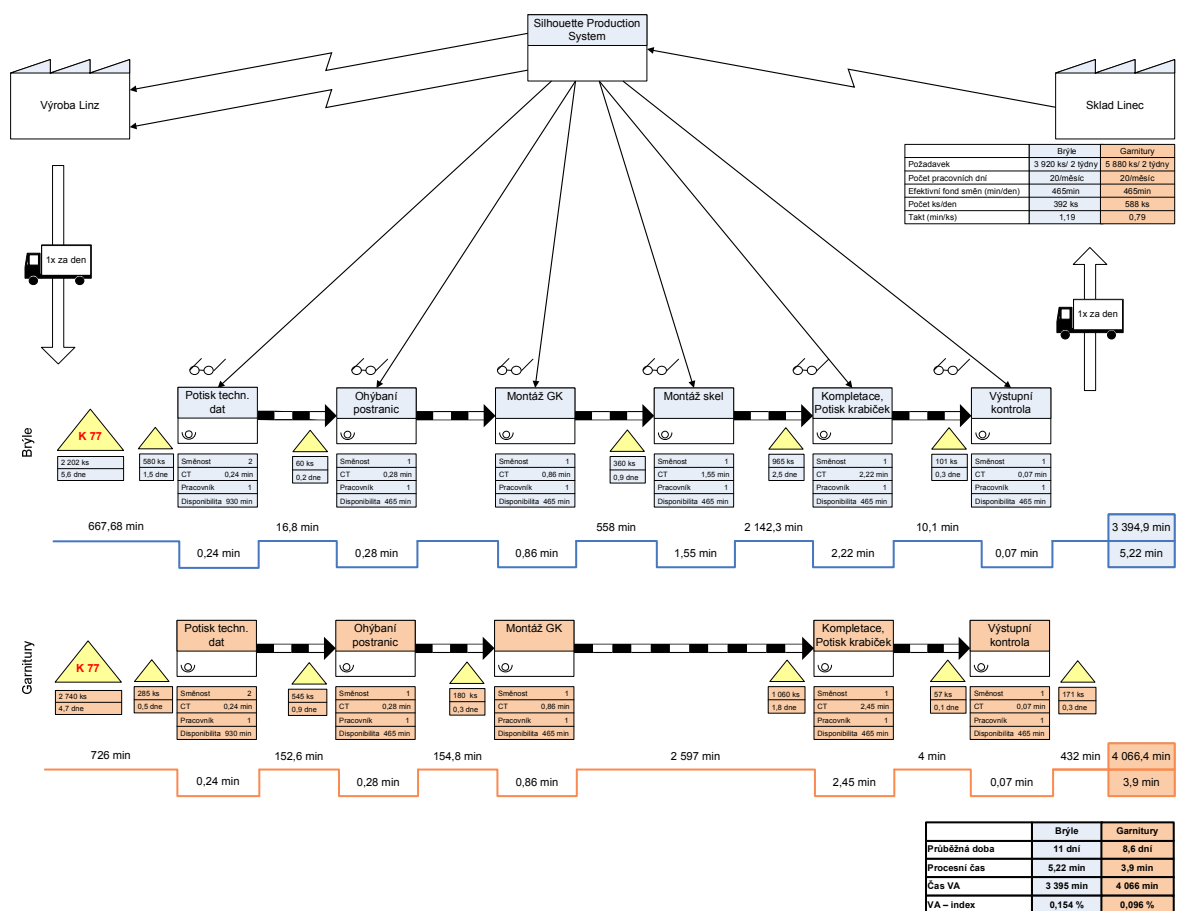
Z obrázku 18 je poté možné vyčíst stavy zásob na jednotlivých odděleních v době sledování, stejně tak jako doby cyklu pracovních kroků, směnnost, disponibilitu zařízení i počet obsluhujících pracovníků. V mapě je znázorněn jak tok materiálu brýlí – modře, tak tok materiálu garnitur – červeně.

Z výsledných hodnot je patrné, že průběžná doba výroby brýlí konceptu ZENLIGHT se pohybovala okolo 21,4 dnů a u garnitur téhož konceptu tomu bylo 17,6 dnů. Po vydělení součtu procesních časů o časy přidávajících hodnot se došlo k hodnotě VA indexu, která pro brýle je 0,123% a pro garnitury 0,161%.

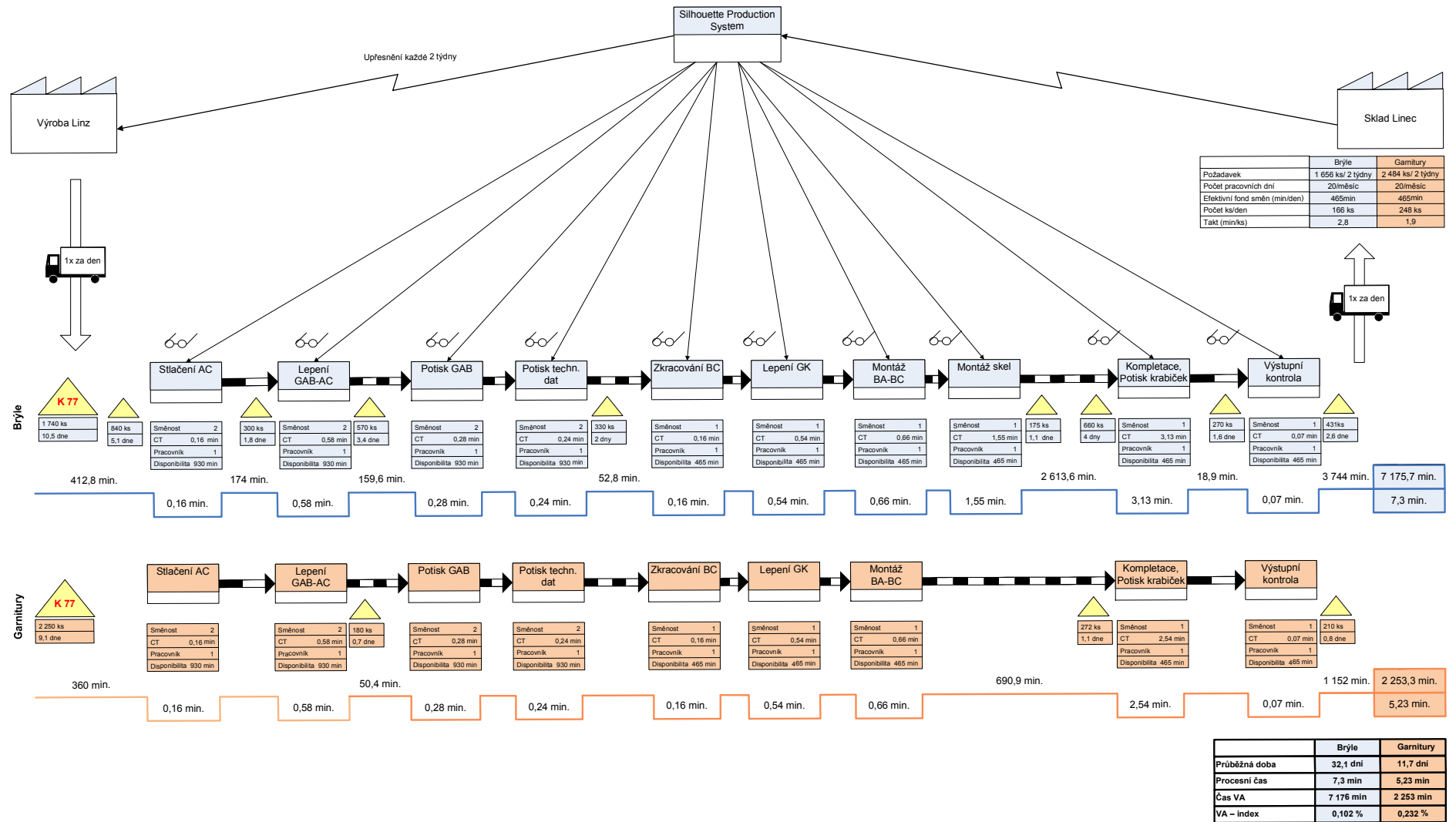
Stejná analýza byla provedena i pro klasickou finální montáž. Zde byl jako reprezentativní zástupce zvolen koncept TMA MUST COLLECTION. Tento koncept je nejprodávanějším z celého výrobního portfolia, tudíž jeho vyráběné množství dosahuje stálého nejvyššího

počtu kusů z celé produkce společnosti z dlouhodobého hlediska. Produkce tohoto výrobku je zhotovována na finální montáži jak v Trhových Svinech, tak v Linci. Pro VSM analýzu jsem analyzovala stav v Trhových Svinech i v Linci, ale v diplomové práci uvádím pouze analýzu z Trhových Svin, kde byl analyzován i koncept ZENLIGHT. Sběr dat pro pozdější analýzu byl prováděn dopoledne dne 20.4.2011 od 9:00 do 10:00 hodin dopoledne v Trhových Svinech. Opětovné zpracování a vyhodnocení analýzy bylo prováděno tentýž den odpoledne a následující pracovní den v Linci.

Výsledkem analýzy pro TMA MUST COLLECTION jsou hodnoty VA indexu pro brýle činící 0,15% a pro garnitury 0,097%. Průběžná doba výroby se pohybuje u brýlí okolo 11 dní a u garnitur 8,6 dne. Grafické znázornění spolu s údaji z analýzy a výsledky jsou k nahlédnutí na obrázku 17.



Obrázek 17 Mapování hodnotového toku brýle a garnitury TMA MUST COLLECTION [vlastní zpracování]



Obrázek 18 Mapování hodnotového toku brýle a garnitury ZENLIGHT [vlastní zpracování]



## 6.5 Analýza pracovišť

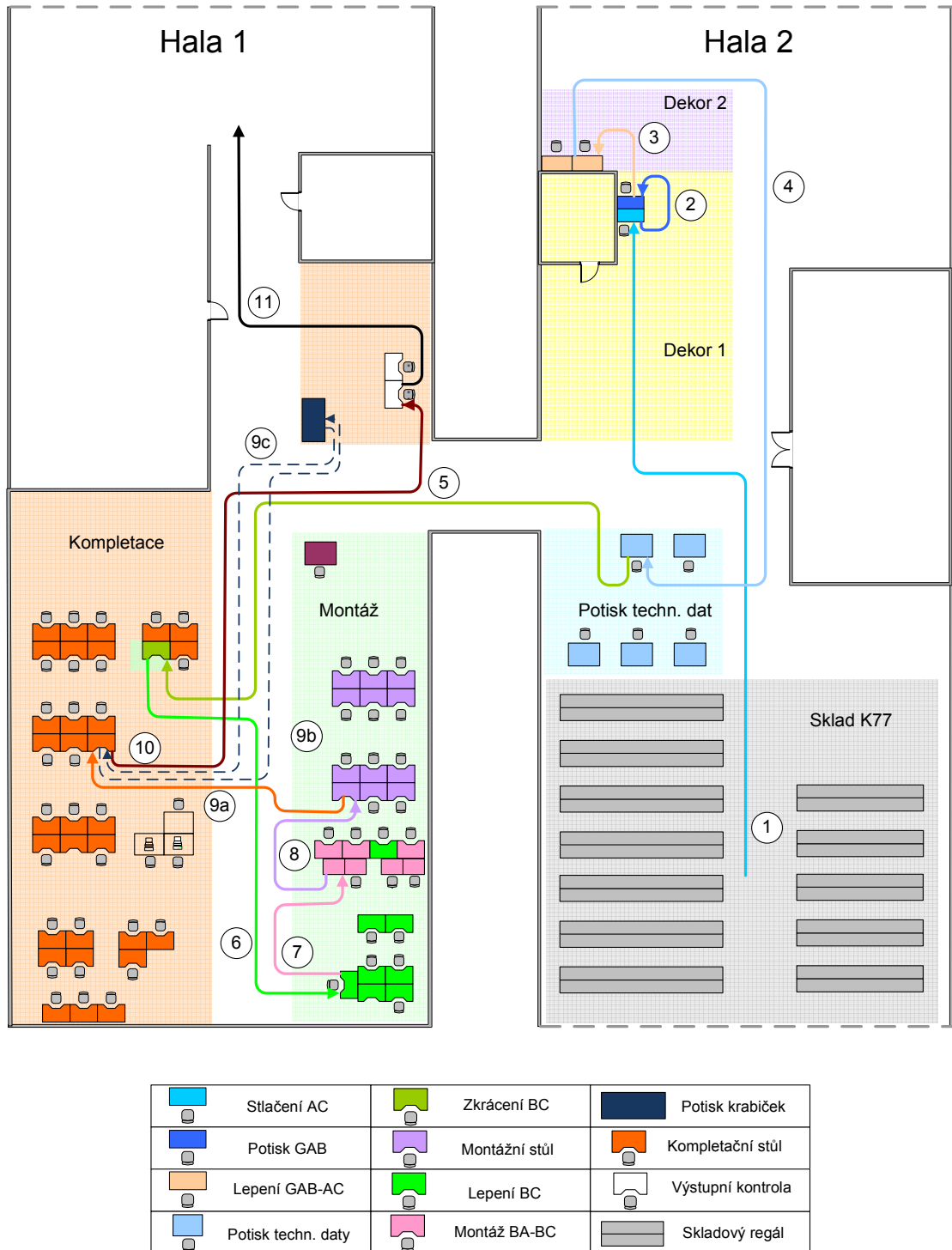
Pro zobrazení toku materiálu zakázek na pracovišti slouží obrázek 19. Jde opět o finální výrobu podle PRO-Flexu pro koncept ZELIGHT. Na základě číselného a barevného značení je z obrázku 19 patrné, kudy a kam zakázky postupují. Znázornění toku materiálu přesně koresponduje s postupem uvedeným v podkapitole 6.4 – Mapování hodnotového toku.

Z obrázku je zřejmé, že jednotlivá pracoviště jsou rozmístěny ve dvou výrobních halách, Hala 1 a Hala 2, které jsou mezi sebou propojeny průchodem. Začátek vyskladnění zakázky ze skladu K77 je v pravém dolní části obrázku. Poté putuje přes oddělení Dekor 1 a Dekor 2 v pravé horní části Haly 2. Dalším stanovištěm je Montáž nacházející se v levém dolním rohu obrázku a po provedení závěrečné kompletace a výstupní kontroly, postupují zakázky již na paletách dále Halou 1 do místa určeného pro transport hotových výrobků.

Celkově zakázky urazí od vyskladnění po výstupní kontrolu okolo 210 m. Podrobnější přehled je uveden v tabulce 2, která koresponduje s obrázkem 19.

Trasa číslo	Vzdálenost [m]
1	34
2	3
3	4
4	43
5	41
6	22
7	9
8	8
9	10
10	36
<b>Celkem</b>	<b>210</b>

*Tabulka 2 Přehled urazených vzdáleností [vlastní zpracování]*



Obrázek 19 Postup zakázek od vyskladnění po paletizaci [vlastní zpracování]

## 6.6 Miniaudit pořádku, čistoty a vizualizace na pracovištích

Rovněž byl pro každé z pěti oddělení proveden miniaudit pořádku, čistoty a vizualizace na pracovišti. Sledované skutečnosti stejně jako vyhodnocení jsou k nahlédnutí v tabulce 3.

Nejlépe bylo vyhodnoceno oddělení Potisku s dosaženými 70%, naopak nejhůře oddělení Montáže s 30%. Ani na jednom z oddělení nejsou vytvořeny plány úklidu, tudíž není možnost jejich dodržování a dále je úplná absence jakékoliv vizualizace ukazatelů výkonu a produktivity práce.

**Miniaudit pořádku, čistoty a vizualizace na pracovištích**

	Dekor 1	Dekor 2	Potisk	Montáž	Kompletace
Čisté přehledné a uspořádané pracoviště	částečně	částečně	ano	částečně	částečně
Na pracovišti se nevyskytují žádné nepotřebné věci	ne	částečně	ano	ne	ne
Jsou vytvořené a dodržované plány úklidu	ne	ne	ne	ne	ne
Logistické cesty jsou prázdné a volné	částečně	částečně	ano	částečně	částečně
Vzdálenosti na pracovišti jsou minimální	ano	ano	ano	ne	částečně
Všechna nekvalita je vytříděna a označena	ano	ano	ano	ano	ano
Je snadné najít součást nebo díl pro výrobní činnost	částečně	částečně	ano	částečně	částečně
Věci jsou uloženy na definovaných místech	ne	ne	částečně	ne	částečně
Na pracovišti je zavedena vizualizace v podobě tabule s ukazateli výkonu a produktivity práce	ne	ne	ne	ne	ne
Je jasně a přehledně dán plán výroby a pracovní postup	částečně	částečně	částečně	částečně	částečně
Počet bodů	8	9	14	6	8
Dosažená výška	40%	45%	70%	30%	40%

*Tabulka 3 Miniaudit pořádku, čistoty a vizualizace na pracovištích [vlastní zpracování]*

## 6.7 Analýza finální montáže v Linci

Finální montáž brýlí a garnitur se provádí i v sídle společnosti Silhouette. Je zde taktéž klasická finální montáž, která probíhá stejným způsobem, jak v Trhových Svinech, kterou jsem se zabývala v předešlých kapitolách. V Linci se ovšem nachází i pilotní projekt pro finální montáž podle principů štihlé výroby, který přiblížím v následující kapitole.

### 6.7.1 Finální montáž s využitím segmentu

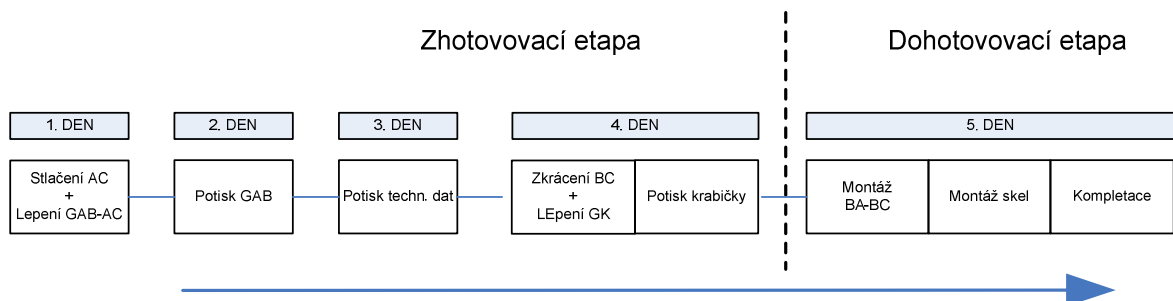
V květnu v roce 2010 se v Linci rozjel pilotní projekt s názvem „Projekt Segmentfertigung“. Tento projekt měl za cíl zhotovovat brýle na základě tažného principu, nikoliv tlačného. Pro tento projekt byly vytvořeny dva montážní a dva předmontážní segmenty. Pro-

jekt, který běží i v současnosti, má za úkol prověřit a odzkoušet tento způsob zhotovování brýlí a garnitur.

Základním rozdílem je, že k zhotovení brýlí je stanovena přesná průběžná doba výroby, která je určena podle způsobu zhotovování daného konceptu s využitím týmu pracovníků, které si sami organizují práci. Podle přítomnosti (pracovní kapacity) pracovníků, se vždy plánuje přesný objem produkce brýlí, který má být v předem stanovené průběžné době výroby zhotoven.

Z počátku zde byly zhotovovány první koncepty brýlí na základě klasického postupu (vyskladňování již hotových velkých koncovek i vyskladňování postranic v předem určených délkách). Od listopadu 2010 se zde začal zhotovovat koncept brýlí podle PRO-Flexu. Tudiž příprava a montáž velké koncovky stejně jako zkracování postranic patří do této finální montáže a tyto pracovní kroky byly do tohoto procesu implementovány.

Zásadním rozdílem finální montáže u pilotního projektu v Linci je vybalancování zhotovení brýlí do 5 dnů podle PRO-Flexu (i se zkracováním postranic a zhotovováním velkých koncovek). Pracovní průběh pak vypadá následovně jako na obrázku 20. Detailnějším vysvětlením taktu a jeho přípravy se budu zabývat v projektové části diplomové práce.



*Obrázek 20 Pracovní průběh a průběžná doba výroby brýlí a garnitur [vlastní zpracování]*

Na základě pevně stanovené průběžné doby výroby, bylo dosaženo plynulého toku materiálu a rychlejší dodací schopnosti s možností předem stanovit datum montáž daných zakázek. K tomuto způsobu zhotovování bylo využito týmové práce. Byly vytvořeny dva týmy pracovníků, které pracují nezávisle na sobě. Tento způsob práce vyžadoval samostatnost týmů

pracovníků a schopnost učit se nové pracovní postupy a sami si organizovat práci tak, aby byly schopny vyrobit dané množství.

Jako podpora pro tyto týmy jsou logistika, který plánuje množství, jež bude vyskladněno a poradce pro oba týmy, který pomáhá řešit technické záležitosti i otázky kvality.

V obou montážních a přípravných segmentech byly zavedeny prvky vizuálního managementu.

## 7 SOUHRN ANALYTICKÉ ČÁSTI

Společnost Silhouette International AG a Schmied, s.r.o. se potýká s problémem výroby, který tíží více jiných společností. Především se jedná o dlouhou průběžnou dobu výroby, vysoké stavy zásob a rozpracované výroby, dlouhé transporty mezi jednotlivými oddělení, nízkou flexibilitou pracovníků, neuspořádaným pracovištěm, chybějícími standardy úklidu. Jako snahu začít eliminovat tyto vzniklé nedostatky se společnost snaží přejít na plynulou výrobu v oblasti zhotovovací a dohodovací etapy finální montáže. První výsledky byly již dosaženy při spuštění pilotního projektu, kde se testuje nový způsob výroby s důrazem na práci v týmu a dobu zhotovení na základě taktu.

Tento způsob výroby je nutné zavést ve společnosti Schmied, s.r.o. v Trhových Svinách, protože jak vyplynulo z analýzy, všechny výše zmíněné nedostatky byly na základě analýzy prokázány a je zde tak velký potenciál ke zlepšování.

Jako vhodné metody průmyslového inženýrství pro odstranění zjištěných nedostatků bude zhotovování na základě tahu, implementace buňkového uspořádání výroby, využití týmové práce, tvorba nového štíhlého layoutu, zavedení vizualizace a metody 5S. To vše v souladu s projektovým řízením.

K analýze současného stavu byly použity metody VSM, analýza pracovišť, mapování toku materiálu, rozhovory se zúčastněnými osobami.

## 8 VYMEZENÍ PROJEKTU

### Název projektu

- Příprava finální montáže brýlí s využitím segmentu v ČR;  
(v originále: „Vorbereitung Segmentfertigung CZ“).

### Zadavatel projektu

- Ing. Walter Stütz – manažer výroby Linec a Trhové Sviny.

### Vedoucí projektu

- Dipl. Ing. (FH) Jürgen Schwabegger – optimalizace výroby a projektový management;
- Bc. Nina Križanová – stážistka.

### Členové týmu

- Franz Koller – vedoucí metalové výroby Linec;
- Lubomír Landkammer – asistent jednatele společnosti Schmied, s.r.o.;
- Dipl. Ing. (FH) Jürgen Schwabegger – optimalizace výroby a projektový management;
- Bc. Nina Križanová – stážistka.

### Období trvání projektu

- 1.5.2011 – 30.6.2012.

### Současná situace

- Na základě analýzy současného stavu finální montáže brýlí v ČR a na základě pilotního projektu Segmentfertigung v Linci může být finální výroba brýlí a garnitur s využitím segmentu rozšířena do další etapy a to, implementace nového zhotovovacího procesu ve výrobní hale společnosti A. Schmied, s.r.o. Implementace nového zhotovovacího procesu bude probíhat přípravou, zavedením a koordinováním prvního zkušebního výrobního segmentu ve výrobní hale v Trhových Svinách.

**Cíle projektu**

- Návrh nové zhotovovací a dohotovovací etapy finální montáže metalových brýlí a garnitur Silhouette s využitím segmentu, výrobního taktu a týmové práce ve společnosti A. Schmied s.r.o.;
- Definovat rozsah působnosti zhotovovacího segmentu (koncepty, kolekce, náhradní díly,...);
- Naplánovat zhotovovací průběh vč. taktového plánu;
- Naplánovat layout pracoviště a potřebné pracovní přípravky a přístroje;
- Naplánovat budoucí personální strukturu a jednotlivá školení pracovníků;
- Definovat data a informace potřebná pro pozdější optimalizační zásahy a využití linky.

**Co nejsou cíle projektu**

- Zavedení dalších výrobních segmentů po dobu trvání projektu;
- Snižovat procesní časy pracovních operací;
- Měnit nastavené standardy kvality;
- Měnit zhotovovací procesy v předcházejících odděleních;
- Vytvořit nový odměňovací systém;
- Začlenit další výrobní povinnosti jako přepracovávat již hotové zakázky ze skladu aj.

**Rozsah projektu**

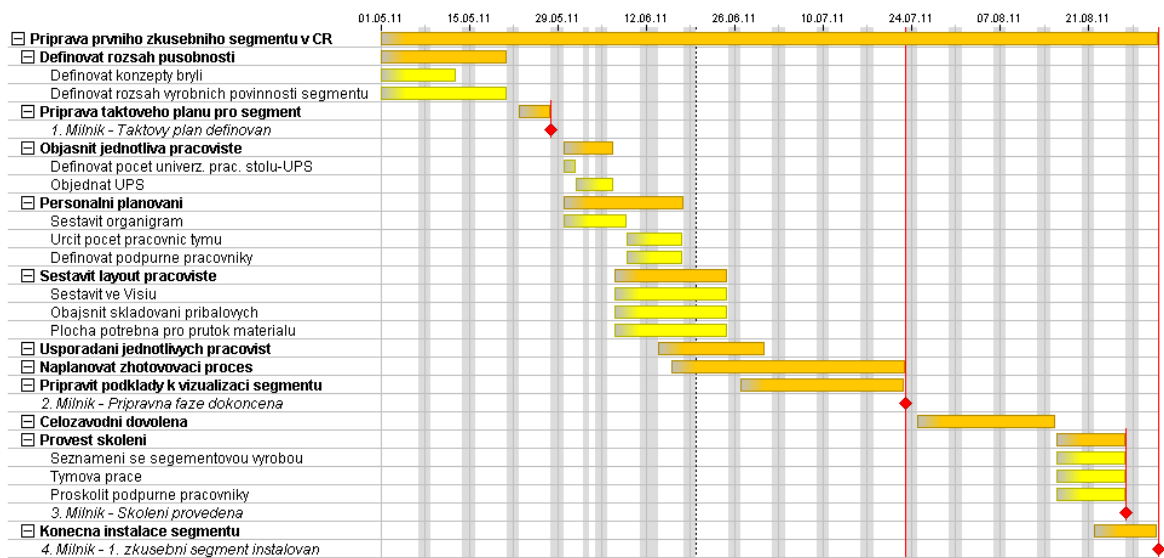
- Projekt je naplánován na 14 měsíců. První 4 měsíce bude přípravná fáze pro vybudování a zprovoznění segmentu a od 5. měsíce projektu se rozběhne zkušební provoz prvního segmentu v Trhových Svinách, který bude trvat až do skončení projektu. Budou zapojena oddělení produkce, nástrojárny, správy budov, plánování výroby, normování, IT oddělení.



## 8.1 Časový harmonogram projektu

Na základě časového rámce projektu a vytyčených cílů, bylo potřeba sestavit časový harmonogram projektu v podobě ganttova diagramu. Uvedený časový harmonogram se týká pouze přípravy segmentu až po jeho vybudování, čili od 1.5.2011 až do 31.8.2011, tedy prvních čtyř měsíců. V tomto grafu jsou sepsány všechny klíčové aktivity, které musí být uskutečněny k vytvoření a zprovoznění prvního zkušební segmentu ve společnosti A. Schmied, s.r.o.

Na obrázku 21 jsou rovněž vytyčeny milníky, které byly pro plynulý průběh projektu nutné definovat a je nutné je dodržet.



Obrázek 21 Ganttův diagram [vlastní zpracování]

## 8.2 Rozsah působnosti segmentu

Pro první zkušební výrobní segment jsme vybrali jako hlavní koncept brýle ZENLIGHT z důvodů:

- dostatečný a stabilní objem denního zhotovovaného množství (cca 600 ks/den);
- vhodný pracovní postup;
- vhodné pracovní a pomocné přípravky a stroje;
- nová průběžná doby výroby v segmentu (5 dní).

Jako vedlejší koncept brýlí jsme zvolili TMA MUST COLLECTION, jehož průběžná doba výroby podle PRO-Flexu v segmentu je také 5 dní, dále má velmi podobný pracovní postup i pracovní a pomocné přípravky. Tento koncept bude sloužit k vyrovnávání denní výrobní kapacity segmentu.

Plánovaný denní objem počtu vyrobených kusů brýlí a garnitur v prvním segmentu je 800 ks/den. Z toho 600 ks ZENLIGHT a 200 ks TMA MUST COLLECTION. Oba koncepty budou vyráběny v poměru 60% garnitury a 40% brýle. Ve zkušebním segmentu se budou zhotovovat pouze brýle a garnitury zmíněných konceptů, případně jejich mustry a náhradní díly. Nebudou se zde vyrábět kolekce pro představení nových brýlí, stejně jako se nebudou provádět skladové opravy na již hotových brýlích stejných konceptů.

### 8.3 Příprava taktového plánu konceptu ZENLIGHT

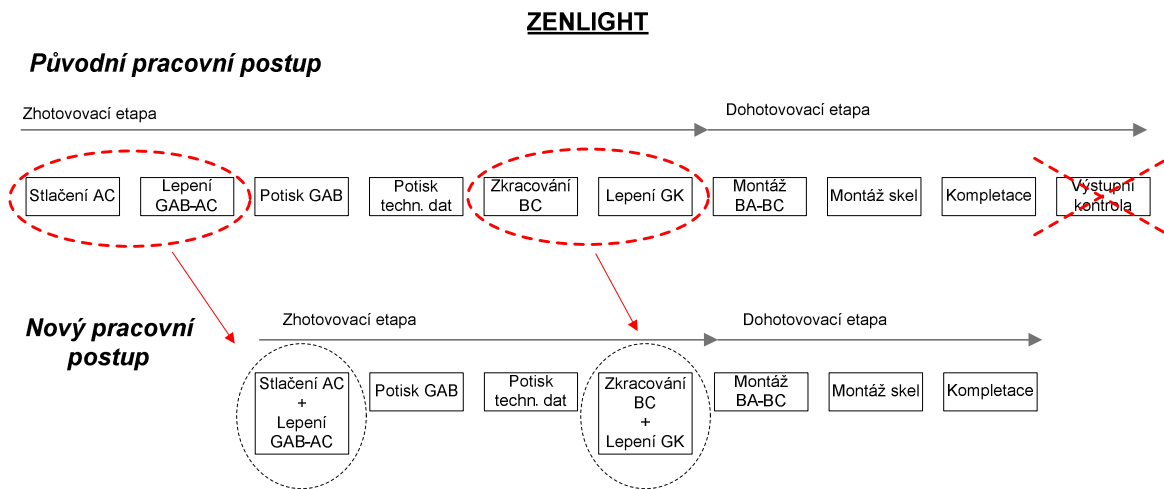
Již z analytické části diplomové práce vyplynulo, že ke zhotovení brýlí ve finální montáži je potřeba 10 pracovních operací. Tento počet operací je možné zredukovat a to:

- sloučením operace *Stlačení AC* a *Lepení GAB-AC* do jedné pracovní operace;
- sloučením operace *Zkracování BC* a *Lepení GK* do jedné operace;
- eliminaci poslední operace *Výstupní kontrola*.

Tyto změny zkrátí původní pracovní postup z 10 pracovních kroků na nový pracovní postup tvořený 7 pracovními kroky. Docíleno tak bude snížení počtu transportů mezi jednotlivými operacemi i zkrácení celkové průběžné doby výroby na finální montáži. Sloučením operací dále dojde i k úspoře pracovního místa v daném pracovišti (redukce pracovních stolů), minimalizují se nadbytečné pracovnice, potřebné výrobní komponenty a součástky.

Obrázek 22 znázorňuje postup slučování a eliminaci operací. V horním řádku obrázku je původní pracovní postup a v dolním řádku je naznačeno, jak bude vypadat schéma pro nový pracovní postup. Tento obrázek, rovněž jako obrázek 23 (viz podkapitola 8.4) zobrazují způsob a změnu počtu operací pro přípravu budoucího taktování. Časy jednotlivých pracovních operací a dále taktů budou přehledně zobrazeny v obrázku 25 (viz podkapitola 8.6) pro oba koncepty. Nové pracovní postupy vzniklé sloučením a odstraněním pracovních operací jsou pak převedeny do obrázku 24. (viz podkapitola 8.5), kde je přehledně zobra-

zeno, jak bude nové uspořádání vypadat i s rozdělením na zhotovovací a dohotovovací etapu, spolu s taktem segmentu.



Obrázek 22 Příprava pro taktový plán, koncept ZENLIGHT [vlastní zpracování]

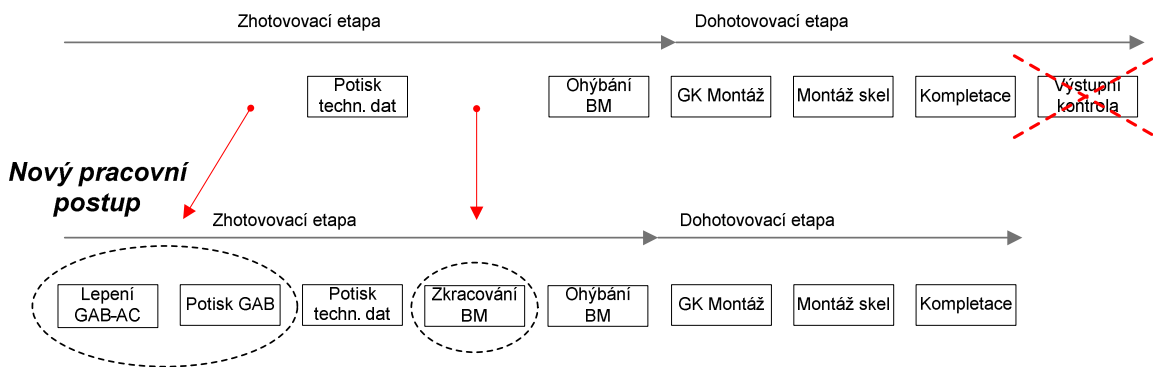
#### 8.4 Příprava taktového plánu konceptu TMA MUST COLLECTION

Koncept MUST byl doposud zhotovován podle klasické finální montáže. Pro budoucí zhotovovací proces v segmentu bude potřeba tento koncept zhotovovat podle PRO-Flexu, tzn. zařadit do pracovního postupu i kroky jako Lepení GAB-AC a Zkracování BM. Tím se navýší počet pracovních kroků, ale zároveň se docílí kompatibility s konceptem ZENLIGHT pro segment:

- integrace pracovních kroků *Lepení GAB-AC*;
- integrace pracovního kroku *Zkracování BM*;
- eliminace poslední operace *Výstupní kontrola*.

To bude mít za důsledek průběžnou dobu výroby 5 dní a bude možno zhotovovat modely na základě přání zákazníka a nebude docházet k hromadění zásob ve skladu finálních výrobků, sníží se tvorba zásob mezi pracovními operacemi a dojde i k redukci transportů. Opět vyobrazeno v obrázku 23 (vysvětlení k obrázku viz podkapitola 8.3).

Na základě takto definovaných a stanovených pracovních postupů, je možné připravit plán průběžné doby výroby brýlí. Výroba jednoho segmentu bude rozdělena do dvou částí zhotovovací a dohotovovací etapu.

**TMA MUST COLLECTION****Původní pracovní postup**

Obrázek 23 Příprava pro taktový plán, koncept TMA MUST COLLECTION  
[vlastní zpracování]

## 8.5 Zhotovovací a dohotovovací etapa

### Zhotovovací etapa

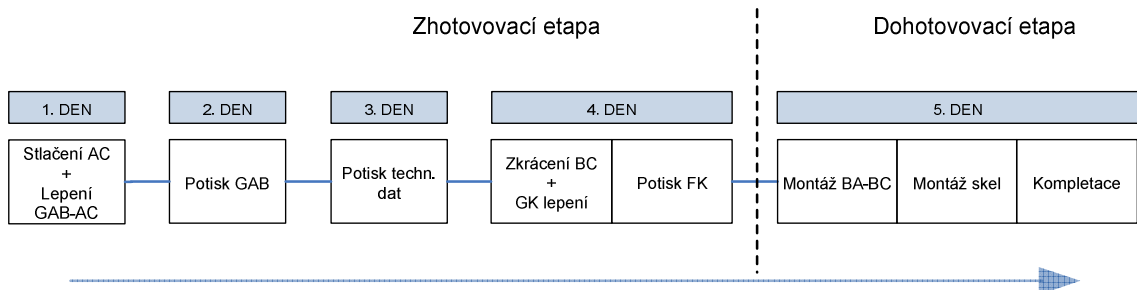
Ve zhotovovací etapě budou pracovní kroky, které v sobě zahrnují kromě pracovních časů i další časy jako schnutí lepidla, či schnutí potisku. Během této doby není možno s materiálem dále pracovat. Rovněž součástí některých těchto operací jsou, i kromě pracovních přípravků, potřebné pracovní a pneumatické stroje, proto budou tyto pracovní operace umístěny mimo samotnou montážní (dohotovovací) část segmentu. Jde o operace *Stlačení AC a Lepení GAB-AC*, *Potisk GAB*, *Potisk technických dat*, *Zkracování BC*, *Ohybání BM*, *Lepení GK a FK potisk*. (FK potisk jsem až do tohoto momentu uváděla jako součást pracovního kroku *Kompletace*). Vzhledem rozdělení segmentu na zhotovovací (přípravnou část) a dohotovovací (montážní část) etapu je třeba tento krok již oddělit od pracovního kroku *kompletace* a umístit jej do zhotovovací části.

### Dohotovovací etapa

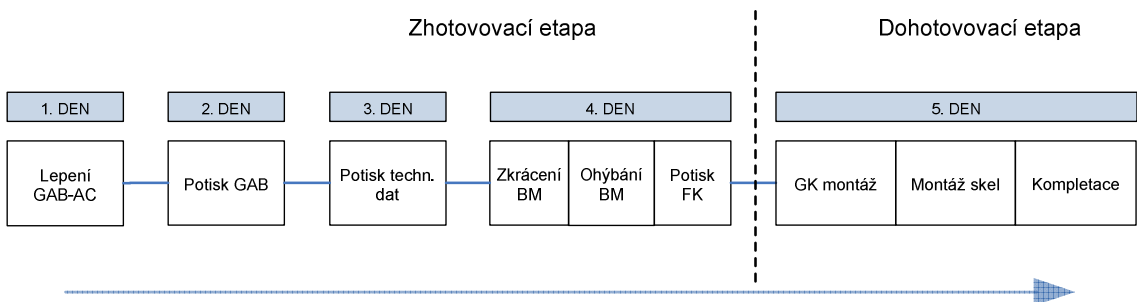
V dohovovací etapě neboli v montážní části segmentu se budou nacházet již poslední kroky finální výroby brýlí jako *Montáž BA-BC*, *GK Montáž*, *Montáž skel* (u brýlí) a *Kompletace*. Vzhledem k tomu, že tyto kroky jsou časově náročné (např. kompletace jednoho kusu

brýlí ZNELIGHT trvá 3,08 min.) a jsou úzkým místem finální montáže, bude třeba vytvořit více pracovišť pro tyto operace na základě denního plánovaného množství.

**ZENLIGHT**



**TMA MUST COLLECTION**



*Obrázek 24 Průběžná doba výroby brýlí a garnitur ZENLIGHT a TMA MUST COLLECTION [vlastní zpracování]*



některý pracovní krok, poté toto pole zůstává prázdné. Ve třetím řádku je pak součet časů pracovních operací obou konceptů.

Pro další údaje jsme vytvořili vzorce, které jsou pak spočítány již automaticky.

**Celkový čas operace v minutách** se počítá jako (čas pracovní operace x denní množství v kusech) / (výkon). U pracovní operace Potisk GAB a Potisk technických dat se připočítává ještě čas seřízení stroje, který jsme předem spočítali pro operaci Potisk GAB jako 24 min. a pro operaci potisk techn. dat jako 39,5 min. u ZENLIGHT a 25,5 min. u MUST.

Př. Potisk technických dat:

$$(((0,24 \times 600) / 1,3) + 39,5) + (((0,24 \times 200) / 1,3) + 25,5) = 212,69 \text{ min.}$$

Výjimku tvoří operace Montáž skel a Kompletace, kde se nepočítá s celkovým denním plánovaným množstvím, ale pouze s podílem brýlí či garnitur. Operace Montáž skel se týká pouze brýlí, nikoliv garnitur, tudíž se počítá s hodnotami 240 ks pro ZENLIGHT a 80 ks pro MUST (uvedenými v horní tabulce). U operace Kompletace je třeba rozlišit čas operace pro brýle a garnitury, proto se počítá opět s 240 ks pro brýle a 360 ks pro garnitury u ZENLIGHT a s 80 kusy brýlí a 120 kusy garnitur pro MUST.

Př. Kompletace

$$((240 \times 3,08) + (360 \times 2,37)) / 1,3 = 1\,224,92 \text{ min. (ZENLIGHT)}$$

$$((80 \times 2,120) + (120 \times 2,350)) / 1,3 = 374,38 \text{ min. (MUST)}$$

Dalším údajem ve spodní tabulce je údaj o **času schnutí**. Tyto data nejsou nijak dále propočítávána. Uvedli jsme je zde, abychom měli přehled, kolik minut je třeba dodržovat schnutí, čili mají pouze informační obsah.

**Celkový potřebný čas v hodinách** je již pouze celkový čas v minutách přepočítaný na hodiny a dále vydělený počtem pracovišť pomocí „funkce ROUND“ a „funkce ROUNDUP“. S touto hodnotou se pak dále pracuje pro znázornění počtu hodin potřebných pro zpracování daného denního objemu (v rámci pracovní doby). To je znázorněno pomocí písmene „x“ s využitím „funkce IF“.

U pracovních kroků jako montáž BA-BC, GK montáž, a kompletace bylo třeba výslednou hodnotu vydělit počtem pracovních stolů, u kterých je tato operace prováděna.

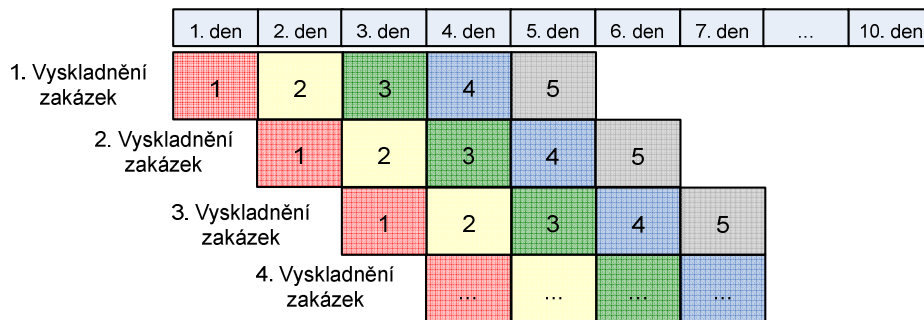
Z taktového plánu taktéž vyplývá, že k postavení segmentu bude zapotřebí 10 univerzálních pracovních stolů. Pracovní kroky jako potisk GAB, potisk technických dat a ohýbání postranic se provádí na speciálních přístrojích, které jsou instalovány samostatně.

V konečné fázi bude možno pouze měnit denní vyráběné množství a na základě přednastavených vzorců, se taktový plán vždy přizpůsobí nové vstupní hodnotě. Bude tak možno sledovat kapacitu zatížení daného segmentu a případnou potřebu navýšení počtu pracovišť, personálu atd.

V taktovém plánu je přehledně znázorněn denní průběh výroby brýlí, stejně jako čas potřebný k jejich zpracování, potřebný počet stolů i přibližný přehled pro budoucí plánování personálu.

Lze tedy nyní definovat, že k tvorbě segmentu a jeho budoucího uspořádání bude potřeba zajistit 10 univerzálních pracovních stolů. Pracovní kroky jako Potisk GAB, Potisk techn. dat a Ohýbání postranic bude prováděno u speciálních přístrojů, které mají vlastní speciální stoly.

Zhotovení brýlí ve finální montáži s užitím segmentu bude trvat celkem 5 dní. To znamená, že první hotové brýle začnou vystupovat z procesu výroby již po 5 dnech, čímž se dosáhne výrazného zkrácení průběžné doby výroby ve srovnání s výsledky VSM analýzy v podkapitole 6.4. Posloupnost tohoto procesu je znázorněna v obrázku 26, kde je horizontálně nastíněno, jak jdou jednotlivé pracovní kroky a dny po sobě a vertikálně, jak budou jednotlivé denní plánované zakázky postupně vypouštěny do výroby.



- 1. Stačení GAB + Lepení GAB-AC
- 2. Potisk GAB
- 3. Potisk technických dat
- 4. Zkracování BM, BC + Lepení GK, Ohýbání BM, Potisk FK
- 5. Montáž BA-BC, Montáž GK, Montáž skel, Kompletace

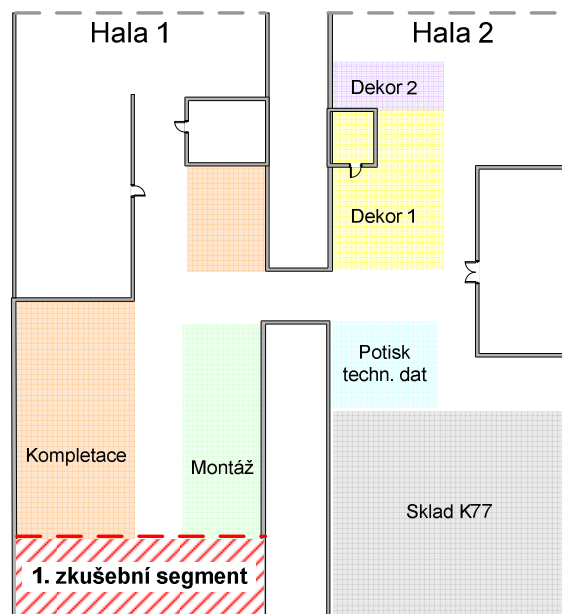
Obrázek 26 Znárodnění průběžné doby výroby v segmentu [vlastní zpracování]



Plánování denní výrobní dávky bude vždy stanovováno na základě pracovní kapacity segmentu, tzn. na základě počtu pracovníků v segmentu a jejich přítomnosti přepočtené na minuty.

## 8.7 Umístění a uspořádání pracoviště

Pro segment byla vyhrazena zadní část haly č. 1., na obrázku 27 je označena červeným šrafováním v levé dolní části obrázku. Ve skutečnosti to je plocha 18 x 6 m<sup>2</sup>. Na tomto vyhrazeném prostoru bude postaven segment, který v sobě bude zahrnovat všechny pracovní kroky a zakázky tak nebudou muset postupovat přes všechna oddělení, jak tomu bylo doposud.



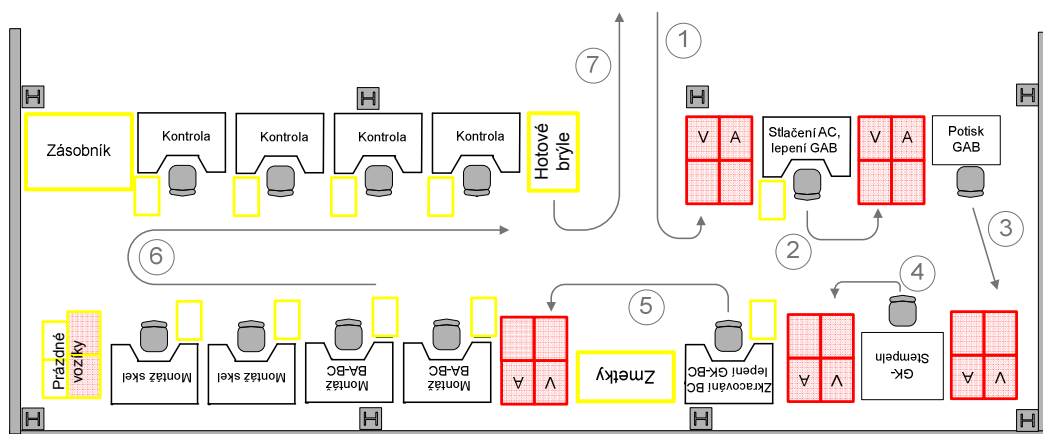
Obrázek 27 Prostorové uspořádání Haly 1 a Haly 2 [vlastní zpracování]

Na základě tohoto nového uspořádání pracoviště a změny pracovního postupu, sloučení operací a odstranění výstupní kontroly se dosáhne zřetelných úspor, které jsou patrné níže v tabulce č. 4. Dojde tak k výrazné úspoře místa obou hal (úspora zhruba o 85%) a úspoře délky transportů (redukce délky v metrech o 61%) i redukci rozpracované výroby, protože objednávky budou do výroby vypouštěny na základě pracovní kapacity personálu. Taktéž se sníží počet zapojených výrobních oddělení.

	Původní stav	Segment	Úspora
Počet potřebných oddělení	5	1	4
Celková délka transportů [m]	210	82	128
Rozloha [m <sup>2</sup> ]	746	108	638

Tabulka 4 Přehled prostorové optimalizace [vlastní zpracování]

Pracovní postup zůstane zachován. Vychystávání zakázek se bude již jako před změnou provádět ve skladu K77, odkud skladová osoba odveze denní množství zakázek do prvního segmentu, kde je odstaví na odkládací místo před první pracovní krok (1). Následující den bude toto množství zpracováno a bude pokračovat v jeho zpracování přesně podle taktového plánu, tzn. 1. den Stlačení AC a lepení GAB až po poslední krok montáže (BA-BC montáž, Montáž skel, Kompletace), která bude probíhat 5. den (6). Ve stejný den pak budou brýle odvezeny k paletizaci. Tento celý výrobní postup je zaznačen v obr. 28.



Obrázek 28 Nový layout pracoviště [vlastní zpracování]

## 8.8 Personální zabezpečení segmentu

Personální a organizační zabezpečení segmentu se bude skládat z následujících subjektů:

- vedoucí projektu;
- projektový tým;
- logistik;
- technický poradce;

- sociální poradce;
- procesní tým.

Segment bude obsluhován *týmem pracovníků*. Jako podpůrný personál bude potřeba jeden *technický poradce* pro tým, který bude na požádání pomáhat zabezpečovat chod segmentu a *sociální poradce*, který bude s týmem periodicky vést společná sezení, kde se budou řešit různá témata plynoucí z výroby a společné práce. Další podpůrným pracovníkem bude *logistik*, který bude na základě pracovní kapacity segmentu plánovat denní zhotovované množství a bude vydávat požadavek na sklad, kolik zakázek pro který den má být vyskladněno a posláno ke zhotovení do segmentu. To celé bude *zastřešovat vedoucí projektu* spolu s *projektovým týmem*. Projektový tým se bude scházet dle potřeb projektu a bude si vést pravidelné zápisy z porad a z nashromážděných dat a informací analyzovat současnou situaci. Rovněž bude sledovat vývoj a připravovat další kroky v další optimalizaci segmentové výroby.

Pro všechny zúčastněné pracovníky bude nutno provést školení. Školení budou zaměřena jak na týmovou práci, tak na filozofii celého projektu i na školení z oblasti logistiky a technické podpory. Školení na téma týmové práce bude zajištěno externě najatou firmou specializující se na danou problematiku. Zbylá školení budou prováděna již interně v rámci společnosti za využití vlastních zaměstnanců odborníků a vlastních zdrojů. Školení budou uskutečněna s odstupem 1 – 2 týdnů před spuštěním zkušebního provozu segmentu.

### **8.8.1 Přínosy týmové práce pracovníků v segmentu**

#### **Samostatná (týmová) organizace práce**

Tým již nebude mít mistra, který by určoval, kdo bude daný úkon vykonávat. Jednotlivé pracovní úkony, stejně jako jejich návaznost, si budou určovat pracovníci týmu sami. Všechny pracovníci týmu jsou na stejné úrovni a žádná z nich nebude vedoucí týmu. Tým si bude pouze volit svoji mluvčí, která bude tlumočit přání, stížnosti a jiné záležitosti za celý tým jako celek. Tato mluvčí se bude periodicky obměňovat.

### **Vyšší pracovní flexibilita pracovníc**

Vzhledem k tomu, že v segmentu se nachází celkem 12 různých pracovních úkonů, bude v zájmu každé členky týmu ovládat co nejvíce pracovních úkonů a bude tak podporována i vzájemná spolupráce při zaškolování se v jednotlivých pracovních úkonech. Tímto způsobem si pracovníce budou zvyšovat svoji kvalifikaci pro segmentovou výrobu. Práce se tak pro ně stane zajímavější a budou více motivovány k práci.

### **Snazší komunikace mezi pracovníci**

Protože budou všechny pracovní kroky u sebe, bude možno konzultovat některé případné nejasnosti a problémy ihned mezi sebou v týmu a nikoliv napříč jednotlivými odděleními přes pracovníce a mistry a zdlouhavě čekat na zpětnou vazbu.

### **Včasnější odhalení nekvality**

Tým bude mít zadán počet kusů brýlí, který musí být denně zhotoven. Proto při odhalení nekvality budou pracovníce více motivovány tuto chybu napravit a příště ji již neopakovat, aby byly schopné plnit denní zadané zhotovované množství. Každá pracovníce bude po sobě kontrolovat svoji práci, protože na vyrobení brýlí mají 5 dní a už se tak nebude stávat, že se bude k dalším pracovním úkonům posílat kusy, které nejsou kvalitní na 100%, protože s touto nekvalitou by se tým dříve či později musel zabývat. Bude tak dosaženo přesnější kontroly před i po pracovním úkonu.

### **Pochopení celého procesu finální montáže**

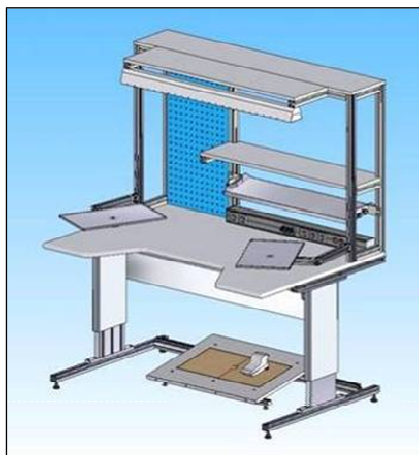
Díky takovému uspořádání pracovních úkonů a zvyšování pracovní flexibility jednotlivých pracovníc, bude docházet k ucelenějšímu přehledu o výrobě brýlí a k jeho lepšímu pochopení ze strany pracovníc.

## **8.9 Uspořádání jednotlivých pracovišť**

K výstavbě segmentu bude třeba využít 10 univerzálních pracovních stolů (dále jen UPS) viz obr. 29, na kterých se budou provádět různé pracovní kroky. U některých UPS se budou

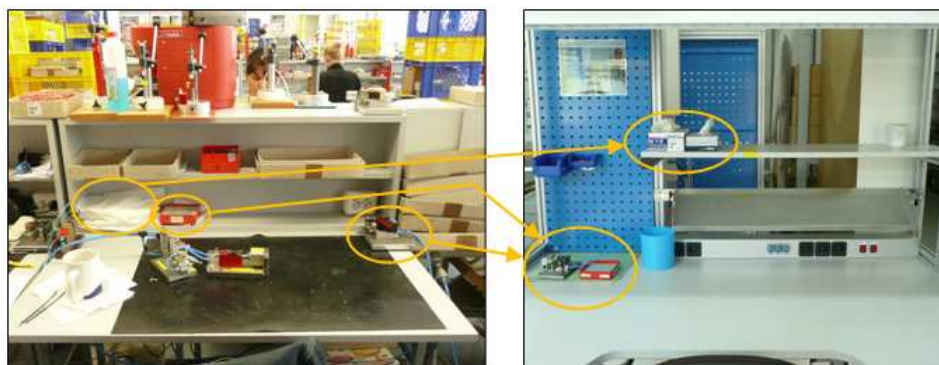
provádět pouze jednotlivé pracovní kroky, na některých bude možno provádět více pracovních operací a ty budou nazývány kombinačními pracovními stoly.

Stoly byly navrženy ergonomicky tak, aby se daly přizpůsobit každé pracovníci. Každý stůl je možné upravit výškově. Po stranách se nachází jeden nebo dva boční pohyblivé tácy, ke snazší manipulaci. Po levé straně se nachází modrá závěsná stěna, na kterou je možné zavěsit krabičky či různé pracovní či pomocné přípravky. V pravé horní polovině stolu se nachází dva regály. První nižší regál je možné dle potřeby vyklopit/přiklopit. Při vyklopené poloze je úhel regálu ergonomicky upraven pro lehčí dostupnost. Vyšší druhý regál slouží pro odkládání pracovních a pomocných přípravků. Je ve vodorovné poloze. Každý stůl je vybaven vlastním přídavným osvětlením. Stoly mají vývod pro pneumatické přístroje. Pro dobrou mobilitu je každý stůl vybaven kolečky.



*Obrázek 29 Univerzální pracovní stůl [7]*

Po definování jednotlivých stanovišť bylo potřebné roztrždit potřebné a nepotřebné přípravky a věci na stolech. Po té se nastavil nový systém, kde budou jednotlivé potřebné přípravky odkládány a bylo jim definováno pevně stanovené místo. Ke snazší orientaci a dodržování nového uspořádání bude na každém stole vyvěšena vzorová fotografie.



Obrázek 30 Uspořádání pracoviště Montáže „před“ (vlevo) a „po“ (vpravo) [vlastní zpracování]

Všechny pracovní přípravky byly sepsány, byl definován jejich potřebný počet pro dané stanoviště, dále bylo stanoveno jejich umístění na USP a rovněž byl definován charakter přípravku. Jako příklad je možno uvést pracovní úkon *Kompletace*, protože tato operace v sobě zahrnuje dále ještě příbalový materiál, pro který bylo také nutno definovat umístění na stole.

Číslo	Název přípravku	Počet	Umístění na UPS	Druh přípravku
1	Inklinace	1	pracovní deska	pracovní
2	Vyrovňovací pásmo	1	pracovní deska	pracovní
3	Držák na kontury	1	pracovní deska	pracovní
4	Vzor pro GK	1	2. regál (vpravo)	pracovní
5	Ohýbák pro GK	1	2. regál (vpravo)	pracovní
6	Držák na krabičky	1	pracovní deska	pracovní
7	Vyrovňovací pomůcka (garnitury)	1	2. regál (vpravo)	pracovní
8	Štípačky	1	závěsná stěna	pracovní
9	Anatomické kleště ZENLIGHT	1	závěsná stěna	pracovní
10	Anatomické kleště MUST	1	závěsná stěna	Pracovní
11	Nůžky	1	závěsná stěna	pracovní
12	Montážní pomůcka pro SP	1	závěsná stěna	pracovní
13	Montážní pomůcka pro ET	1	závěsná stěna	pracovní
14	Měřicí pomůcka pro MST	1	závěsná stěna	pracovní
15	Modrá závěsná krabička velká	1	závěsná stěna	pomocný
16	Modrá závěsná krabička malá	1	závěsná stěna	pomocný
17	Uskladňovací krabička M	5	1. regál	pomocný
18	Uskladňovací krabička S	4	1. regál	pomocný
19	Červená krabička na SP	1	1. regál	pomocný
20	Papírové kapesníčky	1	2. regál (vlevo)	pomocný
21	Tužka	1	závěsná stěna	pomocný
22	Hadrové rukavice	pp	zásuvka	pomocný
23	(háčky na kleště)	4	závěsná stěna	pomocný
24	Leštící hadřík	pp	zásuvka	pomocný
25	Odpadkový koš	1	pracovní deska	pomocný

26	Vzorová fotografie	1	závěsná stěna	pomocný
----	--------------------	---	---------------	---------

*Tabulka 5 Seznam přípravků podle standardního umístění [vlastní zpracování]*

Číslo	Zkratka	Název dílu	UPS
27	ET 61	Etiketa	ano
28	PL 18	Hadřík	ano
29	ZE 277	Certifikát	ano
30	AC 298	Garnit. vložka	ano
31	KS 1	Sáček	ano
32	BLS 58	Plast. vložka	ano
33	BLS 40	Plast. vložka	ano
34	BLS 85	Plast. vložka	ano
35	SP 96	Sedýlko	ano
36	SHE 187	Pouzdro	ne
37	SHE 153-2	Pouzdro	ne

*Tabulka 6 Seznam příbalového materiálu podle standardního umístění [vlastní zpracování]*

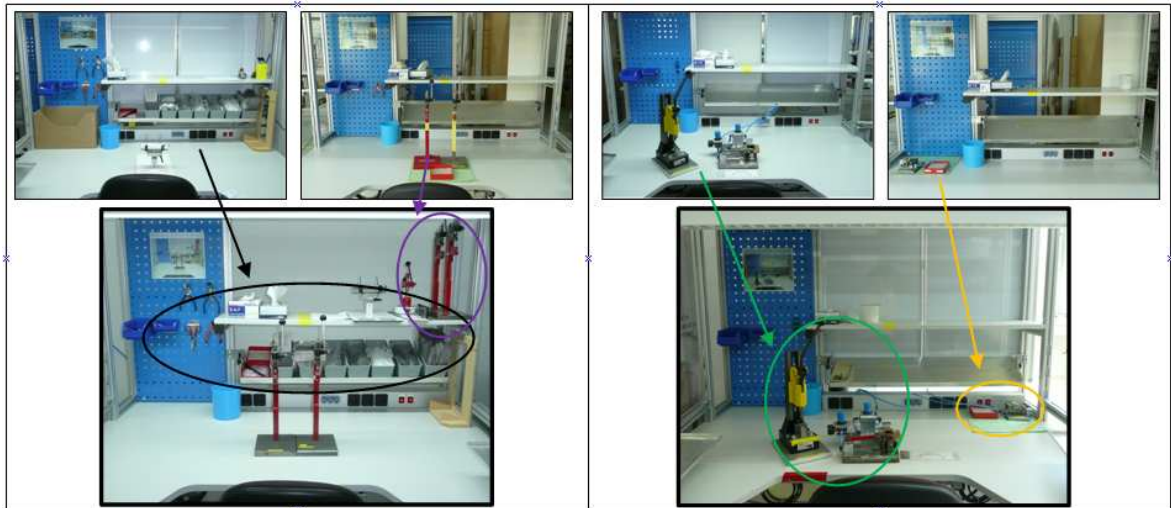
Každá pracovnice po dokončení práce u daného UPS musí stůl opět uvést do původního stavu, jak je uveden na vzorové fotografii u každého UPS. Tzn. vrátit všechny přípravky na zpět na definované místo, vyprázdnit odpadkový koš, doplnit příbalové díly, odnést přebytečné gumičky, vrátit prázdné drátěné vozíky zpět do úložiště pro prázdné vozíky. U operace Kompletace bude navíc potřeba vyprázdnit krabici na levé straně pracovní desky (v pravé části obr. č. 31). Tato krabice slouží jako zásobník pro pouzdra na brýle. Jelikož má každý koncept jiný typ pouzdra, musí se tato krabice vždy vyprázdnit, aby nedocházelo k vzájemnému míchání odlišných krabiček. Dalším postup při opouštění stolu, který musí pracovnice vykonat, je zkontrolovat stav příbalových dílů na 1. regálu a doplnit chybějící díly. Příbalové díly budou doplňovány z kanbanových úložišť umístěných v oddělení Kompletace.



Obrázek 31 Uspořádání pracoviště Kompletace „před“ (vlevo) a „po“ (vpravo) [vlastní zpracování]

### 8.9.1 Kombinované pracovní stoly

Takto jednoznačně definované pracoviště se ještě dále konkretizovaly na kombinované pracovní stoly podle taktového plánu. Z něj vyplynulo, že je třeba na jednom pracovním stole provádět operaci *BA-BC montáž* společně s *GK montáží*. Pro případnou potřebu byl definován kombinovaný pracovní stůl i pro *Montáž skel a Kompletaci*.



Obrázek 32 Ukázka kombinačních pracovních stolů [vlastní zpracování]



## 8.10 Vizualizace segmentu

Prvky vizuálního managementu, jež se budou v segmentu vyskytovat.

### 8.10.1 Informační tabule

Jedním z prvků vizuálního managementu, který bychom chtěli v segmentu použít je tabule, na níž bude možno najít informace o samotném projektu s jeho hlavními cíli. Dále informace o týmu a jména pracovníků, které v týmu pracují doplněné o společnou fotografii, příp. jednotlivé fotografie. Další informací uvedenou na tabuli by měly být základní informace zhotovovaných brýlí, čili ZENLIGHT a TMA MUST COLLECTION a jejich základní stručný popis. Tyto informace budou sloužit především vnějším uživatelům.

Dalším prvkem, který bude na tabuli vyznačen, budou týdenní vyhodnocení zhotovených kusů, výkon týmu a týmová flexibilita. Tyto informace budou sloužit nejen externím zájemcům, ale hlavně pracovníkům, které tak budou moci sledovat vývoj jejich snahu a úsilí.

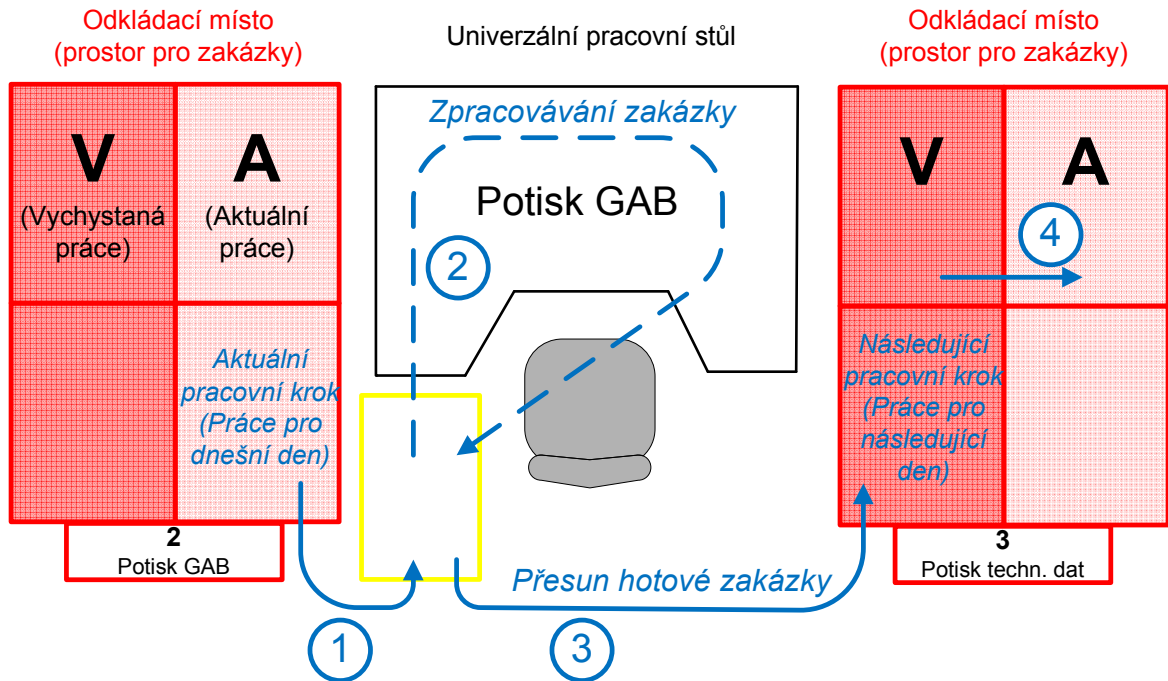
Rovněž zde bude vyvěšen i taktový plán, který bude týmu sloužit v začátku provozu segmentu k orientaci v průběhu organizace práce, než si budou pracovníci schopni organizovat práci sami.

### 8.10.2 Denní rozlišení zakázek

Aby nedocházelo k míchání jednotlivých denních zakázek, bude třeba každou jednu zakázku z denního množství barevně označit. Toto barevné značení může být realizováno barevnou fólií, do níž bude vsunuta průvodní karta zakázky daného dne. Bude pevně stanoveno pořadí a každý den bude mít přiřazenu jednu konkrétní barvu. To znamená, že všechny zakázky, které budou startovat např. každé pondělí, budou mít stejnou barvu. Zakázky startující každé úterý budou mít jinou barvu.

### 8.10.3 Podlahové značení zón

Odkládací plochy u jednotlivých pracovních operací budou vyznačeny červenou páskou, jak již byly znázorněny v layoutu pracoviště v podkapitole 8.7. Odkládací plocha je rozdělena na dvě poloviny. V levé části označena písmenem „V“ (vychystaná práce), v pravé části označena písmenem „A“ (aktuální práce).



Obrázek 33 Schéma zpracování zakázky při pracovním úkonu Potisk GAB [vlastní zpracování]

V pravé části (A) jsou aktuální zakázky, které mají být tento den zpracovány. Po zpracování jsou postupně přemísťovány v ten samý den k dalšímu pracovnímu kroku, kde budou umístěny do levé strany odkládacího místa (V) jako vychystaná práce. Nashromážděné zakázky tohoto denního plánovaného množství se na konci pracovní směny přesunou na pravou stranu dalšího odkládacího místa do pole „A“ a budou připraveny pro další pracovní den. Zmíněný postup je zakreslen v obrázku 33.

Takto budou zakázky rozlišeny podle dnů nejen barevně, ale rovněž se nebudou míchat na odkládacích plochách jednotlivých pracovišť. Každá odkládací plocha bude v dolní části označena příslušným číslem dne taktu spolu s názvem operace. Odkládací plocha je rozdělena na 2x2 pole, která rozměrově odpovídají transportním vozíkům s brýlemi. Jeden transportní vozík odpovídá vždy jedné zakázce. Tyto vozíky jsou pak skládány na sebe do sloupce. Podle denního plánovaného počtu jsme dimenzovali a určili počet potřebných polí na 2 pro jeden pracovní den.

Kromě odkládacích ploch budou v segmentu vyznačeny i další zóny, které budou sloužit pro orientaci v segmentu. U každého stolu bude žlutě vyznačen prostor, kde může stát transportní vozík s právě opracovávanou zakázkou. Dále zde budou zóny pro prázdné plastové a drátěné transportní vozíky. V montážní části segmentu se dále vyskytuje zásobník, sloužící pro rozpracovanou výrobu posledního dne montáže.

Všechny zmíněné zóny jsou k nahlédnutí v podkapitole 8.7 obrázek č. 28.

#### **8.10.4 Vizualizace na UPS**

Pro dodržování definovaného pořádku na jednotlivých pracovištích UPS (příklad příloha PI), budou sloužit vzorové fotografie na stolech (přílohy PII a PIII) a dále značení, podle kterých budou pracovnice snáze a rychleji vracet přípravky na správné místo.

## 9 ZHODNOCENÍ PROJETKU

### 9.1 Přínosy projektu

#### **Plynulý tok materiálu**

Na základě denního plánování objemu výroby, který bude vždy vyskladňován podle kapacity přítomnosti pracovníků týmu, bude vždy do výroby vpouštěno pouze takové množství materiálu, který bude možno zpracován. Díky rozdělení jednotlivých pracovních operací do 5 dnů, bude dodržen takt, který zajistí plynulost toku zakázek finální montáží od jejich vyskladnění, až po jejich zhotovení.

#### **Dodržení stálé průběžné doby výroby po vyskladnění**

Průběžná doba segmentu bude 5 dní po vyskladnění. To znamená, že denní množství bude postupovat výrobou v přesně daných termínech, v předem určeném množství. Znamená to, že první zhotovené kusy začnou poprvé vycházet z finální montáže po 5 dnech a pak již každý následující den do zhotovení celého plánu výroby. Bude tak možné říct, kdy a která zakázka bude hotova a zajistí se tak pravidelný přísun hotových výrobků.

#### **Schopnost rychle dodávat**

Denní plánování zhotovovaného množství, umožňuje rychle reagovat na případnou změnu či neočekávané situace ve výrobě. Díky pětidenní průběžné době bude možné rychle vytvořit a nachystat materiál, který bude během pěti následujících dní zpracován.

#### **Nižší stavy zásob a rozpracované výroby na finální montáži**

Díky uvolňování pouze potřebného a skutečně zpracovatelného materiálu do výroby se už nebudou hromadit přebytečné zásoby u jednotlivých pracovních kroků a v segmentu se bude nacházet pouze takové množství materiálu, které ten den bude skutečně zpracováno na základě plánování.

### **Posilování pracovní flexibility jednotlivých pracovníků**

Každá pracovnice, která bude součástí týmu, se bude s postupem času učit novým a dalším pracovním krokům, které se budou v segmentu nacházet. Doposud byla každá pracovnice zvyklá dělat jeden příp. dva až tři pracovní kroky. Teď díky novému způsobu zhotovování bude na pracovnice kladem důraz, aby byly schopny ovládat o nejvíce pracovních kroků a mohly tak pružně zastat jakoukoliv činnost v rámci segmentu. Flexibilní schopná pracovnice odvádějící kvalitní práci se tak stává velmi důležitou zaměstnankyní a zároveň se stává velmi důležitou oprou týmu.

### **Zlepšovací podněty od procesního týmu**

Nový výrobní způsob zhotovovací a dohotovovací etapy brýlí a garnitur, který bude takto implementován do finální montáže, bude možno neustále vylepšovat. Budou k tomu sloužit poznatky a podněty ze strany pracovníků, které se přímo podílejí na zhotovovacím procesu, ale i nepřímo od dalších zainteresovaných osob.

### **Nashromážděná data a poznatky pro budoucí potřeby**

V průběhu fungování segmentu se budou veškeré údaje shromažďovat, archivovat a bude se tak sledovat průběh vývoj projektu. Důraz bude kladen obzvlášť na počty vyrobených kusů, pracovní výkon a flexibilitu pracovníků. Na základě těchto ukazatelů a dalších ukazatelů se pak bude možno sledovat, jak projekt postupuje a jakých bylo dosažených výsledků. Budou dále shromažďovány i veškeré poznatky, ze kterých se pak bude čerpat pro budoucí potřeby při pozdějších optimalizačních zásazích a dalšího využití linky.

### **Úspora prostor**

Jak již bylo dříve zmíněno, nové uspořádání výroby i jeho pracoviště povede k jednoznačné úspoře prostor výrobní haly blíže v podkapitole 8.7.

## **9.2 Náklady projektu**

Při optimalizaci pracoviště vyvstanou investiční a neinvestiční náklady, které budou brány v úvahu. Největší položkou bude zhotovení 10 nových univerzálních pracovních stolů

v ceně 30 000€ spadající do investičních nákladů. Tyto stoly si ovšem společnost vyrábí sama na oddělení nástrojařství. Z toho vyplývají náklady na mzdy zainteresovaných pracovníků, se kterými se ovšem do kalkulace neuvažuje.

Další bodem jsou neinvestičních náklady na školení pracovního týmu, které jsou odhadovány na 5 000€.

Ostatní úkony jako stěhování stolů, tvorby nového pracoviště, přeorganizování současných ploch v sobě zahrnují náklady zainteresovaných osob, které tyto činnosti budou vykonávat. Opět zde nevznikají žádné vedlejší náklady a mzdy těchto pracovníků rovněž nebudou do kalkulace uvažovány. Pro vizuální podobu pracoviště budou využity interní zdroje společnosti Silhouette.

Další náklady projektu již nejsou známy.

### 9.3 Rizika a omezení projektu

Vzhledem k důležitosti celého projektu pro společnost Silhouette, nebyly ze strany vedení, kladena žádná finanční či jiná omezení. Veškeré nákladové položky a postupný vývoj spolu se zásadními rozhodnutími projektu musí být konzultovány se zadavatelem projektu. Do budoucna se společnost bude ubírat směrem zhotovování finální montáže v segmentech. Počítá se s výstavbou nové haly v Trhových Svinách, kde bude prostor vyhrazený pro segmentovou výrobu. To rovněž klade tlak na projektový tým, proto je třeba správně stanovit cíle projektu a taktéž přesně stanovit, co nejsou cíle projektu.

Stejně jako každá změna s sebou nese rizika spojená s obavami zaměstnanců. Nejde proto jen o přípravu a implementaci samotného nového pracoviště a způsobu výroby, ale také o seznámení všech zaměstnanců s novou filozofií společnosti, aby byla správně pochopena a byly odstraněny obavy, které ze změn vznikají. Vzhledem k tomu, že pilotní projekt existující v Linci už přes rok se osvědčil, bylo s ním seznámeno i vedení A. Schmied. s.r.o. a rovněž i několik řadových zaměstnankyň z A. Schmied s.r.o. Nová filozofie společnosti Silhouette se tak postupně dostává do vědomí celé společnosti (i do A. Schmied s.r.o.) a zaměstnanci ji tak mají možnost lépe pochopit a ztotožnit se s ní.

Odměňování pracovníků na základě týmové práce bude vyžadovat nový systém odměňování. Tento projekt si neklade za cíl navrhnout nový způsob odměňování, ale bude třeba pro-

zkoumat, jak by v budoucnu mohlo odměňování být řešeno. Po dobu prvního zkušebního segmentu v Trhových Svinách bude využíván stejný způsob odměňování jako doposud.

V době přípravy na spuštění segmentu v září 2011 je třeba ohlídat veškeré časově stanovené termíny. V tomto období se musí počítat s třítydenní celozávodní dovolenou a všechny aktivity tak dobře naplánovat a počítat i s případnou časovou rezervou před a po celozávodní dovolené.

## ZÁVĚR

V závěru diplomové práce bych zhodnotila plnění a dosažení jejích jednotlivých cílů. Pro stanovení všech cílů diplomové práce bylo třeba provést důkladnou analýzu současného stavu a vést rozhovory se zadavatelem projektu, k co nejpřesnějšímu pochopení celé současné a budoucí situace společnosti. Na základě těchto informací bylo možno stanovit cíle, které jsou popsány v úvodu kapitoly 8. Nejprve se zaměřím na vedlejší cíle, které mají postupně vést ke splnění hlavního cíle diplomové práce.

Vedlejší cíl „Definovat rozsah působnosti segmentu“ byl splněn v úvodu kapitoly 8 v podkapitole 8.2, kde bylo určeno, že vyráběné koncepty budou ZENLIGHT a TMA MUST COLLECTION pro jejich vzájemnou kompatibilitu i stabilní vyráběné množství. Dále bylo stanoveno, že v segmentu se nebudou vyrábět brýle mustrové a ani kolekce. Nebudou zde prováděny skladové opravy vzhledem k plánování práce a zkušebnímu provozu.

Dalším dílčím cílem bylo „Naplánovat zhotovovací průběhu včetně taktového plánu“. Tato problematika je podrobně rozebrána v podkapitolách 8.3, 8.4, 8.5, kde sloučením a eliminací některých operací, byla vytvořena zhotovovací a dohotovovací etapa, která byla poté vybalancována podle posloupnosti a časů operací na 5-ti denní takt výroby brýlí a garnitur. Byla tak stanovena pevná průběžná doba výroby finální montáže v segmentu na 5 dnů. Dále byl sestaven v podkapitole 8.6 podrobný taktový plán v aplikaci MS Office Excel, kde je možno zadat denní zhotovované množství výrobků a na základě údajů z tabulky plánovat další kroky pro výrobu v segmentu.

Vedlejší cíl „Naplánovat layout pracoviště a potřebné pracovní přípravky a přístroje“ byl splněn v podkapitolách 8.7 a 8.9, kde bylo zeštíhleno pracoviště, jež vedlo k 85% úspoře plochy, snížení délky transportů mezi jednotlivými odděleními o 61% a konečně snížení zainteresovaných oddělení výroby ze 4 na 1. V kapitole 8.9 byla provedena podle metody 5S a vizualizace nové uspořádání jednotlivých pracovišť, spolu s definováním všech přípravků a přístrojů. Nad rámec daného cíle byla v podkapitole 8.10 popsána vizualizace budoucího segmentu.

Vedlejší cíl „Naplánovat budoucí organizační a personální strukturu“ je popsán v podkapitole 8.8. Bude využito týmové práce, kde si procesní tým bude sám organizovat postup práce. Pro potřeby týmové práce budou sloužit i podpůrní pracovníci. Dále byla



uvedena organizace celého projektu a všechna potřebná školení. V podkapitole se rovněž pojednává i o přínosech týmové práce.

Další vedlejší cíl „Definovat data a informace potřebná pro pozdější optimalizační zásahy a využití linky“ uvádí, které data jsou důležitá pro pozdější hodnocení a další vývoj projektu. Důraz bude kladen na počet vyrobených kusů, pracovní výkon, flexibilitu pracovníků, kvalitu práce, náladu a chování týmu aj. prostřednictvím porad procesního týmu a porad projektového týmu. Tento cíl je zpracován v podkapitolách 8.8 a 9.1.

Na základě plnění jednotlivých vedlejších cílů lze konstatovat, že bylo dosaženo i splnění hlavního cíle diplomové práce a to „Návrh nové zhotovovací a dohotovovací etapy finální montáže metalových brýlí a garnitur Silhouette s využitím segmentu, výrobního taktu a týmové práce ve společnosti A. Schmied, s.r.o.“, který považují za splněný vytvořením nového zhotovovacího postupu s ustanovením taktu průběžné doby výroby na 5 dnů a zabezpečeným týmem pracovníků, které si budou autonomně řídit organizaci práce. Hlavního cíle diplomové práce se týká celá kapitola 8 i se všemi podkapitolami.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] API – Akademie produktivity a inovací, s.r.o. [online]. 2005-2011 [cit. 2011-07-20]. Dostupné z WWW: <<http://e-api.cz/>>.
- [2] DANĚK, Jan; PLEVNÝ, Miroslav. *Výrobní a logistické systémy*. Plzeň : Západočeská univerzita, 2005. 212 s.
- [3] FIALA, Petr. *Řízení projektů*. Praha : Oeconomica, 2002. 174 s.
- [4] *Fraunhofer IPA Slovakia* [online]. 2010 [cit. 2011-08-04]. Dostupné z WWW: <<http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx>>.
- [5] FRIDRICHOVÁ, Ludmila. Projektový management [online]. 2010 [cit. 2011-07-18]. Projektový management. Dostupné z WWW: <<http://www.kht.tul.cz/items/PRM/prPRM/PRM-1.pdf>>.
- [6] IMAI, Masaaki. *Kaizen : Metoda, jak zavést úspěšnější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno : Computer Press, 2004. 272 s.
- [7] Interní materiály společnosti SILHOUETTE International Schmied AG
- [8] Interní materiály společnosti A. Schmied, s.r.o.
- [9] KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. Praha : Grada, 2002. 424 s.
- [10] KEŘKOVSKÝ, Michal. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha : C. H. Beck, 2001. 115 s.
- [11] KOŠTURIÁK, Ján; FROLÍK, Zbyněk. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha : Alfa Publishing, 2006. 237 s.
- [12] LIKER, Jeffrey K. *The Toyota way : 14 management principles from the greatest manufacturer*. New York : McGraw-Hill, c2004. 330 s.
- [13] MAŠÍN, Ivan. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, c2003. 80 s.
- [14] MAŠÍN, Ivan. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. Liberec : Institut technologií a managementu s.r.o., 2005. 106 s.

- [15] MAŠÍN, Ivan; VYTLAČIL, Milan. *Nové cesty k vyšší produktivitě : metody průmyslového inženýrství*. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2000. 311 s.
- [16] SALVENDY, Gabriel. *Handbook of industrial engineering : technology and operations management*. New York : Wiley, 2001. 2796 s.
- [17] Sutech, s.r.o. [online]. 2011 [cit. 2011-07-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.sutech.cz/>>.
- [18] Systém tahu ve výrobním prostředí. Brno : SC&C Partner, 2008. 95 s.
- [19] ŠAJDLEROVÁ, Ivana; KONEČNÝ, Miloslav. *Projektový management*. Ostrava : VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2008. 140 s.
- [20] ŠVIRÁKOVÁ, Eva; DOLEŽAL, Jan. *Řízení projektů I*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010. 140 s.
- [21] TOMEK, Gustav; VÁVROVÁ, Věra. *Řízení výroby*. Praha : Grada, 2000. 408 s.
- [22] TUČEK, David; BOBÁK, Roman. *Výrobní systémy*. Zlín : Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. 298 s.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

5S	Metoda standardizace
AC	Plastová trubička (Aufsteckteil Kunststoff)
AC 298	Garniturová vložka (Aufsteckteil Kunststoff)
AG	Akciová společnost (Aktiengesellschaft)
BA	Pakna (Backe)
BC	Postranice plastová (Bügel Kunststoff)
BM	Postranice metalová (Bügel Metall)
BLS	Podložka (Beilagscheibe)
CZ	Czech Republic
ČR	Česká republika
ET	Etiketa – nálepka (Etikette)
FK	Krabička na pouzdro s brýlemi (Faltkarton)
GAB	Malá koncovka (Golfende Abschluss)
GK	Velká koncovka brýlové postranice (Golfende Kunststoff)
IPI	Institut průmyslového inženýrství
IPMA	International Project Management Association
K77	Sklad (Kommissionierlager 77)
KS	Plastový sáček (Kunststoffsäckchen)
KOMBI	Kombinovaný pracovní stůl
LA	Požadavek do výroby (Lagerauftrag)
MST	Kovový nosník (Metallsteg)
PDCA	Plan – Do – Check - Act
PL	Hadřík na leštění (Putzlappen)

---

PMI	Project Management Institute
pp	podle potřeby
SHE	Pouzdro na brýle (SH-Etui)
SP	Sedýlko (Stegplättchen)
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
STG	Ochranné plastové sklo (Stützglas)
TMA	Titan Minimal Art
TPM	Total Productivity Maintenance
UPS	Univerzální pracovní stůl
VA index	Value Added Index Time
VSM	Value Stream Mapping
ZE	Certifikát (Zertifikat)

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obrázek 1 Štíhlý podnik [11]</i> .....	14
<i>Obrázek 2 Související metody v systému štíhlé výroby [18]</i> .....	16
<i>Obrázek 3 Inovace plus KAIZEN [6]</i> .....	20
<i>Obrázek 4 Schéma PDCA (Demingova) cyklu [22]</i> .....	21
<i>Obrázek 5 Postup mapování hodnotového toku [4]</i> .....	23
<i>Obrázek 6 Metodika IPI pro zavádění týmů [15]</i> .....	25
<i>Obrázek 7 Projektový trojúhelník [3]</i> .....	31
<i>Obrázek 8 Vývojové fáze (procesy) projektu [5]</i> .....	33
<i>Obrázek 9 Sídlo společnosti SILHOUETTE International Schmied AG [7]</i> .....	37
<i>Obrázek 10 Společnost A.Schmied, s.r.o. [8]</i> .....	38
<i>Obrázek 11 Loga vyráběných produktů [7]</i> .....	38
<i>Obrázek 12 Popis výrobku (koncept ZENLIGHT) [vlastní zpracování]</i> .....	40
<i>Obrázek 13 Ukázka brýlových obrub brýlí (nahore) a garnitur (dole). Použité koncepty TMA MUST COLLECTION (vlevo), ZENLIGHT (vpravo) [vlastní zpracování]</i> .....	41
<i>Obrázek 14 Schéma technologického postupu výroby brýlí a garnitur [vlastní zpracování]</i> .....	42
<i>Obrázek 15 Schéma finální montáže brýlí – klasická [vlastní zpracování]</i> .....	43
<i>Obrázek 16 Schéma finální montáže brýlí – PRO-Flex [vlastní zpracování]</i> .....	45
<i>Obrázek 17 Mapování hodnotového toku brýle a garnitury TMA MUST COLLECTION [vlastní zpracování]</i> .....	47
<i>Obrázek 18 Mapování hodnotového toku brýle a garnitury ZENLIGHT [vlastní zpracování]</i> .....	48
<i>Obrázek 19 Postup zakázek od vyskladnění po paletizaci [vlastní zpracování]</i> .....	50
<i>Obrázek 20 Pracovní průběh a průběžná doba výroby brýlí a garnitur [vlastní zpracování]</i> .....	52
<i>Obrázek 21 Ganttův diagram [vlastní zpracování]</i> .....	57
<i>Obrázek 22 Příprava pro taktový plán, koncept ZENLIGHT [vlastní zpracování]</i> .....	59
<i>Obrázek 23 Příprava pro taktový plán, koncept TMA MUST COLLECTION [vlastní zpracování]</i> .....	60

---

<i>Obrázek 24 Průběžná doba výroby brýlí a garnitur ZENLIGHT a TMA MUST COLLECTION [vlastní zpracování] .....</i>	<i>61</i>
<i>Obrázek 25 Taktový plán [vlastní zpracování] .....</i>	<i>62</i>
<i>Obrázek 26 Znázornění průběžné doby výroby v segmentu [vlastní zpracování] .....</i>	<i>64</i>
<i>Obrázek 27 Prostorové uspořádání Haly 1 a Haly 2 [vlastní zpracování] .....</i>	<i>65</i>
<i>Obrázek 28 Nový layout pracoviště [vlastní zpracování] .....</i>	<i>66</i>
<i>Obrázek 29 Univerzální pracovní stůl [7] .....</i>	<i>69</i>
<i>Obrázek 30 Uspořádání pracoviště Montáže „před“ (vlevo) a „po“ (vpravo) [vlastní zpracování] .....</i>	<i>70</i>
<i>Obrázek 31 Uspořádání pracoviště Kompletace „před“ (vlevo) a „po“ (vpravo) [vlastní zpracování] .....</i>	<i>72</i>
<i>Obrázek 32 Ukázka kombinačních pracovních stolů [vlastní zpracování] .....</i>	<i>72</i>
<i>Obrázek 33 Schéma zpracování zakázky při pracovním úkonu Potisk GAB [vlastní zpracování] .....</i>	<i>74</i>

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tabulka 1 Procesní a projektové týmy [11] .....</i>	<i>27</i>
<i>Tabulka 2 Přehled urazených vzdáleností [vlastní zpracování].....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 3 Miniaudit pořádku, čistoty a vizualizace na pracovištích [vlastní zpracování] .....</i>	<i>51</i>
<i>Tabulka 4 Přehled prostorové optimalizace [vlastní zpracování] .....</i>	<i>66</i>
<i>Tabulka 5 Seznam přípravků podle standardního umístění [vlastní zpracování].....</i>	<i>71</i>
<i>Tabulka 6 Seznam příbalového materiálu podle standardního umístění [vlastní zpracování] .....</i>	<i>71</i>



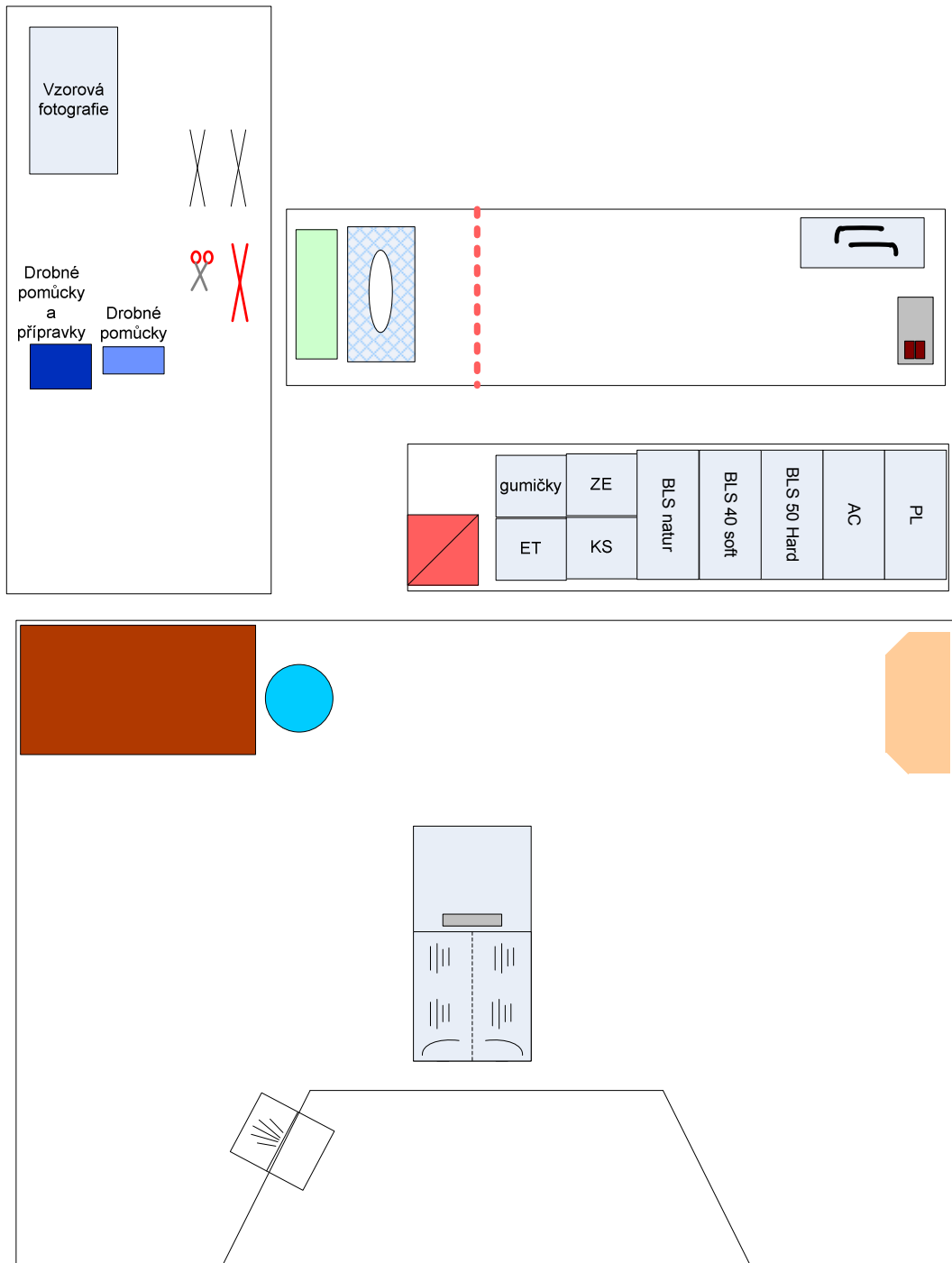
## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha PI: Schéma uspořádání UPS u operace Kompletace

Příloha PII: Vzorová fotografie UPS u operace Kompletace

Příloha PIII: Vzorová fotografie KOMBI UPS pro operace Montáž skel a Kompletace

# PŘÍLOHA P I: SCHÉMA USPOŘÁDÁNÍ UPS U OPERACE KOMPLETACE



## PŘÍLOHA P II: VZOROVÁ FOTOGRAFIE UPS U OPERACE KOMPLETACE



## PŘÍLOHA P III: VZOROVÁ FOTOGRAFIE KOMBI UPS PRO OPERACE MONTÁŽ SKEL A KOMPLETACE

