

Aplikace logistických metod na vybraných pracovištích SVITAP J. H. J. spol. s.r.o.

Bc. Petra Hýblová

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. Petra HÝBLOVÁ**
Osobní číslo: **M100127**
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Aplikace logistických metod na vybraných
pracovištích SVITAP J.H.J. spol. s.r.o**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární poznatky zabývající se danou problematikou a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu linky pro šití karavanových přístřešků ve firmě SVITAP J. H. J. spol. s.r.o
- Na základě analýzy navrhněte řešení, která by vedla ke zlepšení současného stavu.
- Vypracujte projekt aplikace vybraných řešení na určená pracoviště a proveďte vyhodnocení návrhů z hlediska ekonomického, realizovatelnosti a rizik.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

- [1] BOBÁK, R., TUČEK, D. Výrobní systémy. 2. vyd., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. 298 s: ISBN: 80-7318-381-1.
[2] KAVAN, M. Výrobní a provozní management. 1. vyd., Praha: Grada Publishing, 2002. 424 s. ISBN: 80-247-0199-5.
[3] KOŠTURIÁK, J, FROLÍK, Z. Štíhlý a inovativní podnik, Praha: Alfa Publishing, 2006. 237 s. ISBN: 80-86851-38-9.
[4] TOMEK, G, VÁVROVÁ, V. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 378 s. ISBN:978-80-247-1479-0.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Roman Bobák, 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 DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

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

- (1) Vysoká škola nevydělčně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.
- (2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k 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.

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

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

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

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

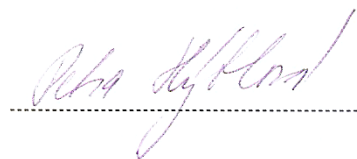
- podle § 60⁴ odst. 2 a 3 mohou užit své dílo – diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování 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 diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

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

Ve Zlíně

25. 6. 2011



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

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo 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 jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá aplikací logistických metod ve firmě SVITAP J. H. J., spol. s.r.o. Cílem je redukovat plýtvání, zkrátit a zlepšit průběh výrobního procesu. V teoretické části je popsána problematika týkající se oblasti zvyšování konkurenceschopnosti a produktivity, metod průmyslového inženýrství, principy štíhlého podniku, štíhlé výroby a pracoviště. Poznatky nabyté v teoretické části jsem dále využila k analýze současného stavu výroby na konkrétním pracovišti a k vytvoření návrhů vedoucích ke zlepšení současného stavu v projektové části. Návrhy jsou zaměřeny na vytvoření nového, uspořádanějšího a přehlednějšího pracoviště i pracovního místa, efektivnější materiálové toky a eliminaci čekání.

Klíčová slova:

Plýtvání, layout, materiálový tok, procesní analýza, štíhlá výroba, štíhlé pracoviště.

ABSTRACT

This diploma thesis deals with application of logistics methods in company SVITAP J. H. J., spol. s. r. o. The main goal is wasting reduction, shortening and improvements of production process. In theoretical part there is described dilemma related to increasing of competitiveness and productivity, methods of industrial engineering, principles of lean company, lean production and workplace. Information obtained in theoretical part were used to analyze current situation of production on specific workplace and it led to creation of proposals concerning the improvements of current situation in the project part. Proposals are focused on formation of new, well-ordered and transparent workplace and working station, more efficient material flow and elimination of waiting.

Keywords:

Wasting, layout, material flow, process analyse, lean production, lean workplace.

Touto cestou bych ráda poděkovala vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Romanu Bobákovi, Ph.D., za odborné vedení, podnětné rady a připomínky poskytnuté v průběhu zpracování práce.

Rovněž děkuji panu Ing. Vladimíru Malému, řediteli personálního oddělení firmy SVITAP J. H. J., spol. s.r.o., za ochotné přijetí a umožnění zpracování diplomové práce.

Velké díky bych chtěla vyjádřit vedoucí dílny paní Romaně Anýžové, mistrové paní Haně Bártové a všem zaměstnancům dílny těžké konfekce za jejich ochotu a trpělivost při získávání informací týkajících se průběhu výroby a chodu na dílně.

OBSAH

ÚVOD.....	10
I. TEORETICKÁ ČÁST	11
1 PODMÍNKY ÚSPĚŠNOSTI PODNIKU	12
2 PRODUKTIVITA A KONKURENCESCHOPNOST	13
2.1 PRODUKTIVITA.....	13
3 PLÝTVÁNÍ.....	16
4 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	18
4.1 KLASICKÉ PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ.....	18
4.1.1 Studium práce	18
4.1.2 Operační výzkum	22
4.2 MODERNÍ PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ.....	22
5 ŠTÍHLÝ PODNIK	23
5.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA.....	23
5.1.1 Management toku hodnot	24
5.2 ŠTÍHLÉ PRACOVIŠTĚ	26
5.2.1 5S	26
5.2.2 Vizualizace.....	28
5.2.3 Ergonomie.....	29
5.2.3.1 Předmět ergonomie a ergonomická kritéria	29
5.2.3.2 Kritéria pro hodnocení pracovního místa	30
6 USPOŘÁDÁNÍ VÝROBNÍHO PROCESU.....	33
6.1 INDIVIDUÁLNÍ ROZMÍSTĚNÍ.....	34
6.2 SKUPINOVÉ ROZMÍSTĚNÍ PRACOVIŠŤ.....	34
6.2.1 Technologické uspořádání pracoviště.....	34
6.2.2 Předmětné uspořádání pracoviště	35
6.2.3 Buňková výroba	36
6.3 PROJEKTOVÁNÍ VÝROBNÍCH LINEK	37
7 ORGANIZACE A ŘÍZENÍ OBSLUHY VÝROBY	38
7.1 VÝROBNÍ LOGISTIKA	39
7.2 VNITROPODNIKOVÁ LOGISTIKA.....	40
II. PRAKTICKÁ ČÁST.....	41
8 INFORMACE O FIRMĚ SVITAP J. H. J. SPOL. S.R. O.....	42

8.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE	42
8.2 HISTORIE SPOLEČNOSTI V DATECH.....	42
8.3 SOUČASNOST FIRMY.....	44
8.3.1 Přehled produktů podle jednotlivých divizí.....	45
9 ANALYTICKÁ ČÁST	48
9.1 ANALÝZA PRODUKTŮ.....	48
9.2 SOUČASNÉ PROSTOROVÉ ŘEŠENÍ DÍLNY TĚŽKÉ KONFEKCE	50
9.3 ANALÝZA STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ A PRACOVNÍHO MÍSTA.....	55
9.4 OBECNÝ POPIS ORGANIZACE VÝROBY.....	56
9.4.1 Výrobní dokumentace.....	57
9.5 TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY STANOVÉHO PŘÍSTŘEŠKU	58
9.5.1 Procesní analýza.....	60
9.5.2 VA – index.....	63
9.6 ORGANIZACE MATERIÁLOVÉHO TOKU A MEZIOPERAČNÍ DOPRAVY NA DÍLNĚ.....	63
10 PROJEKTOVÁ ČÁST	69
10.1 NÁVRH NOVÉHO USPOŘÁDÁNÍ DÍLNY	69
10.2 VIZUALIZACE	73
10.3 VÝMĚNA JEDNOJEHLOVÉHO ŠICÍHO STROJE ZA DVOUJEHLOVÝ	73
10.4 NÁVRHY USPOŘÁDÁNÍ PRACOVNÍHO MÍSTA	76
10.5 PROCESNÍ ANALÝZA PO ZMĚNĚ	77
10.5.1 VA – index.....	79
11 ZHODNOCENÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI.....	80
11.1 PŘÍNOSY PROJEKTU - SHRNUTÍ.....	80
11.2 ZHODNOCENÍ NÁKLADŮ NA PROJEKT.....	83
ZÁVĚR	84
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	85
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	87
SEZNAM OBRÁZKŮ	88
SEZNAM TABULEK.....	89
SEZNAM PŘÍLOH.....	90

ÚVOD

Žijeme v době dynamicky se rozvíjejících výrobních procesů, v době, kdy je stále těžší najít solventního zákazníka a hlavně si ho udržet. Podniky, které chtějí na trhu prosperovat, musí pružně reagovat na čím dál náročnější požadavky zákazníků a neustále hledat způsoby a metody, jak dodávat své výrobky bez vad, s rostoucí řadou služeb, za nízkou cenu a to rychleji než konkurence.

Firma SVITAP J. H. J., spol. s.r.o., jejíž výrobní program se zaměřuje na technické tkaniny a technickou konfekci, rovněž musí čelit rostoucí konkurenci nejen z východních zemí. Snaží se proto zavádět nové metody ke zvýšení efektivity celého výrobního systému včetně činnosti lidí v něm.

V teoretické části práce budou vysvětleny pojmy konkurenceschopnost, produktivita a způsoby jejího měření. Dále se zaměřím na metody, které napomáhají k odhalování a odstranění plýtvání a tím ke zvyšování produktivity. Bude objasněn princip štíhlého podniku, štíhlé výroby a štíhlého pracoviště. Protože nejdůležitější prvek výrobního procesu tvoří pracovníci, bude věnována kapitola zásadám uspořádání samotného pracovního místa, které vychází z poznatků ergonomie. Na závěr se zmíním o způsobech uspořádání pracovišť, významu výrobní logistiky a obslužných procesů v rámci výrobního procesu.

Z těchto teoretických poznatků budu vycházet při zpracování praktické části.

Po seznámení s obecnými informacemi týkající se historie i současnosti firmy, bude praktická část dále zaměřena na podrobnou analýzu konkrétního pracoviště. Pro nedostatky a plýtvání odhalené v analytické části a pomocí procesní analýzy, se pokusím formulovat návrhy vedoucí ke zlepšení současného stavu. Výsledek by měl vést k novému uspořádání a zlepšení přehlednosti na pracovišti, a tím ke zkrácení transportů a průběžné doby výroby.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PODMÍNKY ÚSPĚŠNOSTI PODNIKU

V konkurenčním boji je nezbytné, aby podniky změnilы představy o tradicích a lety zavedené výrobní postupy nahradily postupy produktivnějšími. Stále více se projevují individuální požadavky zákazníků, roste požadavek vyrábět nebo poskytovat službu podle specifického požadavku klienta.

Výsledkem je, že podniky, které chtějí prosperovat a dlouhodobě existovat na trzích, musí vyrábět stále více odlišných výrobků, čímž narůstá variabilita výroby. Na druhé straně je zapotřebí, aby dosahoval vysoké úrovně kvality, spolehlivosti v rychlosti a přesnosti dodávek, a to všechno při velmi nízkých nákladech, kterých je běžně dosahováno při hromadné výrobě standardních výrobků. Vzhledem k odlišnosti různých výrobních systémů si každý podnik musí zvolit a projít vlastní cestu k prosperitě a výrobě na úrovni světové třídy. Na cestě k prosperitě je zapotřebí spojit tvořivost všech zaměstnanců, nejen z oblasti výroby.

Je třeba neustále odstraňovat plýtvání, eliminovat ztráty, zdokonalovat účelné využívání lidských zdrojů, zařízení, materiálu a volit správné metody, které povedou k růstu produktivity a s ní spojenou kvalitou výrobků. [8, 9]

2 PRODUKTIVITA A KONKURENCESCHOPNOST

Produktivita a konkurenceschopnost jsou rozdílné, ale za to úzce spjaté pojmy a pro každý podnikatelský subjekt jsou životně důležité.

Snaha udržet konkurenceschopnost a správně reagovat na „dynamiku“ trhu, vede podniky k využívání nejmodernějších metod, nástrojů a strategií při všech jejich aktivitách.

Zvyšování produktivity není jednorázovou akcí. Pro dosažení úspěchu je nutné počítat s podporou vedení, osobním příkladem manažerů, poskytováním informací, zajištěním komunikačních kanálů a neustálou orientací na vzdělávání a trénink všech zaměstnanců.

Faktory ovlivňující produktivitu lze chápat jako části nějakého procesu (transformace vstupů v konečný produkt, prostřednictvím aktivit, přidávajícímu produktu hodnotu).

Základní skupiny procesů:

- procesy průmyslové – výstupem jsou věci, vstupem suroviny a materiál,
- administrativní procesy – produkují data a informace, které jsou využívány ostatními procesy a produkty, které jsou přímo využívány zákazníkem (daňové doklady apod.)
- řídicí procesy – procesy využívání dat pro realizaci nějakého rozhodnutí.

Detailní pohled na tyto procesy a jejich slabá místa vede k udržení či zvýšení konkurenceschopnosti. [11]

2.1 Produktivita

Produktivita je míra efektivnosti, se kterou podnik využívá své zdroje při výrobě výrobků či služeb. Vypovídá o míře konkurenční schopnosti výroby (firmy). Vyjadřuje se poměrovým ukazatelem (na výstupu vzhledem ke svému vstupu – práce, materiál, energie atd.)

Obecný vzorec pro výpočet produktivity:

$$Produktivita = \frac{\text{výstup}}{\text{vstup}}$$

Měří se dva typy produktivity:

- produktivita práce – množství výstupu, vyprodukovaného za určité množství odpracovaných hodin,
- Vícefaktorová produktivita – poměr získaného výstupu k některému použitému zdroji.

Obecné vyjádření produktivity se pro další potřeby upravuje do tří typů poměrů:

Parciální produktivita – PP – poměřuje produktivitu každého zdroje individuálně.

Index produktivity – IP – je ukazatelem míry jak úspěšně či neúspěšně je zvládán výrobní proces. Vyjadřuje se jako poměr zjištěné produktivity a standard produktivity.

Standard produktivity – může být určen jako výsledek předchozích období, výsledky dosahované konkurencí či analýzou.

Totální produktivita – TP – je poměr celkových výstupů z procesu vůči všem spotřebovávaným zdrojům.

Totální faktor produktivity – TFP – z hlediska spotřebovávaných zdrojů uvažuje pouze náklady na provedenou práci. [11]

Tab. 1 Vzorce pro výpočet uvedených typů produktivity [11]

Parciální produktivita – PP	
$PP = \frac{\text{celkový měřitelný výstup}}{\text{1 třída měřitelného vstupu}} = \frac{(HV \times PC) + (RV \times PR \times PC) + OST}{\text{1 třída měřitelného vstupu}}$	
Index produktivity – IP	
$IP = \frac{\text{aktuální produktivita}}{\text{standard produktivity}} \times 100$	
Totální produktivita – TP	
$TP = \frac{\text{celkový měřitelný výstup}}{\text{celkový měřitelný vstup}} = \frac{(HV \times PC) + (RV \times PR \times PC) + OST}{PS + M + K + E + Tch + Ad + T + Q}$	
Totální faktor produktivity – TFP	
$TFP = \frac{\text{celkový měřitelný výstup}}{\text{pracovní síla + kapitál}} = \frac{(HV \times PC) + (RV \times PR \times PC) + OST}{PS + K}$	
Legenda:	
HV = hotové výrobky	K = kapitálové vstupy (fixní a pracovní kapitál)
PC = prodejní cena	E = spotřeba energií
RV = rozpracované výrobky	Tch = náklady na technologii
PR = % rozpracovanosti	V = náklady na vývoj
OST = ostatní příjmy	Ad = náklady na administrativu
PS = náklady na pracovní sílu	T = náklady na trénink
M = materialové náklady	Q = náklady na jakost

Faktory ovlivňující produktivitu jsou:

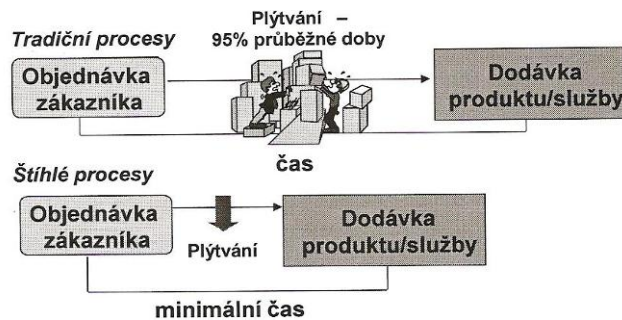
- pracovní metody,
- kapitál,
- kvalita práce,
- technologie výroby,
- styl řízení.

Předpoklady zvyšování produktivity výroby:

- Zdokonalení způsobu měření produktivity všech prováděných operací a výrobních parametrů a kontrola každé operace.
- Provádění systematické analýzy celého výrobního systému, odhalování úzkých míst výrobního toku.
- Rozvíjení metod a přejímání cizích zkušeností vedoucích ke zvýšení produktivity, vytvoření týmové spolupráce.
- Stanovení reálných cílů zlepšení.
- Skutečná podpora ze strany vedení.
- Zveřejňování změřených výsledků.
- Rozlišování produktivity a efektivnosti. [8]

3 PLÝTVÁNÍ

Pojem plýtvání je ve filozofii štíhlého podniku klíčový. Plýtvání je vše, co zvyšuje náklady výrobku či služby aniž by zvyšovalo jejich hodnotu.


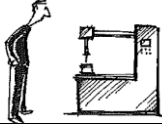








Obr. 1 Plýtvání [7]

Z hlediska zvyšování produktivity je největším problémem plýtvání skryté, které lze většinou obtížně identifikovat i odstranit. Týká se činností, které je sice nutné vykonat, ale při tom by mohly být tyto činnosti eliminovány nebo redukovány použitím lepší organizace práce či efektivnějších metod práce. [11]

Klasickým příkladem klasifikace plýtvání je podle Toyoty tzv. sedm druhů plýtvání, uvedených v tabulce 2.

Tab. 2 Druhy plýtvání [11]

<p>Nadvýroba</p> 	<p>Jeden z nejhorších druhů plýtvání, vyžaduje dodatečné náklady, místo pro skladování a práci na znehodnocených výrobcích, které nebyly prodány.</p>
<p>Čekání</p> 	<p>Patří sem čekání na materiál, na opravu stroje, čekání seřizovaného stroje na uvolnění do výroby, pozorování chodu stroje pracovníkem.</p>
<p>Nadbytečná manipulace a transport</p> 	<p>Nejčastější druh plýtvání, který vzniká vlivem špatně uspořádaného pracoviště, velkými vzdálenostmi mezi jednotlivými pracovišti (sklad – mezisklad – pracoviště – mezisklad – jiné pracoviště – mezisklad apod.)</p>

<p>Špatný pracovní postup (metoda)</p> 	<p>Špatný pracovní postup může vyvolat potřebu dodatečné práce. Např. jde o dlouhé dráhy nástrojů před započítím vlastní operace, nevhodná konstrukce či materiál výrobku.</p>
<p>Vysoké zásoby a rozpracovanost</p> 	<p>Vyvolávají dodatečné náklady na jejich udržování. Také zakrývají velkou část problémů, které by za jiných okolností měly být odstraněny, jedná se o dlouhé časy výměn nástrojů, vadné výrobky, poruchy strojů, pohodlnost při plánování.</p>
<p>Zbytečné pohyby</p> 	<p>Nepotřebné pohyby, nezvyšují hodnotu výrobku. Např. chůze pro polotovary na špatně uspořádaném pracovišti, chůze mezi vzdálenými stroji při více strojové obsluze.</p>
<p>Chyby pracovníků</p> 	<p>Zvyšují náklady díky dodatečným činnostem jako např. vícenásobný transport, opakování operace, opakovaná kontrola, demontáž. Výše nákladů pak závisí na vzdálenosti místa, kde k chybě došlo a místa, kde byla vada objevena. Pokud vadu objeví až zákazník, může se stát, že dojde ke ztrátě budoucího obchodu.</p>
<p>Nevyužití lidí</p> 	<p>Jedná se o další důležitý druh plýtvání, týkající se plýtvání tvůrčím potenciálem, schopnostmi, znalostmi a talentem pracovníků.</p>

4 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Průmyslové inženýrství je mladý multidisciplinární obor, který řeší aktuální potřeby podniků v oblasti moderního průmyslového managementu. Kombinuje technické znalosti inženýrských oborů s poznatky z podnikového řízení a s jejich pomocí **racionalizuje, optimalizuje a zefektivňuje výrobní i nevýrobní procesy.**

Systematicky se zabývá metodologií orientovanou na **projektování, plánování, zavádění a zlepšování průmyslových procesů** (nejen výrobních) a **implementační schopnost v oblasti inovací**, s cílem zajistit jejich vysokou efektivitu a konkurenceschopnost.

Do praxe se aplikuje prostřednictvím projektů orientovaných na **efektivnější fungování** integrovaných a komplexních systémů lidí, informací, strojů, materiálů a energií, s cílem **zabránit jejich plýtvání a dosáhnout co nejvyšší produktivity.**

Průmyslové inženýrství lze chápat jako hledání cesty jak **jednodušeji, kvalitněji, rychleji a levněji vykonávat a řídit podnikové procesy.**[16]

Podle autorů Mašina a Vytlačila lze průmyslové inženýrství dělit na:

- klasické
- moderní

Obecně lze říci, že klasické PI je orientováno převážně na exaktní metody. Moderní PI více odráží potřeby socio - technických systémů a obchodního prostředí. [11]

4.1 Klasické průmyslové inženýrství

V klasickém průmyslovém inženýrství zaznamenáváme dvě základní disciplíny:

- studium práce
- operační výzkum

4.1.1 Studium práce

Cílem studia práce je dosáhnout optimálního využití lidských a materiálových zdrojů v daném podniku. K tomu je třeba získávat informace a tyto informace následně uplatnit jako prostředek pro zvyšování produktivity.

Studium práce využívá dvou technik - *studium metod a měření práce*. Obě techniky využívají formálních záznamů, na jejichž základě je provedena analýza s cílem objevit plýtvání všeho druhu a následně je navrženo opatření k eliminaci nedostatků.

- **Studium metod** – zaměřuje se na nalezení cesty, jak dělat věci lépe. Vyplývá z něho efektivnější využívání materiálu, prostoru, strojů a zařízení i pracovníků a tím se dosahuje vyšší produktivity. [11]

Postup pro provádění studia metod [16]:






- Výběr práce, která má být zkoumána.
- Zaznamenání vypovídajících faktů o této práci.
- Přezkoumání způsobů, jakým je práce vykonávána.
- Návrh praktičtějších, hospodárnějších a efektivnějších metod, jak práci vykonávat.
- Zhodnocení různých alternativ pro zlepšení metody.
- Definování nové metody.
- Zavedení nové metody.
- Udržování nového stavu, kontrola jako prevence proti návratu k původnímu stavu.

Záznamové prostředky studia metod:

- *pohybové studie* – zaměřené na zlepšování práce sledováním stávajících pohybů tvořících pracovní operace. Typy pohybových studií:
 - záznam do formuláře pomocí symbolů – therbligů,
 - cyklogramy a chronocyklogramy,
 - niťové schéma,
 - analýza pomocí filmového záznamu.
- *procesní analýza* (diagram toku, diagram člověk - stroj, apod.) – metoda pro popis a analýzu jednotlivých kroků transformačních procesů. Transformační procesy se skládají z jednotlivých operací prováděných jednotlivými pracovníky na jednotlivých strojích.
 - Používá se k vyjádření účinnosti a efektivnosti operací, které obsahují větší podíl přesunu, čekání a překážek. Vyhledává a eliminuje plýtvání, iracionalitu a nejednotnost v a mezi jednotlivými kroky procesů.
 - Sleduje tok procesu a hledá, kde v něm dochází ke ztrátám, kde je tok hladký a kde se vyskytují problémy.

- Posuzuje, zda by nemohl být proces změnou organizace (layout, zásobování) účinnější a zda jsou všechny prováděné operace nezbytné.
- Procesní analýza se zaměřuje na zbytečné zdržení, manipulaci, dlouhé vzdálenosti transportu. Výsledkem je pak lépe organizované pracoviště, sled operací, efektivnější využití pracovníků, strojů a zařízení. Symboly využívané v procesní analýze jsou zobrazeny v tabulce č. 3

Tab. 3 Symboly procesní analýzy [15]

	Operace	Změna tvaru nebo charakteristik materiálu, polotovaru, produktu.
	Transport	Změna umístění materiálu, polotovaru, produktu.
	Skladování	Plánované shromažďování materiálu, polotovarů, součástí, produktů.
	Čekání	Neplánované shromažďování materiálů, polotovarů, součástí a produktů.
	Kontrola	

- *videozáznamy* - zachycují všechny druhy pohybu i délku trvání jednotlivých složek, výhodou je opakované promítnutí snímku tím možnost jeho detailního prostudování,
 - *fotografie*,
 - *dotazníky, popisná analýza a kontrolní listy*. [15]
- **Měření práce** - aplikace technik vytvořených pro určení času potřebného na vykonávání specifikované práce kvalifikovaným dělníkem na definované úrovni výkonu. Rozhodujícím kritériem při měření práce je poměr produktivního (vzniká přidaná hodnota) a neproduktivního času (přestávky, seřizování, atd.) Umožňuje zlepšené plánování a řízení, je základnou pro systémy odměňování. Výstupem jsou normy spotřeby času (promítnutí času, který pracovník vynaloží na splnění pracovního úkolu na racionálně uspořádaných pracovištích). [11]

Postupy používané k měření práce:

- hrubé odhady,
- kvalifikované odhady,
- využití historických údajů.

- Časové studie pomocí přímého měření – informují o složení pracovního času a době trvání pracovního děje. Patří sem:[1]
 - *Snímek pracovního dne* (hromadný, jednotlivce, pracovní čety, vlastní, snímek využití výrobního zařízení). Výhodou je získání podrobných informací o průběhu práce. Nevýhodou je pracnost, časová náročnost a psychická zátěž pozorovatele i pracovníků. [15]
 - *Snímek operace* – je metodou studia pracovního procesu, jejíž pomocí zkoumáme skutečnou spotřebu času na opakované operace nebo její části (úkony) na pracovišti jednotlivce, resp. na několika stejných pracovištích (chronometráž plynulá, výběrová, obkročná, snímek průběhu práce).
 - *Momentové pozorování* - metoda, jejíž princip je založen na počtu pravděpodobnosti a na matematické statistice. Momentové pozorování je využitelné pro všechny rozbor pracovních dějů formou zjišťování počtu jejich výskytu v průběhu pracovní směny a jejich následným převodem na procentní hodnoty, případně časové údaje. Jedná se o metodu statistického zjišťování podílu určitého děje v celkovém čase směny (pracovní doby), bez použití časoměrných přístrojů. [14]
- Pohybové studie – poskytují informace o průběhu vlastní pracovní činnosti a způsobu provádění práce.
- Prostorové studie – vyplývají z nich informace o uspořádání pracoviště a tok materiálu.
- Metody vícestranného pozorování – (metoda dvoustranného pozorování) sledují různé činitele a stránky pracovního procesu a vzájemné závislosti.
- Humanitní studie – psychologické, sociologické, fyziologické studie a studie pracovního prostředí. [1]
- Systémy předem určených časů - spojení pohybových a časových studií. Měření práce se zredukovalo na stanovení optimálního vzorce pro vykonání úkonu a na přiřazení příslušných časů jednotlivým základním pohybům. Tyto systémy se využívají při stanovování spotřeby času budoucích, teprve projektovaných operací a při racionalizaci pracovního postupu, organizaci a uspořádání pracoviště. K metodám předem určených časů patří např. metoda MTM, MOST. [15]
- Počítačem měřené a vyhodnocované metody.

4.1.2 Operační výzkum

Mezi nejvýznamnější techniky a metody operační analýzy užívané v PI patří:

- **Síťové grafy** (CPM, PERT).
- Metody **řešení sekvenčních úloh** (ekonomicky zdůvodněné sledy činností při projektování výroby).
- Metody **matematické statistiky** (např. korelační a regresní analýza).
- Metody **hromadné obsluhy** (racionální dimenzování kapacit lidí i strojů na základě počtu pravděpodobnosti).
- Metody **teorie zásob** (deterministické i stochastické modely pro stanovení racionální výše zásob, intervalů doplňování apod.)
- Metody **teorie obnovy a údržby** – řeší problémy provozní spolehlivosti a pohotovosti strojů při minimalizaci nákladů. [11]

4.2 Moderní průmyslové inženýrství

Vlastní obsah programů moderního průmyslového inženýrství vychází ve velké míře z japonské školy, převážně z výrobního systému Toyoty. Využíváním nových moderních přístupů a metod je možné zajistit podniku vysokou produktivitu, jakožto obranu proti stále dynamičtějším konkurenčním prostředí. Na rozdíl od metod a technik klasického průmyslového inženýrství nemají metody moderního PI úplně jasně dané hranice. Vyplývá to ze zaměření na konání lidského faktoru, které je obtížně namodelovat, či matematicky vyjádřit.

Programy moderního průmyslového inženýrství se zaměřují zejména na:

- zvýšení kvalifikace a účasti zaměstnanců na řízení,
- zlepšení organizačních systémů,
- zvýšení dynamiky zlepšování procesů a odstraňování plýtvání,
- skutečné zajišťování jakosti (od vývoje až po výrobu), měření a hodnocení produktivity.

Řadíme zde např.:

Projektování a realizace výrobních buněk, Poka Yoke – program nulových vad,

TPM – program totálně produktivní údržby, SMED – program rychlých změn aj. [11]

5 ŠTÍHLÝ PODNIK

Štíhlost podniku znamená dělat správně a napoprvé jen takové činnosti, které jsou potřebné a to rychleji než ostatní, za méně peněz. Vše je tedy prováděno na základě požadavků zákazníka s minimálním počtem činností, které hodnotu výrobku nezvyšují.

Štíhlý podnik není jen soubor metod a postupů, s jejichž pomocí je z procesů odstraňováno plýtvání. Je tvořen především lidmi, jejich postoji k práci, znalostmi a motivací.

Při zeštíhlování je dobré provést:

- analýzu skutečného stavu,
- analýzu příčin stavu,
- definování budoucího stavu,
- volbu správných metod a postup jejich implementace,
- neustálé vysvětlování, společné hledání řešení, zapojování lidí do řešení a jejich vzdělávání,
- změnu myšlení a chování – nastavit v podniku nový životní styl. [9]

Štíhlost podniku je dnes v podstatě jen základní podmínkou, aby mohl na trhu existovat. Skutečný úspěch podniku, však nelze dosáhnout bez inovací. Především ve výrobě se nachází velké množství lépe, či hůře vázaného kapitálu. Je třeba si lépe počínat při projektování výrobních systémů, mezioperační dopravě, seřizování atd. Výrobní systém, který se neinovuje, nevyhnutelně a stále rychleji stárne a degeneruje. [8]

5.1 Štíhlá výroba

Ve světě je právě výroba považována za jádro podniku a centrum úspěchu. Zaměstnanci z oblasti výroby jsou ceněným zdrojem nových podnikatelských nápadů, jelikož jejich zkušenosti a podněty lze využít např. při projekci nových výrobních linek, či konstrukci nových výrobků.

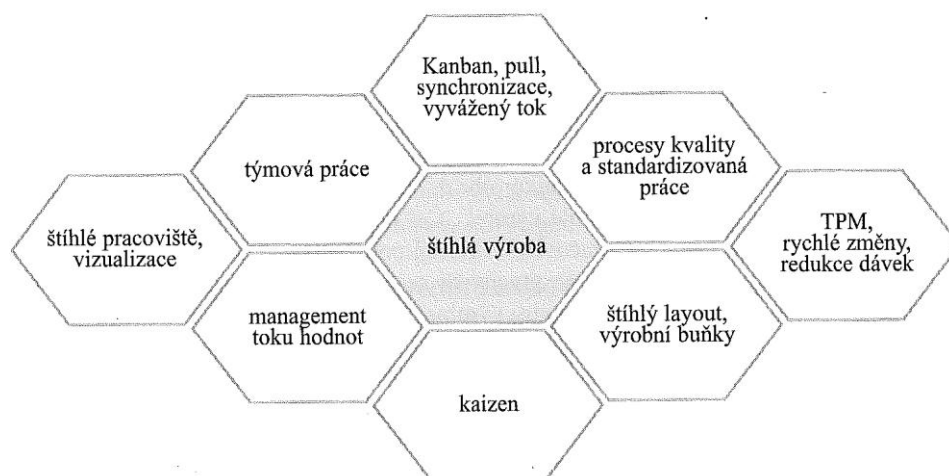
Moderní výrobní systémy jsou sestaveny tak, aby zajistily skutečně efektivní a rychlé uspokojení systematicky projektované zákaznické poptávky – propojením všech výrobních aktivit s trhem. Procesy v těchto moderních výrobních systémech vytvářejí plynulý tok materiálu a prací. [8]

Štíhlá výroba znamená takový způsob myšlení o výrobě, při kterém dochází ke zkracování průběžného času, eliminaci plýtvání, aby byly včas dodávány výrobky vysoké kvality při nízkých nákladech. Především jde o maximalizaci přidané hodnoty pro zákazníka.

Štíhlá výroba nemůže fungovat ani bez úzkého propojení s vývojem výrobků, technickou přípravou výroby, logistikou a administrativou v podniku.

Je to filozofie, která usiluje o zkrácení času mezi zákazníkem a dodavatelem, eliminací plýtvání v řetězci mezi nimi.

K eliminaci forem plýtvání, které se ve výrobě vyskytují a které byly popsány v předchozí kapitole, využívá štíhlá výroba prvků zobrazených na obrázku č 2. [9]



Obr. 2 Prvky štíhlé výroby [9]

5.1.1 Management toku hodnot

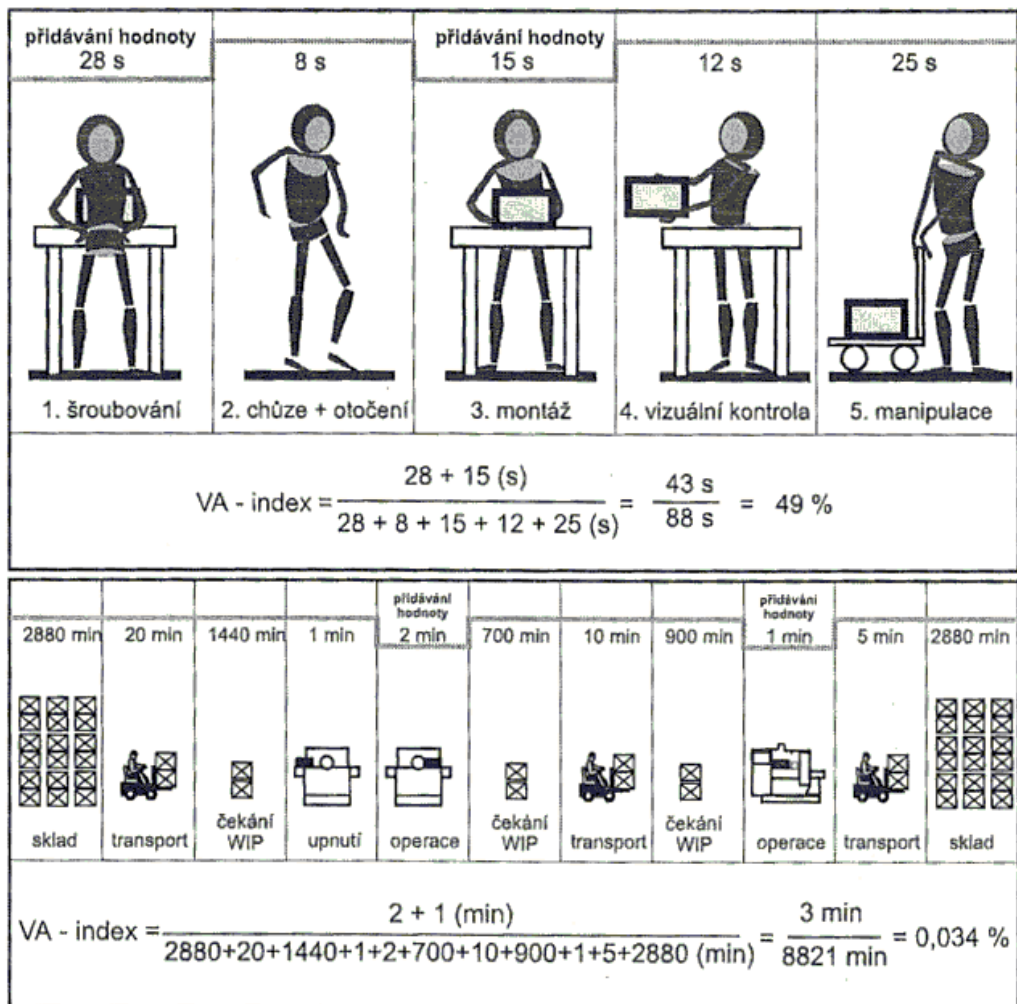
Při eliminaci forem plýtvání je nezbytné je správně identifikovat a měřit. K tomu je využívána metoda **management toku hodnot** jako základ při zeštíhlování podniku, tzn. nejen ve výrobě, ale také v ostatních oblastech – logistika, administrativa nebo vývoj.

Kromě zobrazení toku hodnot „ode dveří ke dveřím“, umožňuje i plánování změn v toku hodnot a modelování budoucího stavu. Je to tedy nástroj pro analýzu procesů, jejich zlepšování a komunikaci. [9]

Analýza hodnotových toků je tzv. mapování toku hodnot (value stream mapping) – grafická technika, která pomocí standardizovaných ikon popisuje souvislosti a vazby

v materiálových i informačních tocích, v konkrétním hodnotovém toku daného výrobku nebo rodiny výrobků. Výstupním prvkem mapování toku hodnot je mapa toku hodnot.

VA index (value added index) – využívá se při posuzování individuálních operací z hlediska poměru času, kdy se přidává hodnota. Jeho **hodnota se zjistí poměrem času, kdy je produktu přidávána hodnota a celkovou průběžnou dobou, po kterou produkt vzniká** (např. od dovezení surovin do doby převzetí hotových výrobků). Čas, kdy je produktu přidávána hodnota, chápeme z procesního pohledu jako čas, kdy probíhají aktivity, při nichž se výrobek mění ve své fyzikální či chemické podstatě nebo aktivity, které přibližují produkt zákazníkovi. [10]



Obr. 3 Grafické znázornění výpočtu VA – indexu [10]

5.2 Štíhlé pracoviště

Základem štíhlé výroby je také **štíhlé pracoviště**, na jehož návrhu a uspořádání se odvíjí pohyby vykonávané pracovníky každý den. Na těchto pohybech je následně závislá spotřeba času na pracovišti, výkonové normy, výrobní kapacity a další parametry výroby. Pokud pracovník vykonává mnoho zbytečných pohybů a činností (chůze, hledání nástrojů, manipulace), dochází ke snížení produktivity a pracoviště tak nelze označit za štíhlé. [9]

Na **štíhlém pracovišti** se nachází pouze to, co je **potřebné**, a na místech, která jsou k tomu určená, resp. na pracovišti se nacházejí **pouze ty předměty, které přidávají hodnotu výslednému produktu**. Jde tedy hlavně o odstranění nepotřebných předmětů z pracoviště, udržování pořádku na pracovišti a standardizaci uspořádání a organizace pracoviště.

Na pracovišti jsou jasně vyznačeny přístupové cesty, pracovní oblast a prostor pro materiál. Pracoviště by mělo být čisté a mít definovány své vlastní ukazatele, které jsou vizualizovány na tabuli pracoviště. [16]

Na tyto parametry by měl být brán zřetel při projektování pracoviště, zlepšování pracoviště při zvyšování produktivity, reorganizaci výroby, snížení výkonových norem a zatížení pracovníků.

Hlavní cíle štíhlého pracoviště jsou:

- zvýšení výkonnosti,
- snížení úrazovosti a zatížení organismu,
- zvýšení autonomnosti a možnost víceobsluhy,
- zlepšení kvality a stability procesu.

K dosažení maximálního výkonu pracovníka na pracovišti při minimální námaze se spojuje metoda 5S s principy ergonomie a také s analýzou a měření práce. [9]

5.2.1 5S

Metoda 5S pochází z Japonska a zkratka symbolizuje začáteční písmena kroků: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu a Shitskuke. Spojení těchto kroků vede k:

- redukci plýtvání,
- zlepšení materiálového toku, zařízení, umístění materiálu a zásob,
- zlepšení kvality, produktivity a bezpečnosti,

- lepší podnikové kultuře, postoji lidí, menší apatii,
- zlepšení pracovního prostředí,
- 5S přispívá k tvorbě autonomního pracoviště.

Metodu 5S je možné aplikovat jak do výrobních, tak i nevýrobních organizací.

1. krok: Seiri → vytřídit, separovat

Znamená oddělení položek, které:

- musí být na pracovišti,
- mohou být odstraněny (hledá se vhodnější skladovací místo),
- musí být odstraněny.

Je třeba zabránit opětovnému hromadění nepotřebných položek, proto se stanovuje míra resp. limit pro tyto položky.

2. krok: Seiton → vizualizovat, systematizovat, zpřehlednit

Účelem druhého kroku je najít místo pro uložení položek, vytříděných v předchozím kroku s ohledem na ekonomii pohybů a frekvenci používání.

Položky by měly být uloženy tak, aby je každý mohl snadno vzít, použít a vrátit na své místo. Místo uložení položek by mělo mít stanovenou kapacitu a mělo by být vizuálně označené, aby bylo zřejmé, že předmět se nachází ve správném množství na správném místě.

3. krok: Seiso → stále čistit

Definují se oblasti, které je třeba v rámci pracoviště čistit a kontrolovat. Stanovuje se:

- co je třeba čistit,
- kdo bude tuto činnost vykonávat,
- kdy a jak často,
- jaké prostředky k tomu budou potřeba.

4. krok: Seiketsu → standardizovat

V tomto kroku se vytváří způsob k udržení toho, co bylo provedeno v předchozích třech krocích. Je třeba dodržovat tento standard pracoviště, tak aby se zabránilo nedbalostem a došlo ihned k odstranění odchylky od stanoveného standardu. Eliminuje se hledání a informace jsou na dostupných a viditelných místech.

5. krok: Shitsuke → zlepšovat, sebedisciplinovat

Úkolem pátého kroku je zlepšovat současný stav, pomocí pravidelných auditů a realizačních doplňujících školení, které povedou k rozvoji smyslu pro pořádek, přesnost a preciznost u pracovníků. [16]

5.2.2 Vizualizace

Ke štíhlému pracovišti patří i vizualizace. Vizuelní pracoviště je takové, které je jasné uspořádané, řízené, organizované a všechny procesy jsou popsány a definovány. Vizuelní pracoviště dosahuje své autonomnosti díky standardům, ukazatelům a vizuelnímu řízení. To vše napomáhá odhalovat nestandardní odchylky a abnormality každému pracovníkovi. [16]

Hlavní prvky vizualizace na pracovišti:

- tabule výrobního týmu,
- kanban karty a signály,
- červené kartičky,
- čáry limitů,
- označení ploch na podlaze,
- vizuelní postup práce,
- označení neshodných výrobků,
- tabule chyb, plánovací tabule,
- checklisty,
- fotografie,
- mapy procesu.

Vizuelní standardy

Umožňují zamezit vzniku abnormalit na pracovišti a přispívají k postupné autonomnosti pracoviště. Souvisí s metodou 5S a vytvořenými standardy např. standard čistého pracoviště, uspořádání pracoviště atd.

Vizuelní ukazatele

Přispívají k rozvoji pracoviště, protože popisují významné parametry, na základě kterých ho dokážeme hodnotit a později efektivně řídit. Jsou definovány pro všechny významné procesy. Jejich cílem je učit, informovat, řídit, porovnávat a motivovat. Využívají se např. jednoduché vizuelní tabule, elektronické tabule.

Vizuelní řízení

Umožňuje libovolnému pracovníkovi rozpoznat standardní podmínky procesů na pracovišti stejně jako problémy, plýtvání a odchylky od zavedených standardů. [7]

Přínosy[7]:

- zvýšení bezpečnosti,
- zviditelnění problémů,
- zkrácení časů na hledání,
- ulehčení reakcí na problémy,
- vyjasnění pracovních postupů,
- zlepšení kvality a komunikace,
- stejné vnímání informací,
- zvýšení pracovní disciplíny,
- zlepšení podnikové kultury.

5.2.3 Ergonomie

Ergonomie - (z *angl. ergonomics* – vzniklo spojením dvou řeckých slov *ergon* - práce a *nomos* – řád, pořádek, zákon) - je interdisciplinární (mezioborový) vědní obor, který spojuje a využívá poznatky humanitních věd (psychologie práce, fyziologie práce, hygiena práce, antropometrie, biomechanika) a technických věd (např. vědy o řízení, kybernetika apod.)

5.2.3.1 Předmět ergonomie a ergonomická kritéria

Předmětem ergonomie je studium vztahů mezi člověkem, pracovním prostředkem a pracovním prostředím a aplikace poznatků tohoto studia uplatněním limitů výkonnosti člověka (mentální, sensorické, antropometrické, biomechanické) při projektování, konstruování strojů a technických zařízení, při inovačních a racionalizačních záměrech, při plánování technického rozvoje apod. [4]

Při hodnocení pracovních systémů, jejichž součástí jsou technické pracovní prostředky (stroje, nástroje, pomůcky), jsou používána různá hodnotící hlediska (např. novost, použitý materiál, netradiční pojetí, opotřebitelnost). Konstrukční pojetí každého pracovního prostředku má vždy určité důsledky na pracovníka a pro jejich hodnocení se stanovují *ergonomická kritéria*: např.:

- v jaké pracovní poloze bude pracovník pracovat,
- fyzická námaha při výkonu činnosti,
- druh pohybů při pracovní činnosti,
- vliv na bezpečnost a zdraví,
- vliv na nepřiměřenou fyzickou zátěž,
- vliv pracovního prostředku na zhoršení pracovního prostředí.

Cílem těchto kritérií je vytvořit rovnováhu mezi výkonovou kapacitou člověka a nároky, které vyžaduje práce s technickým zařízením, zvýšit produktivitu a snížit pravděpodobnost lidských chyb a selhání, odstranit všechna rizika potencionálního poškození zdraví.

5.2.3.2 *Kritéria pro hodnocení pracovního místa*

Při hodnocení pracovního místa, tedy části pracovního prostoru, kde pracovník vykonává pracovní činnost předepsanou technologií výroby nebo předepsaným pracovním příkazem, by jeho uspořádání a vybavení mělo přispívat k pocitu pracovního komfortu. Rozhodně by nemělo docházet k nepřiměřené pracovní zátěži.

Nejdůležitější *kritéria pro hodnocení pracovního místa* jsou:

- **Rozměry** [12, 6]
 - minimální nezastavěná podlahová plocha
 - minimální světlá výška
 - minimální vzdušný prostor

 - přístupové a únikové cesty – komunikační prostor

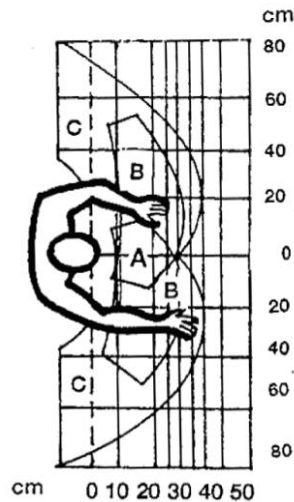
Komunikační prostor slouží k pohybu osob a materiálu, slouží jednak k příchodu k pracovišti a jednak k nezbytnému pohybu mezi jednotlivými pracovišti. Důležité je stanovení maximálních rozměrů uliček, chodeb, dveří apod. Dále také rozmístění jednotlivých prvků pracoviště a stanovení kritických rozměrů (šířky a výšky komunikačního prostoru na kritických místech).

- výška pracovních a manipulačních rovin

Oblasti dosahů horních a dolních končetin a jejich závislosti na pracovní poloze. Nejčastější pracovní polohy jsou sed a stoj. Z fyziologického hlediska je sed energeticky méně náročný a dolní končetiny při něm nejsou trvale zatíženy. Avšak ani trvalá práce vsedě není vhodná. Pracovník by měl mít možnost střídání obou poloh.

Dosahová oblast pro práci vsedě ve svislé rovině je vymezena lichoběžníkem. Z hlediska ekonomie pohybů (tj. jejich drah, frekvence a přesnosti) je pro časté a rychlé uchopování drobných předmětů prsty obou rukou nejvhodnější oblast A, pohybům obou předloktí při manipulaci s předměty a nástroji oblast B (optimální dosah bez nut-

nosti změny základní polohy – předklánění, pohyb do stran). Oblast C je maximální dosah a je vhodná pro méně časté a pomalejší pohyby (nutnost otáčení trupu). Viz obr. 4.



Obr. 4 Znárodnění dosahů horních končetin [12]

- **Pracovní pohyby**
 - střídatá aktivace různé svalové skupiny - nesmí docházet k dlouhodobému a jednostrannému přetížení.
 - dráhy pohybů odpovídají pohybovým stereotypům tj. probíhají převážně v obloukových drahách.
- **Pracovní poloha hlavní a vedlejší**
 - Hlavní poloha – poloha těla, v níž je vykonávána práce v převážné části pracovní doby.
 - Vedlejší poloha - poloha těla, v níž je vykonávána práce jen po krátkou dobu (opravy, čištění, seřizování).
- **Fyzická namáhavost**
 - manipulace s břemeny nesmí překročit přípustné limity: hmotnost, frekvence zvedání a přenášení, přípustné dráhy a vzdálenosti.
- **Technická vybavenost a uspořádání**
 - kritériem je přehledné rozmístění technologických prostředků, sestavy strojů a dalších technických zařízení a snadný přístup k nim při potřebě jejich oprav či seřizování.

- součástí pracovního místa by mělo být **vyhovující sedadlo**, které by mělo být na pracovišti k dispozici i pracovníkům, kteří jinak vykonávají práci ve stoje.
- **Riziko působení škodlivin**
 - hodnotí se, jak je zamezeno úniku škodlivin např. prachu, chemických látek do ovzduší, přenosu vibrací apod. [3,4]

Další hlediska, která mají značný vliv na člověka v pracovním procesu a umožňují zvýšit nebo naopak i snížit kvalitu vyráběných výrobků, produktivitu práce, absenci pracovníků v důsledku nemoci, vznik pracovních úrazů jsou [3]:

- mikroklimatické podmínky,
- čistota ovzduší,
- osvětlení pracoviště,
- barevná úprava pracoviště,
- hlučnost a vibrace.

Pracovní proces a bezpečnost práce také může ovlivnit sociální atmosféra (úroveň a kvalita interpersonálních vztahů) na pracovišti a organizace práce na pracovišti. Tedy je důležitá správná volba režimu práce a odpočinku, v závislosti na typu vykonávané činnosti a pracovním prostředím. [3]

6 USPOŘÁDÁNÍ VÝROBNÍHO PROCESU

Uspořádání výrobního procesu má zcela výjimečný vliv na efektivnost chodu moderního výrobního systému. Rozmístění výrobních oddělení, pracovních středisek a samotného výrobního zařízení rovněž ovlivňují produktivitu. Klíčem k úspěšnému uspořádání výrobního procesu je plynulost výrobního toku zakázek, včetně jejich hospodárné přepravy. Při projektování výrobních procesů je nutné počítat s tím, že rozhodnutí v jedné oblasti se rychle odrazí změnou v ostatních oblastech, které s ní souvisejí. Technický pokrok a vývoj konkurenčního prostředí je důvodem potřeby neustálého zlepšování upořádání výrobního procesu. [8]

Základem prostorové struktury výrobního procesu je pracoviště, které je přizpůsobené pro vykonávání určitého výrobního úkolu (pracovní operace).

Kromě optimálního řešení systému člověk - stroj - pracovní prostředí, jehož podmínky byly popsány v předchozí kapitole pojednávající o ergonomii, je také nezbytné řešit technologicko - organizační stránku výrobního procesu ve vymezeném prostoru s ohledem k danému sortimentu a objemu výroby.

Mezi základní činnosti ovlivňující prostorové řešení výroby patří:

- **generel organizace** – komplexní situační rozmístění výrobních, skladovacích, energetických a jiných objektů,
- **síť komunikací,**
- **charakter budov** – důležité jsou informace o účelu objektu, podlahové ploše, půdorysném a prostorovém řešení, nosnosti, o umístění dveří apod.
- **inženýrské sítě** – rozvody páry, plynu, elektrické energie, kanalizační sítě, rovněž ovlivňují prostorové řešení pracoviště,
- **typ výroby** – předurčuje rozmístění pracovišť,
- **manipulační prostředky** – jejich velikost je faktor, který je třeba znát předem,
- **technologický postup** zhotovení součástek a výrobků je určujícím faktorem, na který navazuje posouzení předešlých vlivů.

Prostorové uspořádání pracovišť je také závislé na materiálových tocích.

Rozlišuje se individuální (volné) nebo skupinové uspořádání pracovišť. [1]

6.1 Individuální rozmístění

Využití má u nižších typů výrob, u kterých je celkový počet pracovišť malý. V těchto podmínkách je obtížné stanovit pro rozmístění strojů nebo zařízení společné znaky výrobků nebo operací. Jedná se např. o prototypové dílny, laboratoře.

6.2 Skupinové rozmístění pracovišť

Uplatňuje se ve složitějších výrobních procesech. Dělbá práce se odráží ve vyčleňování popř. slučování pracovišť, což je ovlivněno dvěma základními hledisky:

- příbuzností výrobních operací, shodnou technologií, pak se jedná o tzv. *technologické uspořádání pracoviště* (např. válcovna, lisovna, ...)
- charakterem vyráběného předmětu – vzniká *předmětné uspořádání pracoviště* (např. výroba hřidelí, výroba ozubených kol atd.)
- další forma může být kombinací předchozích dvou uspořádání.

6.2.1 Technologické uspořádání pracoviště

Výrobní stroje a zařízení jsou seskupovány podle jejich technologické příbuznosti do jedné organizační jednotky (dílny). Mezioperační doprava se stává velmi složitou, materiálové toky jsou dlouhé a křížují se. Proto se mezi jednotlivými pracovišti vytváří příruční sklady nebo mezisklady. Využívá se hlavně v kusové a malosériové výrobě.

Výhody technologického uspořádání:

- pružné přizpůsobení změně výrobního programu (univerzálnost),
- jednodušší organizace a větší operativnost řízení v technologicky specializovaných útvarech,
- vysoká kvalifikace pracovníků v dané specializaci,
- snadnější zabezpečení údržby strojů.

Nevýhody:

- prodloužení výrobního cyklu, vlivem rostoucího podílu časů na manipulaci a času přerušení vzhledem výrobnímu času,
- dlouhé dopravní cesty,
- menší využití výrobních ploch – zvýšení nároků na skladovací prostory v důsledku velkých zásob rozpracované výroby,

- větší pracnost výrobků,
- růst nákladů na výrobu, manipulaci, skladování,
- náročnější mezioperační kontrola kvality.

Dle organizace materiálového toku se rozlišuje technologické uspořádání:

- bez meziskladu – nepravidelná doprava přímo mezi stroji k následující operaci,
- s centrálním meziskladem – adresná doprava do meziskladu po každé operaci.

6.2.2 Předmětné uspořádání pracoviště

Pracoviště jsou seskupována tak, jak to vyžaduje technologický postup daného výrobku či součásti. Za sebou jsou řazena technologicky odlišná pracoviště podle sledu technologických operací. Cílem předmětného uspořádání je dosažení hladkého, rychlého toku výrobků, tzn. výrobky postupují během výroby nejkratší cestou přímo z jednoho pracoviště na druhé.

Výhody:

- zvýšení specializace pracovišť a pracovníků,
- zkrácení dopravních cest a tím snížení počtu pracovníků manipulace,
- nižší náklady na manipulaci s materiálem,
- nižší objem rozpracované výroby – úspora výrobních ploch,
- krátká průběžná doba výroby.

Nevýhody:

- vysoké požadavky na úroveň přípravy výroby,
- vyšší nároky na údržbu strojů a zařízení,
- obtížnější přizpůsobení změnám výrobního programu.

V závislosti na počtu a výrobním množství vyráběných předmětů existuje uspořádání hnízdové a linkové.

- *Hnízdové uspořádání* výroby má využití při výrobě většího počtu druhů vyráběných výrobků a nižšího výrobního množství technologicky podobných výrobků. Výroba probíhá ve volné časové návaznosti (není stanoven takt nebo rytmus).

V závislosti na počtu vyráběných dílů, složitosti výroby a stupni mechanizace může být hnízdové uspořádání vytvořeno jako:

- volně rozptýlené,
 - buňkové,
 - řadové.
- *Linkové uspořádání* výroby se používá při výrobě menšího počtu druhů výrobků a vyššího výrobního množství technologicky podobných produktů.

Podle počtu vyráběných dílců se linkové uspořádání realizuje jako:

- pružná linka (vícepředmětná),
- proudová linka (jednopředmětná). [1]

6.2.3 Buňková výroba

Usiluje o propojení výhod technologického i předmětného upořádání. Jedná se o uspořádání strojů do skupinek (buněk), které jsou schopny produktivně vyrobit položky s příbuznými požadavky. Stroje v buňce jsou uspořádány s minimálními požadavky na přepravu. Skupina podobných výrobků v buňce putuje stejnou cestou. Rodí se prostřednictvím skupinové technologie.

Skupinová technologie je technologie výroby, podporující buňkové uspořádání strojů. Je založena na třídění výrobních položek podobné konstrukce a podobných výrobních požadavků. Skupiny strojů a obsluh vytvářejí oddělená pracoviště – výrobní buňky. Výrobky by měly mít přibližně stejnou velikost, tvar a funkci a také typy a pořadí výrobních operací. V buňkové výrobě jde o integrovanou úsporu výrobních nákladů, dosaženou právě vyčleněním buněk a zvýšením přehlednosti. [9]

Nejčastější typy výrobních buněk[1]:

- týmově orientované výrobní buňky – spojují v rámci jednoho místa všechny dovednosti a schopnosti pracovníků i technologická zařízení, potřebná pro výrobu definovaného výrobku.
- montážní buňky – vytvářejí se pro rodiny montovaných výrobků. Mohou se projektovat ve dvou hierarchických úrovních jako předmontážní buňky a buňky finální montáže.

- procesní buňky – jsou určeny technologickým procesem, který zajišťují. Např. povrchové úpravy, lakování aj.

6.3 Projektování výrobních linek

Znamená získávání dalších ekonomických účinků předmětného uspořádání při organizování plynulého výrobního procesu. Úkolem je časově synchronizovat práci na jednotlivých pracovištích tak, aby mohla proběhnout rychle a rutinně, vyrovnala se úzká místa a vytvořil se hladký výrobní tok. Synchronizací se minimalizují časové ztráty a zvyšuje využití práce strojů i lidí. Technologické operace se sdružují a jednotlivá pracoviště vyžadují obsazení zaškolenými pracovníky. [9]

7 ORGANIZACE A ŘÍZENÍ OBSLUHY VÝROBY

Obslužné procesy jsou nezbytnou součástí výrobního procesu, protože zajišťují žádoucí podmínky pro efektivní a plynulý chod výrobního procesu. Se zvyšováním objemu a tempa výroby, její složitosti a proměnlivosti, rostou nároky na zajištění odpovídající kapacity obsluhy, tzn. dostatečný přísun materiálu, energie, nářadí, provedení oprav atd.

Podstata obsluhy výroby:

- obsluha výroby je limitujícím faktorem hospodárného chodu výroby, protože ne-
proporcionálnost, nevyváženost či jiný nedostatok spôsobuje poruchy ve výrobě.
- z ekonomického hlediska je úroveň obsluhy významným faktorem celkové efektiv-
nosti výroby, protože náklady a produktivita v obslužných procesech ovlivňují cel-
kové ekonomické výsledky podniku.

Požadavky na obsluhu výroby:

- Pohotovost – rychlá reakce a zajištění požadavků výroby
- Preventivnost – předcházení příčinám poruch a havárií ve výrobě
- Spolehlivost – se spolehlivostí obsluhy souvisí i spolehlivost výrobního procesu
- Hospodárnost – požadavek navazuje na předchozí – spolehlivost a pohotovost,
by neměli přesahovat meze hospodárnosti, tzn. je třeba minimalizovat náklady vy-
naložené na obsluhu výroby.

Druhy obsluhy výroby:

- Výrobní logistika
 - manipulace s materiálem
 - zabezpečení pracovišť nářadím a pomůckami
- údržbářsko – opravárenská činnost
- zabezpečení výroby potřebnými druhy energie

Dále je možné zařadit:

- obsluhu technicko – ekonomickou dokumentací,
- seřizování strojů a zařízení,
- zabezpečení stravovacích a sociálních potřeb pracovníků,
- zdravotnicko – hygienická obsluha atd.

7.1 Výrobní logistika

Usiluje o minimalizaci manipulačních výkonů, manipulace s materiálem a s tím spojené snižování nákladů na tyto činnosti. V našich podmínkách tato oblast stále nevykazuje vysokou úroveň.

Předmět logistiky

Logistika se zabývá problematikou organizace, plánování, řízení a kontroly hmotných a nehmotných toků. Dále je možné sem zařadit:

- uspořádání a rozmístění výroby i dopravní infrastruktury,
- balení zboží, vážení, třídění a ložné operace,
- skladování,
- dopravu i dopravní služby.

Pro logistický přístup platí, že:

- sleduje výrobu a oběh jako procesy spojené se zakázkou,
- zabývá se všemi pohyby materiálu od místa jejich vzniku až po místa a okamžik jejich zániku, z hlediska času a hospodárnosti,
- pro danou finální produkci řeší problematiku manipulace, přepravy, skladování, balení, včetně prostorového rozmístění a potřebných kapacit,
- do řešení zahrnuje všechny články spojené s pohybem materiálu, zboží, energie, odpadů a informací,
- rozhodujícím článkem celého řetězce je zákazník.

Manipulací s materiálem označujeme souhrn operací, spočívající převážně v nakládce, vykládce, balení, skladování, vážení a počítání množství.

Jednotlivé činnosti, logistických řetězců, týkající se konkrétních, materiálových toků ve výrobě jsou posuzovány komplexně tak, aby celý logistický řetězec byl zajištěn optimálně.

Úroveň materiálového toku je možné analyzovat a hodnotit z různých pohledů:

- Délka materiálového toku – zohledňuje všechny nezbytné, ale také zbytečné, protisměrné a ostatní cesty.

- Struktura materiálového toku – dá se analyzovat jednak z hlediska jeho prvků (druh vlastnosti, parametry materiálu, manipulačních prostředků, dopravních cest) a z hlediska fází materiálového toku, je možné rozlišovat např. vnější závodovou dopravu, mezioperační dopravu, mezisklady ve výrobě atd.
- Počet pracovníků a náklady na manipulaci.
- Podíl manipulačních operací.
- Objem manipulačních výkonů.

7.2 Vnitropodniková logistika

Zabývá se analýzou, plánováním, řízením a kontrolou všech dopravních, skladovacích a ostatních manipulačních procesů v podniku. Hlavním objektem jsou materiálové a jim odpovídající informační toky v rámci daného podniku. Uvnitř podniku je možné sledovat následující vzájemně navazující fáze:

- doprava v rámci výrobního procesu,
- balení výrobků a tvorba přepravních a manipulačních jednotek,
- odsun a likvidace výrobního odpadu,
- skladování výrobků,
- výdej zboží nebo odeslání zásilky. [13]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

8 INFORMACE O FIRMĚ SVITAP J. H. J. spol. s.r. o.

8.1 Základní údaje

Název firmy: SVITAP J. H. J. spol. s. r. o.

Logo:



Sídlo: Kijevská 8, 568 02 Svitavy

Tel.: + 420 461 568 111

Fax: + 420 461 568 300

E-mail: svitap@svitap.cz

Web: www.svitap.cz



Obr. 5 Firma Svitap J. H. J. spol. s. r. o. [19]

8.2 Historie společnosti v datech

- **1866** – založení svitavské pobočky vídeňské firmy H. Klingera – předchůdce firmy.
- **1881** – Heinrich Klinger připojuje mechanickou tkalcovnu juty, vzniká **k. k. Leinewaarenfabrik**.
- **1890** – celkový počet zaměstnanců 2 400. Sortiment výrobků: technické tkaniny a konfekce, nepromokavé plachtoviny, pogumované hadice, impregnované látky, pracovní oděvy až po vlakové záclonky a utěrky. Významná byla i vojenská výroba.
- **1919** – zřízena pobočka v Moravské Třebové.

- **1938** – po obsazení Rakouska přebírá firmu ve Svitavách firma K. H. Barthel. Zaměstnáno 1 400 dělníků. Přes 40 % výrobků se vyváží do zahraničí. Továrna přejmenována na **Spojené textilní závody K. H. Barthel a spol.**
- **1939 - 1945** – v době války je podnik převážně přeorientován na válečnou výrobu.
- **24. 10 1945** – zestátnění firmy, stává se součástí **Spojených továren a technických tkanin** národního podniku Lomnice nad Popelkou. Rozbíhá se nový výrobní program se 750 zaměstnanci.
- **3. 10. 1949** – vzniká nový národní podnik **Svitap**. Výrobní program byl tvořen produkcí plachtovin a bavlněných transportních tkanin pro doly a gumárny.
- **1958** – **zlomový rok**, závody se staly součástí národního podniku **Technolen** v Lomnici nad Popelkou. Výroba je zaměřena na těžší druhy tkanin a konfekce, převážně těžké ségly bavlněné i z umělého vlákna a jejich kombinací, lněné plachtoviny, celosvařované velkoobjemové vaky, POE plachtoviny, žebrové a přetlakové haly, netkané textilie.
- **1990** – po pádu komunistického režimu byl obnoven 1. 12. podnik SVITAP, tentokrát jako státní.
- **1992** – založení společnosti SVITAP J. H. J., spol. s r. o., Svitavy.
- **1. 10. 1993** – společnost SVITAP J. H. J., spol. s r. o., Svitavy, zakoupila v privatizaci státní podnik SVITAP Svitavy.
- **1999** – rozšíření firmy o provozy bývalé a.s. VIGONA KLASIK s výrobou příkrývek, pracovních keprů, technických tkanin, nábytkových a dekoračních tkanin.
- **1. 5. 2000** – dokoupení další části VIGONA a.s. – přádelna, netkané textilie a FHP mopy.
- **2002** – k březnu 2002 pracovalo ve firmě SVITAP J. H. J. spol. s r.o. 945 zaměstnanců
- **2004** – zakoupení podniku Texilan s.r.o. Kežmarok na Slovensku, dříve známý pod zavedeným názvem Tatralan s.r.o.
- **2005** – SVITAP J. H. J. kupuje a následně i rozjíždí provoz recyklační linky.
- **2006** – SVITAP J. H. J. se stává oficiálním dodavatelem exklusivních textilních výrobků pro FIFA WORLD CUP Germany 2006.
- **12. 4. 2006** – otevření podnikové prodejny firmy SVITAP J. H. J. spol. s.r.o. pod názvem MOZAIKA.

- **16. 3. 2007** – spuštěn e-shop www.e-mozaika.cz nabízející zboží podnikové prodejny MOZAIKA - bytový textil, dětské zboží, bazar kočárků, značkové spodní prádlo.
- **2008** – Svitap J. H. J. spol. s r.o. zakoupila část Fatra a.s., konkrétně výrobu syntetických usní. Tímto vznikla 5. divize firmy.
- **2009** – Svitap J. H. J. spol. s r.o. zahájila výrobu vázacích PET pásek pod obchodním názvem SVITAPET. [19]

8.3 Současnost firmy

Firma Svitap J. H. J. spol. s r.o. je textilní společnost, se širokým výrobním a prodejním programem zaměřeným na technické textilie a technické konfekce, tkaniny pro pracovní ošacení, podstřešní a jiné fólie, syntetické usně aj.

Podle jednotlivých provozů se společnost nyní dělí do 6 divizí, z toho 5 se nachází ve Svitavách a jedna v Chropyni.

Hlavní druhy finálních výrobků tvoří impregnované textilie, podstřešní fólie, textilní haly a technické textilie. V současnosti 50% produkce směřuje na export do zemí celé Evropy, ale největšími odběrateli jsou Německo, Rusko a Polsko.

Vstupní materiály (zejména len) jsou dováženy z Polska a Slovinska.

Výroba je zajišťována jednak z vlastního materiálu vyrobeného ve firmě. Někdy také dochází k výrobě produktů z materiálu dodaného samotným zákazníkem.

Mezi největší světové konkurenty patří Čína. Z českých výrobců firma Juta a dále řada drobných výrobců.

Ve firmě je zaveden počítačový systém K2 (výroba, účetnictví, prodej).

Počet zaměstnanců se pohybuje kolem 570 a v současnosti firma neuvažuje o velkém propouštění ani náběru nových zaměstnanců.

Provoz v jednotlivých divizích probíhá v jedno, dvou, tří - směnném i nepřetržitém provozu.

K nejvyšším prioritám společnosti SVITAP J. H. J. spol. s r. o. patří trvale ochrana životního prostředí, včetně prevence jeho znečišťování. Za tímto účelem používá systém managementu environmentu splňujícího požadavky normy ČSN EN ISO 14001:2005. Spolu se systémem kvality ČSN EN ISO 9001:2001 tvoří integrovaný systém společnosti.

8.3.1 Přehled produktů podle jednotlivých divizí

Divize I.

Mezi hlavní produkty této divize patří:

- **Podstřešní fólie a kaširované tkaniny** (vyztužené fólie) - režné tkaniny z pásků vysoce pevného HDPE (High density polyethylen), fungující v systému jako pevnostní výtzuž, na nichž je nanesena vrstva LDPE (Low density polyethylen), která zabezpečuje především povětrnostní odolnost. Tyto tkaniny mají široké využití – na tašky, na fóliovníky, těžkou konfekci a také **podstřešní fólie** (paropropustné a parotěsné.)
- **Fólie pro komerční využití**
- **Regranuláty plastových surovin** – významnou částí divize I. je regranulační linka, kde dochází ke zpracování vlastních i kupovaných odpadů – polyetylenu a polypropylenu. Výstup linky – granule - jsou následně prodávány firmám zpracovávající plastové suroviny.

Divize II.

Divize II tvoří jádro textilní továrny. Nachází se zde skárna, snovárna, tkalcovna, barevna a úpravna pro výrobu nejrůznějších typů tkanin pro různé použití. Např.:

- lehátkoviny, obuvnické ségely, bankovní a poštovní pytle, malířská a sedlářská plátna, dopravníkové pásy, klínové řemeny, tkaniny pro divadla (kulisy aj.), tkaniny pro pracovní ošacení, úklidové textilie, aj.
- *kompozitní tkaniny* - tkaniny pro laminaci různými typy pryskyřic, tyto lamináty se používají při výrobě a opravách lodí, letadel, automobilů, sportovních potřeb, krytů kol, sedaček, disků atd.
- *filtrační tkaniny* pro cukrovary, moštárny, mlýny, laboratoře, nemocnice, dřevozpracující průmysl.
- *stanovky a plachtoviny* - tvoří hlavní produkty této divize (vojenské a humanitární velkoprostorové stany, přístřešky, krycí plachty, slunečníky atd.)

Tkaniny jsou vyráběny neupravené (režné) anebo jsou jim v následujícím výrobním procesu v úpravně tkanin dodány potřebné vlastnosti (např. barva, nepromokavost, protiplísňová, nehořlavá úprava).

Materiály používané pro výrobu tkanin: bavlna, len, juta, polyester, polyamid.

Divize III.

Stěžejní činností této divize je výroba technické konfekce. Kam lze zahrnout:

- Atypická zastřešení
- Dekontaminační stany a vaničky
- Dveřní hrazení
- Autoplachty
- Fóliovníky
- Igloo
- Dveřní hrazení
- Kanalizační uzávěry
- Karavanové přístřešky
- Montážní stany
- Montované haly
- Norné stěny
- Plachty
- Protipovodňové hrazení
- Plynojemy
- Party stany
- Prodejní stánky
- Převážní vaky
- Krycí plachty na bazén
- Samonosné nádrže na vodu
- Textilní garáže
- Zahradní pavilony a altány

Tyto výrobky jsou vyráběny z materiálů vyrobených v divizi I a II, ale i z dalších nakoupených materiálů. Výroba probíhá dvěma způsoby – šitím a svařováním.

Divize IV.

Divize IV se zabývá především prodejem bytového textilu. K dispozici je tu především bytový textil nakoupený od dodavatelů včetně výrobků dceřiné společnosti Tatra'an:

- Ložní prádlo
- Deky z mikrovlákna
- Polštářky a plyšové hračky
- Kuchyňské soupravy
- Metrový textil
- Kojenecký textil
- Humanitární příkrývky
- Vybavení pro hotely a restaurace

Na trhu jsou známé především kolekce produktů z mikrovlákna prodávané pod obchodní značkou SleepWell® a také deky značky Ovečka®, které kombinují 2 materiály – mikrovlákno a imitaci ovčí vlny.

Divize V.

Sídlo divize V. se nachází v Chropyni. Původně byla samostatnou společností s názvem Fatra. V roce 2008 Svitap tuto společnost koupil a její výrobu zařadil do svého portfolia. Stěžejními produkty této divize jsou:

- Koženky a syntetické usně
- Poromerní usně
- Textilní klimamembrány
- Ubrusoviny

Materiály vyrobené divizí V. jsou nejčastěji užívány pro tyto účely:

- Výroba obuvi, kabelek, diářů apod.
- Čalounictví
- Podlahy sportovních a kulturních zařízení (taneční sály)
- Výroba interiérů dopravních prostředků
- Speciální užití – např. ventilace vzduchu v těžebním průmyslu
- Výroba dopravníkových pásů
- Speciální užití – např. ventilace vzduchu v těžebním průmyslu
- Výroba dopravníkových pásů

Divize VI. (divize PET)

Je nově vytvořenou divizí (leden 2011), zaměřená na výrobu vysocepevnostního vázacího pásu pod názvem SVITAPET, jehož výroba původně spadala pod divizi I. Kontinuální **PET linka** vyrábějící **vázací pásek SVITAPET** funguje od roku 2009 a zpracovává PET vložky vyrobené z PET lahví. PET pásek je tedy ekologickým výrobkem. Technologie PET linky využívá pro výrobu PET pásek extruzi a vytlačování pásků s jejich následným protažením. PET linka byla zakoupena a uvedena do provozu díky dotaci Evropských strukturálních fondů.

Pásek byl speciálně navržen k poskytnutí extrémně tuhé a silné alternativy k ocelovému pásku. Je ideální pro středně a vysoce náročné provozy požadující vysokou ochranu zapáskovaných předmětů, jako jsou např. vlnité plechy, dřevěné trámy, textilie, betonové výrobky, kartony plechovek / lahví, tiskoviny, dlažba. [18]

9 ANALYTICKÁ ČÁST

Další část práce je zaměřena na analýzu pracoviště spadajícího pod divizi III. - na dílnu těžké konfekce.

Na dílně jsou zhotovovány stany těžké konfekce určené např. pro armádu, ale také přístřešky, jejichž výroba je prováděna na základě požadavků německého odběratele.

Pomyslně lze tedy dílnu rozdělit na 2 výrobní úseky (linky) – pro těžkou konfekci a linku německou. Ve skutečnosti není výroba obou pracovišť striktně oddělena. Při snaze plného využití výrobního zařízení a v oblasti materiálového toku na dílně je výroba propojena. Znamená to tedy, že pokud je např. podána objednávka na větší počet stanů pro armádu apod., dochází k využití strojů a pracovníků, kteří jinak pracují na zakázce pro německého zákazníka.

Dále se kromě obecného popisu, který je nezbytný pro pochopení dění na dílně, nebudu výrobou stanů těžké konfekce v diplomové práci podrobněji zabývat. Zaměřím se pouze na výrobu na německé lince.

Pro získání potřebných informací a údajů jsem čerpala z následujících podkladů:

- teoretické poznatky,
- rozhovory s pracovníky firmy,
- firemní dokumentace,
- přímá pozorování,
- fotozáznamy a videozáznamy.

9.1 Analýza produktů

Jak již bylo naznačeno výše, na dílně těžké konfekce jsou šity stanové přístřešky, přístřešky ke karavanům nebo také např. větrolamy pro odběratele z Německa.

Stanové přístřešky - slouží pro ukládání věcí, které je nezbytné ochránit před vlivy vnějšího prostředí, např. kempinkové vybavení, zahradního nářadí.

Vyrábí se v jedné velikosti ve více tvarových a barevných modifikacích, z nichž dva typy jsou zobrazeny na obrázku 6. Skládají se z několika jednotlivých dílů. Z toho pak vyplývá i způsob zhotovování výrobku.

Výrobní proces tohoto výrobku včetně procesní analýzy je podrobněji popsán v další části práce.






Obr. 6 Stanové přístřešky[vlastní][20]

Karavanové přístřešky patří mezi kempinkové doplňky, užívané za účelem vytvoření soukromí a stínu v prostoru před karavanem.

Podle počtu dílců, ze kterých jsou přístřešky složeny, lze rozlišit 3 skupiny výrobků. Ukázka je zobrazena v tabulce 4.

Tab. 4 Rozdělení karavanových přístřešků [vlastní] [20]

<i>Výrobek</i>	<i>Díly</i>	<i>Ukázka výrobku</i>
<i>Sluneční střechy</i>	kovová konstrukce (hliník, ocel) střešní díl	
<i>Sluneční přístřešky s odepínatelnými bočními díly</i>	kovová konstrukce, střešní díl, boční díly	
<i>Karavanové přístřešky</i>	kovová konstrukce, střešní díl, boční a čelní díly	

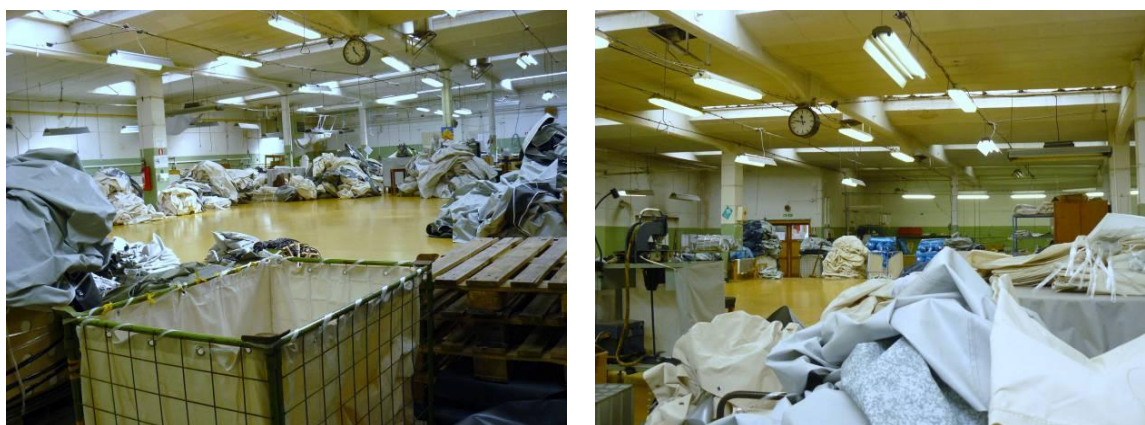
Jednotlivé karavanové přístřešky jsou vyráběny v různých velikostech, kde velikost rámu se rovná velikosti karavanu. V jednotlivých skupinách pak existují různé modifikace dílů z hlediska tvaru, barevných kombinací a použitých prvků (přezky, olivky, žebříčky, kotvičky) a příslušenství (kolíky, kotvící šňůry, kolové zástěry, záclonky).

Veškeré přístřešky jsou zhotovovány převážně z vysoce pevné polyesterové tkaniny potažené vrstvou PVC z jedné nebo obou stran a polyesterové tkaniny, potažené syntetickou textilní surovinou Ten Cate z vnější strany a nepromokavou vrstvou z vnitřní strany. Úprava se využívá u střech stanů. Materiál je odolný proti UV záření, rychle schne a není náročný na údržbu. Na sluneční střechy se také využívá speciálně upravené bavlněné plátno.

Ve firmě Svitap nejsou zhotovovány kovové konstrukce k výrobkům. Probíhá zde tedy pouze výstřih dílů a výsek drobných součástí ze zbytkového nebo kazového materiálu a samotné šití.

9.2 Současné prostorové řešení dílny těžké konfekce

Největší část výrobní haly zabírá pódium umístěné na středu (viz. obr. 7). Jeho plocha je přibližně 113 m². Slouží pro vykreslování, přípravu dílů a kontrolu hotových stanů těžké konfekce. Pódium je opatřeno hydraulickým zařízením. Celková plocha dílny se pohybuje kolem 658 m².



Obr. 7 Fotografie dílny s pódium [vlastní]

Pracoviště, resp. stůl pro vychystávání, kontrolu a balení hotových výrobků zhotovených na německé lince, se nachází vedle vstupu do dílny. (viz. obr. 8).

V tomto prostoru jsou umístěny regály pro uložení materiálu drobné přípravy, balících pytlů apod. Dále jsou zde odkládány palety, na kterých jsou přivázeny nastříhané díly a součásti potřebné k výrobě a odváženy hotové výrobky, popř. jsou na paletách odloženy díly čekající na montáž s jinými díly. Nalevo od stolu jsou přistaveny menší vozíky pro vychystávání nastříhaných dílů a součástí. Větší vozíky pro odkládání a přepravu hotových výrobků jsou odebírány i dováženy rovněž z tohoto prostoru.



Obr. 8 Pracoviště pro vychystávání, kontrolu a balení výrobků [vlastní]

Stroje pro šití stanů těžké konfekce i pro šití přístřešků jsou umístěny podél delších stěn dílny – napravo od pódia je tedy německá „linka“ (obr. 9 vpravo) a nalevo pak linka pro těžkou konfekci. (obr. 9 vlevo).



Obr. 9 Současné umístění jednotlivých pracovišť [vlastní]

V zadní části dílny, za pódiem, je umístěn stůl, na kterém jsou odloženy krabice s drobnými díly a součástmi a dále i stroje a nástroje pro sedláckou práci (riglovací a kroužkovací stroje). Ty jsou nezbytné pro montáž různých prvků ke stanům těžké konfekce (průvleky, oka apod.) Viz. obr. 10.

Před stolem se také nachází palety s materiálem, či vozíky s rozpracovanými díly nebo hotové stany těžké konfekce.

Na této straně dílny je vchod do stříhárny, kde jsou stříhány převážně stany pro těžkou konfekci, ale také stany a karavanové přístřešky. Vedle vchodu do stříhárny jsou umístěny šicí stroje, svářecí stroj a vchod do příručního skladu.



Obr. 10 Způsob uložení materiálu na dílně [vlastní]

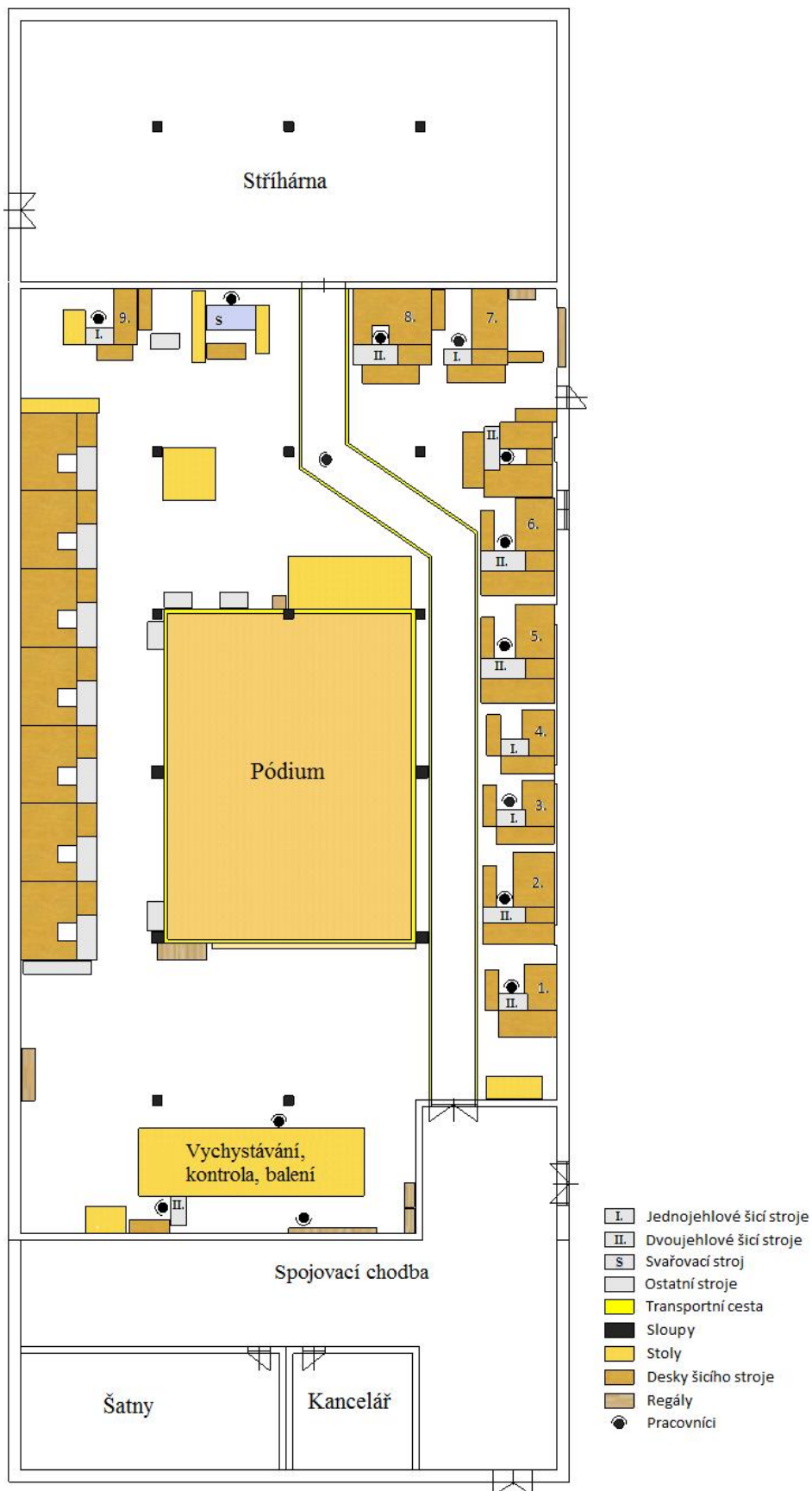
Vozíky a palety s nedokončenými, rozpracovanými či hotovými výrobky jsou různě umístěny po celé ploše dílny, mezi sloupy. Někdy jsou hotové stany volně položeny i na okrajích pódia nebo na podlaze.

Pracoviště tak působí velmi neuspořádaným a chaotickým dojmem, což je vidět i na výše zobrazených fotografiích. Je to zřejmě způsobeno i tím, že vozíky s rozpracovanými díly nemají přesně určené místo a pracovníci je po pracovní směně odsouvají nejbližší svému pracovišti nebo tam, kde je zrovna místo. Velmi často se stává, že vozíky a dokonce i palety stojí v hlavní manipulační trase, která je vyznačena mezi pódiem a německou linkou. Ty pak brání manipulacím plynulému průjezdu s manipulačním vozíkem, jelikož musí být napřed odsunuty vozíky a po průjezdu vráceny zpět.

Z obrázku 10 vlevo je evidentní to, že někdy větší prostor může vést k tendenci vytvářet nepořádek a hromadit nepotřebné věci na pracovišti nebo v tomto případě na odkládacím

stole. Krabičky s drobným materiálem (výseky z PVC), někdy i prázdné, jsou rozloženy po celé ploše stolu různě přes sebe. Na krabicích jsou ještě položeny i jiné díly nebo osobní věci pracovníků. Někdy bývá obtížnější se k tomuto materiálu dostat z důvodu uložení zmíněných palet či vozíků před stolem.

Na obrázku 11 je znázorněno současné rozmístění jednotlivých šicích strojů.



Obr. 11 Současné uspořádání pracovišť [vlastní]

9.3 Analýza strojního zařízení a pracovního místa

K výrobě přístřešků pro německého odběratele jsou používány 3 velkoramenné dvoujehlové šicí stroje značky Dürkopp Adler, 1 velkoramenný dvoujehlový stroj značky Pfaff, 4 jednojehlové šicí stroje od firmy Pfaff a 1 dvoujehlový stroj Pfaff je využíván k šití balíčků pytlů apod. na pracovišti kontroly. Využívá se také již zmíněný svářecí stroj k navařování součástí na příslušné díly a součásti. Šicí stroje jsou doplněny přídatnými aparáty (zakladači a lemovači) pro snadnější navádění materiálu pod jehlu šicího stroje a automatickým odstřihem nití.



Obr. 12 Jednotlivá pracovní místa [vlastní]

Každé pracovní místo je opatřeno velkou skloněnou pracovní deskou, nacházející se vedle a za šicím strojem. (viz. obr. 12). Pracoviště jsou vybavena výškově nastavitelnými otočnými, židlemi se zády s opěrkou.

Po pravé ruce má každá pracovnice umístěn pomocný stůl, na kterém má uloženy prvky drobné přípravy (kotvičky, olivky, přezky, lemovací pásky, nitě apod.) a výseky z PVC, které jsou uloženy volně, v igelitovém sáčku, výjimečně v krabici. U některých pracovišť je možné na tomto místě spatřit i svačinu, láhev s pitím apod.

Teprve až za tento stůl bývá přistaven vozík s přichystanými díly. Ty jsou pak odebírány při samotném hotovení určité operace přes pomocný stůl. Pracovnice tak musí vynaložit větší úsilí při odebírání jednotlivých dílů. Hotové výrobky nebo některé jejich části dosahují často po sešití větších rozměrů i hmotnosti. Šička musí poté výrobek složit a odnést kolem stolu do přistaveného vozíku nebo v některých případech i dále.

V prostoru pod skloněnou deskou, či pod deskou pomocného stolu je v papírových krabicích volně odložen náhradní materiál drobné přípravy atd.

Po změření jednotlivých pracovních míst, jsem také zjistila, že každé pracovní místo je opatřeno pracovními deskami odlišných rozměrů. Stejně tak prostor pro pracovnice a mezi jednotlivými stroji je pokaždé různě široký. V průměru jedno pracovní místo s jednojehlovým šicím strojem zabírá plochu 6,20 m² a s dvoujehlovým strojem 9,5 m².

Výhodou takto uspořádaného pracovního místa a skloněných pracovních desek je do jisté míry usnadnění manipulace s materiálem při hotovení operací. Jejich velká plocha se však stává omezujícím faktorem dílny, zejména v oblasti materiálového toku. Jelikož svou šířkou sahají až těsně k vyznačené manipulační trase, přistavené vozíky vytváří překážku.

Na dílně se nachází i taková pracovní místa, kdy pracovní desky obklopují pracovníci ze všech stran, tzn. její pracovní místo je omezeno na otvor v pracovní desce (viz. obr. 12). Přístup k šicímu stroji pak probíhá ze spodu nebo shora pracovní desky. Výhodou je, že materiál může být rozložen po celé ploše pracovní desky, aniž by během šití někam přepadával. Z hlediska bezpečného příchodu a odchodu z pracoviště je takto přizpůsobené pracoviště již vhodné méně.

9.4 Obecný popis organizace výroby

Na základě objednávky, která přichází 2 měsíce předem, jsou známy plány na dané období. Doba na zhotovení určitého počtu kusů a typů výrobků je stanovena na 2,5 měsíce. Expedice hotových výrobků je smluvna jedenkrát za měsíc. To znamená, že v objednávce, která přijde v dubnu je určeno, jaké výrobky musí být vyrobeny přednostně a v jakém minimálním počtu kusů, aby byl zároveň zaplněn kamion. Je nutné zmínit, že výroba přístřešků probíhá ještě na jiné dílně v areálu firmy, ale objednávka přichází dohromady. Dále je v objednávkovém listu uveden počet minut na 1 výrobek (popř. pokud je výrobek vyráběn ve více velikostech, tak počet minut na 1 výrobek v každé velikosti) a celkový počet minut na stanovený počet kusů.

Stanovené minuty na jeden výrobek jsou rozděleny na jednotlivé operace podle jejich náročnosti.

Materiál si dodává odběratel a to 1 měsíc před zahájením výroby. Stejně jako stříhové šablony a dokumentaci potřebnou k výrobě.

Pokud dojde během výroby ke skluzu, řeší se tato situace přesčasovou prací, nebo je-li cílový zákazník ochoten ještě na výrobky čekat, dochází k prodloužení výroby např. o měsíc.

Na dílně se pracuje v dvousměnném provozu po dobu 7,5 hodiny.

Celkový počet pracovníků na dílně se pohybuje kolem 25-ti, tzn. 1 vedoucí dílny, 1 mistr-ová, 2 pracovnice stříhárny, 1 pracovnice pro vychystávání a 2 pracovnice pro kontrolu a balení, 1 mechanik, 2 manipulanti, 1 pracovnice, která se stará o úklid. 6 šiček - německá linka ranní směna, 4 šičky - německá linka odpolední směna, 4 šičky - linka těžké konfekce.

V průběhu směny je na pracovišti prováděn průběžný úklid. Na úklid jednotlivých pracovních míst mají šičky stanoveno 10 minut před koncem směny a v pátek pak 30 minut na úklid pracoviště i strojů.

Na pracovišti se nachází nástěnka, kde jsou vyvěšeny informace o plnění výkonových norem, přehledu dovolených, měsíčních odměnách a návrh srážky ze mzdy za vadnou práci.

9.4.1 Výrobní dokumentace

Dokumentace, podle které jsou výrobky následně zhotovovány, přichází do firmy v německém jazyce. Obsahuje informace o složení materiálu, počtu dílů tvořících celkový výrobek, včetně způsobu balení.

Je tvořena nákresem jednotlivých hlavních dílů. Díly jsou okótovány a je v nich zobrazeno, jak je díl členěn, resp. z kterých menších dílů se skládá, jaký materiál je použit, do kterých míst mají být našity etikety, všity výztužné prvky, přezky nebo tkanice a v jakých rozměrech. Dále obsahuje barevně označené linie, které značí, že příslušný šev má být olemován, kam mají být všita zdrhovadla atd.

Pokud je výrobek vyráběn ve více velikostech, pak pro každou velikost je takto nákres zvlášť zpracován. Nákres pak pracovnice používají při šití.

V nákresu však chybí podrobnější slovní popis. V některých případech je sice nákres postačující, jelikož výrobky jsou šity na stejném principu. Ale u nových výrobků nebo u výrobků, u kterých mohlo v nové sezoně dojít k designovým změnám a k změnám v konstrukčním řešení není zřejmé, jak mají být jednotlivé švy přesně sešity. Pracovnice

se zdržují dotazy, jak jednotlivé části zhotovit a někdy dojde k opomenutí, či přehlédnutí detailů.

9.5 Technologický postup výroby stanového přístřešku

Stanový přístřešek je složen z několika dílů. Ze dvou bočních dílů, střešního dílu, podlahy, čelního a zadního dílu, jejichž jednotlivé části jsou na základě stříhových šablon vystřiženy na stříhárně za pomoci ruční elektrické pily s pásovým nožem a vyseknuty drobné výztužné součásti.

Po rozdělení potřebného počtu částí na vozíky, dochází nejdříve ke zhotovení jednotlivých dílů a pak následuje jejich montáž.

Zadní díl je tvořen oknovým dílem (sít'ovina, klopa z fólie) a 8 díly z PVC. K jeho vytvoření následují tyto operace:

- navaření kolečka na klopu z fólie a svaření proužku s olivkou na svařovacím stroji. Tyto operace se většinou dějí ještě před vychytáním částí na vozíky.
- olemování klopky z fólie lemovkou na jednojehlovém šicím stroji pomocí lemovače,
- sešití 3 pruhů z šedého PVC se sít'ovinou na dvoujehl. šicím stroji pomocí zakladače,
- sešití 1 dílu z šedého PVC se spodní stranou sít'oviny na dvoujehlovém šicím stroji pomocí zakladače,
- našití klopky z fólie na vrchní stranu oknového dílu s vložením proužků s olivkami na dvoujehlovém šicím stroji,
- sešití 3 dílů z modrého PVC s oknovým dílem na dvoujehlovém šicím stroji.

Díl je poté připraven k montáži.

Následuje všítknutí lemovkou do podlahového dílu na jednojehlovém šicím stroji.

Čelní díl se skládá ze 4 částí (1 díl šedé PVC a 3 díly modré PVC):

- olemování dílu z šedého PVC lemovkou ze 3 stran na jednojehlovém šicím stroji,
- našití etiket na díl z modrého PVC na jednojehlovém šicím stroji,
- všítknutí zdrhovadel ze dvou stran s vložením koleček proti vytržení (šedé PVC a modré PVC ze dvou stran) na dvoujehlovém šicím stroji pomocí zakladače,
- sešití dílu se zdrhovadly horního dílu dvoujehlovém šicím stroji pomocí zakladače,

- sešítí čelního dílu a podlahového dílu na dvoujehlovém šicím stroji s vložením kotvících žebříčků.

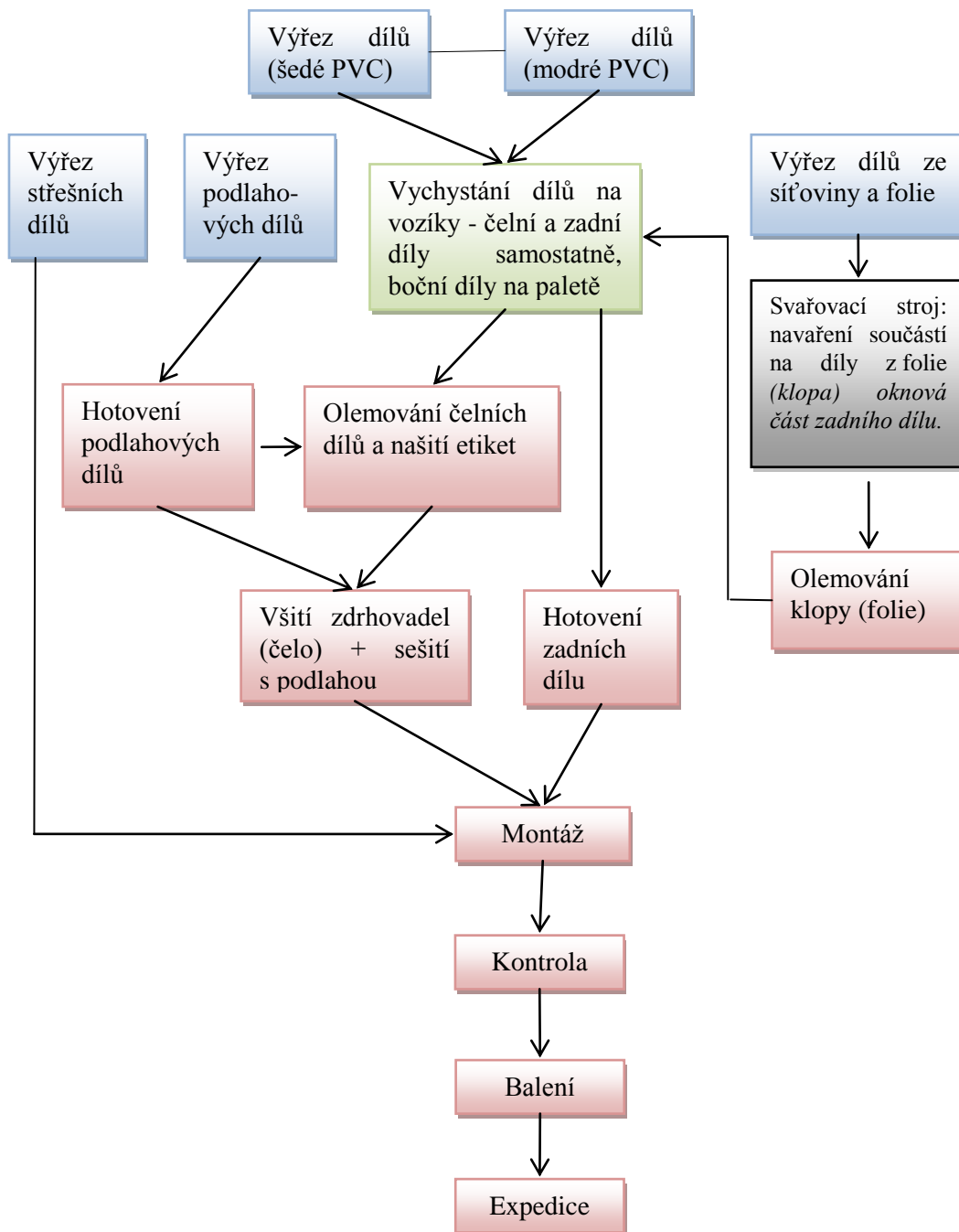
Tímto je díl připraven k montáži.

Boční díly jsou tvořeny jedním velkým dílem, na kterém se neprovádí žádné předchozí operace, proto je z palety odebírán až při samotné montáži celého stanu, stejně jako střešní díl.

Montáž:

- našítí 4 výztužných trojúhelníků do rohů střešního dílu na dvoujehlovém šicím stroji,
- sešítí střešního dílu a dvou bočních dílů na dvoujehlovém šicím stroji,
- sešítí střešního dílu s bočními díly se zadním dílem na dvoujehlovém šicím stroji,
- sešítí střešního dílu s bočními díly se zadním dílem a s čelním dílem na dvoujehl. šicím stroji,
- všítí podlahy na dvoujehlovém šicím stroji.

Dále je výrobek zkontrolován, zbaven konců nití, doplněn o příslušenství, které ke každému přístřešku náleží a následně zabalen do balícího pytle a vhodně označen. Označené balíky jsou na závěr uloženy do přepravní klece podle velikostí, proloží se papírem a klec se obalí fólií. Na každou klec se následně napíše, jaké druhy výrobku se v ní nachází a v jakém počtu. Takto označená klec je připravena k expedici. Celý proces je schématicky znázorněn na obr. 13.



Obr. 13 Schéma postupu výroby stanového přístřešku [vlastní]

9.5.1 Procesní analýza

Jednotlivé kroky výroby stanového přístřešku jsou také zaznamenány v tabulce procesní analýzy (tab. 5). K jejímu sestavení bylo nutné se nejdříve seznámit prostřednictvím přímého pozorování na dílně a rozhovory s pracovníky s výše uvedeným postupem výroby, se způsobem jakým je materiál na dílně převážěn (viz kapitola 9.6), do jakých míst

a v jakých vzdálenostech. Dále jsem pomocí stopek naměřila časy jednotlivých činností, tzn. čas jednotlivých operací, dobu transportu. Hodnoty v tabulce 6 jsou uvedeny pro hotovení 200 kusů.

Tab. 5 Procesní analýza stanového přístřešku – současný stav [vlastní]

č.	Činnost	Pracovní čas (min)	Transport (min)	Čekání (min)	Vzdálenost (m)	Kontrola (min)	Skladování (min)	Pracovníci	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání
1	Skladování rolí	-	-	-	-	-	12 150	-	○	⇒	□	△	D
2	Transport rolí materiálu ze skladu na stříhárnu	-	20	-	240	-	-	2	○	⇒	□	△	D
3	Výřez dílů z šedého PVC	396	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D
4	Transport palet s díly z šedého PVC na vychystání	-	8	-	184	-	-	1	○	⇒	□	△	D
5	Výřez střešních dílů a podlahových dílů	108	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D
6	Transport palet s díly na vychystání	-	4	-	92	-	-	1	○	⇒	□	△	D
7	Výřez dílů z modrého PVC	432	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D
8	Transport palet s díly na vychystání	-	8	-	180	-	-	1	○	⇒	□	△	D
9	Výřez dílů ze síťoviny a z fólie (klopa)	110	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D
10	Transport palety s díly ze síťoviny na vychystání	-	2	-	46	-	-	1	○	⇒	□	△	D
11	Čekání na výřez dalších dílů na stříhárně	-	-	308	-	-	-	-	○	⇒	□	△	D
12	Rozdělení dílů na 12 vozíků včetně součástí (zdrhovadla, etikety atd.)	-	440	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D
13	Rozdělení dílů modré PVC na vozíky	-	187	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D
14	Rozdělení dílů ze síťoviny na vozíky se zadními díly	-	50	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D
15	Transport palet s díly z fólie ke svařovacímu stroji	-	1	-	7	-	-	1	○	⇒	□	△	D
16	Navazování koleček na klopu a svaření PVC pásků s navlečenými olivkami	380	-	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D
17	Transport dílů klopy k šití k 3l.;7l.	-	0,5	-	49	-	-	1	○	⇒	□	△	D
18	Olemování klopy lemovkou 3l.;7l.	131	-	-	-	-	-	3	○	⇒	□	△	D
19	Transport olemovaných dílů klopy na vychystání	-	1,2	-	86	-	-	2	○	⇒	□	△	D
20	Rozdělení dílů klopy na vozíky se zadními díly	-	16	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D
21	Transport vozíků s čely 3l.;7l.	-	5,5	-	180	-	-	1	○	⇒	□	△	D
22	Olemování čela a našití etiket 3l.;7l.	448	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D
23	Transport palet s podlahovými díly 3l.;7l.;9l.	-	3	-	88	-	-	1	○	⇒	□	△	D
24	Všití a olemování vějířku do podlahy na 3l.;7l.;9l.	1 085	-	-	-	-	-	3	○	⇒	□	△	D

25	Čekání vozíku s olem. čely na všití zipů	-	-	2 986	-	-	-	-	○	⇒	□	△	D
26	Transport vozíků s olem. čely i podlahové díly k 5II.;6II.	-	11,5	-	326	-	-	1	○	⇒	□	△	D
27	Všití zipů do čelního dílu a sešití s podlahovým dílem na 5II.;6II.	3 510	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D
28	Odnos zhotovených dílů na paletu	-	10	-	732	-	-	2	○	⇒	□	△	D
29	Čekání vozíků se zadními díly na šití	-	-	1 180	-	-	-	-	○	⇒	□	△	D
30	Transport vozíků se zadními díly k 2II.;8II.;5II.	-	6	-	202	-	-	1	○	⇒	□	△	D
31	Šití zadních dílů k 2II.;8II.;5II.	3 838	-	-	-	-	-	5	○	⇒	□	△	D
32	Transport všech dílců k 2II.;8II.;5II.; 8II.	-	81,5	-	4 890	-	-	4	○	⇒	□	△	D
33	Montáž dílů na 2II.;8II.;5II.; 8II. : čelo s podlahou + zadní dílec + střecha + boční díly	8 095	-	-	-	-	-	4	○	⇒	□	△	D
34	Odnos hotových přístřešků na vozík	-	20	-	1 256	-	-	4	○	⇒	□	△	D
35	Transport vozíku s hotovými přístřešky ke kontrole	-	21	-	583	-	-	1	○	⇒	□	△	D
36	Kontrola	-	-	-	-	603	-	2	○	⇒	□	△	D
37	Balení	1 005	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D
38	Transport k přepravní kleci	-	6,5	-	180	-	-	1	○	⇒	□	△	D
39	Uložení zabalených přístřešků do přepravní klece	-	30	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D
Celkem	Součet času (min)	19 538	932,7	4 474		603	12 150						
	Vzdálenost (m)				9 321								
	Četnost								13	21	1	1	3

Vysvětlivky zkratk použitých v tabulce 5:

3I.; 9I.; 7I. } značí typ použitého stroje, tzn. jednojehlový nebo dvoujehlový šicí stroj, číslo uvádí
2II.;8II.;5II.; 8II. } umístění stroje na dílně, což bude znázorněno v obrázcích v následujícím textu.

Při výrobě stanového přístřešku je provedeno 39 různých činností - 13 operací, 21 transportů, 3 čekání a 1 kontrola a skladování. Čekací čas 4 474 minut je způsoben zejména čekáním materiálu na volný šicí stroj. Hodnota transportů je rovněž vyšší, což je způsobeno zejména větší vzdáleností mezi stříhárnou a pracovištěm, kde je materiál vychystáván, chůzí pro nevhodně rozmístěný materiál po dílně během šití a tím, že vozíky, které musí čekat na šití, jsou odváženy zpět k pracovišti vychystávání nebo tam, kde je zrovna místo a pak opět odvezeny ke strojům. Je nutné poznamenat, že jednotlivé činnosti probíhají souběžně více dnů, proto jsou v tabulce 5 uvedeny součty časů totožných operací a transportů do stejných míst atd. a z těchto součtů spočítány celkové hodnoty.

9.5.2 VA – index

Na základě zjištěných údajů jsem roztřídila časy činností podle toho, zda výrobku přidávají nebo nepřidávají hodnotu (viz. tabulka 6). Následně jsem spočítala VA index, který se zjistí poměrem času, kdy je produktu přidávána hodnota a celkovou průběžnou dobou, po které produkt vzniká.

Tab. 6 Hodnoty zjištěné z procesní analýzy

Čas přidávající hodnotu	19 538 min
Čas nepřidávající hodnotu	18 159,7 min
Celková průběžná doba výroby	37 697,7 min
VA index	51,8 %

Výsledná hodnota VA indexu dosáhla relativně dobrých 51,8 %.

K tomu, aby VA index dosáhl ještě vyššího procenta, je třeba se zaměřit na redukci zbytečně dlouhých vzdáleností a času transportu a plýtvání způsobené chůzí pracovníků, hledáním materiálu po dílně, eliminaci čekání atd.

9.6 Organizace materiálového toku a mezioperační dopravy na dílně

Nově přivezené role materiálu jsou z kamionu odvezeny na sklad, který se nachází v areálu firmy. Odtud jsou role materiálu dopravovány na paletách do stříhárny přes dílnu těžké konfekce nebo ze zadní části stříhárny v případě většího počtu rolí. Nastříhané díly jsou následně odvezeny přes celou délku dílny až k pracovišti pro vychystání, kde jsou díly v potřebném počtu rozděleny na vozíky (viz obr. 14 vlevo).

V případě, že jsou díly nastříhány na jiné stříhárně, která se nachází stejně, jako sklad v areálu firmy jsou dovezeny přímo na pracoviště k vychystání.

Přeprava materiálu na dílně a mezi jednotlivými pracovními místy se tedy děje za pomoci palet a vozíků. Připravené vozíky s díly jsou následně rozvezeny pracovníci (mistrovou) k příslušným pracovním místům. Vozíky (i zhotovené díly) si pracovníci podepisují z důvodu zpětné kontroly. Pokud není třeba, aby šička šila úplně jinou operaci

či jiný výrobek, tento vozík s připraveným určitým počtem kusů došívá a následně pokračuje v šití dle technologického postupu nebo předává vozík k další operaci u jiného stroje.

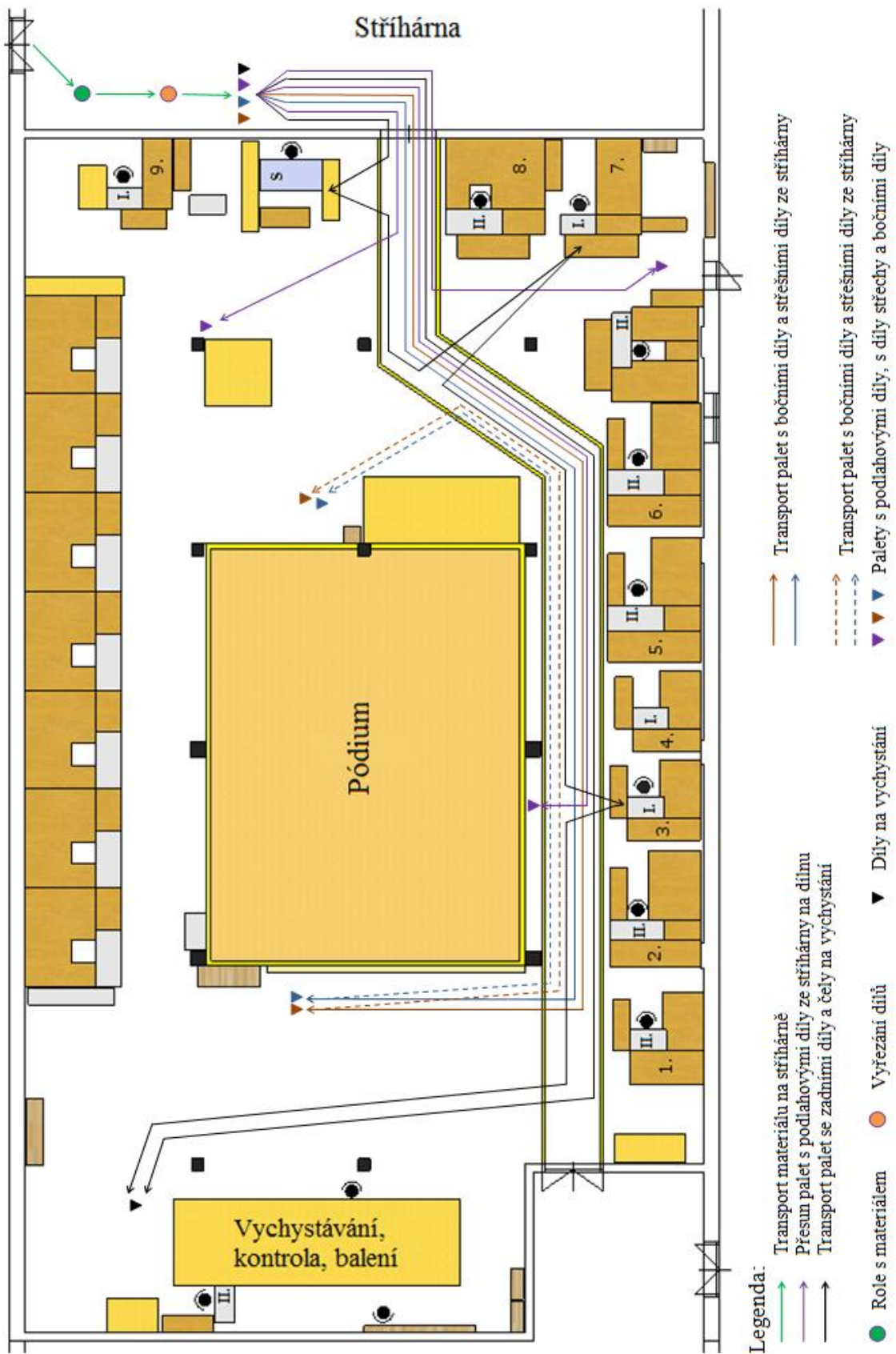
Díly, které není možné díky větším rozměrům na tyto vozíky rozdělit, zůstávají uloženy na paletách u pracoviště pro kontrolu a vychystávání nebo jsou přepraveny do jiné části dílny. Odtud si pak jednotlivé díly samy pracovnice podle potřeby odebírají během šití. Stává se, že takto umístěný materiál, patřící k jednomu výrobku, bývá uložen v různých částech dílny (tam, kde je zrovna místo) a tak dochází ke zbytečným časovým ztrátám způsobených hledáním a chůzí pracovníků po dílně. To je ostatně vidět i z tabulky procesní analýzy.



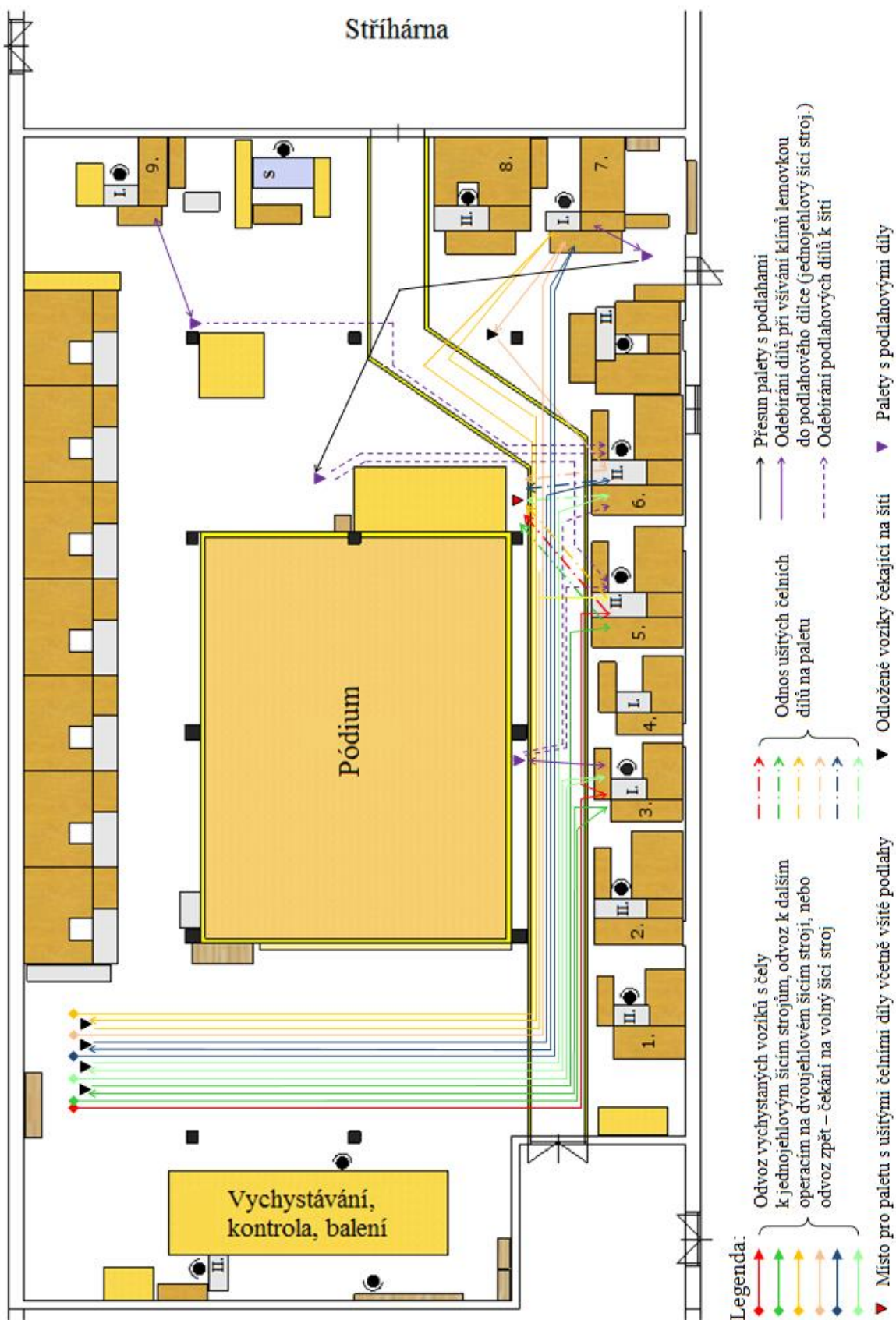
Obr. 14 Vozíky k mezioperační dopravě

Hotové výrobky po montáži jsou následně vkládány do větších látkových vozíků zobrazené na obrázku 14 vpravo a pracovnice či manipulant odváží ke kontrole a balení.

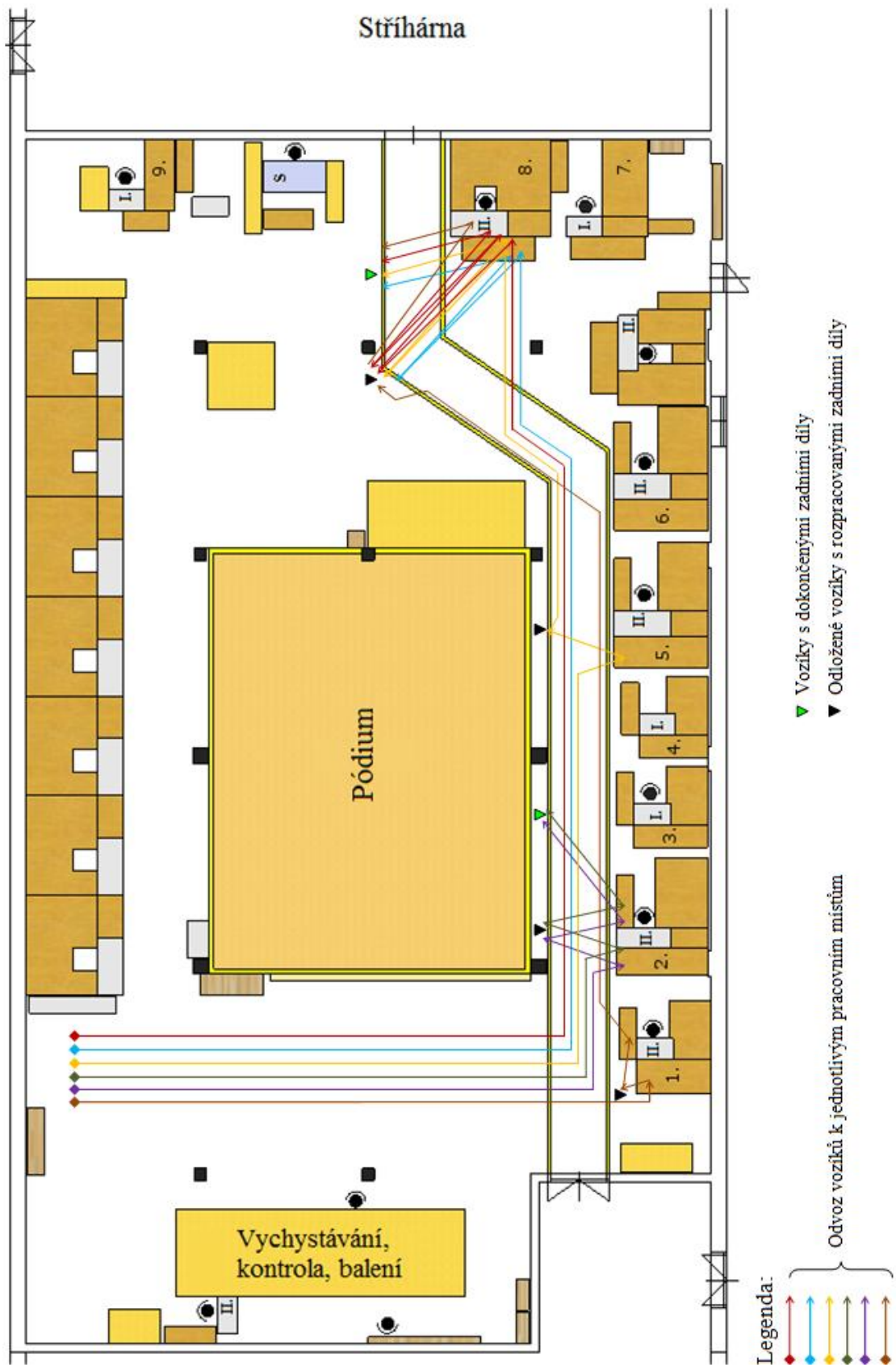
Na obrázcích 15 – 18 jsou zakresleny dráhy jednotlivých transportů s vozíky, přesuny palet včetně jejich umístění na dílně.



Obr. 15 Znáznornění transportu materiálu ze stříhárny



Obr. 16 Znárodnění transportu vozíků od pracoviště vychystávání (pouze vozíky s čely) a odebrání materiálu pracovníci s palet během šití.



Obr. 17 Znárodnění transportu vozíků (pouze vozíky se zadními díly)



Obr. 18 Znáznornění transportu vozíků s hotovými přístřešky

10 PROJEKTOVÁ ČÁST

Z údajů a informací zpracovaných v analytické části, vyplynuly určité nedostatky, z nichž nejzřetelnější jsou:

- příliš dlouhé transportní cesty a zbytečné přesuny na pracovišti,
- dlouhá doba čekání,
- uspořádání jednotlivých pracovních míst,
- přehlednost a pořádek na dílně.

Zabývala jsem se způsoby a možnostmi, jak tyto nedostatky zlepšit nebo úplně odstranit.

Návrhy jsou orientovány na:

- nové uspořádání dílny,
- zařazení jiného šicího stroje do výroby,
- zlepšení uspořádání samotného pracovního místa,
- vymezení ploch pro odkládání vozíků atd.,
- nahrazení či úplné odstranění méně využívaných věcí z pracoviště.

10.1 Návrh nového uspořádání dílny

V tabulce procesní analýzy se hodnota transportů, po součtu všech přesunů materiálu prováděných před a v průběhu výroby 200 kusů, stanového přístřešku po dílně, vyšplhala bezmála na 9,5 km.

Tato velká hodnota vzniká nevhodným rozmístěním některých strojů, velkou vzdáleností mezi stříhárnou a pracovištěm pro vychystávání, nesprávným uložením palet s materiálem na různých místech, pro který musí šičky chodit po dožití každého výrobku. Je zřejmé, že v této oblasti je změna v uspořádání pracoviště žádoucí.

Při hledání možností jak řešit nový layout, jsem byla limitována těmito faktory:

- **Plocha pódia** - uprostřed výrobní haly se nachází zmíněné výrobní pódium, které musí zůstat zachováno ve stejných rozměrech i ve své stávající pozici. Úvahy o jeho posunutí o pár metrů blíže směrem ke vstupu do dílny, čímž by mohlo být zvětšeno místo v zadní části haly, se ukázaly být po konzultaci ve firmě nerealizovatelné. Dů-

vod spočívá v mechanismech pro výsuvné stoly, zabudované v pódiu, což by bylo náročnější na úpravu a také by se posunutím zmenšila plocha před pódiem. Ta je při větším počtu vyráběných výrobků celá využita pro odkládání palet a vozíků s hotovými výrobky ke kontrole a tento prostor by zde chyběl.

➤ **Větší plocha pracovních desek u šicích strojů.**

I přes tato omezení jsem se pokusila o následující návrhy:

1. Přesunutí pracoviště vychystávání

Pracoviště, kde jsou vychystávány díly pro německou linku, bych navrhovala přemístit z přední části dílny dozadu - blíže ke střihárně, včetně vozíků, stolu nezbytného pro položení dílů z palet při vychystávání a šicího stroje, který pracovníci slouží např. k šití balících pytlů.

Palety s nastříhanými díly k vychystání nebudou muset manipulanti dovážet přes celou délku dílny, tzn. zhruba 46 m, ale pouze 14 m a dráha vozíků s připravenými díly se při rozvozu k jednotlivým strojům k šití také zkrátí. Pokud díly nastříhají na jiné střihárně, budou sice dovezeny po vyznačené transportní cestě k tomuto pracovišti, ale dráha je srovnatelná s dráhou transportu rolí na střihárnu u dílny těžké konfekce.

2. Posunutí řady strojů těžké konfekce a odebrání šicího stroje

Z řady strojů stojící nalevo dílny, využívaných pro hotovení výrobků těžké konfekce, jsem navrhla odstranit jeden šicí stroj, na němž jsou nyní položeny různé věci a k šití se využívá jen výjimečně. Regál, který stál před těmito stroji u stěny a jsou v něm uloženy věci pro těžkou konfekci, jsem umístila blíže k pracovišti kontroly, stejně jako regál u pódia k ukládání ušitých pytlů na zabalení hotových výrobků. Celou řadu strojů jsem následně posunula více doleva, do místa, kde dříve byly postaveny vozíky na nastříhané díly. Do prostoru vzniklého přesunutím strojů jsem dodala dvoujehlový šicí stroj, stojící v původním layoutu vedle vchodu do příručního skladu a byl rovněž využíván pouze pro šití výrobků těžké konfekce (na obrázcích na předchozích stranách není označen číslem). Za něj jsem vedle sebe umístila jednojehlový šicí stroj (9.), stůl potřebný pro značení dílů a svařovací stroj a právě stroj používaný pro šití pytlů aj.

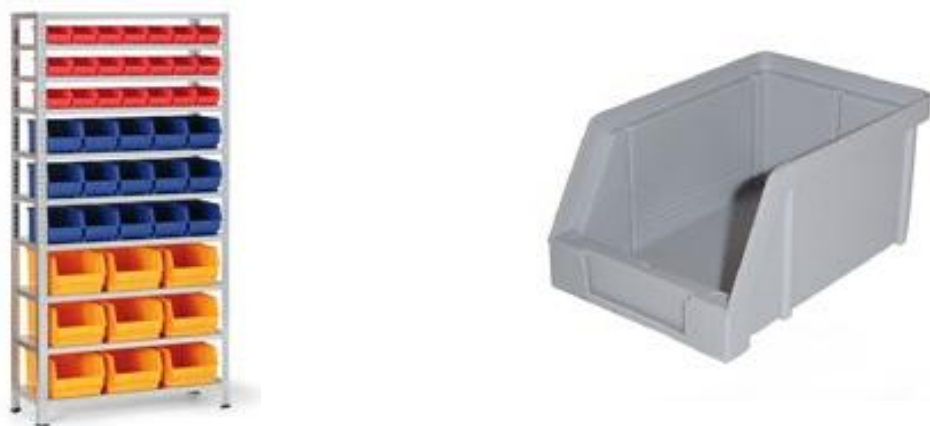
3. Přemístění strojů z „německé“ linky

Na jednojehlových šicích bývají zpracovány výrobky pro obě linky, proto jsem jednojehlový stroj (3) přemístila rovněž do zadní části dílny, za stůl pro vychystávání tak, aby z hlediska přesunu materiálu byla vzdálenost k dalším strojům obou linek zhruba stejná.

Dvoujehlové stroje (8,5,6) zůstaly přibližně ve stejné pozici. Na těchto šicích strojích jsou nejen výrobky rozešívány, ale zároveň na nich dochází k montáži více větších dílů, které musí být uloženy na paletách. Bylo tedy mou snahou umístit palety do jednoho místa, odkud by všechny šičky při odebrání materiálu měly přibližně stejně daleko a tím se zabránilo chůzi do různě vzdálených míst na dílně (o vymezení místa pro palety a vozíky pojednává kapitola 10.2). I z tohoto důvodu jsem dvoujehlový stroj (2) zaměnila s jednojehlovým strojem (7). Dvoujehlový šicí stroj (1) je stroj používaný jako náhradní při navýšení produkce, proto jsem ho pouze posunula blíže k ostatním strojům. Plocha, která přesunem strojů vznikla u vchodu do dílny, může sloužit pro stroje, které nejsou využívány tak často. V případě navýšení produkce zde mohou být umístěny další stroje.

4. Odstranění velkého stolu v zadní části dílny

Na stole, jak již bylo zmíněno v kapitole 9. 2 (obr. 10 vlevo) jsou uloženy papírové krabice s díly drobné přípravy či výseky z PVC. Plocha zhruba 9 m², kterou stůl zabírá, by se však dala využít jinak, např. pro odkládání palet či vozíků s rozpracovanými díly. Nevýhoda tohoto kroku spočívá ve ztrátě úložného prostoru. Mým návrhem je nahradit stůl užšími regály a papírové krabice plastovými zásobníky, například tak, jak je tomu na obrázku 19.



Obr. 19 Návrh na řešení úložného prostoru pro výseky z PVC a jiné drobné díly [21,22]

Tím tedy dojde ke zvětšení prostoru a materiál už nebude muset být různě ukládán do nevzhledných krabic, ale bude mít své místo v popsaném zásobníku, které existují v různých velikostech.

Zásobníky nebo plastovými přepravkami bych doporučovala opatřit rovněž i ostatní regály na dílně. Stejně tak by bylo vhodné odstranit z pracoviště všechny prázdné, či poloprázdné papírové krabice nacházející se např. pod pracovními deskami apod.

5. Posunutí transportní cesty

Po odstranění velkého stolu je možné posunout transportní cestu tak, že prostor v zadní části dílny před dvouhlovými stroji se zvětší zhruba o 2 metry. Tento prostor jsem využila pro palety s materiálem. Změny jsou zakresleny na obrázku 21.

6. Rekonstrukce haly

Před realizací přesunů strojů, bych přednostně navrhovala opravu stěny na levé straně od vstupu do dílny. Nacházejí se zde místa, kudy do dílny zatéká a to způsobuje padání omítky. Tento stav je prozatím řešen zavěšenou plachtou, která tuto omítku zachytává. (viz. obr. 20)



Obr. 20 Ukázka pracovního prostředí [vlastní]

10.2 Vizualizace

Vzhledem k tomu, že na pracovišti nejsou kromě transportní cesty vyznačeny již žádné další plochy, které by říkaly, kam přesně mají být ukládány např. prázdné vozíky či palety s materiálem, dochází k tomu, že vozíky a palety jsou rozloženy po celé dílně a často i tam, kde překáží např. v hlavní transportní cestě. Rozhodla jsem se proto tyto plochy v novém layoutu vymezit (viz. obr. 21) a následně by měly být vyznačeny i na podlaze dílny pomocí vizualizačního pásku.



Tato barva značí v novém layoutu plochu, do které by měly být odváženy vozíky s rozpracovanými díly po ukončení směny.



Plocha s touto barvou patří prázdným vozíkům, na které jsou následně rozděleny potřebné díly k šití. Z tohoto místa budou také rozváženy k jednotlivým šicím strojům.



Plocha pro umístění palet s vystřiženými díly nebo palety, na které se budou odkládat rozešité výrobky, jež se nevejdou na vozíky. Částečně tato plocha může být použita i pro vozíky na hotové výrobky. Použití palet nebo vozíků je závislé na velikosti vyráběného výrobku.



Plocha, pro vozíky na hotové výrobky. Z tohoto místa se budou prázdné vozíky odvážet k pracovním místům a naplněné zpět ke kontrole.

10.3 Výměna jednojehlového šicího stroje za dvoujehlový

Další hodnota, kterou nelze v tabulce procesní analýzy díky její výšce 4474 minut přehlednout, se týká času čekání. To je způsobeno tím, že rozešité či nachystané vozíky čekají na volný šicí stroj.

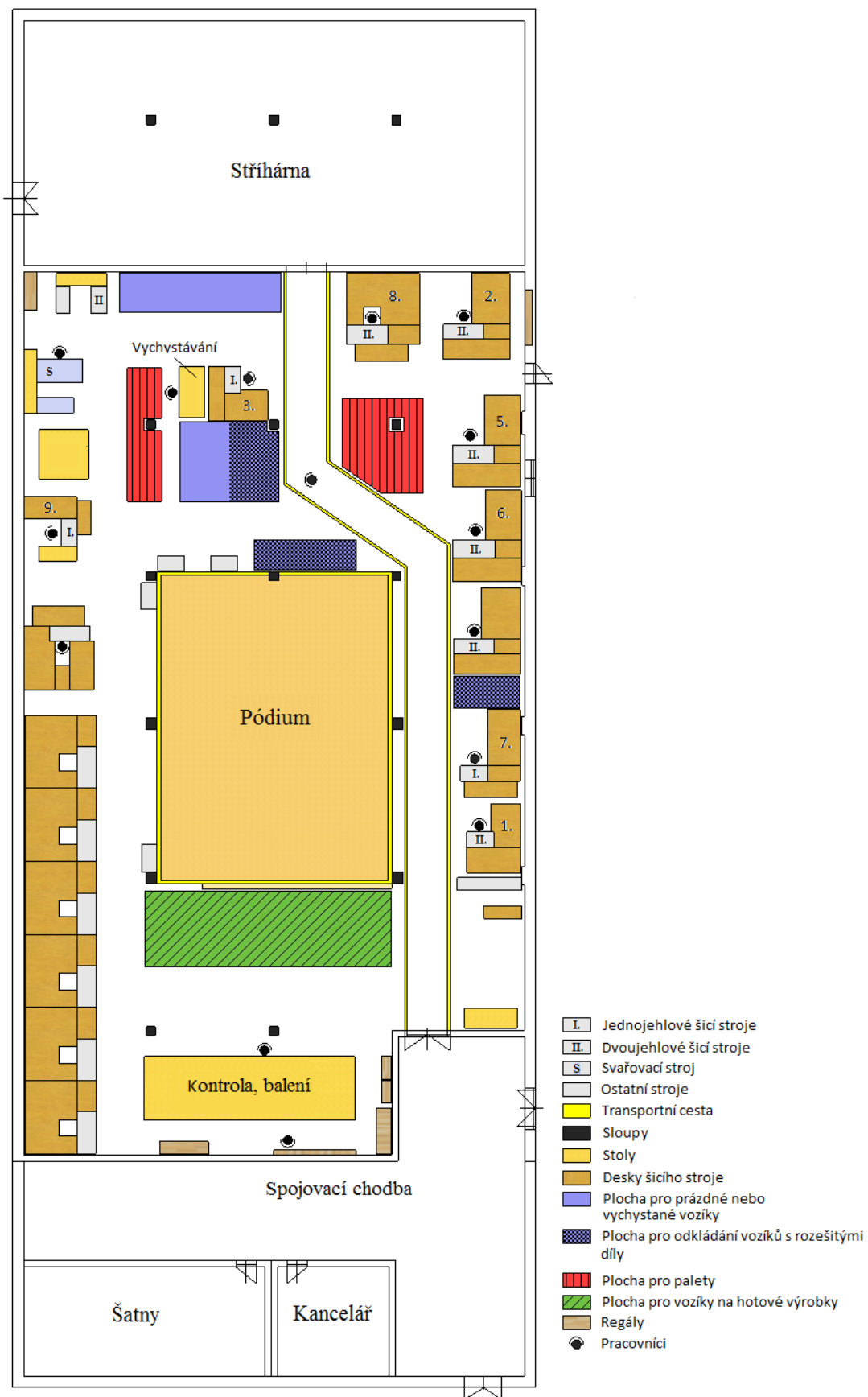
Při úvahách, jak by se čekání dalo zmenšit, jsem došla k závěru, že by bylo dobré jednojehlový šicí stroj nahradit dvoujehlovým šicím strojem. Největší čas čekání je před operacemi, kdy jsou do čelního dílu vsívány zdrhovadla a následně sešity s podlahovým dílem. Jednojehlový stroj (v původním layoutu označen číslem 4) je využíván méně a pro výrobu analyzovaného stanového přístřešku dokonce nebyl použit vůbec.

Nevýhodou tohoto řešení je vyšší pořizovací cena nového šicího stroje (cca od 120 000 Kč).

Po konzultaci ve firmě však vyšlo najevo, že se sám zákazník rozhodl na dílny, kde jsou pro něj zpracovány výrobky, dodat několik šicích strojů.

Proto pokud se tak stane, by bylo vhodné i na dílnu těžké konfekce alespoň jeden dvoujehlový šicí stroj umístit.

Vozíky s materiálem by mohly být zpracovány dříve a celková doba čekání by se zmenšila ze 4474 minut na 2274 minut. Umístění stroje je zakresleno v nákresu nového layoutu (viz obr. 21) bez číselného označení.



Obr. 21 Návrh nového uspořádání dílny [vlastní]

10.4 Návrhy uspořádání pracovního místa

Velké pracovní desky u každého pracovního místa, jsou sice omezujícím faktorem celkové plochy výrobní haly, ale z hlediska charakteru zpracovávaných výrobků jsou praktické, je tudíž dobré je zachovat.

Co bych však navrhovala odstranit, je pomocný stůl, umístěný po pravé ruce pracovnice a to i přes argumentaci, že stůl je využíván pro odpočinkovou polohu pravého lokte při šití dlouhých dílů. Při změřené vzdálenosti 60 – 70 cm mezi tímto stolem a skloněnou deskou, by šička musela šít v ještě více nepřirozené poloze, pokud by loket chtěla mít takto opřeny. Navíc při odebírání dílů či výseků na tomto stole, dochází k vychýlení trupu, což by mělo také probíhat spíše jen v rozmezí obloukových drah horních končetin.

Po této úpravě se zvětší prostor u pracoviště o 0,75 m², vozíky se přisunou blíže ke stroji a nebudou stát v manipulační trase a tvořit překážku. Díly budou šičky odebírat přímo z vozíku, tím odpadne natahování se přes stůl. Předpokladem je, že u každého druhu výrobku se musí najít způsob vhodného rozložení dílů na vozíku tak, aby se odebíral co nejnadhěji.

Úložný prostor pro výseky a drobné součásti bych vymezila pod desku šicího stroje, ve formě výsuvného šuplíku. To by znamenalo tento prostor opatřit vodíciemi lištami nebo kolejničkami pro zasunutí desky. Při šití by pak stačilo vložit ruku níže do šuplíku a vzít si potřebný prvek. Protože pod deskou šicího stroje se nachází olejová vana, šuplík může mít maximální hloubku 15 cm a výšku 10 cm. Prostor bude pro zvolený účel dostahující.

U strojů, kde pracovní desky obklopují šičku ze všech stran (stroje pro šití těžké konfekce a stroj 8), bych doporučovala opatřit pracovní desku ze spodní strany panty. Jedna část desky by se poté dala odklopit a šička by mohla normálně vyjít ven nebo přijít ke stroji, aniž by desku podlézala nebo přelézala. Příchod ke stroji tak bude plynulejší a hlavně bezpečnější.

Dále jsem měla v úmyslu nahradit nebo alespoň uzpůsobit vozíky tak, aby se daly v prázdném stavu zasouvat do sebe. Tím by se rovněž ušetřilo místo, ale vzhledem k tomu, že po došití se hned vychystává další materiál, by se tato úprava nevyplatila.

10.5 Procesní analýza po změně

V následující tabulce (Tab. 7) procesní analýzy jsou číselně vyjádřené změny rozebrané v předchozím textu.

Díky novému uspořádání strojů a pracoviště vychystávání, včetně vymezení místa pro palety a vozíky, se zkrátila vzdálenost transportů z původních 9 321 metrů na 3 819 metrů. Časová úspora činí přibližně 101 minut. Zařazením dvoujehlového šicího stroje do výroby se pak eliminuje doba čekání o 2200 minut. Celková doba zpracování 200 kusů stanového přístřešku se zkrátila o 2 301 minut.

Tab. 7 Procesní analýza stanového přístřešku – po změnách[vlastní]

č.	Činnost	Pracovní čas (min)	Transport (min)	Čekání (min)	Vzdálenost (m)	Kontrola (min)	Skladování (min)	Pracovníci	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání
1	Skladování rolí	-	-	-	-	-	12 150	-	○	⇒	□	△	D
2	Transport rolí materiálu ze skladu na stříhárnu	-	20	-	240	-	-	2	○	⇒	□	△	D
3	Výřez dílů z šedého PVC	396	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D
4	Transport palet s díly z šedého PVC na vychystání	-	2,5	-	56	-	-	1	○	⇒	□	△	D
5	Výřez střešních dílů a podlahových dílů	108	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D
6	Transport palet s díly na vychystání	-	1,1	-	26	-	-	1	○	⇒	□	△	D
7	Výřez dílů z modrého PVC	432	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D
8	Transport palet s díly na vychystání	-	2,3	-	52	-	-	1	○	⇒	□	△	D
9	Výřez dílů ze síťoviny a z fólie (klopa)	110	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D
10	Transport palety s díly ze síťoviny na vychystání	-	0,6	-	14	-	-	1	○	⇒	□	△	D
11	Čekání na výřez dalších dílů na stříhárně	-	-	308	-	-	-	-	○	⇒	□	△	D
12	Rozdělení dílů na 12 vozíků včetně součástí (zdrhovadla, etikety atd.)	-	440	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D
13	Rozdělení dílů modré PVC na vozíky	-	187	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D
14	Rozdělení dílů ze síťoviny na vozíky se zadními díly	-	50	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D
15	Transport palet s díly z fólie ke svařovacímu stroji	-	2	-	14	-	-	1	○	⇒	□	△	D
16	Navazování koleček na klopu a svaření PVC pásků s navlečenými olivkami	380	-	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D
17	Transport dílů klopy k šití k 3l.;7l.	-	0,3	-	34	-	-	1	○	⇒	□	△	D
18	Olemování klopy lemovkou 3l.;7l.	131	-	-	-	-	-	3	○	⇒	□	△	D
19	Transport olemovaných dílů	-	0,5	-	33	-	-	2	○	⇒	□	△	D

	klopy na vychystání													
20	Rozdělení dílů klopy na vozíky se zadními díly	-	16	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D	
21	Transport vozíků s čely 3I.;7I.	-	2,8	-	93	-	-	1	○	⇒	□	△	D	
22	Olemování čela a našití etiket 3I.;7I.	448	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D	
23	Transport palet s podlahovými díly 3I.;7I.;9I.	-	1,7	-	51	-	-	1	○	⇒	□	△	D	
24	Všití a olemování vějířku do podlahy na 3I.;7I.;9I.	1 085	-	-	-	-	-	3	○	⇒	□	△	D	
25	Čekání vozíku s olem. čely na všití zipů	-	-	786	-	-	-	-	○	⇒	□	△	D	
26	Transport vozíků s olem. čely i podlahové díly k 5II.;6II., N. II.	-	4,7	-	134	-	-	1	○	⇒	□	△	D	
27	Všití zipů do čelního dílu a sešití s podlahovým dílem na 5II.;6II., N. II.	3 510	-	-	-	-	-	3	○	⇒	□	△	D	
28	Odnos zhotovených dílů na paletu	-	9	-	670	-	-	2	○	⇒	□	△	D	
29	Čekání vozíků se zadními díly na šití	-	-	1 180	-	-	-	-	○	⇒	□	△	D	
30	Transport vozíků se zadními díly k 2II.;8II.;5II.	-	3,6	-	120	-	-	1	○	⇒	□	△	D	
31	Šití zadních dílů k 2II.;8II.;5II.	3 838	-	-	-	-	-	5	○	⇒	□	△	D	
32	Transport všech dílců k 2II.;8II.;5II.; 8II.	-	14	-	838	-	-	4	○	⇒	□	△	D	
33	Montáž dílů na 2II.;8II.;5II.; 8II. : čelo s podlahou + zadní dílec + střecha + boční díly	8 095	-	-	-	-	-	4	○	⇒	□	△	D	
34	Odnos hotových přístřešků na vozík	-	6,4	-	400	-	-	4	○	⇒	□	△	D	
35	Transport vozíku s hotovými přístřešky ke kontrole	-	31	-	864	-	-	1	○	⇒	□	△	D	
36	Kontrola	-	-	-	-	603	-	2	○	⇒	□	△	D	
37	Balení	1 005	-	-	-	-	-	2	○	⇒	□	△	D	
38	Transport k přepravní kleci	-	6,5	-	180	-	-	1	○	⇒	□	△	D	
39	Uložení zabalených přístřešků do přepravní klece	-	30	-	-	-	-	1	○	⇒	□	△	D	
Celkem	Součet času (min)	19 538	832	2 274		603	12 150							
	Vzdálenost (m)				3 819									
	Četnost							13	21	1	1	3		

Vzhledem k tomu, že je přednostně zhotoven určitý počet kusů, a pak se výroba vystřídá s jinými typy výrobků v zakázce, tak aby byl splněn stanovený minimální limit urgentně poptávaných výrobků, se doba skladování při zachování stávajícího způsobu výroby nezmění, stejně jako pracovní čas.

Ke zkrácení pracovního času by mohlo dojít, při podrobnější analýze všech výrobků, které přichází do výroby a vypracovat výrobní rozpisy, tak aby vytížení pracovníků na dílně bylo stejné. To je vzhledem k variabilitě výrobků, které se možná vyrábějí jen jednou obtížněji. Tento úkol, by také přesahoval zadání této práce.

Z toho důvodu se změny projevily spíše v uspořádání pracoviště a markantním snížením transportů, než ve výsledné hodnotě níže vypočítaného VA - indexu.

10.5.1 VA – index

Z údajů v tabulce procesní analýzy jsem opět spočítala hodnotu VA – indexu (viz tab. 8).

Jeho hodnota převyšuje hodnotu předchozího VA - indexu o 3,4 %.

Tab. 8 *Výpočet nové hodnoty VA - indexu*

Čas přidávající hodnotu	19 538 min
Čas nepřidávající hodnotu	15 859 min
Celková průběžná doba výroby	35 397 min
VA index	55,2 %

11 ZHODNOCENÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI

11.1 Přínosy projektu - shrnutí

Po přesunutí pracoviště pro vychystávání, dojde k úsporám vzdálenosti, kterou manipulanti nyní musí s každým paletovým vozíkem na opačnou stranu dílny urazit.

Po přemístění strojů používaných k výrobě těžké konfekce k sobě, se materiál umístěný na paletách nebude míchat s výrobou na německé lince.

Vymezením ploch pro palety pomocí vizualizačních pásků se zamezí převážení palet z místa na místo. Šičky budou mít k paletám blíže nejen při odebírání dílů, ale i při odkládání hotových výrobků. Materiál nebude nutné hledat a donášet z různých částí dílny, jelikož bude pořád na stejném místě.

Výměnou širokého stolu za regál s plastovými zásobníky se ušetří místo, které může být využito jinak. Plastové zásobníky budou na dílně působit lépe než všude přítomné papírové krabice. K materiálu v plastových zásobnicích umístěných v regálu bude lepší a rychlejší přístup. Dojde tak ke zlepšení přehlednosti, pořádku na pracovišti.

Náhrada jednojehlového za dvoujehlový šicí stroj se projeví zkrácením čekání materiálu na zpracování. Tuto dobu bude možné využít pro včasnější zahájení výroby dalšího produktu.

Úpravou pracovních desek u uzavřených pracovních míst pomocí pantů, se sníží riziko úrazu při příchodu ke stroji nebo odchodu od něj.

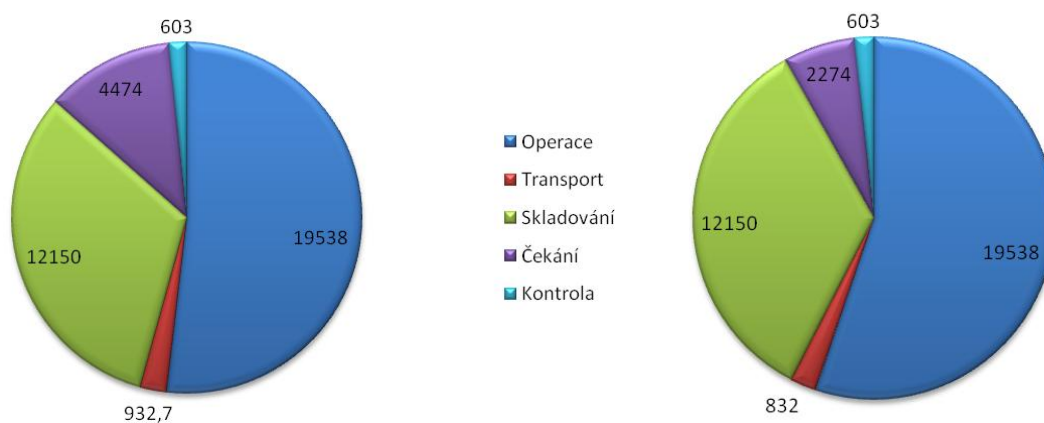
Odstraněním pomocného stolu od pracovního místa se zvětší prostor. Hlavní manipulační trasa zůstane volná. Dále selepší odebírání materiálu z vozíku, bude probíhat bez složitého natahování či otáčení šičky pro díly.

Oprava haly spolu s předchozími návrhy povede také ke zlepšení pracovního prostředí a zaměstnanci se zde jistě budou cítit mnohem lépe.

V tabulce 9 jsou uvedeny výsledné hodnoty úspor, obrázek 22 tyto hodnoty znázorňuje graficky.

Tab. 9 Shrnutí údajů před a po navržení změn [vlastní]

	Před změnou	Po navržení změn	Úspora
Celková doba výroby 200 ks	37 697,7 min.	35 397 min	2 301 min.
Délka transportů a přesunů materiálu	9 321 m	3 819 m	5 502 m
Doba transportů a přesunů materiálu	932,7 min.	832 min	101 min.
Čekání na volný šicí stroj	4 474 min	2 274 min	2200 min.



Před změnou

Po navržení změn

Obr. 22 Grafické znázornění hodnot výroby stanového přístřešku před a po změně [vlastní]

Výše uvedené změny ovlivní i počet pracovníků na dané dílně. V tabulce 10 jsou uvedeny hodnoty úspor týkající se pouze analyzovaného typu přístřešku. Vzhledem k tomu, že na dílnu těžké konfekce jsou zařazovány přístřešky s časem výroby 1 kusu kolem 100 minut, zakázka na 1 700 kusů přístřešků byla zhotovena za 2,5 měsíce, předpokládaný počet všech typů přístřešků vyrobených na této dílně za rok bude cca 8 160 kusů. V tomto případě hodnota (viz tab. 11) vyjadřující roční úsporu pracovníků dosáhne výše 0,834.

Tab. 10 Hodnoty úspor pro analyzovaný typ přístřešků [vlastní]

Úspora času na 1 přístřešek	11,505 min.
Roční výroba přístřešků	800 ks
Celková roční úspora	9 204 min.
Roční fond prac. doby pracovníka	112 500 min.
Roční úspora pracovníků	0,081813

Tab. 11 Hodnota úspor pro všechny přístřešky[vlastní]

Úspora času na 1 stan	11,505 min.
Roční výroba stanů	8 160 ks
Celková roční úspora	93 880,8 min.
Roční fond prac. doby pracovníka	112500 min.
Roční úspora pracovníků	0,834496

Produktivita práce

Pro výpočet produktivity práce při výrobě 200 kusů přístřešku jsem použila níže uvedený vzorec. Údaje jako náklady na materiál, náklady na pracovní sílu a prodejní cena výrobku nejsou k dispozici z důvodu, že materiál si dodává samotný zákazník, stejně jako si sám určuje prodejní cenu. Mzdové náklady jsou variabilní - odvíjí se od počtu minut na vyráběný výrobek a počtu prémie, jejich hodnota mi nebyla sdělena, proto nebylo možné provést přesnější výpočet produktivity.

$$PP = \frac{Q}{t}$$

kde PP ... produktivita práce,

Q ... objem výroby,

t ... vynaložený pracovní čas.

Produktivita práce před změnou

$$PP = \frac{200}{\frac{376977}{60}} = 0,32$$

Produktivita práce po změně

$$PP = \frac{200}{\frac{35397}{60}} = 0,34$$

Vývoj firmy z hlediska metrik výrobní a logistické výkonnosti

S pomocí firemního monitoru Albertina byla získána data (viz příloha II) využívaná rovněž pro propočty metrik výrobní a logistické výkonnosti. Tato metoda vznikla jako výstup řešení výzkumného záměru FaME UTB ve Zlíně [2,4,17].

Z těchto ukazatelů je zřejmý pozitivní vývoj firmy, zejména přírůstku výkonu na pracovníka.

Dalším přínosem bude při zkrácení transportních a čekacích časů snížení zásob rozpracované výroby, které podpoří příznivý obrát právě v ukazateli doby obrátu zásob.

11.2 Zhodnocení nákladů na projekt

Navrhované změny týkající se přemístění, odstranění strojů a úprav pracovních desek jsou ve firmě schopni provést sami pracovníci firmy. Proto jsem náklady na práci těchto úprav neuvažovala. Do nákladů (viz. tab. 12) jsem zahrнула pouze nákup materiálu, tzn. vizualizační pásku pro vymezení ploch, 2x8 pantů, které zajistí odklopení pracovních desek u 8 uzavřených pracovních míst, vodící lišty a desku o rozměrech 3x2 m pro opatření pracovních míst výsuvnými šuplíky. V případě zakoupení plastových zásobníků, do všech regálů na dílně, jejichž cena se odvíjí od velikosti zásobníků, budou náklady činit při odhadu 80 ks zásobníků 6080 Kč. Stavební úpravy již bude muset provést specializovaná firma. Po konzultaci ve firmě Svitap, vedoucí dílny částku odhaduje cca na 50 000 Kč.

Tab. 12 Náklady navrhovaných změn [vlastní]

Položka	Cena za kus	Cena celkem
Stavební úpravy (zednická firma)		50 000 Kč
Plastové zásobníky		
30x20x14 – 20 ks	115 Kč	2 300 Kč
20x15x12 – 50 ks	63 Kč	3 780 Kč
Lamino deska 3x2 m		750 Kč
Vodící lišty 2x 1m	70 Kč	350 Kč
Panty 2x8 stolů	10 Kč	160 Kč
Vizualizační pásky na podlahy	250 Kč (33m)	1 000 Kč
Celkem		58 340 Kč

ZÁVĚR

Tato diplomová práce zabývající se aplikací logistických metod na vybraných pracovištích ve firmě SVITAP J. H. J., spol. s.r.o., je rozdělena do tří částí. V teoretické části jsem se zaměřila na popis oblastí a metod průmyslového inženýrství. V analytické části byl proveden podrobný popis současného stavu na vybraném pracovišti, konkrétně na dílně těžké konfekce včetně vyráběného produktu – stanového přístřešku. Projektová část je věnována návrhům, které povedou k odstranění nedostatků vyplývajících z analytické části.

Cílem práce bylo odstranění plýtvání, zkrácení a zlepšení průběhu výrobního procesu stanového přístřešku. Po zjištění základních informací o výrobě, jsem změřila časy jednotlivých operací, transportů, čekání a skladování. Následně jsem zjištěné údaje zpracovala do tabulky procesní analýzy, ze které vyplynula zejména dlouhá doba čekání na volný šicí stroj a velmi dlouhé transportní cesty.

K eliminaci těchto nedostatků jsem se pokusila navrhnout nový layout, při jehož zpracování jsem byla omezena různými faktory např. velkou plochou výrobního pódia a pracovních desek u šicích strojů. Přesto se podařilo vzdálenost transportů snížit z 9 321 na 3 819 metrů. Výměnou méně využívaného jednojehlového šicího stroje za dvoujehlový došlo ke zkrácení času čekání z 4 474 minut téměř na polovinu. Tím se snížil čas výroby jednoho výrobku o cca 11 minut, z původních 109 na 98 minut.

Nové uspořádání na dílně umožnilo vymezit stálé místo pro odkládání vozíků a palet, které zde dosud chybělo. Všechny zakreslené půdorysy výrobní haly byly zpracovány v programu Google SketchUp 8.

V závěru projektové části jsem se zaměřila na způsoby, které povedou k přehlednějšímu, uspořádanějšímu a bezpečnějšímu pracovišti. V poslední kapitole jsem shrnula přínosy a náklady navrhovaných řešení.

Pokud se firma bude i nadále věnovat aplikaci metod výrobní logistiky a průmyslového inženýrství i na dalších pracovištích, bude podpořen její dosavadní pozitivní vývoj.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BOBÁK, R., TUČEK, D., *Výrobní systémy*. 2. vyd. Zlín: UTB, 2006. 298 s. ISBN 80-7318-381-1.
- [2] BOBÁK, R. *Výrobní a logistická výkonnost zpracovatelů plastů ve Zlínském kraji*. In. *Kvalita, Inovacia, Prosperita (Quality – Innovation – Prosperity)*, 2007, roč. 11, s. 1-8, ISSN 1335 - 1745
- [3] BOZP [online]. 2011. [cit. 2011-05-07]. Dostupný z WWW:
<<http://www.bozpinfo.cz>>.
- [4] CREDITINFO. *Firemní monitor Albertina*, 5/2011, DVD ROM
- [5] Ergonomie [online]. 2011. [cit. 2011-05-07]. Dostupný z WWW:
<<http://www.ergonomie.name>>.
- [6] HORNÝ, J, LIPTÁK, F. *Metodika racionalizace práce*. 2. díl., Praha: VÚO, Práce, 1982
- [7] IPA Slovakia [online]. 2011. [cit. 2011-05-05]. Dostupný z WWW:
<<http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx>>.
- [8] KAVAN, M. *Výrobní a provozní management*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing. 2002. 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- [9] KOŠTURIAK, J. , FROLÍK, Z. et al. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha: Alfa,2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9.
- [10] MAŠÍN, I. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. 1. vyd. Liberec: IPI, 2003. 80 s. ISBN 80-902235-9-1.
- [11] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Nové cesty k vyšší produktivitě*. 1. vyd. Liberec: IPI, 2000. 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

- [12] MATOUŠEK, O., BAUMRUK, J. *Pracovní místo a zdraví: Ergonomické uspořádání a vybavení pracovního místa*. Praha: SZÚ, 1998. 23 s. ISBN 80-7071-098-5
- [13] MELČÁK, M. *Výrobní management – učební texty*. 1. vyd. Zlín: FAME, 1999. 253 s. ISBN 80-214-1393-X.
- [14] NOVÁK, J., ŠLAMPOVÁ, P. *Racionalizace výroby – učební text*. Ostrava: VŠB – Technická univerzita, 2007.
- [15] Studijní podklady z předmětu Studie metod a měření práce 2003
- [16] Školící materiály API s.r.o. [online]. 2011 [cit 2011-04-24]. Dostupný z WWW: <<http://e-api.cz/>>.
- [17] TRNKA, F. *Výzkum konkurenční schopnosti českých průmyslových výrobců – Souhrnná zpráva o řešení výzkumného záměru*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně Fakulta managementu a ekonomiky, 2004, s. 112 -141, ISBN 80-7318-219-X
- [18] Uvítací text pro nové zaměstnance Svitap J. H. J. s.r.o. – firemní dokumentace
- [19] Webové stránky firmy Svitap J. H. J. s.r.o. [online]. 2011. [cit. 2011-02-07]. Dostupný z WWW: <<http://www.svitap.cz/>>.
- [20] Webové stránky firmy Obelink. [online]. 2011. [cit. 2011-02-12]. Dostupný z WWW: <<http://www.obelink.de/home.asp>>.
- [21] Webové stránky firmy B2B Partner [online]. 2011. [cit. 2011-07-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.b2bpartner.cz/category.aspx?id=10000346>>.
- [22] Webové stránky firmy CZ produkt [online]. 2011. [cit. 2011-07-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.czprodukt.cz/dilna/-/-/3366.html>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

- 5S Metodika pro eliminaci plýtvání na pracovišti
- PVC Polyvinylchlorid
- VA Value Added – přidaná hodnota

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1</i> Plytvání [7]	16
<i>Obr. 2</i> Prvky štíhlé výroby [9]	24
<i>Obr. 3</i> Grafické znázornění výpočtu VA – indexu [10]	25
<i>Obr. 4</i> Znázornění dosahů horních končetin [12]	31
<i>Obr. 5</i> Firma Svitap J. H. J. spol. s r. o. [19]	42
<i>Obr. 6</i> Stanové přístřešky[vlastní][20]	49
<i>Obr. 7</i> Fotografie dílny s pódiem [vlastní]	50
<i>Obr. 8</i> Pracoviště pro vychystávání, kontrolu a balení výrobků [vlastní]	51
<i>Obr. 9</i> Současné umístění jednotlivých pracovišť[vlastní]	51
<i>Obr. 10</i> Způsob uložení materiálu na dílně [vlastní]	52
<i>Obr. 11</i> Současné uspořádání pracovišť[vlastní]	54
<i>Obr. 12</i> Jednotlivá pracovní místa [vlastní]	55
<i>Obr. 13</i> Schéma postupu výroby stanového přístřešku [vlastní]	60
<i>Obr. 14</i> Vozíky k mezioperační dopravě	64
<i>Obr. 15</i> Znázornění transportu materiálu ze stříhárny	65
<i>Obr. 16</i> Znázornění transportu vozíků od pracoviště vychystávání (pouze vozíky s čely).....	66
<i>Obr. 17</i> Znázornění transportu vozíků (pouze vozíky se zadními díly).....	67
<i>Obr. 18</i> Znázornění transportu vozíků s hotovými přístřešky.....	68
<i>Obr. 19</i> Návrh na řešení úložného prostoru pro výseky z PVC a jiné drobné díly [21,22].....	71
<i>Obr. 20</i> Ukázka pracovního prostředí [vlastní]	72
<i>Obr. 21</i> Návrh nového uspořádání dílny [vlastní]	75
<i>Obr. 22</i> Grafické znázornění hodnot výroby stanového přístřešku před a po změně [vlastní]	81

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Vzorce pro výpočet uvedených typů produktivity [11]</i>	14
<i>Tab. 2 Druhy plýtvání [11]</i>	16
<i>Tab. 3 Symboly procesní analýzy [15]</i>	20
<i>Tab. 4 Rozdělení karavanových přístřešků [vlastní] [20]</i>	49
<i>Tab. 5 Procesní analýza stanového přístřešku – současný stav [vlastní]</i>	61
<i>Tab. 6 Hodnoty zjištěné z procesní analýzy</i>	63
<i>Tab. 7 Procesní analýza stanového přístřešku – po změnách[vlastní]</i>	77
<i>Tab. 8 Výpočet nové hodnoty VA - indexu</i>	79
<i>Tab. 9 Shrnutí údajů před a po navržení změn [vlastní]</i>	81
<i>Tab. 10 Hodnoty úspor pro analyzovaný typ přístřešků [vlastní]</i>	81
<i>Tab. 11 Hodnota úspor pro všechny přístřešky[vlastní]</i>	82
<i>Tab. 12 Náklady navrhovaných změn [vlastní]</i>	83

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: PRŮBĚH VÝROBY STANOVÉHO PŘÍSTŘEŠKU

**PŘÍLOHA P II: DATA PRO VÝPOČET METRIK VÝROBNÍ A LOGISTICKÉ
VÝKONNOSTI**

PŘÍLOHA P I: PRŮBĚH VÝROBY STANOVÉHO PŘÍSTŘEŠKU

PÁTEK 13.5		
Střihárna		
činnost	čas	čas (min)
<i>transport materiálu ze skladu</i>	<i>10.50 - 11.00</i>	<i>10</i>
vychystání rolí s materiálem, naložení materiálu (šedé PVC) na prvních 100 ks	11.02 – 13.49	167
navrtání otvorů (značek) do vrstev nálože	13. 52 - 14.00	7
manipulace, přesun apod. - ztrátové časy v rámci činností 6 min. ⇒		180
přestávka na oběd		- 30
		150
SOBOTA 14.5.		
Střihárna		
činnost	čas	čas (min)
výřez materiálu ruční el. pásovou pilou s průběžným odkládáním dílů na paletu	6.00 – 6.53	53
vychystání rolí s materiálem, naložení materiálu (šedé PVC) na dalších 100 ks	6.55 - 9.13	138
navrtání otvorů (značek) do vrstev nálože	9.14 – 9.22	8
výřez materiálu ruční el. pásovou pilou s průběžným odkládáním dílů na paletu	9.22 – 10.09	47
naložení + výřez podlah a střeš	10.12 – 12.00	108
manipulace, přesun apod. - ztrátové časy v rámci činností 6 min. ⇒		360
přestávka		- 10
		350

PONDĚLÍ 16.5					
			Pracoviště pro kontrolu a vychystávání		
			činnost	čas	čas (min)
			Vychystání dílů (šedé PVC + součástí)		480
			přestávka		- 10
			přestávka na oběd		- 30
					440
ÚTERÝ 17.5					
Stříhárna			Pracoviště pro kontrolu a vychystávání		
činnost	čas	čas (min)	činnost	čas	čas (min)
vychystání rolí s materiálem, naložení materiálu (modré PVC) na prvních 100 ks	6.00 – 8.58	178	Příprava součástí ke stanům (v rámci čekání na mat. ze stříhárny (modré PVC))	6.00 – 10.06	246
<i>požadavek o další mat.l - dodání mat. ze skladu</i>	<i>8.42 - 8.52</i>	<i>10</i>	<i>transport materiálu ze stříhárny (chůze manipulanta od pracoviště kontroly do stříhárny a zpět s 1. paletou)</i>	<i>10. 04 - 10.06</i>	<i>2</i>
navrtání otvorů (značek) do vrstev nálože	8.59 – 9.06	7	<i>transport materiálu ze stříhárny (chůze manipulanta od pracoviště kontroly do stříhárny a zpět s 2. paletou)</i>	<i>10.06 – 10.11</i>	<i>5</i>
výřez materiálu ruční el. pásovou pilou s průběžným odkládáním dílů na paletu	9.07 – 10.10	63	Vychystání dílů (modré PVC, čela z palety 200 ks, zipy)	10.06 – 12.15	129
vychystání rolí s materiálem, naložení materiálu (modré PVC) na dalších 100 ks	10.12 – 12.25	133	<i>transport materiálu ze stříhárny (chůze manipulanta od pracoviště kontroly do stříhárny a zpět s paletou)</i>	<i>13.11 – 13.14</i>	<i>3</i>
navrtání otvorů (značek) do vrstev nálože	12.26 – 12.32	6	<i>transport materiálu ze stříhárny (chůze manipulanta od pracoviště kontroly do stříhárny a zpět s 1. paletou)</i>	<i>13.14 -13.16</i>	<i>2</i>
výřez materiálu ruční el. pásovou pilou s průběžným odkládáním dílů na paletu	12.33 – 13.18	45	Čekání na další díly ze stříhárny (příprava něčeho jiného)	12. 15 – 13. 17	62
naložení + výřez síťoviny a folie	13.22 – 15.10	108	Vychystání dílů (modré PVC)	13.17 – 14.00	43
manipulace, přesun apod. - ztrátové časy v rámci činností 10 min. ⇒		550			480
přestávka		- 10	přestávka		- 10
přestávka na oběd		- 30	přestávka na oběd		- 30
		510			440

STŘEDA 18.5					
svařovací stroj			Pracoviště pro kontrolu a vychystávání		
činnost	čas	čas (min)	činnost	čas	čas (min)
navaření součástí (klopy + olivky)100 ks	6.00 – 13.00	380	Vychystání dílů (modré PVC)	6.00 – 6.15	15
			<i>transport materiálu ze stříhárny (chůze manipulanta od pracoviště kontroly do stříhárny a zpět s paletou)</i>	6. 16 – 6. 20	4
			Rozdělní dílů ze síťoviny na vozíky	6.20 – 7.10	50
					69
			V průběhu směny doplňování navařených klopy na vozíky		

Vychystané vozíky:

31 ks čelo	30 ks čelo	35 ks čelo	35 ks čelo	35 ks čelo	35 ks čelo	31 ks ZD	35 ks ZD	35 ks ZD	35 ks ZD	35 ks ZD	30 ks ZD
------------	------------	------------	------------	------------	------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Palety:

200ks boky	201 střecha	200 podlahy
------------	-------------	-------------

Pracoviště - šití					
ÚTERÝ 17.5					
Pracoviště	vozik	činnost	čas	čas(min)	Čas 1 operace
7 I.	31 ks čelo	Olemování čela ze 3. stran 31 ks	12. 47 – 13.41	54	1 min 45s
		Našití etiket 31 ks	13.43 – 13.58	15	0 min 29 s
				69	

STŘEDA 18.5

	vozík	činnost	čas	čas(min)	Čas 1 operace
7I.	<i>paleta</i>	všití a olemování vějířku do podlahy 50 ks	6.00 – 8.10 – 10.49	279	5 min 34s
		lemování klogy 70 ks	10.50 – 11.30 12.00 – 12.13	53	0 min 45s
				332	
			<i>jiný výrobek</i>	<i>12.15 – 14.00</i>	<i>105</i>
3I.	30 ks čelo	Našití etiket 30 ks	9.53 – 10.07	14,5	0 min 29 s
		Olemování čela ze 3. stran 30 ks	10.09 – 11.02	52,5	1 min 45s
	<i>paleta</i>	všití a olemování vějířku do podlahy 20 ks	11.04 - 11.30 12.00 – 13.25	111	5 min 34s
		lemování klogy 37 ks	13.27 – 14.00	28	0 min 45s
		manipulace, přesun apod. - ztrátové časy v rámci činnosti 9 min. rozjezd a ukončení směny 10 min ⇒			206
		<i>jiný výrobek</i>	<i>6.00 – 8.00 8.10 – 9.50</i>	<i>220</i>	
2 II.	31 ks ZD	rozešití ZD 17 ks	6 – 8.00 – 8.10 – 11.30	323	19 min
			<i>jiný výrobek</i>	<i>12.00 – 14.00</i>	<i>120</i>
8 II.	35 ks ZD	rozešití ZD 14 ks	9.00 - 11.30 12.00-14.00	266	19 min
			<i>jiný výrobek</i>	<i>6 – 8.00 – 8.10 -9.00</i>	<i>170</i>
5 II.	35 ks ZD	rozešití ZD 14	6-8.00 8.10- 10.36.	266	19 min
			<i>jiný výrobek</i>	<i>10.36 -11.30 12.00-14.00</i>	<i>170</i>
6 II.	31 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 16 ks	7.10- 11.30 12.00 – 12.38	288	18 min
			<i>jiný výrobek, porucha – oprava stroje</i>	<i>6.00- 7.10, 12.38– 14.00</i>	<i>152</i>
8 II. odp	35 ks ZD	rozešití ZD 15 ks	14.00-16 16.10 - 18.55	285	19 min
			<i>jiný výrobek</i>	<i>19.00 - 19.30– 22.00</i>	<i>150</i>
2 II. odp	35 ks ZD	rozešití ZD 15 ks	14.00-16 16.10 - 18.55	285	19 min
			<i>jiný výrobek</i>	<i>19.00 - 19.30– 22.00</i>	<i>150</i>
5 II.odp	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 7ks	16.50 - 19-19.30 - 22.00	280	40 min
			<i>jiný výrobek</i>	<i>14.00-16 16.10 - 16.50</i>	<i>160</i>
6 II.odp	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 6 ks	17.00 - 19-19.30 - 22.00	258	43
			<i>jiný výrobek</i>	<i>14.00-16 16.10 – 17.00</i>	<i>170</i>

ČTVRTEK 19.5

	vozik	činnost	čas	čas(min)	Čas 1 operace	
7 I.	<i>paleta</i>	všití a olemování vějířku do podlahy 17 ks	7.10 - 8.00 8.10 – 8.57	95	5 min 34s	
	35 ks čelo	Našití etiket 35 ks	8.57 – 9.17	17	0 min 29 s	
		Olemování čela z 3. stran 35 ks	9.19 – 10.20	61	1min 45 s	
	35 ks čelo	Našití etiket 35 ks	10. 21 – 10.38	17	0 min 29 s	
		Olemování čela z 3. stran 35 ks	10.40 - 11. 30 12.00 - 12.20	61	1min 45 s	
		manipulace, přesun, hledání, výměna nití apod. - ztrátové časy v rámci činností 19 min ⇒			251	
			<i>jiný výrobek</i>	6. 00 – 7. 10, 12.21 – 14.00	169	
3I.		lemování klogy 67 ks	6.43 – 7.33	50	0 min 45s	
	35 ks čelo	Olemování čela z 3. stran 35 ks	7.35 - 8.00 8.10 - 8.46	61	1min 45 s	
		Našití etiket 35 ks	8.46 – 9.03	17	0 min 29 s	
	35 ks čelo	Olemování čela z 3. stran 35 ks	9. 05– 10. 06	61	1min 45 s	
		Našití etiket 35 ks	10.07 – 10. 24	17	0 min 29 s	
		všití a olemování vějířku do podlahy 12 ks	12.25 -13.32	67	5 min 34s	
		manipulace, přesun, hledání, výměna nití apod. - ztrátové časy v rámci činnosti 7 min, 28 min. úklid stroje atd. (pá dovolená)⇒			273	
		<i>jiný výrobek</i>	6.00 – 6.43, 10. 25– 11. 30 12-12.24	132		
2 II.	31 ks ZD	rozešití ZD 14 ks	6.00 - 8.00– 8.10 - 10.43	266	19 min	
	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 4ks	10. 46 – 11. 30 12.00 - 14.08	172	43 min	
				438		
8 II.	35 ks ZD	rozešití ZD 21ks	6.00 - 8. 8.10 –11.30 12 - 13.20	399	19 min	
	35 ks ZD	(15 ks hotovo) rozešití ZD 2 z 20ks	13.20 – 14.00	38	19 min	
				437		
5 II.	35 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 16 ks	9.04- 11.30 12-14.00	256	16 min	
		rozjezd a ukončení směny 14 min⇒ <i>jiný výrobek</i>	6.00 – 8 8.10 – 9.00	170		
6 II.	31 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 15 ks	6.00 – 8 8.10 – 11.30 12. -12.22	342	18min	
	30 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 5 ks	12.22 - 14.00	90	18 min	
		manipulace, přesun, hledání, výměna nití apod. - ztrátové časy v rámci činností, úklid 8 min ⇒			432	
1 II.	30 ks ZD	rozešití ZD 13 ks	10.00 -11.30 12.00 - 14.00	247	19 min	
2 II. odp	35 ks ZD	rozešití ZD 20 ks	14.20- 16 16.10 – 19. 19.30 – 22	380	19 min	

manipulace, přesun, hledání, výměna nití apod. - ztrátové časy v rámci činností, úklid 60. min ⇒					
5 II. odp	<i>palety</i>	Kompletace: našítí 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 12 ks	14.00-16 16.10 – 19 - 19.30 – 22.	444	37 min
6 II. odp	<i>palety</i>	Kompletace: našítí 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 11 ks	14.00-16 16.10 – 19 - 19.30– 22.	440	40 min
8 II odp	<i>palety</i>	Kompletace: našítí 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 10 ks	14.07-16 16.10 – 19 - 19.30– 22.	433	43 min

PÁTEK 20.5					
	vozík	činnost	čas	čas(min)	Čas 1 operace
9 I.	<i>paleta</i>	všítí a olemování vějířku do podlahy 50 ks		278	5 min 34s
2 II.	<i>palety</i>	Kompletace: našítí 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 12 ks	6.00- 11.30 12. 00 -14.00	444	37 min
8 II.	35 ks ZD	rozešítí ZD 18 ks (15 +2 18 =35)	6 – 8 8.10 – 11.30 12. – 12.22	342	19 min
	35 ks ZD	rozešítí ZD 3 ks	12.23 – 13.35	76	19 min
			25 min. na větší úklid⇒	418	
1 II.	30 ks ZD	rozešítí ZD 8 ks	10.30 – 11.30 - 12- 13.30	152	19
5II.	35 ks čelo	Všítí zipů – čelo + podlaha 19 +1ks↓	6 – 8 8.10 – 11.30	320	16 min
	35 ks čelo	Všítí zipů – čelo + podlaha 6 ks	12- 13.36	96	16 min
		manipulace, přesun, hledání, výměna nití apod. - ztrátové časy v rámci činností a větší úklid 24 min. ⇒		416	
6 II.	30 ks čelo	Všítí zipů – čelo + podlaha 22 ks	6.06- 11.30 12. 00 -14.00	396	18 min
		manipulace, přesun, hledání, výměna nití apod. - ztrátové časy v rámci činností 14 min a větší úklid 30 min. ⇒			
2 II. odp.	<i>palety</i>	Kompletace: našítí 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 6ks	14.00-16 16.10 – 18.28.	258	43 min
		čekání na opravu, oprava stroje ⇒	18.28- 22.00	182	
5 II. odp.	<i>palety</i>	Kompletace: našítí 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 13 ks	14.00-16 16.10 – 19– 22.	455	35 min
6 II. odp	<i>palety</i>	Kompletace: našítí 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 13 ks	14.00-16 16.10 – 19 – 22.	455	35 min

SOBOTA 21.5.					
	vozík	činnost	čas	čas(min)	Čas 1 operace
8 II.	35 ks ZD	rozešití ZD 18 ks	5.00 – 11.00	342	19 min
		manipulace, přesun apod. - ztrátové časy v rámci činností rozjezd a ukončení směny 8 min⇒			
6 II.	30 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 3 ks	5.05 – 6.00	54	18 min
	35 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 15 ks	6.04 – 7.30 7.40 - 11.00	270	18 min
		manipulace, přesun apod. - ztrátové časy v rámci činností rozjezd a ukončení směny 25 min⇒		324	
2 II. odp	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 8 ks	5.00 – 11.00	352	44 min
5 II. odp	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 8 ks	5.00 – 11.00	344	43 min
PONDĚLÍ 23.5					
	vozík	činnost	čas	čas(min)	Čas 1 operace
3 I.	<i>paleta</i>	všití a olemování vějířku do podlahy 3 ks	6. 00 – 6.17	17	5 min 34s
		všití a olemování vějířku do podlahy 43	9.32 – 11.30 12.00 - 14.00	238	5 min 34s
				255	
		<i>jiný výrobek</i>	6.17-8.00 8,10- 9.32	185	
2 II.	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 7 ks	6 – 8 8.10 – 11.17 12-14.00	322	46 min
5 II.	35 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 27 ks	6 – 8 8.10 – 11.30 12-14.00	416	16 min
		manipulace, přesun apod. - ztrátové časy v rámci činností rozjezd a ukončení směny 24 min⇒			
6 II.	35 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 20 ks	6- 8 8.19 – 11.30 12. -12.52	360	18 min
	35 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 3 ks	13.00 - 14.00	54	18 min
		manipulace, přesun apod. - ztrátové časy v rámci činností rozjezd a ukončení směny 25 min⇒		414	
8 II. odp	30 ks ZD	rozešití ZD 9ks	14-16.00 16.10 – 17.01	171	19 min
		<i>jiný výrobek</i>	17.02 - 19. 19.30 – 22	268	
5II. odp	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 12 ks	14.00-16 16.10 – 19– 22.	444	37 min
6II. odp	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 12 ks	14.00-16 16.10 – 19– 22.	444	37 min
2 II. odp	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 11ks	14.00-16 16.10 – 19– 22.	440	43 min

ÚTERÝ 24.5

	vozík	činnost	čas	čas(min)	Čas 1 operace
3I.	<i>paleta</i>	všití a olemování vějířku do podlahy 6 ks		34	5 min 34s
2 II.	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 10 ks	6 – 8 8.10 – 11.17 12-14.00	430	43 min
5II.	35 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 1 ks	6.00- 6.16	16	16 min
	35 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 20 ks	6.17 -8 8.10 -11.30 12- 12.17	320	
		<i>jiný výrobek</i>	<i>12.17-13.50</i>	93	336
6 II.	35 ks čelo	Všití zipů – čelo + podlaha 12 ks	6- 8 8.10 - 9.50	216	18 min
		<i>jiný výrobek</i>	<i>9.50-11.30 12 -14.00</i>	220	
2 II. odp	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 11 ks	14.00-16 16.10 – 19 - 19.30– 22.	440	40 min
5II. odp	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 11 ks	14.00-16 16.10 – 19 - 19.30– 22.	440	40 min
6II. odp	<i>palety</i>	Kompletace: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 9 ks	14.00-16 16.10 – 19 - 19.30– 22.	440	40 min

STŘEDA 25.5.

	vozík	činnost	čas	čas (min)	Čas 1 operace
2 II.	<i>palety</i>	sesazování: našití 4 trojúhelníků na střešní díl, montáž čelo s podlahou+ zadní dílce + střecha + boční díl 8 ks	6 – 8 8.10 – 11.17 12-14.00	360	45 min

PŘÍLOHA P II: DATA PRO VÝPOČET METRIK VÝROBNÍ A LOGISTICKÉ VÝKONNOSTI [4]

Ukazatel	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
PROV HV	68148	35863	44542	43930	33777	14691	6720	-33791	11949	8558
AKTIVA	400810	471790	479176	518248	493997	541166	477837	599886	519045	505163
PROV HV/AKTIVA	0,170026	0,076015	0,092955	0,084766	0,068375	0,027147	0,014063	-0,05633	0,023021	0,016941
VÝKONY	630098	565194	518390	502310	458242	451847	444675	499536	442437	523287
HIM	166890	157077	159182	183989	187897	188378	165166	275347	247022	214457
ZÁSOBY	110313	113378	99953	112976	109829	111759	123086	139571	115519	138804
NÁKLADY	561950	529331	473848	458380	424465	437156	437955	533327	430488	514729
DOBA OBRATU ZÁSOB	63,0262	72,21605	69,41314	80,96864	86,28288	89,04173	99,64797	100,5845	93,99494	95,49146
PRAC	878	886	807	805	782	824	782	688	629	582
V/PRAC	717,6515	637,9165	642,3668	623,9876	585,9872	548,358	568,6381	726,0698	703,3975	899,1186
HIM/PRAC	190,0797	177,2878	197,2515	228,5578	240,2775	228,6141	211,2097	400,2137	392,7218	368,4828