

Optimalizace materiálového toku v rámci konfekce komerčních plášťů ve firmě MITAS a. s.

Bc. Radek Schuppler

Diplomová práce
2005



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Radek SCHUPPLER
Studijní program: N 6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Průmyslové inženýrství

Téma práce: Optimalizace materiálového toku v rámci konfekce
komerčních plášťů ve firmě MITAS a. s.

Zásady pro vypracování:

- 1. Vymezte cíle řešení diplomového projektu.**
- 2. Zpracujte literární rešerši z dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro analytickou a projektovou část.**
- 3. Provedte analýzu pracovních procesů v hospodářském středisku konfekce jako podklad pro projektové řešení.**
- 4. Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte východiska pro zlepšení.**
- 5. Zpracujte ideový záměr optimalizace procesů.**
- 6. Navrhněte projektové řešení vybraného prvku ideového záměru.**
- 7. Zhodnoťte navrhované řešení.**

ABSTRAKT

Abstrakt česky

Diplomová práce je zaměřena na provoz konfekce komerčních pláštů ve společnosti MITAS. V tomto provozu se zabývá optimalizací materiálového toku.

V první části práce je provedena literární rešerše s cílem nalézt teoretický základ pro řešení daného problému optimalizace. Celá práce vychází z principů průmyslového inženýrství, proto i literární rešerše a z ní vyplívající nástroje jsou z oblasti popsané tímto oborem.

K nalezení omezení, které brání větší efektivnosti v materiálovém toku na konfekci komerčních pláštů, je v rámci druhé části práce provedeno několik pozorování přímo v provozu. V další části práce jsou tato pozorování analyzována a vyhodnocena, zda vykazují známky neefektivnosti. Cílem práce je navrhnout projektové řešení, které zajistí eliminaci zjištěných problémů.

Abstrakt ve světovém jazyce

The graduation thesis is focused on optimalization of material flow in industrial tyres building plant in Mitas a.s.

The first part of graduation thesis is the literature research in the field of industrial engineering to find out the bases for the optimalization of material flow.

To find out possible wasting in material flow I will do a few surveys in real operation. In the second part I will evaluate my analyses to find out the constriction of effectiveness in material flow. Then I will suggest the possibilities how to remove the founded constrictions.

In the end of my thesis I will propound the project as the base solve to the problems in material flow in industrial tyres building plant.

Rád bych vyjádřil poděkování Ing. Ivovi Kučerovi a Karlu Pagáčovi za čas, který mi věnovali a za pomoc při získávání podkladů a informací potřebných k vypracování mé práce. Děkuji také vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Bobákovi, Ph.D za odborné vedení, cenné rady a připomínky ke zpracování diplomové práce. Dále bych chtěl také poděkovat Ing. Šárce Kašpárkové za umožnění zpracovávat diplomovou práci ve firmě MITAS a. s. Zlín.

Ve Zlíně 8. května 2005

.....

OBSAH

OBSAH	5
ÚVOD.....	7
I. TEORETICKÁ ČÁST	8
1 ÚVOD K LITERÁLNÍ REŠERŽI	9
2 VÝROBNÍ PROCES.....	10
2.1 OPTIMALIZACE VÝROBY	10
2.2 PLÝTVÁNÍ.....	11
2.3 MATERIÁLOVÉ TOKY A ŘETĚZCE	12
2.3.1 Analýza materiálového toku.....	12
2.4 LAY-OUT	16
2.4.1 Uspořádání pracovišť ve výrobním procesu.....	16
2.5 STUDIUM PRÁCE	20
2.6 PROJEKTOVÁNÍ MATERIÁLOVÉHO TOKU	22
II. ANALYTICKÁ ČÁST	26
3 PŘEDSTAVENÍ MITAS A.S.	27
3.1 HISTORIE.....	27
3.2 PRODUKTY	29
4 KONSTRUKCE PLÁŠTĚ	30
4.1 HLAVNÍ ČÁSTI PLÁŠTĚ A JEHO FUNKCE	30
5 TECHNOLOGIE VÝROBY	33
5.1 PŘÍPRAVA MATERIÁLU.....	33
5.2 PŘÍPRAVA POGUMOVANÉHO KORDU	34
5.3 VÝROBA PATNÍCH LAN	34
5.4 VÝROBA BOČNICE	36
5.5 VÝROBA NÁRAZNÍKU	37
5.6 BĚHOUN	38
5.7 KOMPLETACE POLOTOVARŮ	39
5.8 VULKANIZACE.....	40
6 POPIS SOUČASNÉHO STAVU.....	41
6.1 VÝROBA POLOTOVARŮ PRO KONFEKCI	41
6.1.1 Vytlačovací linka.....	41
6.1.2 Stříhačka pogumovaného textilu.....	42
6.1.3 Výroba lan	42
6.2 ANALÝZA MANIPULACE.....	43

6.2.1	Formulář pro analýzu	43
6.2.2	Popis směny manipulanta I. na konfekčním provozu.....	44
6.2.3	Popis směny manipulanta II. na konfekčním provozu	47
III.	PROJEKTOVÁ ČÁST	53
7	NÁVRH ŘEŠENÍ	54
7.1	VIZUALIZACE V LAY-OUTU	55
7.2	VYŠŠÍ VYTÍŽENÍ MANIPULANTŮ	55
7.2.1	Jediný manipulant	56
7.2.2	Rozšíření náplně práce manipulanta – doplňování zásobníků konfekčních strojů	58
7.2.3	Rozšíření náplně práce manipulanta – navážení kordových vložek a doplňování do stojanů	59
7.3	ZJEDNODUŠENÍ MANIPULAČNÍCH CEST	59
8	HODNOCENÍ A VÝBĚR ŘEŠENÍ	62
9	PROJEKTOVÉ ŘEŠENÍ.....	63
9.1	CÍL PROJEKTU	63
9.2	ETAPY – DEKOMPOZICE	63
9.3	PROJEKTOVÝ TÝM	64
9.4	ROZPOČET PROJEKTU.....	65
9.5	RIZIKA A OMEZENÍ PROJEKTU	65
	ZÁVĚR	67
	CONCLUSION	68
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	69
	SEZNAM OBRÁZKŮ	71
	SEZNAM PŘÍLOH.....	72

ÚVOD

MITAS a. s. jako výrobce plášťů pro zemědělské, mimosilniční a stavební stroje, pro motocykly, vysokozdvizné vozíky, pro lehké nákladní automobily a některá letadla, musí v současné době, jako většina podniků v gumárenském oboru, řešit problém s konkurencí, a to s konkurencí, která se stává stále silnější.

Z globálního hlediska se jedná hlavně o konkurenci na východních trzích. Tato oblast se stává silnou zejména pro dostupnost levné pracovní síly. Vznikající dceřiné podniky velkých výrobců v oblasti gumárenského průmyslu jsou zakládány právě ve východních oblastech, nikoli ve střední Evropě, jak tomu bylo „dodnes“.

Velcí výrobci, tzn. největší konkurenti společnosti MITAS a. s., si ponechávají výrobu pouze Hi-Tech plášťů a běžné osobní pláště, zemědělské pláště apod. jsou přesouvány na již zmiňované východní trhy jako je např. Rumunsko apod., kde je pracovní síla mnohem levnější a vyrobené výrobky svoji kvalitou odpovídají požadavkům pro dané portfolio výrobků.

Společnost MITAS a. s., která nevyrábí právě výrobky natolik technologicky náročné, aby jejich výroba nemohla být přesunuta do oblasti s levnější pracovní silou, si tedy nemůže dovolit jakékoliv plýtvání během celého výrobního procesu, počínaje nákupem či výrobou základních vstupů do výroby a konče prodejem hotových výrobků samotnému zákazníkovi.

Společnost MITAS a. s. se tedy musí snažit odhalit veškeré druhy plýtvání ve všech svých procesech, tato plýtvání pak následně co nejrychleji odstranit a zamezit jejich dalšímu výskytu. Samozřejmě odstraňování plýtvání není jednorázový proces a je potřeba veškeré procesy neustále sledovat a snažit se předcházet veškerým nežádoucím jevům.

Jedním ze základních druhů plýtvání je nadbytečná manipulace. Jedná se o jednu z oblastí, kde mohou být nalezeny velké rezervy. Je to také oblast, na kterou je zaměřena tato práce.

Nezbytně důležité je také pro společnost MITAS a. s. je uvědomit si, jak velké změny jsou pro společnost přínosné. To znamená, že pokud se MITAS a. s. odváží provést pouze takové změny, které nepřispějí k přehodnocení přístupu k práci a odpovědnosti, pak jakoby společnost neprovedla žádné změny. Výsledkem pak budou pouze krátkodobá opatření, které bude potřeba znovu přehodnocovat a řešit.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ÚVOD K LITERÁLNÍ REŠERŽI

Pro literární rešerši okruhu optimalizace materiálového toku použijí zdrojů z oboru průmyslové inženýrství. Jelikož průmyslové inženýrství je interdisciplinární obor, budu se pohybovat v nejrůznějších oblastech využívajících speciálních znalostí jako je například management, logistika, statistika, měření práce, apod.

Průmyslové inženýrství spočívá v použití analýzy a syntézy, v detailní analýze úkolů a jejich následné syntéze ve formě nového uspořádání dílčích operací či celého systému. Klasické průmyslové inženýrství je orientováno převážně na exaktní metody, kdežto moderní průmyslové inženýrství reflektuje potřeby sociotechnických systémů a je orientováno na rozvoj pracovníků a organizace.

Klasické průmyslové inženýrství má dvě základní disciplíny, a sice studium práce, které se skládá ze studia metod a měření práce, a operačního výzkumu (operační analýzy). Přestože si uvědomuji význam pracovníka v rámci pracovního procesu, v literární rešerši se budu zabývat i exaktními postupy pro zefektivnění materiálového toku.

2 VÝROBNÍ PROCES

2.1 Optimalizace výroby

Podnik, který chce uspět ve světové, ale i v národní konkurenci, musí neustále optimalizovat výrobu. Optimalizace výroby představuje odstraňování všeho, co podnik zatěžuje a způsobuje zaostávání. To znamená, že podnik musí:

- redukovat zásoby
- spolupracovat se zákazníky
- spolupracovat s dodavateli
- odstranit zmetkovitost ve výrobě
- redukovat průběžnou dobu přípravy výroby a zhotovení výrobku
- redukovat dodací termíny
- zajisti kvalitu dodavatelského systému z hlediska
 - obalové techniky a technologie
 - rychlosti odezvy na objednávku
 - spolehlivosti dodávky v čase a rozsahu

[1]

Podle filozofie zvané „World Class“ neboli filozofie „podniku světové třídy“ je nutné pro splnění náročných požadavků trhu využívat následující principy:

- vytvořit prostor pro participaci zaměstnanců na změnách
- ve všech případech uplatňovat procesní orientaci
- orientovat se na nefyzické investice s vyšší návratností
- **dynamicky odstraňovat plýtvání v provozech i dalších oblastech**
- zajistit strategickou i taktickou aplikaci metod klasického i moderního průmyslového inženýrství
- zavést interní i externí prvky Just-in-Time (JIT)
- vytvářet dodavatelský systém
- rozvíjet systém řízení jakosti ve smyslu komplexního managementu jakosti (TQM)
- využívat týmovou práci při všech podnikových činnostech
- redukovat čas pro vývoj a uvedení výrobku na trh prostřednictvím simultánního inženýrství
- aplikovat nákladový a strukturovaný management

- trvale vzdělávat pracovníky ve významných oblastech

[2]

2.2 Plýtvání

Plýtvání má přímý vliv na produktivitu a produktivita má opět vliv na konkurenceschopnost podniku. Dynamickým odstraňováním plýtvání ať už v provozech nebo v dalších oblastech zvyšujeme produktivitu a posouváme tradiční podnik k „podniku světové třídy“.

Pokud vedení firmy chce ze svého podniku vytvořit „podnik světové třídy“ a chce dynamicky odstraňovat plýtvání, pak musí nejprve definovat samotné plýtvání.

Zde použijí definici, kterou ve své knize „Cesty k vyšší produktivitě“ používají její autoři Doc. Ivan Mašín a Prof. Milan Vytlačil: „Plýtvání je vše, co nepřidává produktu hodnotu a nebo ho nepřibližuje zákazníkovi“. /Mašín, Vytlačil 1996, str. 44/ Zákazník je ochoten zaplatit pouze za činnosti, které přidávají produktu hodnotu nebo za činnosti, které mu tento produkt přibližují. Na druhé straně zákazník není ochoten platit za dodání a výměnu nekvalitních výrobků, za nedorozumění způsobené nedokonalým informačním systémem v podniku, za opravu výrobku, za skladování polotovaru, za nesprávný postup výroby produktu, za zbytečnou manipulaci atd.

Identifikací a odstraňováním plýtvání se velmi intenzivně zabývali japonští vědci. Hovoří dokonce o tzv. „inženýrství odstraňování plýtvání“ neboli „waste engineering“. Výše zmíněný výčet činností, za které zákazník není ochoten zaplatit, představuje v podstatě některé druhy plýtvání. Obecně potom lze plýtvání rozčlenit na sedm druhů, které definoval Japonec Toyota:

1. nadvýroba
2. čekání
3. **nadbytečná manipulace**
4. špatný pracovní postup (metoda)
5. vysoké zásoby
6. zbytečné pohyby
7. chyby pracovníků

plus 8. plýtvání tvůrčím potenciálem, schopnostmi, znalostmi a talentem pracovníků.

2.3 Materiálové toky a řetězce

Materiálový tok chápeme jako typický pohyb materiálu (zboží, odpadu) ve výrobním procesu nebo v oběhu, prováděný pomocí manipulačních, dopravních a pomocných prostředků a zařízení cílevědomě tak, aby materiál byl k dispozici na daném místě, v potřebném množství, v požadované kvalitě, v požadované době a s předem určenou spolehlivostí. [12]

Materiálový tok je proto označován jako netechnologický pohyb materiálu v čase a prostoru v rámci výrobního systému podniku. Opakováním podobných fází materiálového toku (ať už ve vnitřním logistickém systému, tak v systému vnějších vztahů k dodavatelům a odběratelům) se vytváří materiálové řetězce. [8] Cílem mé diplomové práce je pak nalézt jejich optimální řešení.

Materiálový tok je z hlediska nadbytečné manipulace na prvním místě. Právě v tocích materiálů, polotovarů a výrobků lze objevit množství druhů plýtvání. Firma, která chce být podnikem světové třídy a chce uspět v ostré konkurenci musí mít dokonale zvládnuté toky materiálů, polotovarů i výrobků.

2.3.1 Analýza materiálového toku

Jak již bylo několikrát řečeno, materiálový tok lze chápat jako organizovaný pohyb materiálu, spojující jednotlivé výrobní operace nebo výrobní fáze. Ve výrobním procesu přitom rozeznáváme v podstatě pět základních druhů činností, jimiž materiál během svého toku výrobou prochází:

1. výrobní (technologické) operace – materiál mění tvar, upravuje se nebo se sestavuje s jinými materiály a díly
2. doprava – změna místa pohybem v jakémkoli směru
3. kontrola – ověření kvality i kvantity
4. skladování – shromažďování ve skladech všeho druhu
5. prodlení – nepředvídané zdržení, hromadění, čekání [11]

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

- Délka materiálového toku – dává výstižnou charakteristiku jeho úrovně.

- Struktura materiálového toku – je ji možno analyzovat z hlediska komponentů, tedy z hlediska materiálu, manipulačních prostředků a dopravních cest, ale i z hlediska fází materiálového toku.
- Počty pracovníků a náklady na manipulaci.
- Podíl manipulačních operací na celkové délce průběžného času výrobku.
- Objem manipulačních výkonů (na 1 tunu hotových výrobků)

Na analýzu navazuje zpětná syntéza. Při hledání nových lepších řešení se doporučuje vycházet z těchto zásad:

- Zásada vyloučení zbytečných přeprav materiálu a omezení ostatní manipulace.
- Zásada přímých a nejkratších dopravních cest.
- Zásada rytmičnosti, nepřetržitosti a plynulosti materiálového toku.
- Zásada mechanizace a automatizace manipulačních prací.
- Zásada sladění všech manipulačních činností navzájem.
- Zásada vhodného polohování materiálu.
- Zásada proporcionality kapacit manipulačního a výrobního zařízení.
- Materiál co nejméně překládat a přenášet.
- Zásada vhodných hygienických, bezpečnostních a ostatních pracovních podmínek.

[11]

Rozbor materiálových toků patří ke klasickým úlohám projektování výrobních systémů. Pomocí metod rozboru materiálových toků lze přehledně zobrazit průběhy materiálových toků ve výrobě a tyto metody slouží většinou jako první východisko pro jejich podrobnější analýzu.

[5]

Materiálový tok, zejména v gumárenské výrobě, je značně komplikovaný, proto se k jeho zaznamenání a rozboru využívá řada metod. Vlastní analýza se provádí postupně v různých krocích a do různé hloubky zpracování s ohledem na podmínky a účel konkrétního rozboru. Přednost se přitom dává názorným a přehledným metodám, které zachycují pohyb materiálu grafickou nebo tabulkovou formou.

Alokační metody rozboru materiálového toku zahrnují jak všeobecně známé rozborové metody grafické i statistické, tak speciální metody. Východiskem k jejich použití je nejprve

definice kritérií, kterým mají výsledky odpovídat. Jako alokační kritéria je možno použít především délku dopravních cest (vzdálenost), náklady na dopravu, objem přepravy, časové trvání přepravy, využití ložného prostoru apod. [6]

Liniové schéma

Liniové schéma představuje nejjednodušší grafický způsob, jak znázornit tok materiálu. Schéma se skládá z kroužků, které znázorňují objekty a spojnice mezi nimi představují dopravní trasy.

Stupeň konkrétnosti tohoto schématu se dá zvýšit, jestliže se nad spojnicemi uvádí množství přepravovaného materiálu za jednotku času a délka dopravních cest. Tato metoda je však vhodná pouze pro jednodušší materiálový tok. [6]

Graf větveného toku

Na rozdíl od metod, při kterých je sledován buď jeden druh materiálu nebo víc materiálů současně vedle sebe, vyjadřuje graf toku případy, kdy se jeden druh materiálu postupně rozvětňuje na několik materiálů (např. v chemickém průmyslu).

Jinou alternativou větveného materiálového toku je spojování jednotlivých druhů materiálu do integrovanějšího proudu. Jde tedy o sbíhavý tok. Tento princip je typický pro výrobky montážního charakteru. [6]

Sankeyův diagram

Ke zmapování současných materiálových toků, ale i nově navržených výrob lze použít tzv. Sankeyův diagram. Tento diagram graficky znázorňuje průběh materiálového toku mezi objekty (stroji). Tloušťka čar vyjadřuje objem materiálu za určitou časovou jednotku, délka čáry znázorňuje vzdálenost přepravy, šipky směr pohybu a šrafování či barva druh přepravovaného materiálu (suroviny, polotovaru, odpadu apod.)

Postupová metoda

Na komplexní analýzu materiálového toku se také používá postupová metoda. Její podstatou je systematický záznam jakýchkoli operací, které souvisí s pohybem materiálu do postupového listu. Kvůli přehlednosti a praktičnosti používá tato metoda symboly na označení jednotlivých druhů manipulačních operací.

Postupový list obsahuje kromě druhů operací také údaje o čase jejich trvání, o dopravní vzdálenosti mezi operacemi, o použitém manipulačním prostředku, o počtu pracovníků, kteří vykonávají danou operaci apod. Důležité je, že tato metoda tak dává podrobný obraz o materiálovém toku z hlediska objemu, času, prostoru a hmotnosti manipulovaného materiálu. [7]

Tato metoda se používá především na úvodní zobrazení technologického procesu a umožňuje znázornit postup a návaznost technologických a ostatních činností při výrobě celého výrobku nebo jeho části. Způsob provádění metody lze různě upravovat v závislosti na informacích, které chceme získat (informace o intenzitě toku materiálu, způsobu manipulace s materiálem, odsunu odpadu aj.) [14]

Trojúhelníková metoda

Další používanou metodou je tzv. trojúhelníková metoda, která na rozdíl od ostatních metod umožňuje znázornit nejen pohyb výroby v prostoru, ale také přímo řešit prostorové situování objektů a pracovišť. Tato metoda se využívá při řešení otázky rozmístění pracovišť, u nichž není třeba brát v úvahu stálé rozmístění pracoviště a vytvoření stálých manipulačních prostředků přepravního charakteru. Východiskem je sestavení šachovnicové tabulky znázorňující hmotné vztahy mezi předmětnými pracovišti. [15]

Tato metoda vychází ze znalosti technologicko-dopravní vazby mezi objekty a z jejich dopravních objemů a kapacit. Při řešení úlohy se využívá geometrické pravidlo, že mezi dvěma objekty existuje jen jedno nejkratší spojení. Pracoviště, mezi nimiž je největší objem přepravy, musí být co nejbližší. Další pracoviště, které má největší dopravní vztah alespoň s jedním z předchozích, se umístí do trojúhelníku proti oběma strojům. V případě třech objektů bude součet nejkratších vzdáleností mezi nimi v případě, že budou ležet na vrcholech rovnostranného trojúhelníku. [15]

Základním prvkem tohoto řešení je trojúhelník, jehož vrcholové spojnice představují nejkratší spojení a na nich jsou umístěny objekty s největšími dopravními vztahy co do objemu a frekvence. [6]

Šachovnicová tabulka

Metoda se obecně používá ke stanovení vztahů mezi jednotlivými místy (vnitropodnikovými útvary nebo mezi podnikem a vnějším prostředím apod.) se záznamem

hmotnosti těchto materiálových vztahů za určité období. Rozbor materiálových toků v šachovnicové tabulce slouží obvykle jako podklad pro rozmísťování jednotlivých pracovišť v dílně tak, aby se minimalizoval počet přeprav (pracoviště s intenzivními materiálovými toky se umísťují co nejbližší). Na takovém principu je založená výše zmíněná trojúhelníková metoda, ale i mnohé další propracovanější postupy. Údaje šachovnicové tabulky lze využít také jako výchozí krok pro řadu dalších metod (Sankeyův diagram, metodu souřadnic aj.). [5]

Metoda souřadnic

Pomocí metody souřadnic je možné situovat určité zařízení vzhledem k dalším, již umístěným zařízením, na základě rozsahu přeprav mezi nimi. Stávající spotřebitelské nebo dodavatelské objekty jsou tedy umístěny do souřadnicové sítě a centrální dodávající nebo spotřebitelské pracoviště se přiřadí po nalezení souřadnic, které jsou váženým průměrem souřadnic výchozích objektů. Váhou je množství předávaného materiálu. [8]

Toky materiálů, polotovarů a výrobků závisí na velikosti areálu, v němž se výroba uskutečňuje, dále na uspořádání budov a skladů v tomto areálu a v neposlední řadě na typu uspořádání pracovišť ve výrobním procesu.

2.4 Lay-out

Plýtvání a nízká produktivita je velmi často způsobena tím, že se podniky nevěnují hledání optimální dispozice jednotlivých pracovišť (lay-outu). Tento nedostatek často zjistíme tak, že při sledování toku výrobku musíme několikrát přejít podélně i příčně celým výrobním provozem nebo výrobním areálem. [9]

2.4.1 Uspořádání pracovišť ve výrobním procesu

Základem prostorové struktury výrobního procesu je pracoviště. Je to relativně ohraničená část výrobního prostoru přizpůsobená pro provádění určitého výrobního úkolu (pracovní operace). Pro provádění daného výrobního úkolu je pracoviště odpovídajícím způsobem vybaveno a organizováno. [11]

Mezi základní atributy, které při daném charakteru průmyslové činnosti ovlivňují prostorové řešení výroby, patří:

- Generel organizace – ve své podstatě jde o komplexní rozmístění výrobních, skladovacích, energetických a dalších objektů, příjezdových cest, vnitrozávodních komunikací, konfiguraci závodu atd. Pro stanovení celkového prostorového rozložení výroby jsou tyto informace zcela zásadní.
- Síť komunikací horizontálního i vertikálního charakteru, a to mezi objekty i uvnitř objektů, tvoří další část podkladových informací, které ovlivňují průběh výroby v prostoru.
- Charakter budov – tyto informace nám poskytují představu o účelu objektů, podlahové ploše, půdorysném a prostorovém řešení, nosnosti, o umístění vrat a dveří a jejich velikosti a jiných stavebních zvláštnostech.
- Inženýrské sítě – mohou výrazně ovlivnit prostorové uspořádání výroby. Do inženýrských sítí patří zejména rozvody vody, páry, plynu, elektrické energie, ale také kanalizační síť atd.
- Typ výroby – ve své podstatě předurčuje rozmístění pracovišť. Směrem od nižších typů výroby k vyšším rostou požadavky na dokonalejší uspořádání výroby, a to od náhodného až po proudové.
- Vnitropodniková specializace – dosavadní vnitropodniková specializace spolu s technologickým nebo předmětným uspořádáním výrobních prostor (viz. dále) může výrazně ovlivnit nové prostorové uspořádání, zejména u nově zaváděných výrob.
- Manipulační prostředky – zejména jeřáby s pevnými jeřábovými dráhami a jiná stabilní zařízení. O těchto zařízeních je třeba předem vědět a přizpůsobit jim uspořádání výrobních prostor.
- Technologický postup výroby součástek a produktů je určujícím faktorem, na který posouzení předešlých vlivů v podstatě navazuje.

[11]

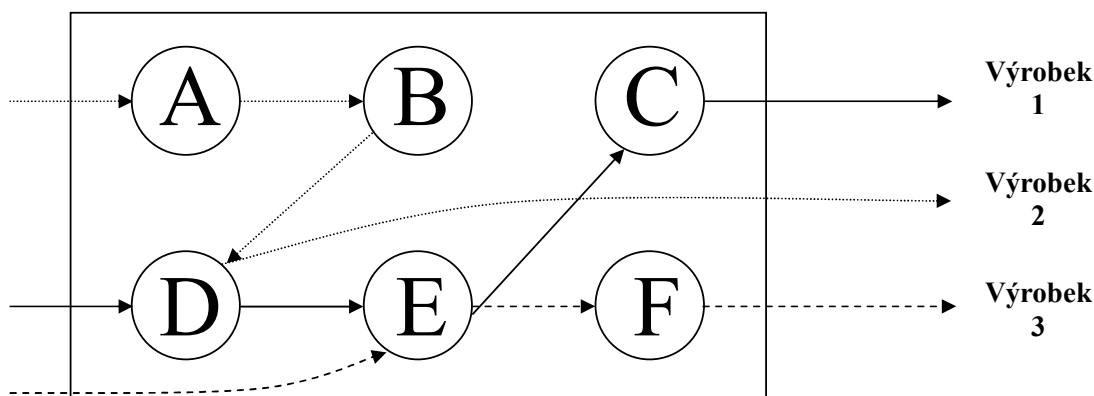
Technologické uspořádání

Pracoviště bývají při technologickém uspořádání shromážděna podle jednotlivých druhů tzn. že, výrobní stroje a zařízení jsou seskupována podle jejich technologické příbuznosti.

Zpracovávané materiály a polotovary jsou přemísťovány z jedné dílny (skupiny pracovišť) do druhé a mohou se do jedné dílny i několikrát vracet. Z tohoto důvodu je tok materiálů, polotovarů i výrobků velmi komplikovaný. Jednotlivé materiály se mohou střetávat, co se týče požadavků na zpracování jednotlivých operací na pracovištích, a vytvářet v průběhu zpracování před některými pracovišti fronty.

Hlavními výhodami technologického uspořádání pracovišť je zaměnitelnost strojů a tím větší odolnost proti poruchám strojů, jednodušší organizace, rychlejší přizpůsobení změnám výrobního programu, tzn. větší pružnost výroby. Další výhodou může být snadnější zabezpečování údržby strojů a vysoká kvalifikace pracovníků v dané specializaci.

Za největší nevýhody technologického uspořádání pracovišť jsou považovány dlouhé dopravní cesty při manipulaci s materiálem a tím také větší počet pracovníků zabývajících se přepravou a prodloužení výrobního cyklu, neboť roste podíl manipulačních časů a časů přerušení vzhledem k času výrobnímu. Mezi ostatní nevýhody můžeme zařadit menší využití výrobních ploch, vznik složitých vnitropodnikových vztahů, větší pracnost výrobků, složitější operativní řízení výroby, růst nákladů na výrobu, manipulaci a skladování, náročnější mezioperační kontrola jakosti. [4]



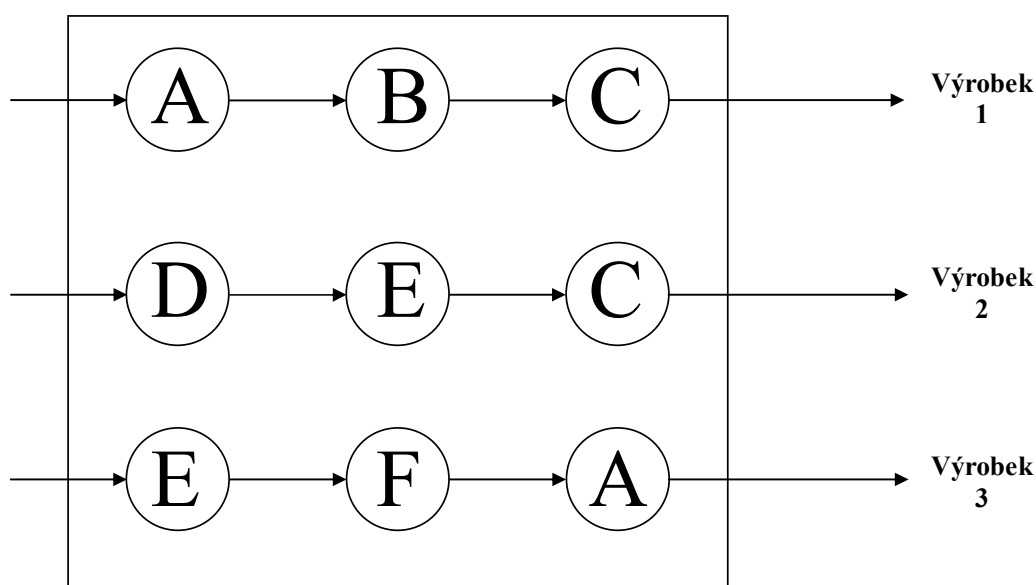
Obr. 1. Technologické uspořádání pracoviště [4]

Předmětné (výrobní) uspořádání

Při předmětném uspořádání pracovišť jsou pracoviště uspořádána tak, jak to vyžaduje technologický postup daného výrobku nebo součásti. Za sebou jsou tedy řazena technologicky odlišná pracoviště podle sledu technologických operací, kterými musí vyráběný produkt projít, a proto zpracovávaný předmět postupuje během výrobního procesu nejkratší cestou přímo z jednoho pracoviště na druhé.

Mezi základní výhody výrobního uspořádání pracovišť patří zkrácení dopravních cest a tím také snížení počtu pracovníků potřebných na manipulaci s materiálem, snížení nákladů na manipulaci s materiálem a s polotovary, zvýšení specializace zařízení a obsluhujícího personálu, krátká průběžná doba výroby, snížení počtu meziskladů a tím úspora výrobních ploch a také snížení objemu rozpracované výroby.

Nevýhodou předmětného uspořádání pracovišť jsou vyšší nároky na údržbu strojů a zařízení. Porucha jednoho stroje může narušit práci navazujících pracovišť a tím zcela zastavit výrobu daného produktu. Další nevýhodou jsou vysoké požadavky na úroveň přípravy výroby a také obtížné provádění změn výrobního programu, čili malá pružnost výroby. Na tomto místě bych rád uvedl ještě jednu nevýhodu, která je podle mého názoru velmi podstatná, a to je její kapitálová náročnost. K výrobě stejného počtu druhů výrobků potřebujeme více strojů než u technologického uspořádání pracovišť.



Obr. 2. Předmětné uspořádání pracoviště [4]

Buňkové uspořádání

Při využití principu buňkového uspořádání výroby jsou pracoviště uspořádána do skupin (buněk) tak, aby určité části výrobního procesu mohly být uskutečněny na jednom místě (v buňce) bez přemísťování výrobku mezi jednotlivými operacemi.

Využití principu buňkového uspořádání je prostředkem pro dosažení takových cílů, jako je eliminace:

- zbytečných pohybů pracovníků,
- zbytečného hledání, porovnání a nalézání předmětů,
- zbytečného transportu.

[9]

Hlavními výhodami této organizace jsou:

- minimální vzdálenosti,
- racionální a přehledné materiálové a informační toky,
- dobrá komunikace, přehledné řešení a jasné definované kompetence,
- nízké zásoby a krátké průběžné časy,
- „samooptimalizace“ a vysoká pružnost modulů,
- racionální využití ploch.

[5]

Častým řešením výrobních buněk bývá výrobní dispozice ve tvaru písmene U, která může poskytovat mnohé výhody, jako je například zkrácení vzdáleností, zlepšení komunikace, lepší možnost vzájemné výpomoci apod.

Uspořádání s pevnou pozicí výrobku

Při tomto druhu uspořádání jsou transformující výrobní zdroje (zařízení, pracovníci atd.) přesouvány dle potřeby do místa výroby, transformované výrobní zdroje (materiál, rozpracovaný výrobek) se v průběhu zpracování nepohybují.

2.5 Studium práce

Cílem studia práce, které se rozvinulo z vědeckého řízení a kterým se zabývá klasické průmyslové inženýrství, je docílit optimálního využití lidských a materiálových zdrojů dostupných danému podniku. Funkcí studia práce je získat informace a potom tyto informace využít jako prostředek zvyšování produktivity. Studium práce tak může být

právem označeno za proceduru, kterou lze zjistit pravdivé informace o aktivitách lidí a strojů v konkrétním podniku.

Studium práce je opravdovým studiem v nejhlubším slova smyslu. Je založeno na využívání následujících dvou technik:

- Studium pracovních metod – vyplývá z něj efektivnější využívání materiálu, prostoru, strojů i pracovníků.
- Měření práce – umožňuje zlepšené plánování a řízení, nabízí základnu pro systémy odměňování

[9]

Uvedené rozdělení má však pouze informativní charakter. Ve skutečnosti se v rámci průmyslového inženýrství využívají obě techniky současně nebo v kombinaci. Důsledným oddělováním těchto technik by se totiž mohly snížit přínosy plynoucí ze studia práce.

Studium pracovních metod je podle International Labor Organization „systematický záznam a kritické vyšetření způsobů, jak jsou věci vykonávány, aby mohla být realizována zlepšení“. Studia pracovních metod se tedy jinými slovy zaměřují na nalezení nejlepší cesty, jak provést určitý úkol či činnost. Přispívají k dosažení vyšší produktivity prostřednictvím eliminace plýtvání.

Základní myšlenkou studia pracovních metod je objektivní kritické posouzení toho, jak je práce v rámci současné metody prováděna. Posouzení provádíme pomocí cílených otázek kladených systematicky k účelu práce, místu práce, pořadí pracovních činností, pracovníkovi a pracovním prostředkům. Obecný sled těchto otázek je následující:

- **CO** má být činností dosaženo? **Proč** je tato činnost potřebná?
- **KDE** má být činnost vykonána? **Proč** právě na tomto místě?
- **KDY** má být činnost vykonána? **Proč** právě v tuto dobu?
- **KDO** má činnost vykonávat? **Proč** právě tento pracovník?
- **JAK** má být činnost vykonána? **Proč** právě tímto způsobem?

Postup při studiu pracovních metod:

1. VYBER práci, která má být studována.
2. ZAZNAMENEJ všechna relevantní fakta o této práci.

3. PROZKOUMEJ způsob, jakým je práce vykonávána.
4. NAVRHNI praktičtější, ekonomičtější a efekt. metodu.
5. HODNOŤ různé alternativy pro zlepšení metody.
6. DEFINUJ novou metodu.
7. ZAVEĎ novou metodu jako standardní.
8. UDRŽUJ tento standard pravidelnou kontrolou.

Charakteristické záznamové prostředky (nástroje, metody) pro studium pracovních metod:

- Pohybové studie
- Procesní analýzy
- Videozáznam a fotografie
- Dotazníky, Popisné analýzy, Check-listy

2.6 Projektování materiálového toku

Do této části projektování patří zejména detailní řešení dopravního, manipulačního a skladovacího systému ve výrobním systému. Jde tedy o úkoly, které navazují na analýzy materiálových toků, na zpracování výrobní dispozice a na projektování pracoviště. Dopravní systém zabezpečuje přepravu materiálů a komponentů mezi pracovišti, manipulační systém spojuje pracoviště se systémem dopravy a úlohou skladovacího systému je plynulé zásobování výroby materiálem a výrobními pomůckami, jakož i vyrovnávání rozdílů v kapacitním vytížení pracovišť a v jejich výkonnosti. [5]

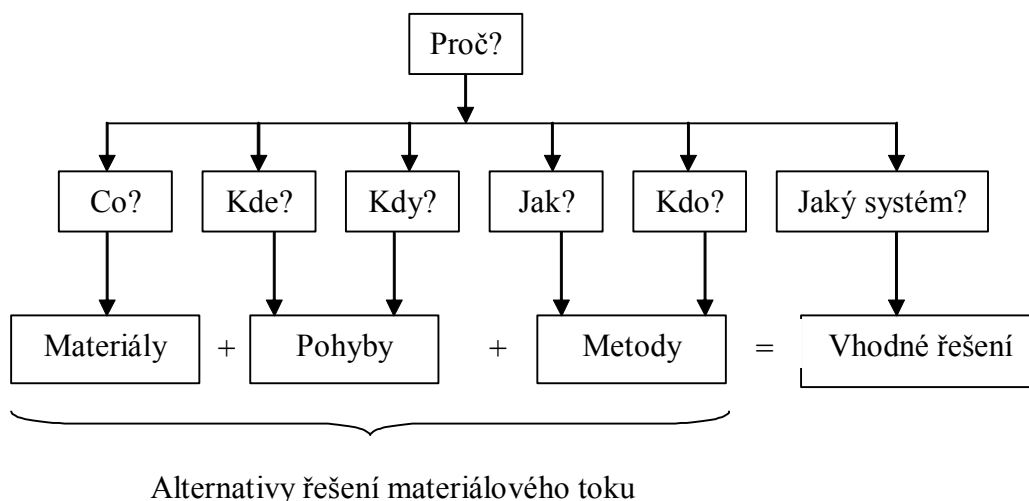
Všeobecný postup projektování dopravního, manipulačního a skladovacího systému je následující:

1. Analýza materiálových toků a přepočet dopravních výkonů.
2. Zpracování výrobního uspořádání (rozmístění výrobních prostředků).
3. Analýza existujících prostředků (dopravní zařízení, pomocné prostředky, sklady, zásobníky, manipulační zařízení).
4. Zpracování variant systému dopravy, manipulace a skladování.

5. Simulace – dynamické dimenzování komponentů materiálových toků a optimalizace dopravního, manipulačního a skladového systému.

[5]

Při projektování dopravy, manipulace a skladování se řeší tzv. rovnice materiálového toku.



Obr. 3. Rovnice materiálového toku [5]

Při řešení otázek „Co?“ a „Proč?“ se definuje správný materiál, který má být přepravovaný. Otázky „Kde?“, „Kdy?“ a „Proč?“ se zabývají identifikací potřebných manipulačních a dopravních činností. Otázky „Jak?“, „Kdo?“ a „Proč?“ definují správnou metodu a přepravu, která má být použita. Otázky „Jaký systém?“ a „Proč?“ směřují k návrhu řešení materiálového toku.

[5]

Při projektování jednotlivých prvků materiálového toku je třeba si uvědomit, že hlavním cílem projektu není přepravovat a nebo skladovat materiál – tyto činnosti jsou v podstatě jen „nutným zlem“, protože stojí peníze a nepřidávají materiálu hodnotu. Současně systémy pro manipulaci s materiálem, dopravu a skladování poskytují velké množství možností, které mohou svádět „nadšence“ v této oblasti projektovat efektní drahé systémy připomínající někdy „technické lunaparky“. Nejlepší projekt je takový, kde je minimum skladování, přepravy a manipulace. Proto je dobré, aby se projektant, ještě dříve než přistoupí k detailnímu řešení, snažil zjednodušit systém tak, aby tyto činnosti byly sníženy na minimum. Zde je třeba si uvědomit i velmi důležité souvislosti materiálového toku s následujícími prvky výrobního systému:

- Pracoviště a jejich kapacity – nesprávně navrhnuté kapacity způsobují nevyvážený materiálový rok, hromadění zásob, potřebu meziskladů a zásobníků a dodatečné manipulační úkony.
- Informační tok a systém řízení – správné řízení vstupů výrobních úloh do systému, synchronizace nákupu, výroby a expedice, koordinace systému řízení výroby s dopravním systémem – to všechno významně ovlivňuje projekt materiálového toku.

Další principy, které by měly být dodržované při detailním projektování prvků materiálového toku, jsou:

- Nejříve se snažit detailně analyzovat a zjednodušovat jednotlivé procesy související s dopravou, skladováním a manipulací s materiálem.
- Prvky materiálového toku integrovat a koordinovat s ostatními prvky výrobního systému (příjem materiálu, kontrola, vychystávání, výroba, montáž, plánování a řízení výroby, balení, expedice).
- Snaha přepravovat výrobek ve větších množstvích (palety, kartony, kontejnery). Tento princip však může být v rozporu s jinými cíly ve výrobě – např. minimalizace rozpracovanosti výroby nebo pružnost výroby.
- Maximálně využívat ploch a prostorů.
- Respektovat ergonomické a bezpečnostní požadavky.
- Minimalizovat spotřebu energie a negativní důsledky na životní prostředí.
- Snažit se mechanizovat a automatizovat procesy v materiálovém toku s ohledem na hospodárnost a humanizaci práce.
- Využívat gravitaci všude tam, kde je to možné, avšak při respektování bezpečnosti a kvality.
- Integrovat tok údajů s fyzickým tokem materiálu.

Při projektování materiálového toku se často řeší následující úrovně úloh:

1. Doprava mezi středisky v podniku (případně až napojení na externí dodavatele v systémech Just In Time).

2. Doprava v rámci výrobního střediska.
3. Doprava a manipulace v rámci výrobní buňky.

Obecný postup při výběru prvků materiálového toku je následující:

1. Sběr technických podkladů od výrobců, zpracování studií a nabídek a užší výběr s ohledem na technické a finanční možnosti firmy. Při výběru systému jsou rozhodující přepravované materiály (např. pevný materiál, sypký, křehký), přepravovaná množství, vzdálenosti, pomocné zařízení (palety), dopravní cesty (např. vodorovné, svislé, šikmé, rovné, kruhové).
2. Propočty kapacit, výkonů a využití systému.
3. Konečný výběr na základě technicko-ekonomického porovnání jednotlivých variant.

[5]

II. ANALYTICKÁ ČÁST

3 PŘEDSTAVENÍ MITAS a.s.

Akciová společnost MITAS dnešní podoby se skládá ze tří výrobních úseků: v Praze, ve Zlíně a v Otrokovicích.

Obchodní jméno: MITAS a.s.

Sídlo: Praha 10, Švehlova 1900, PSČ 106 25

Identifikační číslo: 000 12 190

Právní forma: Akciová společnost

Počet zaměstnanců: 1005

Předmět podnikání: vývoj, výroba a opravy gumárenských výrobků, výroba, instalace a opravy elektrických strojů a přístrojů, projektování elektrických zařízení, koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej, pronájem nebytových prostor, pronájem garáží a garážových stání, hostinská činnost, automatizované zpracování dat, poskytování software, výroba, instalace a opravy elektronických zařízení, ubytování.

3.1 HISTORIE

Závody akciové společnosti MITAS se zabývají výrobou plášťů pro zemědělské, mimosilniční a stavební stroje, pro motocykly, vysokozdvížné vozíky, pro lehké nákladní automobily a některá letadla. Závod ve Zlíně patří také k významným světovým výrobcům klínových řemenů. [17]

Samotný MITAS Praha byl založen již v roce 1933 v Praze - Strašnicích jako dceřiná firma společnosti Michelin. Michelinu patřily tři čtvrtiny akcií a zbytek vlastnily československé banky. Francouzský výrobce přišel do Prahy především kvůli schopné a díky hospodářské krizi dostupné pracovní síle. Nový závod postupně přijal na 250 českých dělníků, kteří zde od roku 1934 vyráběli pneumatiky a duše pro automobily, motocykly a jízdní kola. Rekordní výrobu přinesl rok 1937, kdy se denně vyrábělo asi 300 auto a motoplášťů a téměř 1000 veloplášťů (a duší). [17]

Během války závod přešel pod německou firmu Harburger Phönix, která se orientovala na válečnou výrobu – šlo zejména o pogumování kovových součástí tvrdou pryží. Po spěšném

odchodu německého vedení z továrny v květnu 1945 došlo k postupnému návratu k civilní výrobě a posléze ke znárodnění podniku. Na jaře roku 1946 byl název podniku přejmenován na Pneumichelin, n. p. Praha. Na přelomu let 1946 – 1947 byla vyhlášena soutěž na nový název závodu. Zvítězil návrh MITAS – spojením Michelin – VeriTAS. Firma Veritas vyráběla v Hrádku nad Nisou pryžové obruče na dětské kočárky a v roce 1946 byla začleněna k továrně Michelin. Od léta 1947 se tovární značka MITAS oficiálně užívala. [17]

V letech 1949 – 1952 se začaly instalovat a postupně uvádět do provozu nové stroje a zařízení. Současně probíhaly přípravy na rozšíření výroby středních a těžkých nákladních pneumatik. Výroba veloplášťů přešla pod firmu Rubena Náchod a v roce 1957 v Praze skončila výroba osobních pneumatik. V roce 1958 byl závod přičleněn do nově utvořeného podniku České závody gumárenské, které rovněž sdružovaly společnosti Rubena Náchod a Gumokov Hradec Králové. V roce 1967, kdy skončila rozsáhlá rekonstrukce společnosti, patřil MITAS mezi přední evropské gumárenské společnosti. Postupem doby firma zavedla také výrobu plášťů pro stavební stroje. V březnu 1985 požár zničil nejdůležitější část společnosti - přípravnu směsí. O dva roky později byla zahájena výstavba nové automatizované míchárny, která byla uvedena do plného provozu v roce 1993. Mezitím se v roce 1990 stal MITAS státním podnikem a posléze akciovou společností. [17]

Tradici výroby pneumatik v dnešním výrobním úseku Zlín společnosti MITAS založil počátkem třicátých let Tomáš Baťa. V lednu 1932 bylo do Zlína dodáno ze zahraničí výrobní zařízení a v dubnu zde vylisovali první pneumatiku o rozměru 32 x 6. O rok později postavil Baťa ve Zlíně pneumatikárnu, která ve druhém pololetí 1934 vyrobila 68 000 pneumatik ve 43 rozměrech. Už v následujícím roce továrna zvýšila výrobu o 100 procent a pláště Baťa se montovaly na všechna tuzemská auta, což výrazně omezilo dovoz zahraničních pneumatik. V roce 1939 Baťa vyráběl 250 tisíc pneumatik ročně a zavedl dále výrobu klínových řemenů, transportních pásů a technické pryže. [17]

V roce 1945 byla akciová společnost Baťa znárodněna a v roce 1949 se firma Baťa přejmenovává na Svit. Výroba pneumatik se v roce 1953 vyčlenila a vznikl samostatný národní podnik Rudý Říjen. V roce 1967 ve Zlíně vyrobili první osobní radiální pneumatiku a o pět let později byla uvedena do provozu nová hala na výrobu pneumatik v Otrokovicích.

V roce 1991 došlo za účasti společnosti MITAS Praha, Ministerstva průmyslu ČR, Barum Otrokovice, OP Barum Zlín a Motokov Praha k založení akciové společnost Barum Holding. Většinový podíl v otrokovické pneumatikárně později získal koncern Continental, zatímco závod ve Zlíně zůstává pod názvem Barumtech (později Beltyr) ve skupině Barum Holding. Z akciové společnosti Barum Holding se postupně formuje Česká gumárenská společnost a MITAS Praha se s Beltyrem Zlín slučuje do jednoho subjektu. MITAS již čtvrtým rokem realizuje v obou svých provozech rozsáhlý restrukturalizační a investiční program „MITAS 2004“, na který získal jako jeden z mála českých podniků vládní investiční pobídky. V roce 2002 zahájil MITAS výrobu traktorových radiálních plášťů a MPT radiálních plášťů v celoocelovém provedení. [17]

3.2 Produkty

MITAS Praha a.s. ve svých výrobních úsecích v Praze, ve Zlíně a v Otrokovicích produkuje široký sortiment mimosilničních plášťů.

- Pláště pro motocykly
- Klínové řemeny
- Zemědělské pláště
- Mimosilniční pláště
- Pláště pro nákladní automobily
- Zemědělský radiální plášť
- Pláště pro stavební stroje radiální
- Pláště víceúčelové radiální
- Snowtrac

4 KONSTRUKCE PLÁŠTĚ

Pneumatika z geometrického hlediska tvoří uzavřený prstenec – toroid. Z hlediska mechanického je to tlaková nádoba, jejíž stěny tvoří pružná membrána. Konečně z chemického hlediska je pneumatika vyrobena především z makromolekulárních materiálů a oceli. Patní část dosedá na ráfek a má rozhodující podíl na vlastnostech celé pneumatiky.

Duše je tenkostěnný pryžový uzavřený prstenec sloužící k udržení potřebného tlaku v pneumatice, je opatřena ventilem. Ráfek přenáší hnací sílu nebo brzdící sílu mezi patkou pláště a střední nosnou částí kola.

4.1 Hlavní části pláště a jeho funkce

Běhoun je část pláště opatřená vzorkem a zajišťující styk kola s vozovkou. Jeho tloušťka má vliv na zahřívání pneumatiky, a z toho důvodu by měl být co nejtenčí. V praxi se tedy tloušťka běhounu volí tak, že drážka tvoří přibližně 80 % a hmota asi 20 %. To však neplatí u plášťů pro nákladní vozidla, u nichž je většinou běhoun konstruován pro možnost dalšího prořezání dezénu. U plášťů pro osobní vozy je prořezávání zakázáno.

Bočnice je část pláště, kterou tvoří vrstva pryže na jeho boku a jejímž účelem je chránit kostru pláště před nepříznivými vlivy povětrnosti a před mechanickým poškozením.

Nárazník tvoří přechod mezi běhounem a kostrou pláště. Jeho úkolem je stabilizovat běhoun v obvodovém směru a zvyšovat odolnost pláště proti průrazu. U nákladních automobilů se používají v průměru tři až čtyři, u osobních pak většinou dvě nárazníkové vrstvy. Radiální pneumatiky mají dnes již téměř výhradně nárazník z ocelového kordu (pneumatiky Steel).

Patka pláště je zesílená část pláště dosedající na ráfek. Její jádro tvoří patní lano vyrobené z vysokopevnostního ocelového drátu. Patka slouží k zakotvení kordových vložek a zajišťuje bezpečné usazení pláště na ráfku.

Kostra pláště je základní část pláště, tvořená kordovými vložkami zakotvenými kolem lan. Její stavba a složení určují základní vlastnosti pláště. Velmi důležitou částí kostry jsou vlastní kordová vlákna. V průběhu vývoje plášťů se změnil jednak systém kladení vláken (od křížové tkaniny v dávné historii k paralelnímu kladení netkaných kordových vláken v současnosti) a jednak materiál. Vývojově prvním používaným materiálem byl irský len, který byl později nahrazený bavlnou. U těchto materiálů se však projevovaly nectnosti

přírodních materiálů (nehomogenita, závislost na vlhkosti apod.), a proto se s příchodem umělých vláken a ocelového kordu od jejich dalšího použití upustilo. Stále se však u některých typů pneumatik používá smluvní vyjádření pevnosti kostry a nosnosti pneumatiky, tzv. Ply Rating (PR), kde číslo přidružené k PR značí, z kolika vrstev bavlněného kordu by musel být plášť zhotoven, aby měl stejnou nosnost jako plášť označený příslušnou hodnotou PR.

Dnes se tedy k výrobě kordových vláken používají nejčastěji:

- rayon, což je obchodní název pro umělé hedvábí,
- polyesterový kord,
- ocelový kord,
- polyamidový kord,
- u speciálních, např. sportovních plášťů pak nová syntetická vlákna, např. kevlar.

Narazili jsme již na označení plášťů Steel. U nich je tedy ocelovým kordem vyztužen pouze nárazník. U plášťů All Steel je i samotná kostra pláště tvořena ocelovým kordem.

Podle uspořádání kostry se pláště dělí na:

- radiální
- diagonální
- plášť smíšené konstrukce.

U diagonálního pláště se při zatížení a následné deformaci kordová vlákna neprodlužují, ale posouvají a namáhají pryž mezi nimi na střih. Tím dochází k většímu vývinu tepla, čemuž odpovídá známý fakt, že se diagonální pneumatika během provozu více zahřívá. Obecně se však radiální plášť od diagonálního díky své konstrukci liší ve dvou základních rysech, jejichž spolupůsobení má za následek lepší vlastnosti „radiálek“. Prvním je menší boční tuhost, která způsobuje, že při zatížení boční silou zůstává větší část radiálního pláště ve styku s vozovkou. Druhým z těchto rysů je pak, díky nárazníku, větší obvodová tuhost pláště. Z těchto důvodů se dnes již prakticky stoprocentně používají pláště radiální konstrukce. Výjimku tvoří pláště používané u zemědělské mechanizace a především pak

u zemních strojů. Pro ně je charakteristické, že se pohybují malými rychlostmi a přenášejí velké boční síly, a proto je zde diagonální plášť vhodnější.



Obr. 4. Konstrukce pláště [16]

5 TECHNOLOGIE VÝROBY

Technologicky je možné výrobu pláště popsat jako několik vedle sebe probíhajících samostatných operací, které se potkávají až při tzv. konfekci. Je to vlastní příprava kaučukových směsí, pogumovaného kordu, výroba běhounů a bočnic, výroba patních lan a nárazníků. Zmíněná konfekce je potom vlastní zkompletování všech komponent. Jejím produktem je surový plášť, ze kterého se hotový produkt vytvoří zvulkanizováním v lisu.

5.1 Příprava materiálu

Složení směsí používaných při výrobě pláště patří mezi přísně střežená tajemství jednotlivých výrobců. Velice obecně se dá říct, že z materiálového hlediska objemově tvoří pneumatiku:

- 48 % kaučuk
- 27 % technické saze
- 12 % kord
- 9 % chemická aditiva
- 4 % patní lana.



Obr. 5. Vnitřní guma [16]

Nejen pro různé typy, ale i pro výrobu jednoho pláště je potřeba několika druhů pryžové směsi. Konkrétní požadavky jsou zadávány na pracoviště přípravy, kde obsluha připravuje

jednotlivé dávky tak, že na dopravník do hnětacích strojů nakládá různé typy kaučuku a další aditiva (např. síru) podle potřeby a konkrétních požadavků. V hnětacích strojích se vytvoří homogenní směs požadovaného složení, která potom putuje na jednotlivá dílčí pracoviště.

5.2 Příprava pogumovaného kordu

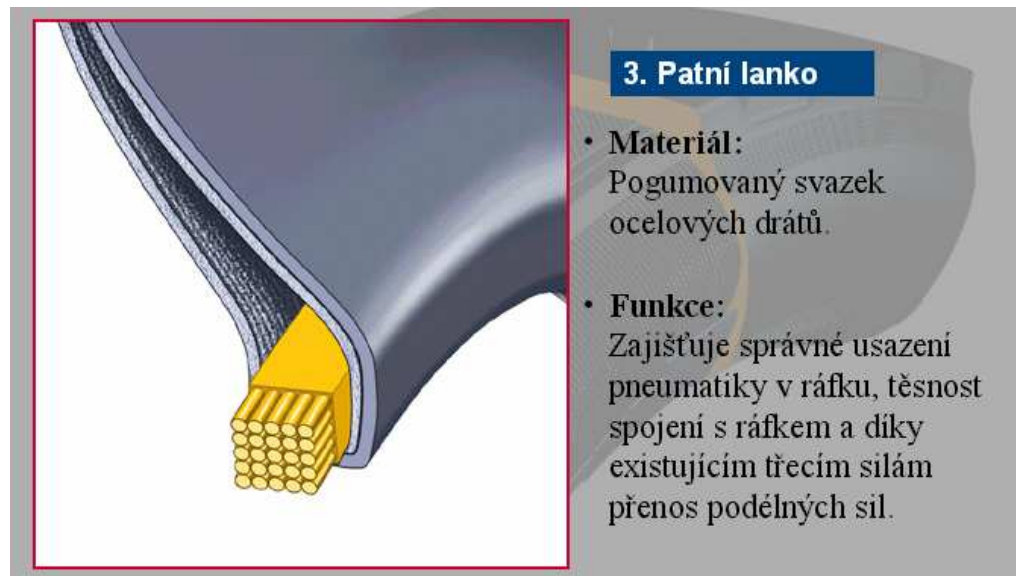
Kord je tkanina (viz. Obr. 6.), která plní v pneumatice velmi důležitou roli z hlediska pevnosti. Tvoří základ kostry i nárazníku. Uvnitř pláště musejí být jednotlivá vlákna od sebe oddělena pryžovou směsí, aby se vzájemně o sebe netřela. Na pracovišti gumování kordu je tedy tkanina opatřována vrstvou pryže. Podle potřeby se dále zpracovává – pro výrobu radiálních plášťů je třeba změnit orientaci kordových vláken, proto se z cca 1,5 metru širokého pásu pogumovaného kordu řežou jednotlivé dílce požadované šíře, které se kladou za sebe a spojují. Tím se získá výchozí materiál pro výrobu kostry radiálního pláště.



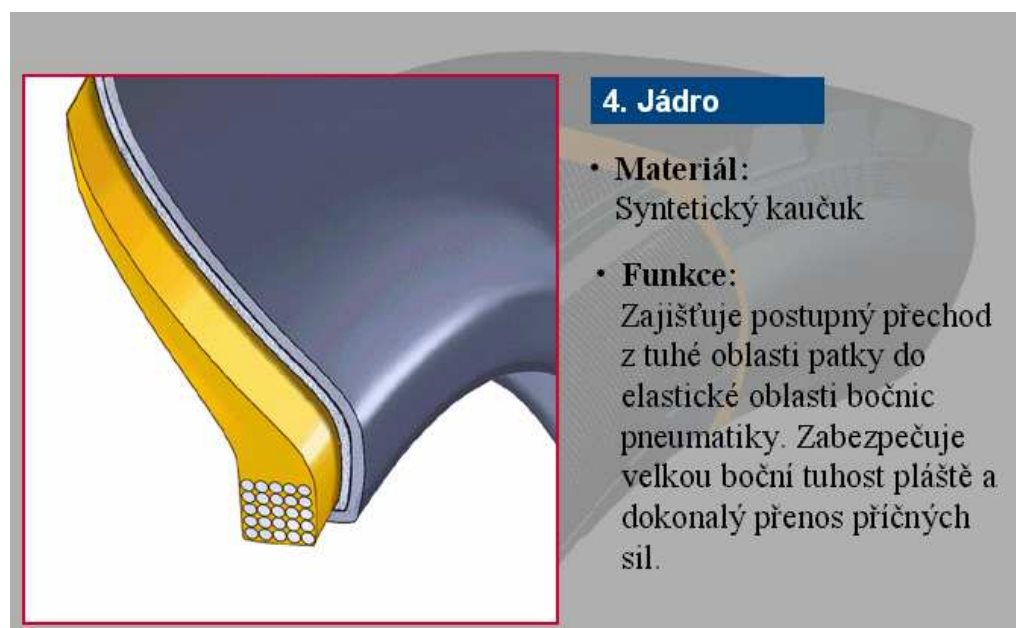
Obr. 6. Textilní kord [16]

5.3 Výroba patních lan

Při výrobě patních lan se vytváří prstenec s několika pogumovanými lankami vedle sebe. Tento prstenec se následně rozdělí na určitý počet jednotlivých lan. Naráz se tak mohou vyrábět patní lanka například pro dva pláště.



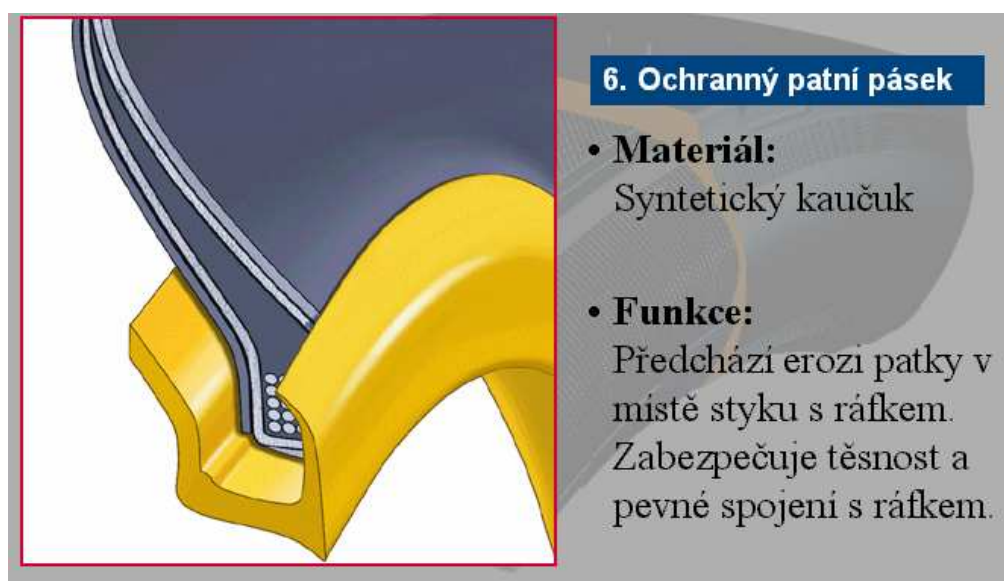
Obr. 7. Patní lana [16]



Obr. 8. Patka s jádrem (křídlo) [16]



Obr. 9. Výztužný pásek [16]



Obr. 10. Ochranný patní pásek [16]

5.4 Výroba bočnice

Samotná bočnice (viz. Obr. 11.) je vyrobena ze dvou druhů směsi. Zatímco její vnější část, tedy ta blíže k dezénu, je vyrobena z pružnější směsi, oblast blíže u patky je vyrobena z tužší směsi, která patku lépe chrání. V obou uvedených případech, u běhounové i patkové pryže jsou jednotlivé vrstvy skládány tak, aby se vlastnosti pryže v plášti měnily plynule z hlediska pružnosti a tvrdosti.



Obr. 11. Bočnice [16]

5.5 Výroba nárazníku

Další část pláště, která se připravuje samostatně, je nárazník (viz obr. 12). Jeho konkrétní konstrukce se samozřejmě opět liší podle typu pláště, ovšem obecně je tvořen pásem ze vzájemně překřížených pogumovaných ocelových kordů, uložených pod určitým úhlem. U vysokovýkonných plášťů se mezi běhounem a nárazníkovým pásem používá další nárazníková vrstva z polyamidového pogumovaného kordu (viz obr. 13), který se dříve pokládal jako prstenec z pásu, a tak v jednom místě vznikl spoj po celé šířce pláště. Dnes se nárazníková vrstva tvoří tak, že se na prstenec ocelového kordu navíjí ve spirále pásek polyamidového kordu. Tak vznikne nárazníková vrstva polyamidového kordu bez spoje.



Obr. 12. Nárazník [16]



Obr. 13. Bandáž [16]

5.6 Běhoun

Běhouny (viz obr. 14) jsou složeny z několika typů pryže: z vrchní části, tedy té, která je ve styku s vozovkou. Její složení je dané požadavky na vlastnosti běhounu. Pod ní se nachází tenká vrstvička základní, tzv. base směsi s podílem sazí. Okrajové části běhounového pásu jsou pak tvořeny bočnicovou směsí.



Obr. 14. Běhoun [16]

5.7 Kompletace polotovarů

Vlastní kompletace jednotlivých polotovarů potřebných k výrobě pláště se odehrává v samostatném provozu – konfekci.

Konfekci rozdělujeme na:

- dvoustupňovou
- jednostupňovou

U dvoustupňové konfekce se nejprve vyrobí kompletní kostra pláště ve tvaru válce. Kordové vložky jsou uloženy tak, že nitě směřují radiálně od patky. Ve druhém stupni konfekce, který se provádí na dalším speciálním stroji, se pokládá na vydutou kostru vyztužený pás bočnice a běhoun. Tento postup je nutný proto, že tvar obdobný konfekci diagonální by nebylo možné použít, neboť tuhý vyztužený pás by neumožnil další vydutí pláště při lisování a došlo by k destrukci kostry, popřípadě pásu a tím k poškození nebo zničení pláště pneumatiky. Vydutí kostry zajišťuje pryžová membrána na konfekčním stroji druhého stupně.

Při jednostupňové konfekci jsou všechny operace prováděny na jednom konfekčním stroji (viz. Obr. 21). Konfekční buben se uvede do otáčivého pohybu. Pracovník nanese na planžety přehýbače bočnic lepidlo a na pryžovou membránu separační činidlo a přilepí

začátek bočnice na planžetu přehýbače bočnic, spoj zaválí válečkem. Totéž provede i s druhou bočnicí. Dále položí patkové fólie z kaučukové směsi a přilepí na buben.

5.8 Vulkanizace

Vulkanizace je definována jako proces, při kterém za působení teploty a tlaku kaučuková směs přechází ze stavu převážně plastického do stavu převážně elastického. V praxi to znamená, že se surový plášť vloží do lisovací formy, která nese podobu budoucího pláště, tedy otisk dezénu a veškerého označení. Předtím se však musí ošetřit separační látkou, aby se vulkanizovaný plášť nelepil k formě. Proces vulkanizace je řízen automaticky a probíhá při teplotě přibližně 175°C po dobu asi 7 až 11 minut, podle rozměru pláště.

6 POPIS SOUČASNÉHO STAVU

Jelikož předmětem práce je provoz konfekce, nebudu se tedy zabývat materiálovými toky při výrobě jednotlivých polotovarů, ale do analýzy zahrnu pouze tok polotovarů na konfekci, v rámci konfekce a z konfekce na lisovnu. Znamená to, že nebudu zahrnovat do popisu tok jednotlivých směsí na výrobu běhounů, bočnic, pogumování kordu apod., přestože vše se odehrává v rámci jediné budovy č. 76. Pouze výroba lan probíhá v budově č. 67 a jejich doprava je zajišťována prostřednictvím manipulantů pro konfekci, kteří průběžně doplňují sklad lan přímo na konfekci.

6.1 Výroba polotovarů pro konfekci

Pro lepší orientaci, přesnější a názornější popis materiálového toku budu používat rozdělení celé budovy č. 76 na jednotlivé sektory, jenž jsou patrné z lay-outu budovy (viz. příloha P I).

6.1.1 Vytlačovací linka

Jedním z dílčích procesů jehož výstupem je polotovar pro konfekci je vytlačovací linka TROESTER pro vytlačování běhounů (viz Obr. 15). Tato linka je umístěná ve válcovně a celý komplex, který se skládá z navazující chladicí vany a kosícího zařízení, je situován v sektorech I9-I13. Tzv. dvou-váleček pro zahřívání směsi, který z hlediska technologického postupu předchází vytlačovací linku, je umístěn v sektorech G14-I14. Výstupem je tedy nakosený profil běhounu, jenž je pracovníky ukládán do reků přímo z kosícího zařízení. Takto uložené běhouny jsou pak v recích dále přemístěny do skladu běhounů v sektorech F8-F12 a G8-G12 (viz. Obr. 17). Samotné přemístění reků s běhouny je zajišťováno manipulantem s tahačem na elektrický pohon (viz. Obr. 17).



Obr. 15. Vytlačovací linka TROESTER

6.1.2 Stříhačka pogumovaného textilu

Další samostatnou operací, při níž se vyrábí polotovary, který bude putovat na konfekci ke kompletaci pláště, je stříhání kordu. Toto pracoviště (viz Obr. 16) je opět situováno ve válcovně budovy č. 76 v sektorech M10-M12 a v sektoru N11. Kord je tu nařezáván pod určitým úhlem odpovídajícím radiální konstrukci pláště a dále slepen a navinut na válec. Válce jsou umístěny na vozíky, které jsou odstaveny v sektorech N10 a M9, kde si je může manipulát vyzvednout a přemístit ke konfekčnímu stroji.

6.1.3 Výroba lan

Jak již bylo zmíněno, výroba lan probíhá ve vedlejší budově č. 67. Zde jsou vyrobená lana a patní pásy převáženy manipulaty do skladu lan na konfekci v sektoru M1 a N1. Patní pásy jsou většinou umístěny také na konfekci v sektoru N3.



Obr. 16. Řezání kordu – řezací linka

6.2 Analýza manipulace

V současné době zajišťují manipulaci s polotovary potřebnými pro konfekci plášťů pro každou směnu dva manipulanti. Tito manipulanti mají k dispozici minimálně jeden tahač Linde na elektrický pohon (viz. Obr. 17). Většinou jeden z manipulantů, který má k dispozici tahač, naváží materiál na konfekci a druhý uspořádává vozíky se surovými plášti připravenými k vulkanizaci na lisovně, případně vozíky, z nichž již byly surové pláště sundány a vloženy do lisů.

6.2.1 Formulář pro analýzu

Pro analýzu práce manipulanta jsem použil formulář (viz příloha P II – P XVIII), který byl vytvořen zaměstnanci firmy MITAS pro tento účel. Plánovaná vypovídací schopnost formuláře se ovšem značně liší od reálné. Původně bylo zamýšleno, že se do formuláře bude zapisovat velké množství relevantních informací.

Samozřejmostí je zapsání data pozorování, směny, jméno manipulanta a jméno a podpis pozorujícího. V tabulce uvedené na formuláři jsou pak ve sloupcích uvedena jednotlivá pracoviště v budově č. 76 i vybraná pracoviště či místa v sousedních budovách např. budova č. 67 – výroba lan a leteckých plášťů. V dalších sloupcích jsou kolonky pro zaznamenání času započetí a ukončení operace/jízdy manipulanta. Ve sloupci „kolik“ jsem

měl zaznamenávat počet vozíků či reků, které manipulant pomocí tahače či ručně přemísťoval a také přesně kolik daného polotovaru v reku či ve vozíku převáží. Pak je tu sloupec se záhlavím „čeho“. V tomto sloupci jsem měl zaznamenat co nejpřesněji, co manipulant převáží. Tzn. převážel-li např. běhoun, měl jsem z průvodky opsat jeho označení, rozměry a druh směsi. Převážel-li nařezaný kord, tak jsem měl opět z průvodky opsat co nejvíce relevantních údajů, to samé platilo při převozu lan a jiných materiálů.

Přestože jsme na pozorování a zaznamenávání údajů do formulářů byli dva, tak se nám nepodařilo zaznamenat všechny požadované údaje. Důvodů bylo hned několik. Jelikož je hala poměrně nepřehledná, bylo nutností pohybovat se co nejbližší u manipulantů s tahačem. Maximální rychlost, kterou oficiálně manipulant na tahači mohl v hale dosáhnout je 5 km/h (rychlá chůze). Ve skutečnosti nedělalo manipulantovi problém pohybovat se rychlostí kolem 9 km/h. Takováto rychlost se již chůzí jen těžko zvládá. Jestliže vezmeme v úvahu reálnou rychlost, kterou se manipulant pohybuje a množství informací, které musíme zapsat na daný formulář, dostáváme se tak do velice spletité situace. Zaznamenat všechny původně požadované informace jsme shledali jako absolutně nereálné. Z tohoto důvodu jsme se rozhodli zaznamenávat do sloupce „čeho“ pouze, zda jde o surové pláště, nařezaný kord či lana a v případě běhounů jen třímístné číslo označující typ běhounu. Ve sloupci kolik jsme uváděli pouze počet za sebou zapojených vozíků či reků. V případě reků jsme nepočítali, kolik běhounů je v nich naskládáno, neboť jsme byli přesvědčeni, že tato informace je vzhledem k množství zaznamenaných informací již irelevantní.

6.2.2 Popis směny manipulantů I. na konfekčním provozu

Pro vyhodnocení pozorování jsem si jako první vybral ranní směnu ze dne 24. 3. 2004, během které s tahačem jezdil jiný manipulant, než-li během směny ze dne 22. 6. 2004, která je popisována v kapitole 6.2.3. Obě směny jsou zhruba ve stejné části měsíce a obě směny jsou ranní. Výrobní kapacity se také výrazně nelišily. Samozřejmě tyto směny nelze zcela srovnávat. I přesto se nebudu vyhýbat lehkému srovnání v průběhu následujícího popisu.

Prvním srovnáním, na které si dovolím upozornit je fakt, že pozorování směny ze dne 22. 6. 2004 bylo zaznamenáno na 11 formulářů. Pro směnu ze dne 24. 3. 2004 bylo použito

pouze 6 formulářů. Jelikož jsem tyto formuláře vyplňoval osobně, můžu zodpovědně říci, že jsem je vyplňoval se stejnou pečlivostí.

Do předtištěných formulářů jsem začal údaje zaznamenávat opět přesně v 6:00 hod. 10 minut před oficiálním začátkem směny manipulát zjel s prázdným tahačem na lisovnu a hovořil s jiným pracovníkem. V 6:03 přivezl prázdný vozík z lisovny na konfekci. Během dalších 10-ti minut přetáhnul tahačem 3 vozíky z konfekce na emulgaci a dovezl fólie ze skladu textilu v přístavbě. V 6:13 začal v rámci emulgace ručně rovnat vozíky s naemulgovanými plášti do 6:27. Dále navezl jeden vozík s kordy na konfekci. Pak v 6:29 odjel s prázdným tahačem na lisovnu a v čase 6:39 se vrátil s prázdným tahačem k emulgaci, kde opět začal rovnat vozíky s neemulgovanými plášti, a sice po dobu 5-ti minut. Do 7 hodiny pak manipulát přesunul s tahačem několik prázdných vozíků z lisovny, popř. dovezl surové pláště ze skladu textilu v přístavbě na perforaci.

Od 7:03 do 7:11 manipulát procházel celou konfekcí, následně během dvou minut dovezl na konfekci nařezaný kord od stříhačky pogumovaného textilu situované dle lay-outu (viz. příloha P I) v sektoru N9. Dále pak po dobu 6-ti minut projížděl s prázdným tahačem lisovnu. V 7:19 odvezl z lisovny na konfekci jeden prázdný vozík a dále pak převezl z konfekce jeden prázdný vozík k tzv. čtyřválečku situovaném podle lay-outu v sektorech J-L13. Po tomto přejezdu se opět vrátil na deset minut projíždět lisovnu. V 7:32 odváží manipulát prázdný vozík z lisovny na konfekci, následně převáží jeden vozík s neemulgovanými plášti na perforaci a v 7:36 odjíždí opět zkontrolovat lisovnu. V čase 7:40 se vrací s prázdným vozíkem z lisovny na konfekci, kde zanechává tahač a od 7:40 do 7:46 ručně naváží vozíky s kordy ze skladu polotovarů na konfekci situovaného v rámci lay-outu (viz. příloha P I) v sektorech N3-5 k jednotlivým konfekčním strojům. Poté ještě naveze další dva vozíky s nařezaným kordem na konfekci tentokrát s tahačem z prostoru vedle stříhačky pogumovaného textilu v sektoru N9 (viz. příloha P I). Po navezení druhého vozíku s kordem na konfekci v 6:49 opět prochází konfekcí do 7:55, kdy převezle pomocí tahače jeden vozík s naemulgovanými plášti z konfekce do skladu surových plášťů u emulgace v sektorech F4-5 (viz. příloha P I), kde po dobu 3 minut přeskládává vozíky se surovými plášti a v čase 7:58 přetahuje tahačem prázdný vozík z emulgace na konfekci. Následně projíždí s prázdným tahačem konfekci a lisovnu až do 8:10, kdy převezle od stříhačky pogumovaného textilu (sektor N9) jeden vozík s nařezaným kordem na konfekci a opět se na dalších 10 minut vrací projíždět konfekci. V čase 8:21 přetáhne tahačem jeden

vozik z emulgace na perforaci a opět se vrací projíždět konfekci spolu a lisovnu. V 8:31 převezl tahačem jeden prázdný vozík z lisovny na konfekci a opět se na 8 minut vrací na lisovnu, kde posouvá vozíky u lisů. V čase 8:40 přijíždí z lisovny s prázdným vozíkem na konfekci a dále převáží vozík se surovými plášti z konfekce na emulgaci a vrací se k projíždění celé haly až do 8:50, kdy přiveze prázdný vozík z lisovny na konfekci. Bezprostředně poté zajíždí vyměnit akumulátor ve svém tahači. Od 9:00 hod. přetahoval s tahačem prázdné vozíky, popř. vozíky se surovými plášti pak opět po dobu 5-ti minut projížděl lisovnu. Od 9:12 do 9:25 pracoval s tahačem v rámci celé haly. V 9:25 přišla přestávka na cigaretu. Bezprostředně po ukončení této přestávky v čase 9:38 přeskládal vozíky na lisovně. Do 9:48 navezl dva prázdné vozíky z lisovny na konfekci a začal zde urovnávat jednotlivé vozíky, neboť měla přijít kontrola. V 10:00 hod. nastal čas na oběd.

Po obědě od 10:29 převezl tahačem několik vozíků mezi konfekcí, emulgací a lisovnou a v čase 10:45 začal opět přerovnávat vozíky na lisovně až do 11:05. V 11:06 převezl vozík se surovými plášti z konfekce do skladu surových plášťů u emulgace v sektoru F4 (viz. příloha P I). Poté až do 11:18 neustále přejížděl mezi konfekcí a lisovnou. Když v 11:18 přivezl jeden prázdný vozík z lisovny na konfekci, nastal opět čas na pauzu pro cigaretu. Po této pauze v čase 11:32 začal pracovat s tahačem a navážet vozíky z lisovny na konfekci popř. do skladu textilu v přístavbě (viz. Obr. 19). Do 13:00 hod. manipulant pracoval s tahačem a již se neopakovalo neustálé projíždění provozem s prázdným tahačem. V 13:00 hod., kdy se začal blížit konec směny, manipulant začal svážet odpad na sběrný dvůr, který je situován mimo budovu č. 76.

Zhodnocení pozorované směny I.

Z výše popsaného pozorování ranní směny ze dne 24. 3. 2004 lze vyčíst, že manipulant poměrně často projížděl celým provozem s prázdným tahačem bez jakéhokoliv zjevného cíle. Jako další plýtvání z hlediska manipulace se mi jeví neustálé vození vozíků pouze po jednom.

Tyto dva druhy plýtvání mohou být příznakem nevytíženosti manipulantů. Dříve byl na jednu směnu pouze jediný manipulant a po navýšení pracovníků konfekce, řádově o dva pracovníky, byl na žádost provozu přidělen ke každé směně jeden manipulant navíc. Nyní jsou tedy během směny na provozu vždy dva manipulanté. Na základě provedeného pozorování si myslím, že by jejich práci dokázal zabezpečit pouze jediný manipulant.

V případě, že by tato možnost byla nereálná, jsem přesvědčen o nutnosti rozšíření pracovní náplně manipulantů.

Manipulanti si většinou rozdělí práci na dva samostatné celky, a sice jeden manipulant má za úkol navážet k jednotlivým konfekčním strojům běhouny a odvážet vozíky se surovými plášti k emulgaci, druhý manipulant většinou zajišťuje prázdné vozíky pro konfekci. Tyto vozíky sváží z lisovny, kde z nich jsou surové pláště připravené k lisování sejmuty a vloženy, popř. připraveny na vložení do vulkanizačního zařízení. Průběžně se také manipulanti starají o navážení lan z budovy č. 67 do skladu lan na konfekčním provozu v budově č. 76. Nejčastěji tato práce připadá na manipulanta, který zajišťuje reky s běhouny pro konfekční stroje.

Největším úskalím práce manipulantů na konfekčním provozu je, že jejich náplň práce je stanovená, ale již nikoliv způsob provádění zadaných úkolů. Pak je tedy běžné, že každá dvojice manipulantů má jiný postup práce, než-li jejich kolegové na další směně. Důsledkem toho se pak může stát, že manipulanti mají problémy s nalezením jednotlivých polotovarů pro konfekční stroje. Dalším úskalím je již zmiňovaný nedostatek místa, který omezuje i ohrožuje ostatní pracovníky na provozu. Není výjimkou, když si manipulanti, kteří obsluhují vysokozdvizné vozíky, stěžují, že manipulanti s tahači umisťují reky, či vozíky pro surové pláště příliš blízko dveřím a průjezdům, kde pak řidiči vysokozdvizných vozíků mají problémy s průjezdem.

6.2.3 Popis směny manipulanta II. na konfekčním provozu

Pro následující popis jsem si vybral jedno z pozorování a sice úterní ranní směnu ze dne 22. 6. 2004.

Pozorování jsem začal přesně v 6:00 hod. Když jsem si šel promluvit s manipulantem, hned jsem byl upozorněn na včerejší zastavení vytlačovací linky, což mělo znamenat, že během této směny budou muset manipulanti dodatečně navážet běhouny, které nebyly navezeny předchozí den z důvodu poruchy na vytlačovací lince.

Manipulant tedy začal navážet běhouny od vytlačovací linky k jednotlivým konfekčním strojům. Ovšem hned druhé zjetí do skladu běhounů u vytlačovací linky (viz Obr. 17 a Obr. 20) nebylo bez problémů.



Obr. 17. Skladu běhounů u vytlačovací linky

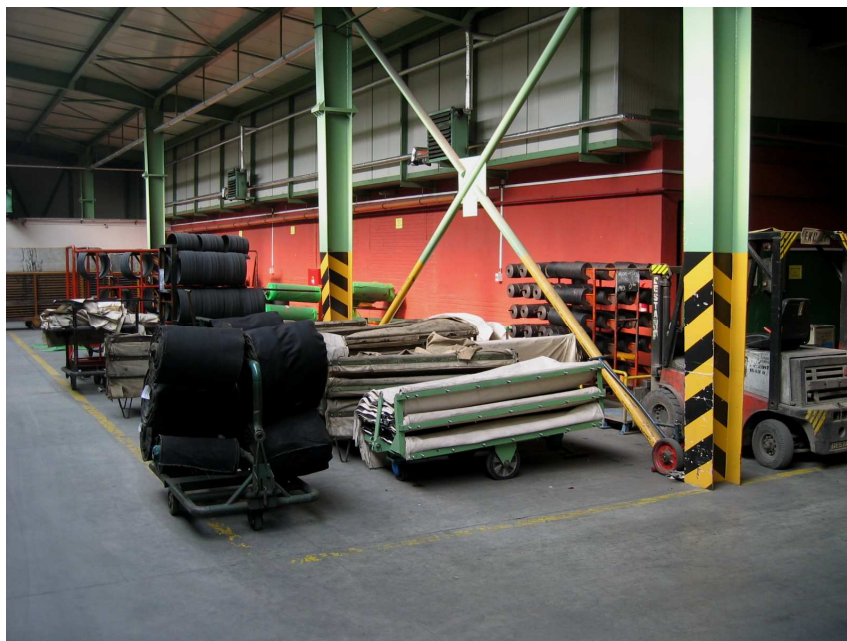
a tahač na elektrický pohon

Jelikož v rámci celé haly, která se nachází v budově č. 76 je velice málo místa, nejsou pro skladování běhounů sjednoceny na jedno místo, ale jsou rozsety na různých místech haly. Z tohoto pohledu se největší sklad běhounů se nachází podle lay-outu (viz. příloha P I) v sektorech F8-F12 a G8-G12. Další reky s běhouny jsou umístěny přímo u vytlačovací linky v sektorech I9-11, popř. naproti vytlačovací lince u zdi v sektorech H7 a I7 (viz. Obr. 18). Další prostor, kam se umisťují běhouny, je ve skladu textilu v přístavbě budovy č. 76 (viz. Obr. 19), na lay-outu je vjezd do přístavby vyznačen v sektorech O6 a O10.



Obr. 18. Reky s běhouny naproti vytlačovací lince

Manipulant tedy vyjel z konfekce v 6:01, aniž by měl v závěsu reky či vozíky, do skladu běhounů u vytlačovací linky, kam dorazil v 6:02. Zde po dobu 11-ti minut hledal požadované běhouny pro konfekční stroj, avšak neúspěšně. V čase 6:13 jel opět pouze se samotným tahačem do skladu textilu v přístavbě budovy č.76 (viz. Obr. 19), kam přijel v čase 6:13, zapřáhnul rek s požadovaným druhem běhounů a v čase 6:14 dorazil ke stroji na konfekční hale. Dále pak opět navázal běhouny ze skladu běhounů u vytlačovací linky na konfekci. V čase 6:16, kdy se vrátil s prázdným rekem do skladu běhounů u vytlačovací linky, opět nastala stejná situace jako v čase 6:02. Nyní však manipulant strávil hledáním reku ve skladě běhounů u vytlačovací linky „pouze“ necelé 4 minuty a jel do skladu textilu v přístavbě, kde byl hledaný rek s běhouny po 3 minutách nalezen a v čase 6:26 přivezen ke stroji na konfekci.



Obr. 19. Sklad textilu v přístavbě

Během dalších několika hodin práce manipulanta nebyly žádné zjevné problémy podobné těm, jež musel řešit na začátku směny. Manipulant stále navážel reky s běhouny na konfekci, popř. navezl několik vozíku s nastříhaným kordem ze sektoru M8 (viz. příloha P I) ke strojům na konfekci nebo navezl prázdné vozíky z lisovny na konfekci. Další úkol, který v tuto dobu prováděl manipulant minimálně, bylo navážení surových pláštíů z konfekce na emulgaci pláštíů. Z typu tras a práce manipulanta bylo zřejmé, že minulou směnu nebyla vytlačovací linka v provozu a manipulant se snaží dohnat manko v počtu navezených reků s běhouny na konfekci. I přes tento fakt se některé trasy manipulanta jevily jako zbytečné.

V čase 11:10 manipulant převezl jeden vozík s pláští z konfekce na emulgaci a po krátkém rozhovoru s pracovníkem emulgace, odjel manipulant s prázdným tahačem do budovy č. 67 pro lana. V 11:20 přijel manipulant z budovy č. 67 z prázdným tahačem do skladu lan na konfekci v sektoru M1 a N1 (viz. příloha P I). Po 5-ti minutách neúspěšného hledání ve skladu lan manipulant v čase 11:25 odjíždí s prázdným tahačem do skladu běhounů u vytlačovací linky, odkud naváží jeden rek s běhouny ke stroji na konfekci. Dále manipulant ručně dotlačil postupně dva vozíky s nařezaným kordem z pracoviště pro stříhání kordů ke konfekčním strojům. Poté v čase 11:44 manipulant s prázdným tahačem odjel na lisovnu pro jeden prázdný vozík, který dopravil na konfekci. Pak v čase 11:47

začal postupně navážet několik reků z běhouny na konfekci. O lana, která před několika desítkami minut hledal a nenašel, ztratil zájem.

Po zbytek své pracovní doby manipulant dále navážel vždy po jednom reku běhouny na konfekci. Jakákoliv jiná trasa manipulanta byla již spíše z důvodu „pocitu“, že někde může stát nevyužitý vozík či rek, nikoliv však za jasným účelem. S blížícím se koncem směny tzn. od 13 hod. manipulant neustále projížděl celý provoz v budově č. 76 většinou se samotným tahačem, popř. ručně přesouval surové pláště od konfekčních strojů na emulgaci.

Zhodnocení pozorované směny II.

Během ranní směny dne 22. 6. 2004 bylo pozorováním odhaleno několik známek neefektivnosti v rámci manipulace s polotovary, které směřují na konfekční provoz. Zjevně největším problémem bylo poměrně časté, ale hlavně zdlouhavé hledání vylisovaných a nakosených běhounů uložených v recích ve skladu běhounů u vytlačovací linky.

Jak je patrné z lay-outu budovy č. 76 (viz. příloha P I) a z Obr. 17 a Obr. 20, manipulant, který potřebuje nalézt požadovaný druh běhounu, má problém s orientací v rámci prostoru, kde jsou běhouny v recích uloženy. Z lay-outu i uvedených obrázků č. 17 a 20 lze lehce vyvodit, že pokud se manipulant snaží dostat k rekům, které jsou umístěny v zadních řadách u zdi, je to pro něj velice obtížné. Z obrázků je také patrné, že jednotlivé reky zdaleka nejsou uspořádány tak, jak je to znázorněno v lay-outu budovy. I kdyby se reky s běhouny porovnaly do řad, jak jsou znázorněny v lay-outu, tak by jejich uspořádání zcela jistě nezůstalo zachováno ani po dobu jedné směny. To, že jsou reky postaveny různě napříč řadou, v které stojí je způsobeno především tím, jak se manipulant snaží nalézt správný rek. Jednotlivé reky jsou na čelní straně vybaveny malou tabulkou, na kterou se křídou píše označení běhounů umístěných v reku. Aby manipulant našel ten správný rek s běhouny, musí se často prodrat až na konec řady ke zdi, aby mohl zjistit, zda tam není umístěn hledaný rek. Tímto častým prodíráním se mezi jednotlivými reky pak zapříčiní, že je v podstatě nemožné udržet reky v souvislých řadách. A nejen samotné prodírání se reky v rámci hledání správného reku, ale hlavně vyproštění požadovaného reku ze zadních řad způsobuje narušení systému v řadách postavených reků.



Obr. 20. Sklad běhounů u vytlačovací linky

Dalším úskalím při navážení běhounů na konfekci, je větší počet míst, na nichž jsou běhouny skladovány. Jestliže si manipulant není jist, kde požadovaný rek s běhouny nalezne, může jeho vyhledávání zdržet manipulanta i na déle než deset minut, což je podle mého soudu velice dlouhá doba.

III. PROJEKTOVÁ ČÁST

7 NÁVRH ŘEŠENÍ

Z analýzy provedené v kapitole 6.2 vyplývá několik zjištění, které nesou známky neefektivnosti v systému manipulace, který se vztahuje k provozu konfekce. V rámci samotného provozu je tato neefektivnost zásadní nedostatek. Pokud se na tyto problémy budeme dívat z pozice top-managera, pak tato neefektivnost není již tak významným problémem, který by potřeboval okamžité řešení. Ovšem přidělování priorit v rámci zjištěných problémů náleží vedení podniku.

Cílem této práce je najít vhodné řešení, jak za daných podmínek zefektivnit manipulaci na konfekčním provozu. Pro nalezení nejlepšího řešení je tu však několik omezujících podmínek a skutečností. Jedním z omezení a zřejmě i nejzásadnějším omezením je skutečnost, že v budově č. 76 je značně omezený prostor. V rámci budovy č. 76 je situováno veškeré zařízení (mimo linky pro výrobu lan) potřebné k výrobě komerčních pláštíků. Je ovšem nutné zdůraznit, že tato budova nebyla navržena pro výrobu se současnými kapacitami. Proto je zde již „na první pohled“ patrný nedostatek prostoru.

Jako další omezení může být chápána skutečnost, že vedení nepočítá s možností velkých změn v rámci lay-outu. Velkými změnami jsou míněny změny typu: prohození konfekční haly a lisovny v rámci půdorysu budovy, popř. i kompletní přemístění některé z výrobních linek.

Je ovšem nezbytné uvědomit si fakt, že pokud chceme odpovídajícím způsobem optimalizovat materiálový tok, je logicky nutná změna v rámci lay-outu. Z výše uvedených odstavců je však patrné, že výrazná změna v rámci lay-outu je v podstatě nemožná. V souvislosti s tímto faktem je zapotřebí mít na paměti ještě jednu důležitou věc, a sice rozdíl mezi „zlepšováním manipulace (transportu)“ a „zlepšováním v manipulaci (transportu)“, tzn. ve způsobu manipulace (transportu).

Lze totiž nabýt mylného dojmu, že zlepšování manipulace vede k věci jako je používání vysokozdvížných vozíků nebo instalování dopravníků, zatím co právě toto reprezentuje zlepšování způsobu manipulace, nikoliv však zlepšování manipulace jako takové. Zlepšování manipulace znamená její redukci či samotnou eliminaci a jediná cesta, jak toho dosáhnout, je zlepšit lay-out.

V mnoha případech lze spatřit lay-out, který je koncipován na základě technologického uspořádání pracoviště, jenž seskupuje podobné strojové vybavení dohromady (konfekční

stroje). Technologické uspořádání však nevyhnutelně vyžaduje manipulaci mezi jednotlivými procesy. Je ovšem zapotřebí si uvědomit, že interprocesní manipulace pouze zvyšuje náklady a že to je marnotratný fenomén, který nepřidává produktu žádnou hodnotu. Proto je nezbytné mít na paměti a vyhnout se tak mylné představě, že zlepšování manipulace a zlepšování přepravních operací je totožná věc. Nesmíme také věřit, že zlepšování způsobu manipulace je jediná cesta, jak může být dosaženo zlepšení v manipulaci.

7.1 Vizualizace v lay-outu

Možnost změn umístění výrobních zařízení v rámci lay-outu budovy č. 76 je minimální. Změny v rámci lay-outu je tedy třeba zaměřit na uspořádání při skladování polotovarů v rámci materiálového toku.

Největší problémy v rámci skladování polotovarů během jejich toku výrobou komerčních plášťů jsou ve skladu běhounů u vytlačovací linky (Obr. 17. a Obr. 20.), dále pak při skladování surových plášťů před perforací a vulkanizací. Surové pláště před těmito operacemi jsou skladovány v sektorech F5-7, G3, F2 a E1 (viz. příloha P I). Jako další úskalí při skladování polotovarů v průběhu výrobního procesu se jeví odkládání vozíků s nařezanými kordy u jednotlivých konfekčních strojů.

V rámci skladového uspořádání a orientace ve skladovaných polotovarech je prováděn projekt vizualizace materiálového toku na konfekci komerčních plášťů. Tento projekt byl zadán z důvodu nedostatečného prostoru pro skladování v budově č. 76 a potřeby nadefinovat jednotlivé prostory pro uspořádání materiálů. Dalším důvodem pro projekt vizualizace materiálového toku je nedostatek místa pro zavádění nejrůznějších skladových systémů typu FIFO, či využití přístupu KANBAN.

7.2 Vyšší vytížení manipulantů

Jak je uvedeno v předcházející kapitole 7.1, prostor pro změny v lay-outu je značně omezen a pro nemožnost provádět zásadní změny jsem se rozhodl zaměřit se v rámci manipulace přímo na samotné manipulanty.

Z analýz zaměřených na práci manipulantů na konfekčním provozu výroby komerčních plášťů uvedených v rámci kapitol 6.2.3 a 6.2.2 vyplývá, že manipulanté nejsou dostatečně

vytížení. Tato skutečnost může mít několik příčin. Za dvě možné základní příčiny považují:

- vysoký počet manipulantů
- nedostatečnou pracovní náplň manipulantů.

MITAS a. s. v současné době a v době, kdy byla pozorování prováděna, vyrábí na tři směny. Každá směna má vlastní dvojici manipulantů, kteří mají povinnost zajistit požadovaný přísun polotovarů na konfekci a z konfekční haly přes emulgaci a perforaci na lisovnu. Každá dvojice manipulantů si stanoví vlastní postup, jak bude přísun polotovarů na konfekci a lisovnu zajišťovat.

7.2.1 Jediný manipulant

Z provedených pozorování, zvláště pak z pozorování prováděného dne 24. 3. 2004, analyzovaného v kapitole 6.2.2, je patrné nedostatečné vytížení manipulantů. Na této směně pracovali oba dva manipulanté. Při srovnání pozorování, které proběhly ve shodnou dobu a každý manipulant byl sledován samostatně, jsem narazil na několik nesrovnalostí v práci manipulantů. Tyto nesrovnalosti se týkají prováděné práce.

V době, kdy manipulant č. 1 procházel po dobu 8 minut lisovnu, manipulant č. 2 přerovnával lana ve skladu lan na konfekci v sektoru N1 (viz. příloha P I). Tato situace nastala v čase 7:02. Je nutné zdůraznit, že manipulant č. 2 již lana jednou přerovnával, a sice před 20-ti minutami a k přerovnávání lan se vrátil i za dalších 10 minut v čase 7:16.

V čase mezi 6:00 a 7:00 hod. při ranní směně dne 24. 3. 2004 bylo podle provedených pozorování navedeno na konfekci komerčních pláštěů dvěma manipulanty 6 reků s běhouny a dva vozíky s nařezaným kordem z prostoru N3-5, dle lay-outu (viz. příloha P I) situovaného v rámci konfekce, dále pak 5 prázdných reků z konfekce k vytlačovací lince, 2 prázdné vozíky z lisovny na konfekci. Po zbytek doby jeden z manipulantů ručně posouval vozíky mezi konfekcí a emulgací, celkem k emulgaci navezl 2 plné vozíky. Všechny výše přesunuté vozíky a reky byly přesouvány vždy jen po jednom kusu. Manipulant č. 2, který navážel reky na konfekci, zavezl jeden rek na konfekci a poté se vrátil pro další rek se stejnými běhouny, aby jej také zavezl na konfekci. Naproti tomu manipulant č. 1 neustále přerovnával vozíky v prostoru kolem emulgace. Takovéto pracovní tempo probíhalo po celou směnu.

V době od 7:00 do 8:00 hod. manipulant č. 1 navezl na konfekci 5 vozíků s nařezaným kordem a na emulgaci navezl 2 vozíky se surovými plášti. Dále pak přepravil 4 prázdné vozíky z lisovny na konfekci. Vše bylo přepravováno opět pouze po jednom vozíku. Manipulant č. 2 zatím po jednom navážel reky s běhouny od vytlačovací linky na konfekci. Za hodinu stihl navést 6 až 7 reků s běhouny.

Dalším faktem, který podkopává optimální pracovní vytíženost manipulantů, je součet minut, během kterých manipulant zjevně plýtvá svým pracovním časem. Po vyhodnocení pozorování všech analyzovaných směn byly odhaleny zjevné rezervy v pracovní době manipulantů. Ve všech pozorovaných směnách není problém nalézt minimálně 30 minut, během kterých manipulant nepracuje, tzn. projíždí s prázdným tahačem celou budovu č. 76, neustále pěšky prochází konfekční halu nebo několikrát za sebou projíždí s prázdným tahačem halu lisovny. Toto byl pouze krátký výčet činností, jenž jsou jasným indikátorem situace, že manipulant nemá co na práci. Tyto činnosti jsou manipulant schopni provádět nepřetržitě i po dobu delší než 10 minut. Během pozorování bylo zjištěno, že jeden manipulant strávil takovými činnostmi i 103 minut ze svého pracovního času.

Na základě těchto zjištění jsem přesvědčen, že práci manipulanta na konfekčním provozu komerčních plášťů zvládne jediný manipulant namísto dvou. Je ovšem zapotřebí zamyslet se nad přínosem tohoto řešení. Společnost by tímto opatřením ušetřila plat jednoho zaměstnance na směnu v případě jeho propuštění. Další možností je využít pracovníka na jiné pozici v rámci výrobního procesu. Pokud by se společnost rozhodla umístit zaměstnance na jiné pracovní místo v rámci podniku, pak by ušetřila plat za pracovníky, jenž měli na tuto pozici nastoupit. Zde je nutné brát ohled na opodstatnění umístění pracovníka do daného výrobního procesu. Nově umístěný pracovník musí být jednoznačně přínosem pro daný proces, nikoliv opětovnou zátěží a pouhým snížením pracovního nasazení.

Co je ovšem podstatné na této změně je fakt, že snížením počtu manipulantů se v žádném případě nevyřeší existující problémy v rámci materiálového toku. Odebráním jednoho manipulanta na směnu se zajistí snížení nákladů na manipulaci a opticky se zvýší produktivitu manipulantů, jenž v daném procesu zůstanou. Toto je však pouze iluze, která navodí pozitivní dojem ze změny. Reálně však k žádnému zefektivnění nedojde. Materiálový tok bude mít stále stejný lay-out, bude tu stále stejná neorganizovanost práce,

z čehož poplynou stále stejné nedostatky, pouze je bude provádět méně manipulantů. Proto se domnívám, že snížení počtu manipulantů není optimálním řešením.

7.2.2 Rozšíření náplně práce manipulantů – doplňování zásobníků konfekčních strojů

Dalším možným řešením jak zajistit vyšší vytíženost manipulantů je rozšířit jejich pracovní náplň. Jednou z možností jak rozšířit práci manipulantů je zařadit do pracovní náplně doplňování zásobníků nařezaného kordu na konfekčních strojích (viz. Obr. 21).



Obr. 21. Konfekční stroj

Tímto rozšířením práce by manipulantů bylo více vytížených a zároveň by byl i velkým přínosem ušetřený čas jednotlivých konfekcionérů. Znamená to, že potřebný průběžný čas konfekcionéra na výrobu jednoho pláště by se snížil.

Manipulant, který by byl odpovědný za doplňování nařezaného kordu do zásobníků na konfekčních strojích, by tahačem přivezl odpovídající nařezaný kord a přímo z manipulačního vozíku by jej založil do zásobníků na konfekčním stroji. Prázdný vozík by byl zavezen zpět k pracovišti pro stříhání kordu. V rámci tohoto procesu by bylo výhodné využít vizualizací, které by upozornily manipulanta na potřebu doplnit prázdný zásobník nařezaného kordu.

Úskalím tohoto řešení je nutnost zaškolení manipulantů v doplňování zásobníků konfekčních strojů kordovými vložkami. Nařezané kordy musejí být do zásobníků umístěny přesně a správně. Nesprávné umístění kordu do zásobníku by zapříčinilo zastavení konfekčního stroje a nutnost přeskupení kordových vložek v zásobníku. Toto zaváhání manipulanta by zapříčinilo příliš velký prostoj stroje i konfekčního pracovníka. Proto je nutné věnovat správnému zaškolení velkou pozornost a vybrat pro zaškolení odpovídající pracovníky.

7.2.3 Rozšíření náplně práce manipulanta – navážení kordových vložek a doplňování do stojanů

Toto řešení je zaměřeno na nařezané kordové vložky, které se transportují z řezací linky (viz. Obr. 16) k jednotlivým konfekčním strojům. Transport provádí jednak samotní manipulant konfekčního provozu a dále pak i dva pracovníci řezací linky, kteří se starají i o převíjení prázdných válců na kordy. V současné době pracovníci řezací linky procházejí konfekční halu a hledají vozíky s prázdnými válci pro kordové vložky. Tyto prázdné válce odtláčí k převíječce situované v sektoru M9 (viz. příloha P I). Stejný pracovní úkon provedou i manipulant s tahači, kteří na konfekční hale naleznou vozík s prázdnými válci pro kordové vložky.

Podstatou tohoto řešení je převzetí veškeré odpovědnosti za manipulaci s nařezanými kordovými vložkami a jejich prázdnými válci manipulanty pro konfekční provoz. Touto změnou by bylo zajištěno vyšší vytížení manipulantů konfekčního provozu a zároveň by bylo možné snížit počet pracovníků na pracovišti pro řezání kordových vložek a nárazníků.

Manipulanti tedy budou odpovědní za ukládání válců s kordy do stojanů u jednotlivých konfekčních strojů a za navážení a odvážení vozíků pro kordové vložky ke zbývajícím konfekčním strojům, které nemají stojany pro kordové vložky. Při ukládání válců s kordy na stojany konfekčních strojů je zapotřebí umístit válec ve správném směru. Výhodou současného stavu je, že manipulant jsou schopni válec s kordem správně umístit, tudíž není potřeba zaškolení manipulantů. Proto přechod na tuto změnu proběhne hladce.

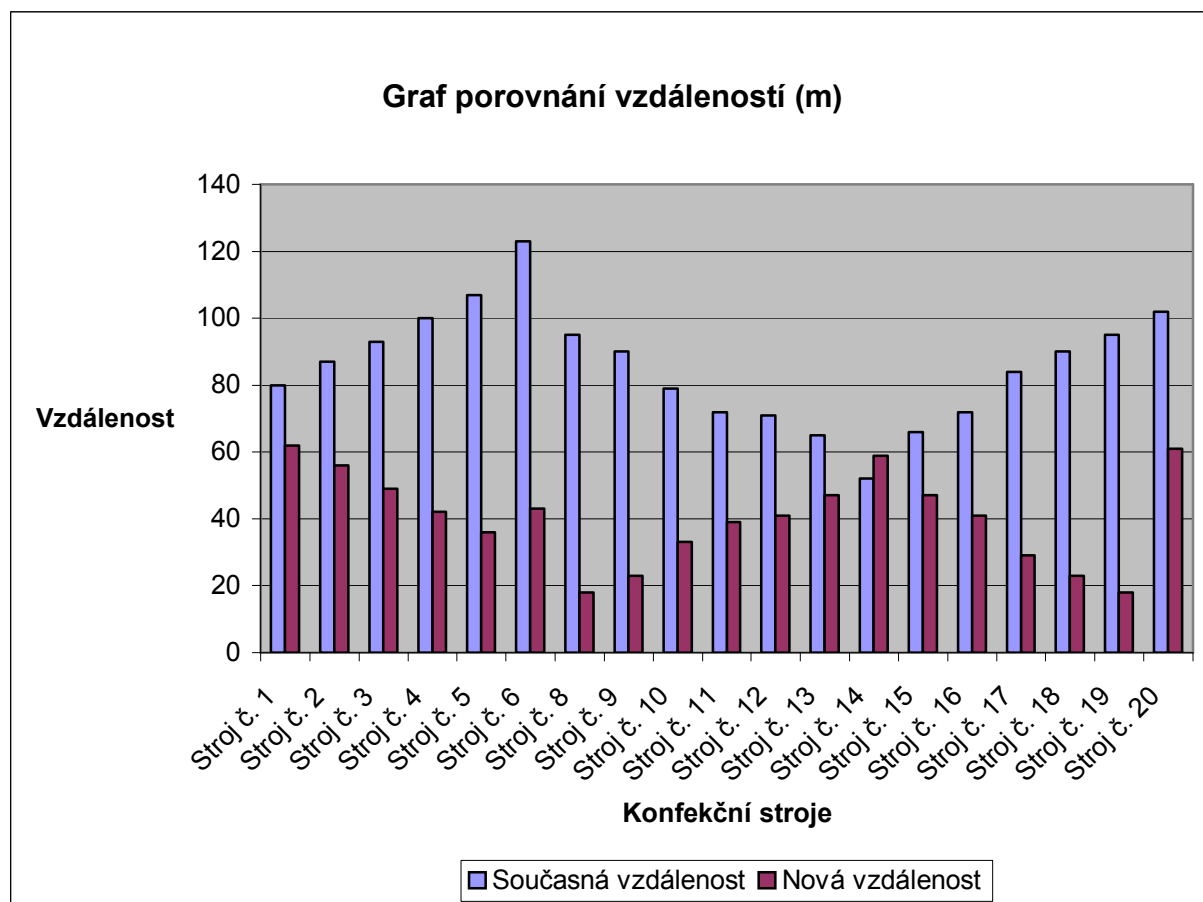
7.3 Zjednodušení manipulačních cest

Přes značná omezení lze provést změny v lay-outu budovy č. 76. První změnou v lay-outu bude přemístění konfekčního stroje Pirelli A70 ze sektoru G7 do sektoru O5 (viz. příloha

P I) V současné době již v sektoru O5 není situováno pracoviště k převíjení prázdných válců pro nařezaný kord. Toto pracoviště bylo přemístěno do sektoru M9 k řezací lince. Nyní se v sektoru O5 nacházejí klece s odpadem. V rámci projektového řešení by byly tyto klece s odpadem přemístěny do jiného sektoru v rámci budovy č. 76, popř. jinak uspořádány v rámci sektoru O5. Přemístění konfekčního stroje je čistě účelové. Přemístěním stroje se dosáhne volného prostoru v sektoru G7. Za takovéto situace bude možné znovu otevřít otvor ve stěně mezi sektory G7 a G8, který je v současné době zazděný. Zřízením tohoto otvoru se značně zkrátí manipulační cesty, zejména reků s běhouny, od vytlačovací linky na konfekční halu. Všechny manipulační trasy, pro reky s běhouny určené pro konfekci komerčních plášťů, se tak rapidně zkrátí celkem k 18 konfekčním strojům z 19. Pro zbývajících konfekčních strojů může být využívána současná trasa.

Rozdíl v jednotlivých délkách manipulačních tras ukazuje graf – porovnání vzdáleností (viz. Obr. 22), kde jsou vyobrazeny rozdíly ve vzdálenostech ze skladu běhounů u vytlačovací linky (viz. příloha P I, sektory F8-F12 a G8-G12) k jednotlivým konfekčním strojům. Zdrojovou tabulkou k tomuto grafu je tabulka uvedená v příloze P IXX, kde jsou rozdíly vyjádřeny v metrech i v procentuálním snížení oproti současnému stavu. Záporná hodnota u trasy ze skladu běhounů ke konfekčnímu stroji č. 14 vyjadřuje nárůst vzdálenosti nové trasy oproti současné délce trasy. Znamená to, že pro manipulanty bude výhodnější používat pro tento konfekční stroj současnou manipulační trasu i po provedených změnách. Po přemístění konfekčního stroje č. 20 do nového sektoru bude jeho vzdálenost po nové manipulační trase od skladu běhounů rovna 61 metrům. Při využití části současné manipulační trasy bude tato vzdálenost o 1,5 metru kratší. Jelikož je tento rozdíl velice malý, nebude kladen důraz na to, jakou trasu si manipulanti zvolí. Obecně však lze říci, že provedené změny v lay-outu by přinesly zkrácení manipulačních cest na polovinu.

Jednotlivé konfekční stroje jsou číslovány podle lay-outu (viz. příloha P I), kde je záměrně vynechán konfekční stroj č. 7, neboť konfekční stroj pod tímto označením se v lay-outu konfekční haly v současné době nenachází.

*Obr. 22. Porovnání vzdáleností*

8 HODNOCENÍ A VÝBĚR ŘEŠENÍ

Jednotlivá navržená řešení (viz. kapitola 7) pro optimalizaci materiálového toku byla vyhodnocena a optimální řešení byla vybrána k realizaci.

Základem vybraných změn bude změna manipulačních tras, která proběhne podle řešení navrhnutého v kapitole 7.3. Toto řešení předpokládá zkrácení manipulačních tras ze skladu běhounů (viz. Obr. 17) situovaného v sektorech F8-12 a G8-12 (viz. příloha P I) na konfekční halu. Předpokládané zkrácení tras je 50 %. Takovéto zkrácení zajistí jednoznačnou úsporu času manipulantů a zjednodušení manipulačních tras. Při realizaci této změny se nepředpokládají žádné překážky, které by mohly tuto změnu učinit neuskutečnitelnou či nevýhodnou.

Další řešení, které bylo vybráno, využije ušetřeného času manipulantů získaného realizací změn v lay-outu (viz. kapitola 7.3) a času, kterým manipulanti během směny plýtvají (viz. kapitola 7.2.1). Zvolené řešení je popisováno v kapitole 7.2.3. Řešení spočívá v převzetí veškeré odpovědnosti za pohyb vozíků s nařezaným kordem manipulanty. Toto řešení dostalo přednost před návrhem uvedeným v kapitole 7.2.2, který rozšiřuje práci manipulantů o doplňování zásobníků konfekčních strojů.

Změna, jenž rozšířila práci manipulantů o navíjení nařezaných kordových vložek do zásobníků konfekčních strojů (viz. kapitola 7.2.2), nebyla přijata pro pravděpodobný nedostatek času manipulanta potřebný k zajištění obsluhy zásobníku konfekčního stroje. Pro realizaci tohoto návrhu je zapotřebí provést podrobnou analýzu práce konfekcionéra. Tímto bude zjištěn přesný čas, který jednotliví konfekcionéři během směny potřebují k doplňování zásobníků konfekčních strojů. Zjištěný čas bude srovnán s časem, který manipulanti ušetří díky provedeným změnám v lay-outu (viz. kapitola 7.3) a využitím času, který byl analýzou manipulace označen jako plýtvání. V případě, že z těchto propočtů vyjde, že manipulanti budou mít dostatek času na doplňování zásobníků pro kordy na konfekčních strojích, může být tento návrh realizován.

Řešení, v kterém byl navrhován jediný manipulant na směnu (viz. kapitola 7.2.1), by bylo využito pouze v případě, že by na konfekci zůstal jediný manipulant, kterému by nebyla rozšířena pracovní náplň.

9 PROJEKTOVÉ ŘEŠENÍ

9.1 Cíl projektu

Projekt je zaměřen na optimalizaci materiálového toku v rámci konfekčního provozu výroby komerčních plášťů. Po ukončení projektu bude v rámci lay-outu konfekční haly přemístěn konfekční stroj Pirelli A70 ze sektoru G7 do sektoru O5 (viz. příloha P I).

Pro vyšší vytížení manipulantů působících na konfekci komerčních plášťů je do projektu také zahrnuto rozšíření pracovní náplně manipulantů o převzetí veškeré odpovědnosti za manipulaci s nařezanými kordovými vložkami a jejich prázdnými válci.

Účelem těchto změn je zkrácení a zjednodušení manipulačních cest a zajištění vyššího vytížení manipulantů.

Celý projekt bude probíhat za plného provozu výroby komerčních plášťů. V případě jakékoliv nečekaného krátkodobého přehrazení manipulační trasy bude vždy možnost volby jiné trasy, která bude průjezdná/průchodná.

9.2 Etapy – dekompozice

Začátkem projektu bylo provedení analýzy manipulace na konfekci komerčních plášťů v budově č. 76 (viz. kapitola 6.2). Na základě výsledků této analýzy byla navrhována řešení a nové metody (viz. kapitola 7), které mají zajistit optimálnější tok materiálu a vyšší využití manipulantů na konfekčním provozu.

Z hlediska změn lze projekt obecně rozdělit na dvě části:

- Rozšíření pracovní náplně manipulantů
- Změny v lay-outu

Tyto dvě základní oblasti na sebe budou v průběhu projektu navazovat. Nejprve bude realizováno přemístění konfekčního stroje Pirelli A70. Prvním krokem v rámci přemísťování konfekčního stroje je přemístění klecí s odpadem mimo konfekční halu. Pro klece s odpadem byl nalezen prostor ve skladu textilu v přístavbě budovy č. 76. Po uvolnění prostoru v přístavbě budou klece s odpadem přemístěny do nového prostoru pomocí vysokozdvížných vozíků. Jelikož je tento proces v podstatě jednoduchý, vše proběhne během jediného dne. Jakmile budou klece s odpadem přemístěny a uvolní se tak

prostor v sektoru O5 (viz. příloha P I), budou zahájeny přípravné práce na druhém kroku v rámci etapy realizace změn v lay-outu.

Druhým krokem je příprava prostoru pro instalaci konfekčního stroje, která zahrnuje přípravu pro usazení stroje a elektroinstalace. V rámci tohoto kroku budou nejprve vybudovány základy a zapouštěny konzoly pro usazení stroje. Poté bude přivedena veškerá elektroinstalace. Třetím krokem je samotná instalace konfekčního stroje. Po zavedení veškerých prvků potřebných k správné a bezpečné instalaci stroje bude stroj Pirelli A70 v rámci třetího kroku přemístěn a instalován do nového prostoru. Instalaci a přípravu prostoru pro instalaci konfekčního stroje pro společnost MITAS zajistí externí firma specializovaná na instalaci konfekčních strojů. Závěrečným krokem v tomto procesu bude uvedení konfekčního stroje do provozu. Celý proces přemísťování konfekčního stroje je specializovanou externí firmou odhadován na 3 týdny.

Po přemístění konfekčního stroje ze sektoru G7 se uvolní místo pro zřízení otvoru mezi sektory G7 a G8 (viz. příloha P I). Zřízení otvoru bude stejně jako instalace konfekčního stroje provedeno externí firmou. Jelikož je to v podstatě jednoduchý úkol, bude proveden během pouhých dvou dní. Zřízení otvoru může probíhat během usazování a finální instalace konfekčního stroje.

Po zřízení otvoru, jenž povede ke zjednodušení a zkrácení manipulačních cest, bude manipulantům rozšířena pracovní náplň. Manipulanti nebudou muset být nijak speciálně dovybaveni pro tuto změnu, a proto proběhne rozšíření jejich odpovědnosti v rámci jediného dne.

Poslední částí projektu je zkušební provoz, během kterého bude prováděna důsledná kontrola změn zavedených projektem pro optimalizaci materiálového toku. Po dobu jednoho týdne bude kontrola prováděna velice důsledně. Po uplynutí této doby již bude kontrola „pouze“ průběžná.

Jednotlivé etapy a kroky projektu spolu s předpokládanými náklady jsou naznačeny v Ganttově diagramu v příloze P XX.

9.3 Projektový tým

Odpovědnost za projekt ponese projektový tým, jenž se bude skládat pouze ze dvou lidí. Jelikož projekt není nikterak náročný, jsem přesvědčen, že dva lidé je dostačující počet.

Profesně by jeden z členů projektového týmu měl být průmyslový inženýr a druhým členem by měl být vedoucí provozu. Podmínkou samozřejmě je, aby oba členové projektového týmu byli z provozu, na kterém budou probíhat změny obsažené v projektu.

Prvním úkolem při optimalizaci materiálových toků je provedení analýzy manipulace a materiálových toků. Tento úkol zajistí průmyslový inženýr. Po analýze a jejím vyhodnocení navrhne průmyslový inženýr po konzultaci s vedoucím provozu nové řešení. Po prezentaci nové metody vedení podniku a jejím následným schválením bude zahájena realizace projektu.

Průmyslový inženýr bude mít za úkol zajistit externí firmy, které budou schopny provést změny popisované v projektu. Při přemísťování konfekčního stroje a zřizování otvoru bude průmyslový inženýr odpovědný za hladký a správný průběh prováděných změn. Vedoucí provozu bude dohlížet na zachování plynulosti veškerých procesů v rámci výroby komerčních plášťů.

Dohled nad zkušebním provozem budou provádět oba dva členové projektového týmu společně. Jakmile bude zkušební provoz ukončen a změny budou integrovány do běžného provozu, přebere veškerý dohled vedoucí provozu.

9.4 Rozpočet projektu

Veškeré finanční náklady projektu jsou spojené s přemístěním konfekčního stroje a zřízením otvoru mezi válcovnou a konfekční halou. Obě tyto činnosti budou zajištěny specializovanými externími firmami. Jednotlivé odhady finančních nákladů na provedení těchto změn jsou následující. Specializovaná externí firma pro přemístění konfekčního stroje počítá s celkovou cenou na provedené služby 77 000,-- Kč. Externí firma, která zajistí zřízení otvoru mezi válcovnou a konfekcí počítá s částkou, která nepřevyšší 20 000,-- Kč. S dalšími náklady souvisejícími s projektem společnost MITAS a. s. nepočítá, a proto je rozpočet omezen částkou 100 000,-- Kč. Náklady i délka projektu jsou znázorněny v Ganttově diagramu v příloze P XX.

9.5 Rizika a omezení projektu

Jelikož řešený projekt není nikterak rozsáhlý, většina možných rizik s ním spojených se soustředí kolem skupiny lidí, kterou tento projekt nejvíce ovlivňuje. Jedná se tedy

především o manipulanty. Zde je možné jisté riziko, které plyne z možnosti nezvládnutí nově přidělených pracovních úkolů. Z tohoto důvodu je součástí projektu i týdenní zkušební provoz po provedených změnách. Během této doby bude provoz pečlivě sledován, aby se případné problémy mohly okamžitě řešit.

Součástí řešeného projektu není vizualizace. Vizualizace by měla být náplní jiného projektu, který by měl dodatečně zahrnout i změny zavedené zde řešeným projektem. Vizualizace by byla jistě přínosem pro zaváděné změny. Součástí projektu také není stanovit hodnocení pracovníků manipulace, kterým bude rozšířena pracovní náplň a zároveň i přidána odpovědnost. Projekt se také nezabývá přemístěním stávajících zaměstnanců řezací linky, jejichž práce bude z části převzatá manipulanty konfekčního provozu.

Důvodem pro podstoupení této investice, jsou očekávané přínosy ze změn plánovaných v rámci projektu. Finanční přínosy těchto změn jsou velice obtížně kvantifikovatelné. Přes tuto určitou nekvantifikovatelnost se společnost MITAS a. s. rozhodla pro investici, neboť tyto změny jsou bezesporu racionální.

Z důvodu rozsahu se tato práce nezabývá přesným určením finančních přínosů projektu. Pro získání těchto údajů by bylo zapotřebí provést několik podrobných analýz např. prostřednictvím metod přímého měření, které by přesně určily úsporu času, která vyplývá z provedených změn.

ZÁVĚR

Cílem této práce je nalézt řešení pro optimální materiálový tok v rámci konfekčního provozu výroby komerčních plášťů ve firmě MITAS a. s. Práce je na tento úkol zaměřena tak, aby výsledné řešení bylo jednoduché, efektivní a „životaschopné.“ V celé práci jsem se snažil vyhnout takovým řešením, které by pouze vzbuzovaly dojem, že daný problém je vyřešen a pouze by nutné a důsledné řešení problému odsunuly do blízké budoucnosti. Takováto řešení jsou pro společnost velice nebezpečná a drahá.

Zvláště v oblasti manipulace je snadné odklonit se od správného přístupu k řešení problému. Mnoho lidí odpovědných za zlepšování manipulace může nabit mylného dojmu, že zlepšování manipulace a zlepšování způsobu manipulace je shodný přístup k řešení problémů v této oblasti. Opak je pravdou. Manipulace je nutné zlo v rámci výrobního procesu. Cílem veškerých zlepšení musí být snaha o co největší snížení manipulace, v ideálním případě její úplné odstranění. Pokud se uchýlíme k řešení problémů v manipulaci pouze zlepšováním způsobu manipulace, můžeme se dostat k projektům, které budou neskutečně nákladné a leč mohou působit honosně, nepřinesou potřebný užitek pro daného investora.

Proto jsem se v práci zaměřil na nalezení řešení, které by bylo jednoduché a levné. Důležitým faktorem úspěchu tohoto řešení je fakt, že firma, která chce zlepšit svou manipulaci, musí být ochotná provádět změny. Společnost MITAS a. s. je však změnám otevřená, zvláště pak změnám, které mají opodstatněný účel. Z tohoto důvodu je také navržené řešení a projekt, který je v této práci prezentován, firmou MITAS a. s. akceptován a bude realizován.

Navrhovaná změna však nesmí být prováděna izolovaně od ostatních projektů/změn. Je důležité ji integrovat do provozu v závislosti na ostatních změnách. Je také nezbytné nové změny podrobit analýzám, snažit se odhalit, zda v sobě neskrývají nějaké známky plýtvání a neustále se snažit o optimalizaci současného stavu i po provedení nových změn.

CONCLUSION

Aim of this graduation thesis is find out the solution of optimal material flow in industrial tyres building plant in MITAS a. s. This graduation thesis is set to the simple effective and viable solution of the problem. In whole graduation thesis I am trying to avoid the uneconomical solutions. These solutions evoke an impression that the problem is solved and only delay the right and necessary solutions into the future. Such solutions are for the company very risks and expensive.

Especially in the field of manipulation is easy to divert from the right access to the problem. A lot of people responsible for improving of manipulation could load the wrong impression that improving of manipulation and improving in manipulation is the same approach how to solve the problems in this field. Contrary is the case. Manipulation is the necessary evil of production. The aim of all improvement has to be the effort of the reduction as much as possible. In ideal case the total elimination. If we turn to solve the problems of manipulation only by improving in manipulation we could get the project which will be very expensive and however it could look very impressive it won't bring the necessary profit for the investor.

That the reason, why I focused to find out the simple and cheap solution in thesis. The important factor for the success of this solution is the fact that firm which is interested in improving of manipulation has to be ready for changing. The MITAS is opened to the changes, especially such changes which have the substantiated purpose. And this is the reason why are the proposed solution and project presented in this thesis accepted by the MITAS and will be realized.

The proposed change couldn't be realized isolated. It is important to integrate it into the production in context due to other changes. It is also necessary to analyse the changes and try to find out if there aren't some signs of wasting. And keep trying to optimize the current status as well as before the changes.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BOBÁK, R. *Výrobní systémy*. 1. vydání Zlín: UTB ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky, 2001. ISBN 80-7318-015-4.
- [2] GOLDRATT, E. M. *Cíl*. 2. vyd. Praha: INTERQUALITY, 2001. ISBN 80-902770-2-0.
- [3] GOLDRATT, E. M. *Kritický řetěz*. 1. vyd. Praha: INTERQUALITY, 1999. ISBN 80-902770-0-4.
- [4] KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2001. ISBN 80-7179-471-6.
- [5] KOŠTURIÁK, J., GREGOR, M., HALUŠKOVÁ, M. *Systémové inženýrstvo*. 1. vyd. Žilina: Jozef BLAHA 1997. ISBN 80-966996-7-9.
- [6] LEŠČIŠIN, M., STERN, J., DUPAL, A. *Základy manažmentu výroby II. diel*. 1. vyd. Bratislava: Ekonomická univerzita, 1992. ISBN 80-225-0384-3.
- [7] LÍBAL, V. *Manipulace s materiálem*. 1. vyd. Praha: SNTL, 1966.
- [8] MAKOVEC, J. *Organizace a plánování výroby*. 1. vyd. Praha: VŠE 1993. ISBN 80-7079-171-3.
- [9] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Cesty k vyšší produktivitě – strategie založená na průmyslovém inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. ISBN 80-902235-0-8.
- [10] MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. *Podnik světové třídy*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1997. ISBN 80-902235-1-6.
- [11] MELČÁK, M. *Výrobní management*. 1. vyd. Zlín: FaME VUT Brno, 1997.
- [12] PERNICA, P. *Logistika*. 1. vyd. Praha: VŠE 1991, ISBN 80-7079-158-6.
- [13] SHINGO, S., ROBINSON, A. *Modern Approaches to Manufacturing Improvement: The Shingo System*. Procutivity Press, 2004. ISBN 0-915299-64-X
- [14] SCHULTE, CH. *Logistika*. 1. vyd. Praha: Victoria Publishing, 1994. ISBN 80-85605-87-2.

-
- [15] TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-578-5.
- [16] URBAN, R. *Výroba pneumatik*. [on-line]. c2003-2005, [cit. 2005-03-28]. Dostupné z WWW: <<http://vossost.lit.cz/pk/vyrobapneumatik.htm>>.
- [17] *MITAS a.s.* [on-line]. c2004, [cit. 2005-03-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.cgs.cz/index.php?stranka=2&rid=7&cid=4>>.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Technologické uspořádání pracoviště.....	18
Obr. 2. Předmětné uspořádání pracoviště	19
Obr. 3. Rovnice materiálového toku	23
Obr. 4. Konstrukce pláště.....	32
Obr. 5. Vnitřní guma.....	33
Obr. 6. Textilní kord	34
Obr. 7. Patní lana	35
Obr. 8. Patka s jádrem (křídlo).....	35
Obr. 9. Výstužný pásek	36
Obr. 10. Ochranný patní pásek.....	36
Obr. 11. Bočnice	37
Obr. 12. Nárazník.....	38
Obr. 13. Bandáž	38
Obr. 14. Běhoun.....	39
Obr. 15. Vytlačovací linka TROESTER.....	42
Obr. 16. Řezání kordu – řezací linka	43
Obr. 17. Skladu běhounů u vytlačovací linky	48
Obr. 18. Reky s běhouny naproti vytlačovací lince	49
Obr. 19. Sklad textilu v přístavbě	50
Obr. 20. Sklad běhounů u vytlačovací linky	52
Obr. 21. Konfekční stroj	58
Obr. 22. Porovnání vzdáleností.....	61

SEZNAM PŘÍLOH

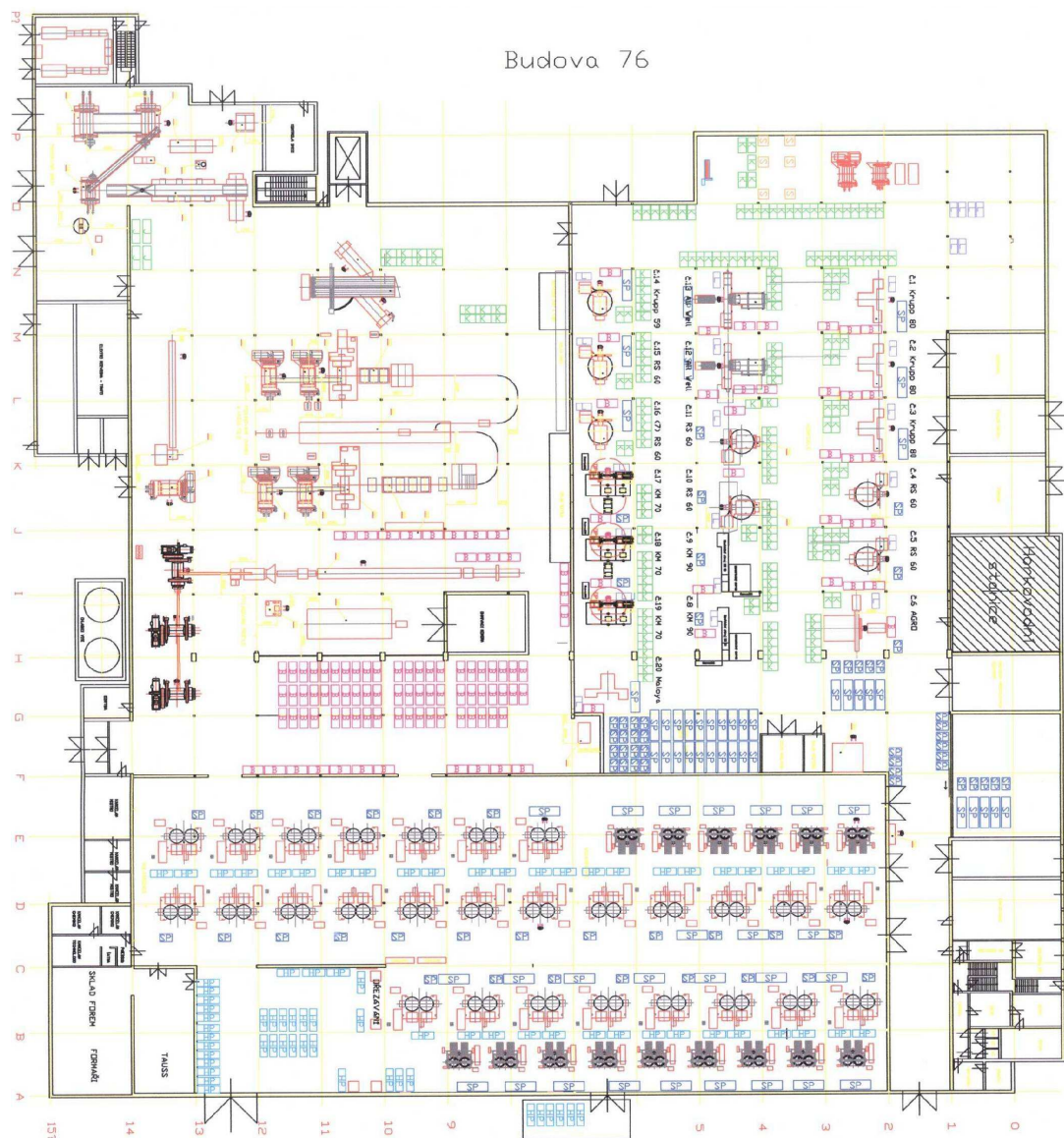
P I	Lay-out budovy č. 76	
P II	Formulář pro analýzu 24. 3. 2004	- list č. 1
P III	Formulář pro analýzu 24. 3. 2004	- list č. 2
P IV	Formulář pro analýzu 24. 3. 2004	- list č. 3
P V	Formulář pro analýzu 24. 3. 2004	- list č. 4
P VI	Formulář pro analýzu 24. 3. 2004	- list č. 5
P VII	Formulář pro analýzu 24. 3. 2004	- list č. 6
P VIII	Formulář pro analýzu 22. 6. 2004	- list č. 1
P IX	Formulář pro analýzu 22. 6. 2004	- list č. 2
P X	Formulář pro analýzu 22. 6. 2004	- list č. 3
P XI	Formulář pro analýzu 22. 6. 2004	- list č. 4
P XII	Formulář pro analýzu 22. 6. 2004	- list č. 5
P XIII	Formulář pro analýzu 22. 6. 2004	- list č. 6
P XIV	Formulář pro analýzu 22. 6. 2004	- list č. 7
P XV	Formulář pro analýzu 22. 6. 2004	- list č. 8
P XVI	Formulář pro analýzu 22. 6. 2004	- list č. 9
P XVII	Formulář pro analýzu 22. 6. 2004	- list č. 10
P XVIII	Formulář pro analýzu 22. 6. 2004	- list č. 11
P XIX	Tabulka: Porovnání vzdáleností manipulačních tras	
P XX	Ganttův diagram	

PŘÍLOHA P I

Lay-out budovy č. 76

LEGENDA

- B Rek s běhouny
- K Vozík s kordovými vložkami
- L Vozík s lany
- HP Vozík s hotovými plášti
- SP Vozík se surovými plášti



PŘÍLOHA P II

Formulář pro analýzu 24. 3. 2004 - list č. 1

Datum: 24.3.04
Směna:
Manipulant:
Jméno:
Podpis:

auto, kamión
výtah - základové směsi do pater
sklad textilu v přístavbě
hnětič
směsi v regálech
3V - gumování kordu
3V - fóliák
skladování pogum. textilu mezi u 3V
stříhačka pogum. textilu
4 váleček
sklad směsí u vytlačovací linky
vytlačovací linka
sklad běhounů u vytlačovací linky
3 váleček - vnitřní guma
sklad polotovarů na konfekci
klece s kord. odpadem v přístavbě
sklad surových pláštů na konfekci
emulgace - stříkání sur. pláštů
perforace - pichání sur. pláštů
skladování naemulg. pláštů
skladování naemulg. pláštů v přístavbě
lisovna
75.budova - výroba motopláštů
85.budova - výroba OR a MPT pláštů
výroba lan a let. pláštů
sběrný dvůr

od	do	kolik	čeho	jak	AUTO	VYT	TEX	HNE	SME1	3V 1	3V 2	PGT	STR	4V	SME 2	VYTL	BEH	3V	POL	KONF	ODP	SUR	EMU	PER	NAE1	NAE2	LIS	75B	85B	67B	SBD	pozn.
53	58		302																													
59	00																															
02	03	1v																														
04	06	1R	Sur.pl.	R																												
06	07		Folie																													
09	10	1v																														
11	12	2v	ETU																													
13	20	sklad. na 1R		R																												
20	27	1v		R																												
21	27	sklad. na 1R		R																												
28	28	1v	Kord. kordu																													
29	28		BE2																													
28	29		BE2																													
40	45	sklad. na 1R		R																												
45	46	1v																														
46	48	sklad. na 1R		R																												
48	49	1v																														
49	51	1v	Sur.pl.																													
51	52		BE2																													
53	53	1v	Kord. kordu																													

vysvětlivky:
sloupec "jak":
trasa:
V - vysokozdvih
T - tahací
R - ručně
- začátek trasy, něco veze
- konec trasy, něco veze
- začátek trasy, nic neveze
- konec trasy, nic neveze
O - konec trasy, nic neveze

List: 1

PŘÍLOHA P III

Formulář pro analýzu 24. 3. 2004 - list č. 2

Datum: 24.3.04
Směna:
Manipulant: ČEKV
Jméno:
Podpis:

auto, kamión
výťah - základové směsi do pater
sklad textilu v přístavbě
hnětič
směsi v regálech
3V - gumování kordu
3V - fóliák
skladování pogum. textilu mezi u 3V
stříhačka pogum. textilu
4 váleček
sklad směsí u vytlačovací linky
vytlačovací linka
sklad běhounů u vytlačovací linky
3 váleček - vnitřní guma
sklad polotovárů na konfekci
konfekce
klece s kord. odpadem v přístavbě
sklad surových pláštů na konfekci
emulgace - stříkání sur. pláštů
perforace - píchání sur. pláštů
skladování naemulg. pláštů
skladování naemulg. pláštů v přístavbě
lisovna
75.budova - výroba motopláštů
85.budova - výroba OR a MPT pláštů
výroba lan a let. pláštů
sběrný dvůr

od	do	kolik	čeho	jak	AUTO	VYT	TEX	HNE	SME1	3V 1	3V 2	PGT	STR	4V	SME 2	VYTL	BEH	3V	POL	KONF	ODP	SUR	EMU	PER	NAE1	NAE2	LIS	75B	85B	67B	SBD	pozni.
58	7.00	1v	Skup. d.				▲																									
00	01		Bez																													
01	02	1v																														
03	11																															
11	12																															
12	13	1v	skup. d.										○	▲																		
13	18																															
19	19	1v																														
21	22	1v												○																		
22	34																															
34	33	1v																														
34	36	1v																														
39	40	1v																														
45	45	1v	skup. d.	R																												
46	46	1v	skup. d.																													
46	47												○																			
48	48	1v											▲																			
49	49	1v											▲																			

vysvětlivky:
sloupec "jak":
trasa:
V - vysokozdvih
T - tahací
R - ručně
- začátek trasy, něco veze
- konec trasy, něco veze
- začátek trasy, nic neveze
- konec trasy, nic neveze

List:
2

PRÍLOHA P IV

Formulár pro analýzu 24. 3. 2004 - list č. 3

Datum: 24.3.04
 Směna:
 Manipulant: 0800
 Jméno:
 Podpis:
 List: 3

od	do	kolik	čeho	jak	AUTO	VYT	TEX	HNE	SME1	3V 1	3V 2	PGT	STR	4V	SME 2	VYTL	BEH	3V	POL	KONF	ODP	SUR	EMU	PER	NAE1	NAE2	LIS	75B	85B	67B	SBD	pozn
55	56	1	Sur. A.		CAKODI PO KRA PEKCI																											
58	59	1			PRODÍDÍ USOUKY A KONFEKCI																											
40	41	1	NK		PRODÍDÍ PO KONFEKCI																											
31	32	1			PRODÍDÍ CACOVIA A KONFEKCI																											
40	41	1			PRODÍDÍ CACOVIA VESTÍK A USOU																											
41	42	1	Sur. A.																													
50	51	1			PRODÍDÍ CACOVIA																											
00	01	1	Sur. A.		BATERIA																											
01	02	1	Perz																													
04	05	1																														
05	06	1	NK																													

Vysvětlivky:
 sloupec "jak":
 trasa:
 V - vysokozdvih
 T - tahací
 R - ručně
 ▲ - začátek trasy, něco veze
 ● - konec trasy, něco veze
 ▽ - začátek trasy, nic neveze
 ○ - konec trasy, nic neveze

PŘÍLOHA P V

Formulář pro analýzu 24. 3. 2004 - list č. 4

Datum: 24. 3. 04
Směna:
Manipulant: BECT
Jméno:
Podpis:

od	do	kolik	čeho	jak	AUTO	VYT	TEX	HNE	SME1	3V 1	3V 2	PGT	STR	4V	SME 2	BYTL	BEH	3V	POL	KONF	ODP	SUR	EMU	PER	NAE1	NAE2	LIS	75B	85B	67B	SBD	pozn.
12	13	1																														
16	17	1	Surpl																													
17	17		BEZ																													
20	20	1																														
21	21	1	Surpl																													
24	25	2																														
30																																
42	42	1																														
43	43		BEZ																													
48	48	1																														
29	29	1	ORCD																													
33	33		BEZ																													
40	40	1																														
45	45	1	Surpl																													
45	46		BEZ																													
05																																

Vysvětlivky:
sloupec "jak":
trasa:
V - vysokozdvih
T - tahací
R - ručně
- začátek trasy, něco veze
- konec trasy, něco veze
- začátek trasy, nic neveze
- konec trasy, nic neveze
O - konec trasy, nic neveze

75. budova výroba motoplášťů
85. budova výroba OR a MPT plášťů
výroba lan a let. plášťů
sběrný dvůr

List: 4.

PŘÍLOHA P VI

Formulář pro analýzu 24. 3. 2004 - list č. 5

Datum: 24.3.04
Směna:
Manipulant: PČCH
Jméno:
Podpis:

od	do	kolik	čeho	jak	AUTO	VYT	TEX	HNE	SME1	3V 1	3V 2	PGT	STR	4V	SME 2	VYTL	BEH	3V	POL	KONF	ODP	SUR	EMU	PER	NAE1	NAE2	LIS	75B	85B	67B	SBD	pozn.
05	05	1v	Sur.pl.																													
06	10		BET																													
10	11		BET																													
11	18		BET																													
18	19	1v																														
32	33	2																														
37	38	1v	NL																													
38	42		BET																													
42	43		BET																													
44	45	2v	plumula																													
47	47		BET																													
47	48	1v	Sur.pl.																													
49	54	1v	Sur.pl.																													
51	52		BET																													
53	54	1v																														
58	59	1v																														
59	00	1v	Sur.pl.																													
02	03	1R																														
04	05																															
06	07	1v	30L																													

Vysvětlivky:
sloupec "jak":
trasa:
V - vysokozdvih
T - tahací
R - ručně
● - konec trasy, něco veze
◁ - začátek trasy, něco veze
○ - konec trasy, nic neveze

5. List:

Formulář pro analýzu 24. 3. 2004 - list č. 6

List: 6.

PŘÍLOHA P VIII

Formulář pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 1

Podpis: *Ša. W. W. na 85 bodů*

vysvětlivky:
slopec "jak":
trasa:
V - vysokozdvih
T - tahací
R - tučně
● - konec trasy, něco veze
◀ - začátek trasy, nic neveze
◻ - konec trasy, nic neveze

od	do	kolik	čeho	jak	AUTO	VYT	TEX	HNE	SME1	3V 1	3V 2	PGT	STR	4V	SME 2	VYTL	BEH	3V	POL	KONF	ODP	SUR	EMU	PER	NAE1	NAE2	LIS	75B	85B	67B	SBD	pozn.
00	00	12	223A																													
01	02		352																													
13	13		352																													
14	14	12	305B																													
15	16	12																														
20	20		352																													
23	26	12	62A																													
27	27	12	304																													
34	34	12	304																													
37	37	12	304																													
40	40	12	304																													
42	42		352																													
45	45	12																														
44	44	12	305B																													
49	50	12																														
51	52	12																														
53	53	12																														
55	55	12	304																													
56	56		352																													
56	57	12																														

1.
VÝSTAV - STŘ. VYTÁČOVÝK....

List:

PŘÍLOHA P IX

Formulář pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 2

Datum: _____

Směna: _____

Manipulant: _____

Jméno: _____

Podpis: _____

od	do	kolik	čeho	jak	
58	58		382		AUTO
58	59	kord	N	R	VYT
00	00	N		R	TEX
01	02	N	382	R	HNE
03	03	N	kord	R	SME1
07	07	N	kord		3V 1
10	11	N	304		3V 2
11	12		382		PGT
12	13	12	240/4		STR
13	14		352		4V
15	16	12	240/4		SME 2
17	17		352		VYTL
18	18	N	kord	2	BEH
19	19		352		3V
19	20	12			POL
21	23		382		KONF
23	24	N			ODP
24	25		382		SUR
25	26	12			EMU
26	27		352		PER
27	28				NAE1
28	29				NAE2
29	30				LIS
30	31				75B
31	32				85B
32	33				67B
33	34				SBD
34	35				
35	36				
36	37				
37	38				
38	39				
39	40				
40	41				
41	42				
42	43				
43	44				
44	45				
45	46				
46	47				
47	48				
48	49				
49	50				
50	51				
51	52				
52	53				
53	54				
54	55				
55	56				
56	57				
57	58				
58	59				
59	60				
60	61				
61	62				
62	63				
63	64				
64	65				
65	66				
66	67				
67	68				
68	69				
69	70				
70	71				
71	72				
72	73				
73	74				
74	75				
75	76				
76	77				
77	78				
78	79				
79	80				
80	81				
81	82				
82	83				
83	84				
84	85				
85	86				
86	87				
87	88				
88	89				
89	90				
90	91				
91	92				
92	93				
93	94				
94	95				
95	96				
96	97				
97	98				
98	99				
99	100				

vysvětlivky:

sloupce "jak":

trasa:

V - vysokozdvih

T - tahac

R - ručně

● - konec trasy, něco veze

▷ - začátek trasy, nic nevez

○ - konec trasy, nic nevez

pozn.

Formulář pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 3

Datum: 21. 6. 2004
Směna: První
Manipulant: Džer
Jméno:
Podpis:

List:

[illegible]

Formulář pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 4

Formulář pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 4

auto, kamión
výtv. - základové směsi do poter
sklad textilu v přístavbě
hnětít
směsi v regálech
3V - gumování kordu
3V - fóliak
skladování pogum. textilu, masu (3V)
stříhačka pogum. textilu
4 váleček
sklad směsi u vytlačovací linky
vytlačovací linka
sklad běhounů u vytlačovací linky
3 váleček - vnitřní guma
sklad polotovárů na konfekci
konfekce
klece s ořad.
okapadec v přístavbě
sklad surových pláštů na konfekci
emulgace - stříkání sur. pláštů
perforace - pichání sur. pláštů
skladování naemulg. pláštů
skladování naemulg. pláštů v přístavbě
lisovna
75.budova - výroba motopláštů
85.budova - výroba OR a MPT pláštů
výmna lan a let. pláštů
sběrný dvůr

7

sloupček "jak":
 V - vysokozdvihl T - telňač
 ► - začiatok trasy, nčco veze
 ● - koniec trasy, nčco veze
 ▷ - začiatok trasy, nič neveze
 ○ - koniec trasy, nič neveze

PRÍLOHA XII

Formulár pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 5

Datum: 22.6.2004
 Směna: ROK
 Manipulant: SART
 Jméno: SART
 Podpis: SART

od	do	kolik	čeho	jak	
29	30	1R	BEZ		
31	32	1R	KUH		
33	35		302		
37	40				
41	42	1/2	KORD		
42	43	1/2	KORD		
43	46	1/2	KORD		
46	47	1/2	KORD		
47	48	1/2	KORD		
49	49	1/2	KORD		
50	50	1/2	KORD		
51	51		352		
52	53	1R			
54	54	1R	212/A		
56	56	1R			
57	58	1R	215/C		
58	59		352		
59	60	1R	215/C		
61	61		352		
62	62	1R	104		

Vysvětlivky:

V - vysokozdvih
 T - lapač
 R - ručně
 - začátek trasy, něco vezle
 - konec trasy, něco vezle
 - začátek trasy, nic nevezle
 - konec trasy, nic nevezle

Legenda:

AUTO - auto, kamion
 VYT - výtah - základové směsi do pater
 TEX - sklad textilu v přístavbě
 HNE - hnětč
 SME1 - směsi v regálech
 3V 1 - 3V - gumování kordu
 3V 2 - 3V - fóliak
 PGT - skladování pogum. textilu mezi u 3V
 STR - stříhačka pogum. textilu
 4V - 4 váleček
 SME 2 - sklad směsi u vytačovací linky
 VYTL - vytačovací linka
 BEH - sklad běhounů u vytačovací linky
 3V - 3 váleček - vnitřní guma
 POL - sklad polotovárů na konfekci
 KONF - konfekce
 ODP - klece s kord. odpadem v přístavbě
 SUR - sklad surových pláštů na konfekci
 EMU - emulgace - stříkání sur. pláštů
 PER - perforace - pichání sur. pláštů
 NAE1 - skladování naemulg. pláštů
 NAE2 - skladování naemulg. pláštů v přístavbě
 LIS - lisovna
 75B - 75. budova - výroba motopláštů
 85B - 85. budova - výroba OR a MPT pláštů
 67B - výroba lan a let. pláštů
 SBD - sběrný dvůr

pozn.

List: 5

PRÍLOHA XIII

Formulár pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 6

Datum: 22.6.2004
Směna: 2400
Manipulant: B. B. B.

Jméno:
Podpis:

od	do	kolik	čeho	jak	AUTO	vyt	tex	hne	sme1	3v1	3v2	pgt	str	4v	sme2	vytl	beh	3v	pol	konf	odp	sur	emu	per	nae1	nae2	lis	75b	85b	67b	sbd	pozn.
08	08		182		auto, kamion	výtah - základové směsi do pater	sklad textilu v přístavbě	hnětič	směsi v regálech	3V - gumování kordu	3V - fóliák	skladování pogum. textilu mezi u 3V	stříhačka pogum. textilu	4 váleček	sklad směsi u vytlačovací linky	vytlačovací linka	sklad běhounů u vytlačovací linky	3 váleček - vnitřní guma	sklad polotovarů na konfekci	konfekce	klece s kord. odpadem v přístavbě	sklad surových pláštíků na konfekci	emulgace - stříkání sur. pláštíků	perforace - píchání sur. pláštíků	skladování naemulg. pláštíků	skladování naemulg. pláštíků v přístavbě	lisovna	75. budova - výroba motopláštíků	85. budova - výroba OR a MPT pláštíků	výroba lan a let. pláštíků	sběrný dvůr	
08	09	14	182																													
09	10	11	182																													
11	11	12	182																													
11	12	12	182																													
15	15	16	182																													
16	17	16	182																													
18	19	16	182																													
18	19	16	182																													
56	57	16	182																													
58	04	16	182																													
005	06	16	182																													
07	07	16	182																													
07	08	16	182																													
08	09	16	182																													
10	10	16	182																													
11	11	16	182																													
12	12	16	182																													
13	14	16	182																													

V - vysokozdvih
T - tahací
R - ruční
- začátek trasy, něco veze
- konec trasy, něco veze
- začátek trasy, nic neveze
- konec trasy, nic neveze

Vysvětlivky:
sloupec "jak":
trasa:

List: 6

Formulář pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 7

Formulář pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 7

List: 4.

Formulář pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 8

List: 

PŘÍLOHA P XVI

Formulář pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 9

Datum: 22.6.2004
 Směna: 2001
 Manipulant: ZABEC
 Jméno: Radek
 Podpis: Radek

od	do	kolik	čeho	jak	
47	48	1R	132		
49	49	1R			
54	55	1R			
56	57	1R	104		
58	59		382		
59	00	1R			
00	00		382		
01	01	1R	306/3		
02	03		352		
03	04	1R	306/3		
04	05		382		
06	06	1R			
08	09		382		
09	11	1R			
13	15	1R	KNHY		
15	16		382		
16	17	1R			
18	20	1R	KNHY		
21	21		382		
22	22	1R	KORD		

	AUTO	VYT	TEX	HNE	SME1	3V 1	3V 2	PGT	STR	4V	SME 2	VYTL	BEH	3V	POL	KONF	ODP	SUR	EMU	PER	NAE1	NAE2	LIS	75B	85B	b/B	SBD
	auto, kamión	výtah - základové směsi do pater	sklad textilu v přístavbě	hnětič	směsi v regálech	3V - gumování kordu	3V - fóliak	skladování pogum. textilu mezi u 2V	stříhačka pogum. textilu	4 váleček	sklad směsi u vytlačovací linky	vytlačovací linka	sklad běhounů u vytlačovací linky	3 váleček - vnitřní guma	sklad polotovárů na konfekci	konfekce	klece s kord. odpadem v přístavbě	sklad surových pláštů na konfekci	emulgace - stříkání sur. pláštů	perforace - pichání sur. pláštů	skladování naemulg. pláštů	skladování naemulg. pláštů v přístavbě	lisovna	75.budova - výroba motopláštů	85.budova - výroba OR a MPT pláštů	výměna lan a let. pláštů	sběrný dvůr

V - vysokozdvih
 T - tlak
 R - ručně
 ▲ - začátek trasy, něco veze
 ● - konec trasy, něco veze
 ▽ - začátek trasy, nic neveze
 ○ - konec trasy, nic neveze

sloupec "jak":
 trasa:

vysvětlivky:
 pozn.

List: 9

PŘÍLOHA P XVII

Formulář pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 10



PŘÍLOHA P XVIII

Formulář pro analýzu 22. 6. 2004 - list č. 11

MM 22.6.2004
Směna: DAVO
Manipulant: BAE TL
Jméno: Podpis: BAE TL

datum: 22.6.2004
Směna: DAVO
Manipulant: BAE TL
Jméno: Podpis: BAE TL

MM

List:

od	do	kolik	čeho	jak	AUTO	auto, kamion
58	59	10	Kord	R	VYT	výtah - základové směsi do patér
01	02	12	352	R	TEX	sklad textilu v přístavbě
02	03				HNE	hnětič
03	04				SME1	směsi v regálech
04	05	12	302		3V 1	3V - gumování kordu
05	06	12	Surf. R		3V 2	3V - fóliak
06	07	12	Surf. R		PGT	skladování pogum. textilu mezi 3V
07	08	12	Surf. R		STR	střinačka pogum. textilu
08	09	12	Surf. R		4V	4 váleček
09	10	12	Surf. R		SME 2	sklad směsi u vytlačovací linky
10	11	12	Surf. R		VYTL	vytlačovací linka
11	12	12	Surf. R		BEH	sklad běhounů u vytlačovací linky
12	13	12	Surf. R		3V	3 váleček - vnitřní guma
13	14	12	Surf. R		POL	sklad polotovárů na konfekci
14	15	12	Surf. R		KONF	konfekce
15	16	12	Surf. R		ODP	klece s kord. odpadem v přístavbě
16	17	12	Surf. R		SUR	sklad surových plášťů na konfekci
17	18	12	Surf. R		EMU	emulgace - stříkání sur. plášťů
18	19	12	Surf. R		PER	perforace - pichání sur. plášťů
19	20	12	Surf. R		NAE1	skladování naemulg. plášťů
20	21	12	Surf. R		NAE2	skladování naemulg. plášťů v přístavbě
21	22	12	Surf. R		LIS	lisovna
22	23	12	Surf. R		75B	75. budova - výroba motoplášťů
23	24	12	Surf. R		85B	85. budova - výroba OR a MPT plášťů
24	25	12	Surf. R		07B	výmha tan a let plášťů
25	26	12	Surf. R		SBD	sběrný dvůr
26	27	12	Surf. R			
27	28	12	Surf. R			
28	29	12	Surf. R			
29	30	12	Surf. R			
30	31	12	Surf. R			
31	32	12	Surf. R			
32	33	12	Surf. R			
33	34	12	Surf. R			
34	35	12	Surf. R			
35	36	12	Surf. R			
36	37	12	Surf. R			
37	38	12	Surf. R			
38	39	12	Surf. R			
39	40	12	Surf. R			
40	41	12	Surf. R			
41	42	12	Surf. R			
42	43	12	Surf. R			
43	44	12	Surf. R			
44	45	12	Surf. R			
45	46	12	Surf. R			
46	47	12	Surf. R			
47	48	12	Surf. R			
48	49	12	Surf. R			
49	50	12	Surf. R			
50	51	12	Surf. R			
51	52	12	Surf. R			
52	53	12	Surf. R			
53	54	12	Surf. R			
54	55	12	Surf. R			
55	56	12	Surf. R			
56	57	12	Surf. R			
57	58	12	Surf. R			
58	59	12	Surf. R			
59	60	12	Surf. R			
60	61	12	Surf. R			
61	62	12	Surf. R			
62	63	12	Surf. R			
63	64	12	Surf. R			
64	65	12	Surf. R			
65	66	12	Surf. R			
66	67	12	Surf. R			
67	68	12	Surf. R			
68	69	12	Surf. R			
69	70	12	Surf. R			
70	71	12	Surf. R			
71	72	12	Surf. R			
72	73	12	Surf. R			
73	74	12	Surf. R			
74	75	12	Surf. R			
75	76	12	Surf. R			
76	77	12	Surf. R			
77	78	12	Surf. R			
78	79	12	Surf. R			
79	80	12	Surf. R			
80	81	12	Surf. R			
81	82	12	Surf. R			
82	83	12	Surf. R			
83	84	12	Surf. R			
84	85	12	Surf. R			
85	86	12	Surf. R			
86	87	12	Surf. R			
87	88	12	Surf. R			
88	89	12	Surf. R			
89	90	12	Surf. R			
90	91	12	Surf. R			
91	92	12	Surf. R			
92	93	12	Surf. R			
93	94	12	Surf. R			
94	95	12	Surf. R			
95	96	12	Surf. R			
96	97	12	Surf. R			
97	98	12	Surf. R			
98	99	12	Surf. R			
99	100	12	Surf. R			

pozn.

MM

List:

PŘÍLOHA P IXX

Tabulka: Porovnání vzdáleností manipulačních tras

Manipulační trasa		Současná vzdálenost (m)	Nová vzdálenost (m)	Rozdíl (m)	Rozdíl (%)
Počátek	Konec				
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 1	80	62	18	23
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 2	87	56	31	36
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 3	93	49	44	47
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 4	100	42	58	58
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 5	107	36	71	66
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 6	123	43	80	65
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 8	95	18	77	81
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 9	90	23	67	74
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 10	79	33	46	58
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 11	72	39	33	46
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 12	71	41	30	42
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 13	65	47	18	28
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 14	52	59	-7	-13
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 15	66	47	19	29
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 16	72	41	31	43
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 17	84	29	55	65
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 18	90	23	67	74
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 19	95	18	77	81
Sklad běhounů	Konfekční stroj č. 20	102	61	41	40
Průměr	x	x	x	x	50

PŘÍLOHA P XX

Společnost	MITAS
Název	Projek-diplomka
Doba trvání	122 dnů
Náklady	97 000,-- Kč

Ganttův diagram

ID		Název úkolu	Doba trvání	Náklady	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec
1		Optimalizace materiálových toků	122 dny	97 000,00 Kč							
2		Analýza manipulace a materiálových toků	97 dny	0,00 Kč							
3		Analýza současného stavu	75 dny	0,00 Kč							
4		Vyhodnocení analýzy	10 dny	0,00 Kč							
5		Návrh řešení	7 dny	0,00 Kč							
6		Hodnocení a výběr řešení	5 dny	0,00 Kč							
7		Definování nové metody	0 dny	0,00 Kč							
8		Realizace	22 dny	97 000,00 Kč							
9		Přemístění stroje	22 dny	77 000,00 Kč							
10		Přemístění klecí s odpadem	1 den	0,00 Kč							
11		Příprava prostoru pro instalaci	14 dny	60 000,00 Kč							
12		Základy	7 dny	30 000,00 Kč							
13		Elektroinstalace	7 dny	30 000,00 Kč							
14		Instalace	7 dny	17 000,00 Kč							
15		Uvedení do provozu	0 dny	0,00 Kč							
16		Zřízení otvoru	2 dny	20 000,00 Kč							
17		Rozšíření pracovní náplně manipulantů	1 den	0,00 Kč							
18		Zkušební provoz	7 dny	0,00 Kč							