

Analýza manipulace s polotovary na vybraném pracovišti ve firmě Continental Barum s. r. o.

Dominika Lašová

Bakalářská práce
2017

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

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

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Dominika Lašová
Osobní číslo: M14865
Studijní program: B6209 Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor: Řízení výroby a kvality
Forma studia: prezenční

Téma práce: Analýza manipulace s polotovary na vybraném pracovišti ve firmě Continental Barum s.r.o.

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Provedte průzkum literárních pramenů a zpracujte teoretické poznatky týkající se zvoleného tématu bakalářské práce.

II. Praktická část

- Charakterizujte společnost Continental Barum s.r.o.
- Analyzujte a zhodnoťte současný stav transportu polotovarů provozu konfekce v hlavní výrobě.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte východiska pro zlepšení.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: cca 40 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

CHRISTOPHER, Martin. Logistics and supply chain management. 4th ed. Harlow, England: Financial Times Prentice Hall, 2011, 276 s. ISBN 9780273731122.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 9788089401260.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 8090223567.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Dobroslav Němec
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: 15. prosince 2016
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. května 2017

Ve Zlíně dne 15. prosince 2016



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan



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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

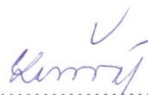
- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 11.5.2017

Jméno a příjmení: DOMINIKA LAŠOVÁ

✓

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Bakalárska práca sa zaoberá analýzou manipulácie s polotovarmi na pracovisku konfekcie hlavnej výroby v spoločnosti Continental Barum s. r. o. Zameriava sa tu na činnosti nepridávajúce hodnotu v oblasti transportu. Teoretická časť je zameraná na poznatky z odbornej literatúry týkajúce sa priemyselného inžinierstva, produktivity, logistiky, druhov plytvania a metód merania práce. Podstatná časť praktickej časti sa po stručnom predstavení spoločnosti venuje analýze súčasného stavu na vybranom pracovisku, na základe ktorej sú navrhnuté odporúčania na zvýšenie produktivity elimináciou plytvania vo výrobnom procese. Poslednou časťou praktickej časti je vzorový výpočet časového štandardu. Z výsledkov zistených v analýze sú stanovené návrhy na zlepšenie súčasnej situácie.

Kľúčové slová: produktivita, plytvanie, meranie práce, Pareto diagram, časový štandard

ABSTRACT

Bachelor thesis deals with the analysis of manipulation and handling of semi-finished goods in the sewing department of the main production in the company Continental Barum Ltd. It focuses on the activities which do not add value in the field of transport. The theoretical part is focused on knowledge from professional literature referring to industrial engineering, productivity, logistics, types of waste and methods of measuring work performance. After brief introduction of the company, the main part of the thesis is devoted to the analysis of the current situation in the selected workplace, which results in proposed recommendations in order to increase productivity by eliminating the waste in the production process. The last part of the practical part is defining standard minute value. The suggested recommendations to improve the current situation are the consequence of the results gained from the analysis.

Keywords: productivity, waste, measuring of work performance, Pareto diagram, standard minute value

Rada by som sa poďakovala Dobroslavovi Nemcovi za odborné vedenie tejto práce a za trpezlivosť, ktorú so mnou mal.

Rovnako by som sa chcela poďakovať zamestnancom spoločnosti Continental Barum s. r. o., ktorí mi umožnili spracovanie bakalárskej práce a poskytli všetky potrebné údaje, menovite Ing. Pavlovi Kývalovi a Ing. Martinovi Mušínskému.

V neposlednom rade by som chcela poďakovať svojim rodičom za obrovskú podporu.

“Improvement usually means doing something that we have never done before.”

– Shigeo Shingo

OBSAH

ÚVOD	9
CIELE A METÓDY ZPRACOVANIA PRÁCE	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 PRIEMYSELNÉ INŽINERSTVO	12
1.1 KTO JE PRIEMYSELNÝ INŽINIER	13
1.2 PRODUKTIVITA	13
1.3 ŠTÍHLA VÝROBA	15
1.3.1 Plytvanie.....	16
2 METÓDY MERANIA SPOTREBY PRÁCE	25
2.1 PRIAME MERANIE PRÁCE	25
2.1.1 Príprava k snímkovaniu.....	26
2.1.2 REFA.....	26
2.2 NORMOVANIE PRÁCE.....	27
2.2.1 Popis triedenia spotreby času	28
3 LOGISTIKA	31
3.1 VÝROBNÁ LOGISTIKA	32
3.2 MATERIÁLOVÝ TOK.....	32
II PRAKTICKÁ ČÁST	33
4 O SPOLOČNOSTI	34
4.1 CHARAKTERISTIKA SPOLOČNOSTI	34
4.2 HISTÓRIA FIRMY	35
4.3 ODBERATELIA PODNIKU	36
4.4 ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA CONTINENTAL BARUM S. R. O.	37
4.5 VÝBER VHODNÉHO PRACOVISKA PRE ZEFEKTÍVNIENIE VÝROBY.....	37
4.6 DIVÍZIA VÝROBY OSOBNÝCH PLÁŠŤOV	38
4.7 POPIS PRACOVISKA KONFEKCIE	39
5 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU VYBRANÉHO PRACOVISKA	40
5.1 STROJNÉ VYBAVENIE PRACOVISKA KONFEKCIE HLAVNEJ VÝROBY.....	40
5.2 PREDSTAVITEĽ VÝROBY VYBRANÉHO PRACOVISKA - OSOBNÝ RADIÁLNY PLÁŠŤ	40
5.3 POLOTOVARY - BOČNICE	41
5.4 ZMENNOSŤ A NÁPLŇ PRÁCE TRANSPORTÉROV (MANIPULANTOV) NA PRACOVISKU KONFEKCIE HLAVNEJ VÝROBY	43
5.4.1 Náplň práce jednotlivých transportérov zahŕňa:	44
5.5 ANALÝZA SPOTREBY ČASU TRANSPORTÉROV	47
5.5.1 Príprava a vykonanie časovej snímky	47
5.5.2 Vyhodnotenie časovej snímky	47
5.5.3 Ukážka vyhodnotenej časovej snímky	48

5.6	ANALÝZA POMOCOU PARETOVHO DIAGRAMU.....	49
5.7	STANOVENIE ČASOVÉHO ŠTANDARDU	51
5.8	VZOROVÝ VÝPOČET ŠTANDARDU	51
6	ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV ANALÝZY.....	53
7	NÁVRHY NA ZLEPŠENIE SÚČASNÉHO STAVU.....	54
7.1	ZAKÚPENIE KAZIET NA BOČNICE	54
7.2	ZMENY V ŠTRUKTÚRE PLÁNU VÝROBY	55
7.3	NÁVRH NOVEJ ORGANIZÁCIE PRÁCE PRI STÁLÝCH PODMIENKACH BEZ DODATOČNÝCH INVESTÍCIÍ	56
7.4	ZAUČOVANIE PRACOVNÍKOV TRANSPORTU	56
7.5	ZMENA V TRANSPORTE REWORKU	57
	ZÁVER	58
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....	59
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	61
	ZOZNAM GRAFOV	62
	ZOZNAM OBRÁZKOV	63
	ZOZNAM ROVNÍC	64
	ZOZNAM TABULIEK	65
	ZOZNAM PRÍLOH.....	66

ÚVOD

V súčasnej dobe má pre každú firmu, ktorá chce prosperovať, veľký význam produktivita a efektivita procesov a výroby. K výnimkám nepatrí ani spoločnosť Continental Barum s. r. o. Kvôli neustále rastúcej konkurencii na trhu, sú výrobcovia nútení dosahovať, čo najvyššiu kvalitu výrobkov a služieb, pri čo najnižších nákladoch. Hľadajú nové formy a spôsoby riadenia, firmy sa snažia inovovať súčasné podnikové systémy, identifikovať a eliminovať plytvanie a zvyšovať produktivitu, čo im napomáha k rastu konkurenčnej schopnosti na lokálnom ale predovšetkým národnom a medzinárodnom trhu.

Jednou z takýchto spoločností je i spomínaná spoločnosť Continental Barum s. r. o., v ktorej je spracovaná bakalárska práca. Spoločnosť Continental Barum patrí k lídrom na trhu v oblasti automobilového priemyslu, konkrétne výroby plášťov pneumatík, ako osobných, tak i nákladných a jej primárnym cieľom je stáť sa najväčšou výrobne - predajnou jednotkou na svete.

Spoločnosť kladie veľký dôraz na pracovisko konfekcie, na ktorom býva najčastejšie ovplyvňovaná kvalita výrobkov. Práve táto skutočnosť bola dôvodom, prečo sa toto pracovisko stalo predmetom bakalárskej práce, ktorá je zameraná na navrhnutie a uplatnenie metód priemyselného inžinierstva v oblasti transportu na vybranom pracovisku.

Teoretická časť bakalárskej práce je spracovaná vo forme literárnej rešerše a popisuje terminológiu, ktorá je použitá v praktickej časti. Na začiatku sú stručne charakterizované základné pojmy z priemyselného inžinierstva. Ďalej sa práca zameriava a detailne popisuje produktivitu, jej význam a s ňou úzko súvisiacu štrih výrobu, plytvanie a metódy, ktoré slúžia na analyzovanie spotreby práce, na ktoré nadväzuje normovanie práce. Posledná kapitola teoretickej časti je venovaná logistike a materiálóvemu toku.

V úvode praktickej časti je podrobne charakterizovaná spoločnosť Continental Barum s. r. o. Ďalej je rozobraná divízia výroby osobných plášťov a pracovisko konfekcie. Nasleduje charakteristika jednotlivých pracovníkov transportu, charakteristika strojného vybavenia pracoviska a popis polotovarov, bočníc. Súčasný stav na pracovisku konfekcie a využitie pracovníkov sú zmapované pomocou časových snímok, na základe ktorých je následne spracovaný Pareto diagram a stanovený vzorový výpočet časového štandardu.

Na záver sú na základe analýz zhrnuté hlavné nedostatky a navrhnuté opatrenia na ich odstránenie.

CIELE A METÓDY ZPRACOVANIA PRÁCE

Primárnym cieľom bakalárskej práce je analýza súčasného stavu pracoviska konfekcie hlavnej výroby.

Cieľom teoretickej časti práce je vypracovanie literárnej rešerše zdrojov, ktorá je podkladom pre praktickú časť.

Cieľom praktickej časti práce je analyzovať časové straty a nedostatky u transportérov prevažajúcich polotovary - bočnice na pracovisku konfekcie hlavnej výroby vo firme Continental Barum, s. r. o. Prebehli tri snímky pracovného dňa, pričom dva z nich na rannej zmene a jeden na poobednej zmene, počas ktorých bolo pozorované vyťaženie transportérov bočníc a prestoje. Vzniknuté údaje z analýzy slúžia jednak k vyhodnoteniu pomocou Paretovej analýzy, aby boli odhalené prestoje, ktoré mali najväčší podiel na celkových stratách a bolo možné navrhnúť riešenia na ich odstránenie. Tiež sú pomôckou k tvorbe časového štandardu, pomocou metódy REFA.

V bakalárskej práci sú využité empirické metódy, konkrétne meranie a pozorovanie.

Pozorovanie prebieha u 3 transportérov konfekcie hlavnej výroby, z toho dvoch transportérov konfekcie hlavnej výroby a jedného transportéra vytlačovania. Je zamerané na zistenie vyťaženia pracovníkov transportu a odhalenie dôvodov k prestojom u týchto zamestnancov. Meranie je určené na presné stanovenie časových prestojov zo zistených dôvodov.

Výsledky sú spracované pomocou analytickej metódy, Paretovho pravidla a taktiež sú podkladom pre vytvorenie štandardu práce. Po zhodnotení výsledkov sa vytvoria návrhy na prípadné zlepšenia.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRIEMYSELNÉ INŽINERSTVO

Termín „priemyselné inžinierstvo“, pre ktorý sa používa skratka PI, je prekladom anglického termínu „industrial engineering“, ktorý sa po označení tohto najmladšieho inžinierskeho oboru začal využívať v jeho kolíske v USA (v Európe sa niekedy používa termín „management service“). (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 79)

Pretože je priemyselné inžinierstvo najmladším inžinierskym oborom, má oproti tradičným oborom tú výhodu, že sa neustále vyvíja a pružnejšie reaguje na zmeny, prebiehajúce v jeho okolí.

Vo výkladovom slovníku priemyselného inžinierstva je pojem PI definovaný ako: „uznávaný vedný obor, ktorý sa orientuje na plánovanie, navrhovanie, zavádzanie a riadenie integrovaných systémov, ktorých cieľom je produkcia výrobkov alebo poskytovanie služieb. V týchto systémoch zaisťuje vysoký výkon, spoľahlivosť, plnenie plánov a riadenie nákladov v rámci celého životného cyklu výrobku alebo služby.“ (Mašín, 2005, s. 65-66)

V Českej republike sa termín „priemyselné inžinierstvo“ začína využívať viac menej až po roku 1989, hoci sa základné aktivity tohto oboru prevádzali i v minulosti. Nešlo však o uplatňovanie uceleného oboru, ktorý by sa dal napr. vyštudovať. Ani v podnikoch neexistoval takto označený odborný útvar, v ktorom by boli činnosti patriace do PI integrované. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 79-81)

Súčasná definícia priemyselného inžinierstva podľa Mašína a Vytlačila hovorí, že „je to interdisciplinárny obor, ktorý sa zaoberá projektovaním, zavádzaním a zlepšovaním integrovaných systémov ľudí, strojov, materiálov a energií s cieľom dosiahnuť čo najvyššiu produktivitu. Pre tento účel využíva špeciálne znalosti z matematiky, fyziky, sociálnych vied i managementu, aby ich spoločne s inžinierskymi metódami využíval pre špecifikáciu a hodnotenie výsledkov dosiahnutých týmito systémami“. (2000, s. 81)

Metódy a techniky, ktoré sa využívajú v rámci priemyselného inžinierstva, môžeme rozdeliť do štyroch skupín:

1. plánovanie, navrhovanie a riadenie (napr. meranie práce, kapacitné výpočty, alebo tvorba motivačných systémov odmeňovania)
2. uplatňovanie ľudského rozmeru (napr. projektovanie výrobných a servisných tímov, ergonómia alebo program zlepšovania procesov)

3. technologické aspekty (napr. projektovanie výrobných buniek alebo konštruovanie s ohľadom na výrobu či montáž)
4. kvantitatívne alebo kreatívne metódy (napr. simulácia procesov alebo priemyselná modelácia).

(Mašín a Vytlačil, 2000, s. 82)

1.1 Kto je priemyselný inžinier

Mašín a Vytlačil (2000, s. 84-85) predstavujú vo svojej knihe priemyselných inžinierov ako osoby, prekonávajúce medzeru vznikajúcu medzi manažérmi a líniovými pracovníkmi. Svojím spôsobom sú i tlmočníkmi, ktorí majú schopnosť tlmočiť informácie „zhora – dole“ a pripomínať ostatným inžinierskym profesiám, že sú tu, aby vytvárali zisk. Lepšie ako ostatní vedia preniesť a kombinovať návrhy špecialistov pre získanie dokonalejšieho a výkonnejšieho celku. Taktiež sa musia vedieť pozeráť na problémy s odstupom a s nadhľadom.

Košťuriak (2006, s. 39) hovorí že „priemyselní inžinieri sú integrátormi vedy, techniky a obchodu. Mali by mať schopnosť riešiť problém nie len z jeho technickej a informačnej ale i finančnej a ľudskej stránky a sú schopní riadiť a organizovať projekty podnikových zmien.

1.2 Produktivita

Produktivita je zvyčajne definovaná ako pomer medzi objemom výstupov a objemom vstupov. Inými slovami, meria ako efektívne sú používané v ekonomike produkčné vstupy, ako napríklad práca a kapitál, na tvorbu danej úrovne výstupu. Produktivita je taktiež považovaná za kľúčový zdroj ekonomického rastu a konkurencie schopnosti a ako taká, je základnou štatistickou informáciou pre veľa medzinárodných porovnávaní a hodnotení výkonností štátov. (Tekulová, 2015, s. 6)

Všeobecne môžeme produktivitu definovať ako pomer medzi hodnotou výstupu a hodnotou výrobného vstupu teda:

$$\text{Produktivita} = \frac{\text{výstupy}}{\text{vstupy}}$$

Rovnica 1 Rovnica pre výpočet produktivity (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 27)

V spoločnosti Continental Barum, je produktivita definovaná rovnicou:

$$\text{Produktivita} = \frac{\sum_1^N (\text{Vyrobené pneu}_N \times \text{MixFactor}_N)}{\text{Odpracované hodiny}} = \frac{\sum_1^N \text{Standardní pneu}_N}{\text{Odpracované hodiny}}$$

Rovnica 2 Rovnica pre výpočet produktivity vo firme CoBa, s. r. o. (interný zdroj)

Pričom:

- Vyrobené pneumatiky – predstavujú všetky odvedené pneumatiky vrátane pilotných sérii a ETO
- Odpracované hodiny – vyjadrujú všetky odpracované a zaplatené hodiny v príslušnom závode, zmene. THP, D-fix, D-var, nadčas, kontraktor, pracujúci dôchodca..
- MixFactor – je vážený priemer MixFaktorov všetkých vyrobených pneumatík. Každá pneumatika má centrálné stanovený svoj MixFactor, ktorý vyjadruje náročnosť výroby pneumatiky. (interné zdroje)

Produktivita v podniku je teda dôležitým ukazovateľom, prostredníctvom ktorého sledujeme účinnosť jednotlivých opatrení v podniku. Ako môžeme vidieť v Tab.1 výhody produktivity možno charakterizovať hmotnými aj nehmotnými prínosmi.

Tabuľka 1 Prínosy sledovania a zvyšovania produktivity (Tekulová, 2015, s. 8)

Hmotné prínosy:	Nehmotné prínosy:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Odhalenie plytvania a potenciálov pre zlepšenie ▪ Získanie objektívnych údajov pre rozhodovanie ▪ Vytvorenie jednotnej bázy pre riadenie produktivity ▪ Zvýšenie produktivity riadenia 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zlepšenie komunikácie pracovníkov ▪ Motivácia pracovníkov priamym zapojením do riadiacich procesov ▪ Zjednodušenie a zefektívnenie riadenia

Produktivita je ovplyvňovaná, či už priamo alebo nepriamo, v podniku ale i mimo neho celým spektrom faktorov, medzi ktoré patrí napríklad:

- kvalita strojných zariadení,
- úroveň schopností pracovnej sily,

- úroveň metod priemyselného inžinierstva,
- stav infraštruktúry,
- využívanie kapitálu,
- systém hodnotenia a odmeňovania,
- stav národného hospodárstva a ekonomiky.

(Mašín a Vytlačil, 2000, s. 34)

1.3 Štíhla výroba

Koncept štíhlej výroby, teda „Lean Production“ je jedným z kľúčových konceptov realizovaných priemyselnými podnikmi v posledných rokoch. Jedná sa o komplexný systém, ktorý je orientovaný predovšetkým na zmenu myslenia v oblasti riadenia a organizácie výrobných konceptov, ktoré sú realizované na podnet ľudí – manažérov s podporou technologického vybavenia. Hlavným a najdôležitejším cieľom konceptu je dosiahnuť efektívne riadený postup optimalizácie výrobných procesov a s tým súvisiacich operácií na báze uvedomenia si reálnych potenciálov v oblasti zvyšovania podielu produktívnych zložiek, tvoriacich pridanú hodnotu a efektívnosť podnikových procesov. Správna motivácia a vťahnutie zamestnancov do všetkých procesov optimalizácie a zlepšovania je kľúčovým činiteľom úspešnosti implementácie tohto konceptu.

Podstatnou zmenou v oblasti dosahovania štíhlych podnikových procesov je zmena myslenia, ktorá ovplyvňuje i ciele, definované v procese zoštíhľovania (Tab. 2). (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 44,46)

Tabuľka 2 Zmena tradičného myslenia smerom k štíhlym procesom (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 46)

TRADIČNÍ MYŠLENÍ	MYŠLENÍ KE ŠTÍHLÝM PROCESŮM
Kvalita závisí od útvaru kvality	Kvalita závisí od toho, kto ji produkuje
Sklady ve výrobě jsou užitečné	Sklady ve výrobě je nutno minimalizovat, příp. úplně eliminovat
Vyrábí a nakupuje se v optimálních dávkách	Vyrábí a nakupuje se v dávkách, které požaduje zákazník
Akceptovatelná kvalita	Totální kvalita
Výroba začíná u surovin a polotovary	Výroba začíná u hotového produktu
Ve výrobě musí být vše, co je nutné k tomu, aby se výroba nezastavila	Problémy je nutné řešit i za cenu toho, že dojde k částečnému zastavení výroby
Podnik se člení na dílčí útvary	Podnik je jeden celek
Cena = náklady + zisk	Zisk = cena - náklady
Cena jednoho produktu	Cena jednotky průtoku

Medzi hlavné princípy pre uplatňovanie štíhlej výroby v podniku patrí:

- plynulý tok materiálu a informácií,
- metóda just-in-time,
- vizuálna signalizácia,
- multifunkčné tými,
- štatistická kontrola procesov,
- výroba na objednávku,
- rýchle pretypovanie a iné.

(Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 44)

1.3.1 Plytvanie

Pojem plytvanie je kľúčovým pojmom vo filozofii štíhleho podniku. Košturiak a Frolík (2006, s. 19) tento pojem definujú ako: „všetko, čo zvyšuje náklady výrobku alebo služby, bez toho, aby to zvyšovalo jeho hodnotu.“ O tejto pridanej hodnote rozhoduje zákazník, ktorý definuje v akom množstve, kvalite, termíne a cene je ochotný výrobok alebo službu kúpiť.

Podľa autorov Mašina a Vytlačila je plytvanie charakterizované ako „všetko, čo nepridáva produktu hodnotu alebo ho nepribližuje zákazníkovi.“ (2000, s. 45)

V prípade zvyšovania produktivity nie je najväčším problémom plytvanie, ktoré je zjavné tým, že ho môžeme jednoducho identifikovať a väčšinou i odstrániť, ale plytvanie skryté. Do kategórie skrytého plytvania patria činnosti, ako je výmena nástrojov, kontrola dielov, odvedenej práce, manipulácia s dielmi, čakanie na informácie apod. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 46)

Červinka (2013) uvádza vo svojom článku osem základných druhov plytvania:

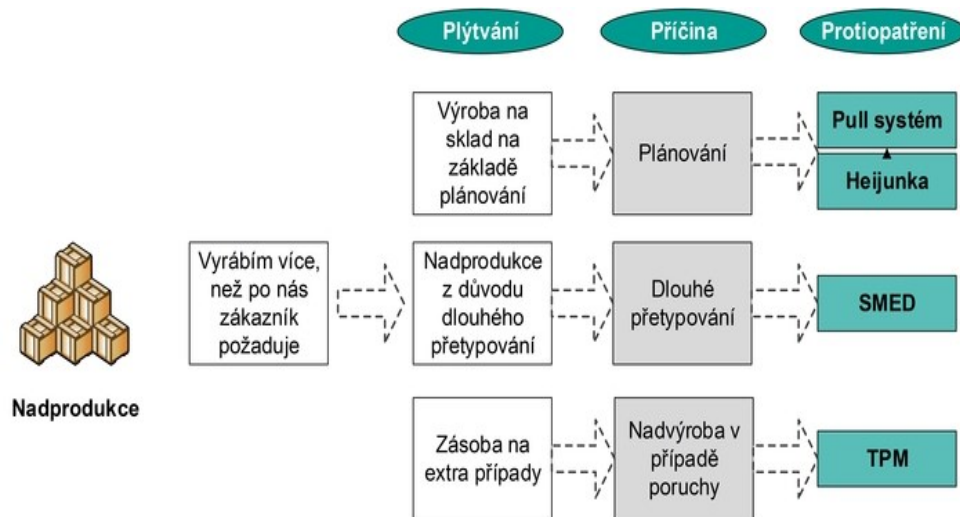
1. Nadvýroba
2. Čakanie
3. Zásoby
4. Zbytočné pohyby
5. Chyby
6. Doprava
7. Nadbytočná práca
8. Nevyužitie schopnosti pracovníkov

Charakteristika jednotlivých druhov plytvania:

1. Nadvýroba - Patrí k najrozšírenejším a k najhorším druhom plytvania. Označujeme ňou buď vyššiu produkciu výrobkov nad rámec požiadaviek od zákazníkov alebo nadmernú produkciu informácií a materiálu, ktoré sú viazané v podnikových procesoch.

V podnikoch môžeme identifikovať nasledujúce zdroje nadvýroby:

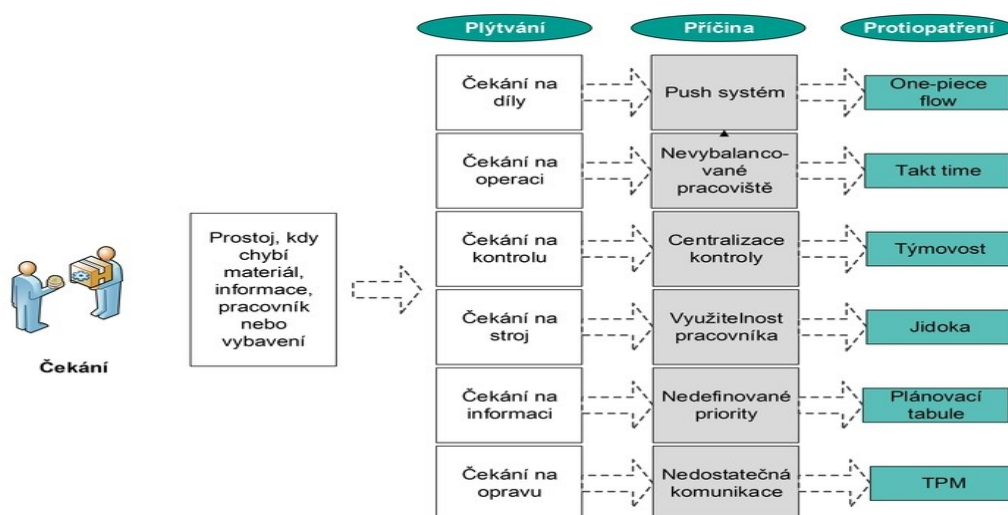
- nadvýroba produktov, ktoré nie sú okamžite predajné,
- nadvýroba kópií materiálu,
- produkcia formulárov, ktoré nebudú nikdy vyplnené,
- spracovanie štatistík, ktoré sú zbytočne rozsiahle a neposkytujú požadované informácie,
- rozosielanie emailov a inej korešpondencie ľuďom, ktorých sa vôbec netýkajú,
- zle definovaná požiadavka, ktorá vyústí do vytvorenia nového procesu. (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 47)



Obrázok 1 Plytvanie – Nadvýroba (Api, 2012a)

Nadprodukcia je tiež spojená s celou radou zbytočných nákladových položiek, ako napríklad nákladmi vynaloženými na zbytočne odoberanú energiu, nákladmi na nadbytočných pracovníkov či nákladmi použitými na stroje a manipulačné prostriedky, ktoré nie sú potrebné. (Mašín, 2005, s. 52)

2. Plytvanie z čakania - Tento druh plytvania nastáva, keď čas nie je využívaný efektívne. K najčastejším formám čakania patrí čakanie na materiál, na pracovníka alebo na zariadenie hlavne z dôvodu nesynchronizácie pracovného rytmu, dávkového spôsobu produkcie a vzniku porúch. (Fekete, 2012, s. 25)



Obrázok 2 Plytvanie – Čakanie (Api,2012a)

Možnosti eliminácie čakania:

- zvyšovaním samostatnosti pracovníka pri riešení neštandardných situácií,

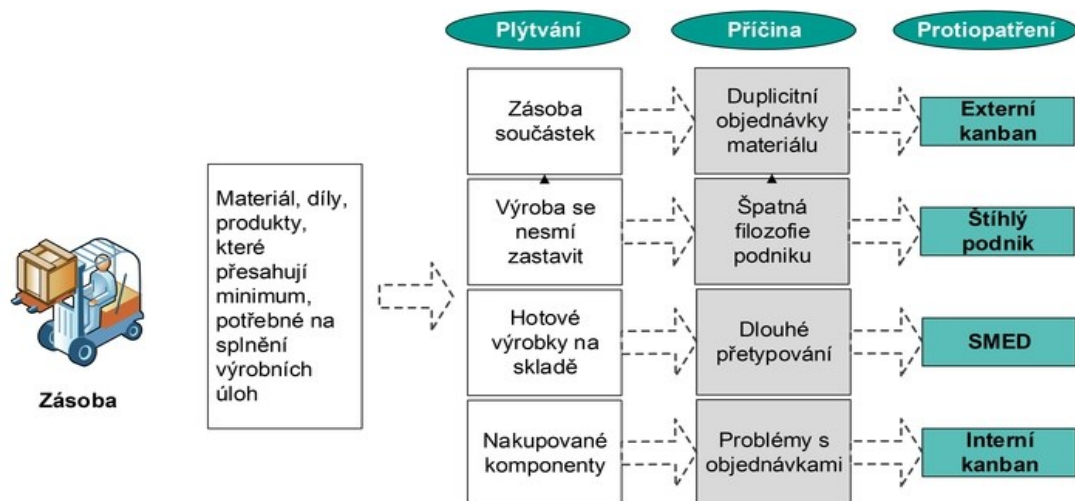
- zjednodušením a šandardizáciou materiálových a informačných tokov,
- viacstrojová obsluha. (Vítek, © 2012)

3. Nadbytočné zásoby - Príčinou tohto druhu plytvania je fakt, že skutočné aktuálne potreby zákazníkov sa výrazne líšia od plánovaných predpokladov. K týmto skutočnostiam dochádza najmä v spoločnostiach, ktoré plánujú výrobu na základe tlaku. Znamená to, že materiál je na jednotlivé pracoviská dodávaný podľa vopred stanoveného plánu bez ohľadu na jeho okamžitú skutočnú potrebu, to spôsobuje že sa na pracovisku resp. pred ním materiál môže hromadiť alebo skladovať. (Mašín, 2005, s. 52)

Nadmerné zásoby zhoršujú tiež hospodárske výsledky podniku a stávajú sa jeho bremenom. Majú tendenciu zvyšovať dodacie termíny, čas cyklu, priebežnú dobu produkcie, priestory na skladovanie, náklady na produkciu a zakrývať potenciálne problémy spojené napríklad s kvalitou, skryté v zásobách. Toto plytvanie môžeme rozpoznať tým že:

- sú prekročené limity stanovených skladovacích priestorov,
- parametre skladovaného materiálu sa zhoršujú,
- existujú staré položky na sklade a sofistikované skladovacie systémy.

(Fekete, 2012, s. 27)



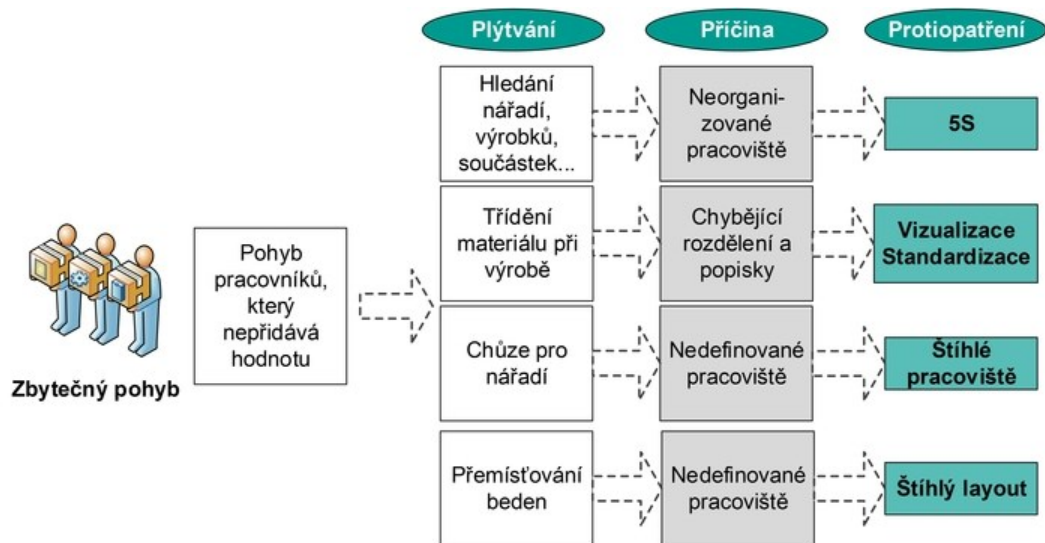
Obrázok 3 Plytvanie – Nadbytočné zásoby (Api, 2012a)

Nájdenie optimálnej kombinácie položiek zásob uľahčuje ďalší postup v implementácii štíhlych procesov práve tým, že:

- vysoké zásoby ovplyvňujú plynulú výrobu bez výpadkov, hospodárnu produkciu a konštantné vytáženie kapacít,

- nízke zásoby odhaľujú problémové podnikové procesy, nadpracu, nepodarky, či neplnenie termínov. (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 47)

4. Zbytočné pohyby - Vykonávanie zbytočných pohybov je otázkou organizácie a ergonomie pracovného prostredia, kde sa pracovníci pri vykonávaní pracovných operácií musia naťahovať alebo ohýbať, pričom takéto činnosti sú pre nich unavujúce a znižujú ich celkovú výkonnosť a s tým spojenú produktivitu práce. (Fekete, 2012, s. 27)



Obrázok 4 Plytvanie – Zbytočný pohyb (Api, 2012a)

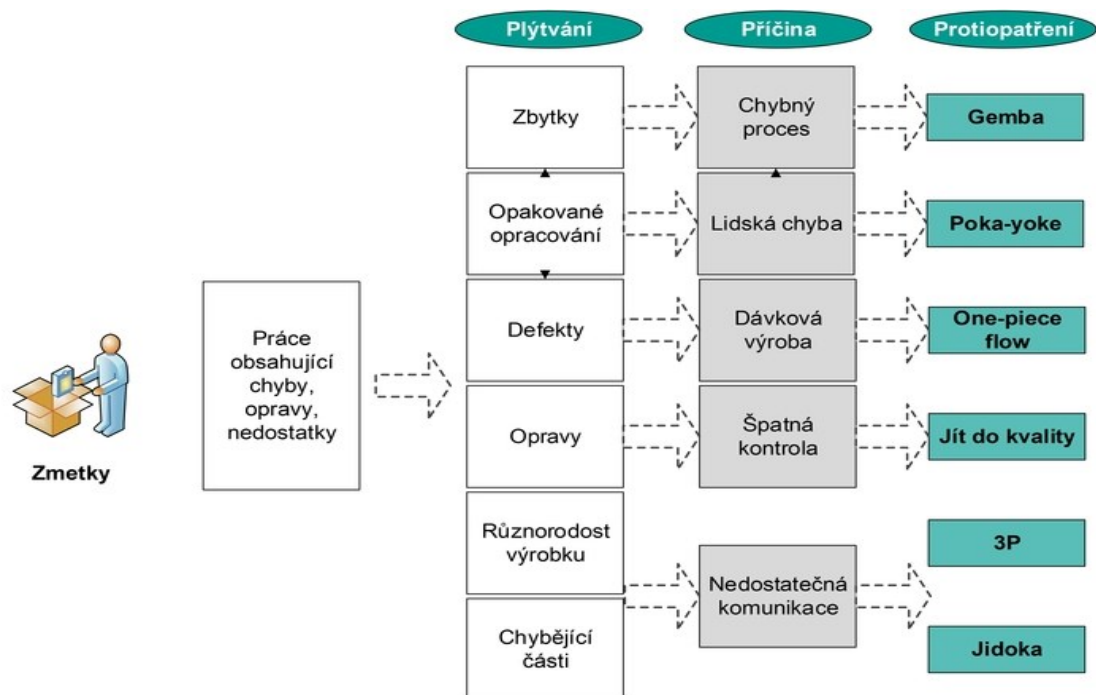
Tieto pohyby nastávajú, lebo jednotlivé dielce sú ďaleko mimo dosah rúk pracovníka, rozmiestnenie nie je štandardizované, alebo sú pracoviská umiestnené ďaleko od seba. (Fekete, 2012, s. 27)

K ďalším problémom vyvolávajúcim zbytočné pohyby patrí napríklad presun produktov medzi pracoviskami, presun pracovnej úlohy na iného pracovníka a tým spôsobená neznalosť pracovnej náplne, zle definovaný obeh podnikovej dokumentácie a s tým spôsobený kolotoč zbytočných reportov ale aj zložité schvaľovacie a overovacie procedúry. (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 48)

5. Chyby - Významnou súčasťou štíhlych procesov je chybu vzdornosť. Každý proces, produkt či pracovná náplň pracovníka sú konštruované s ohľadom na dosiahnutie minimálneho počtu chýb, v ideálnom prípade majú nulovú toleranciu k chybovosti. (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 49)

Vo výrobných podnikoch môžu vzniknúť chyby typu:

1. Chybný výrobek – ide o výrobek, pri ktorom vďaka nedostatočnej kontrole nebola nájdená chyba a bol zaslaný zákazníkovi.
2. Chybná služba – jedná sa o problém, ktorý nie je priamo spojený s kvalitou vyprodukovaných výrobkov, no zákazníci ho musia riešiť. Chybná služba môže byť napríklad nedodanie výrobku načas spolu s nevyhovujúcou, či chybne vyplnenou dokumentáciou. (Fekete, 2012, s. 27-28)

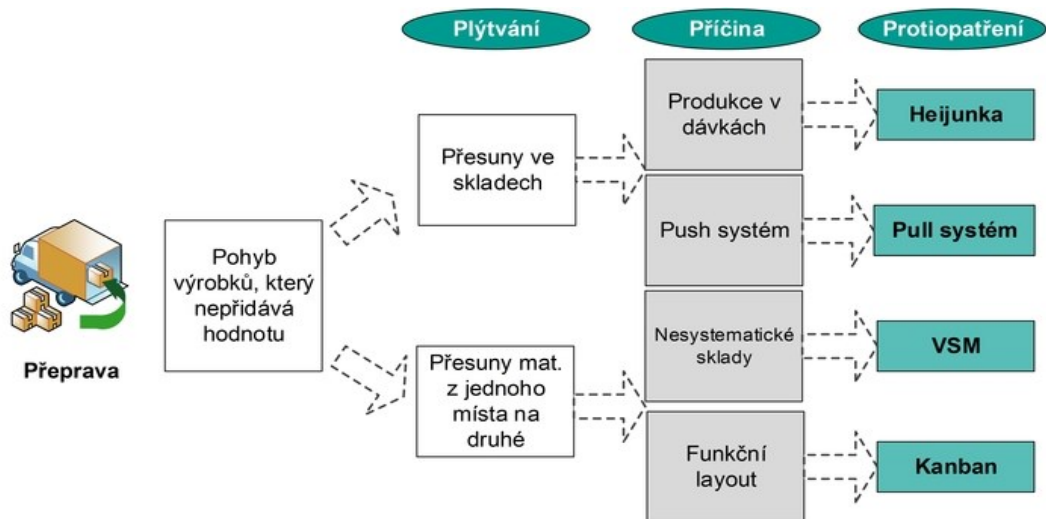


Obrázok 5 Plytvanie – Chyby (Api, 2012a)

Rozsah plytvania z chybovosti vzniká v závislosti od toho, kde chyba vznikla a kedy a kde sa nám ju podarilo odhaliť. Najhorším prípadom je, keď chybu odhalí zákazník. Vtedy sa už nejedná len o náklady na opravu, či nákup nového výrobku ale hlavne o stratu dôvery zákazníka vo výrobok a firmu.

Na odstránenie chybovosti by sa mal vytvoriť systém, ktorý by dokázal včas odhaliť jednak samotné chyby na výrobkoch, ako aj pracovné podmienky, ktoré túto chybovosť zapríčínajú. (Fekete, 2012, s. 28)

6. Doprava - Mašín a Vytlačil (2000, s. 46) vo svojej knihe zaradzujú nadbytočný transport k najčastejšie sa vyskytujúcim druhom plytvania.



Obrázok 6 Plytvanie – Doprava (Api, 2012a)

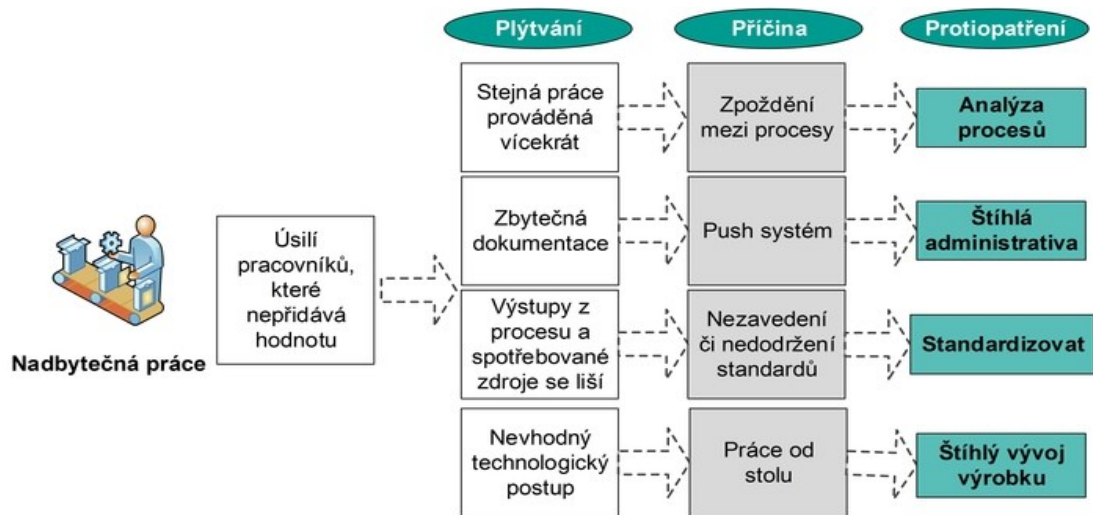
Toto plytvanie nastáva pri presunoch materiálu z miesta na miesto a prejavuje sa v dvoch formách:

1. V prípade, keď sa nakupovaný materiál najskôr odvezie do skladu a až potom na pracovisko k finálnemu spracovaniu, namiesto toho aby sa objednalo len také množstvo, ktoré je v daný moment potrebné a priviezlo sa hneď na pracovisko. Taktiež k tomuto plytvaniu dochádza, keď finálne výrobky idú namiesto ich okamžitého rozvozu priamo k zákazníkom najskôr do skladu.
2. V prípade funkčného usporiadania pracovísk t.j. podľa operácií na nich vykonávaných, kedy sú pracoviská nevhodne rozmiestnené, sú od seba ďaleko, čím sa predlžujú dopravné trasy. Elimináciu tohto druhu plytvania je možné dosiahnuť procesným usporiadaním pracovísk t. j. podľa postupnosti vykonávaných operácií. (Fekete, 2012, s. 26)

7. Zbytočná práca – Jedná sa o činnosti, ktoré nepridávajú hodnotu výrobku alebo službe, samoúčelné „zlepšenia“ alebo práce, ktoré by bolo možné kombinovať s inými.

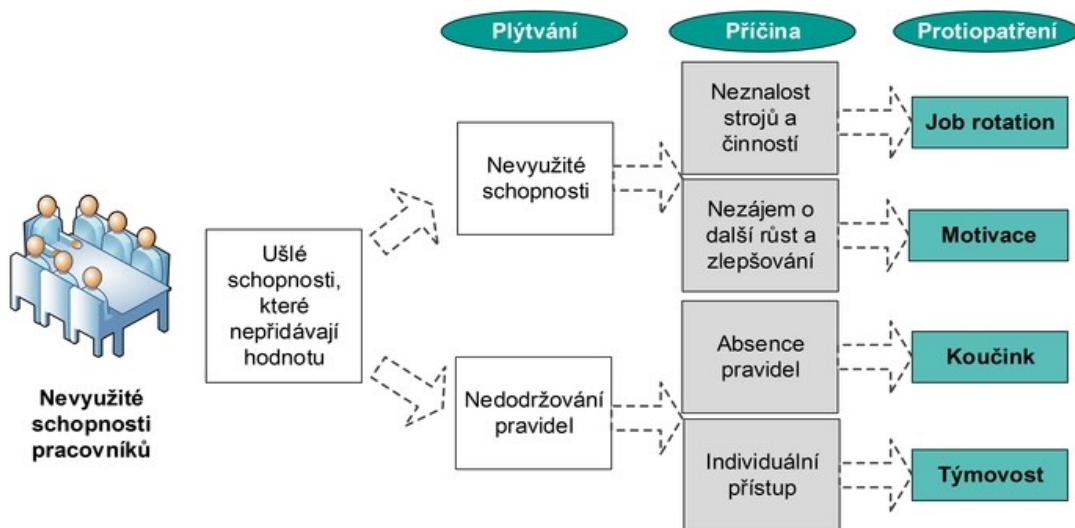
V oblasti zložitých procesov je dôležité sústrediť sa na nasledujúce okruhy problémov:

- chybné definovaný pracovný postup,
- nepripravenosť na poradu,
- vysoká rozpracovanosť a nesústredenosť pracovníka na práve vykonávanú prácu,
- problémy s internou ale i externou komunikáciou,
- zlá kalibrácia strojov. (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 49)



Obrázok 7 Plytvanie – Zbytočná práca (Api, 2012a)

8. Nevyužití schopnosti pracovníků – Tento druh plytvania sa vyskytuje tam, kde nie je zaistené dostatočné využívanie schopností pracovníkov zamestnávateľom, kde je rozpojený reťazec medzi podnikom a zákazníkom ale i tam, kde neexistujú toky znalostí a know-how medzi jednotlivými úsekmi podniku. Týmto nevyužívaním sa brzdí tok myšlienok, čo spôsobuje spomalenie tvorby námetov na zlepšenie, vytvára demotiváciu a frustráciu. (Mašíň, 2005, s. 54)



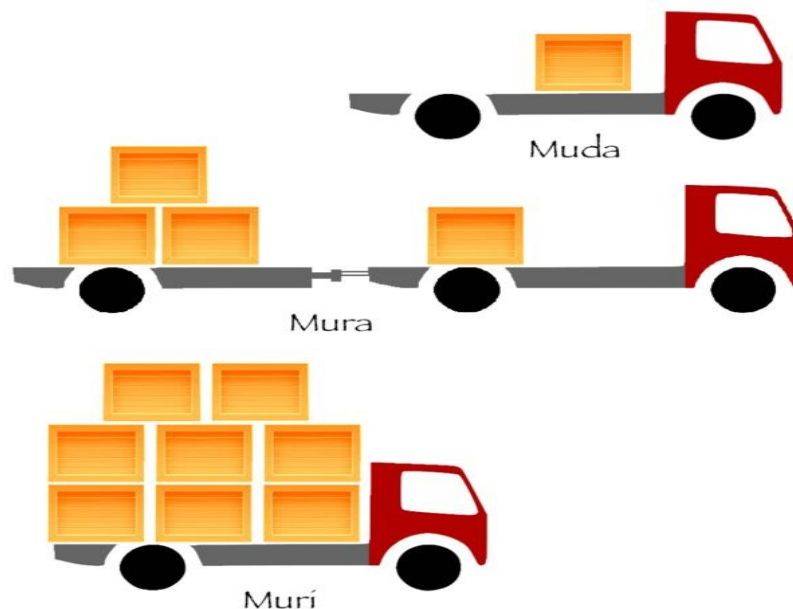
Obrázok 8 Plytvanie – Nevyužití schopnosti pracovníkov (Api, 2012a)

V prípade príčin vyvolávajúcich tento druh plytvania, ktoré môžeme vidieť na obrázku č. 8, je potrebné rýchlo zakročiť. Napríklad v prípade, že zamestnanec stratí záujem o ďalší rast v zamestnaní, by ho mal viesť nadriadený patrične namotivovať, aby nedochádzalo k plytvaniu z nevyužitia znalostí pracovníka, do ktorého boli vložené veľké náklady. Alebo v prípade zamestnanca, ktorý nedodržuje pravidlá by mal byť protiopatrením na túto situá-

ciu koučing, kde zamestnanec za pomoci kouča, pracuje na odstraňovaní vnútorných bariér, uvoľňuje svoje skryté schopnosti, čo mu umožňuje následne maximalizovať jeho výkon.

V Lean managemente sa dlhodobo rieši otázka eliminácie plytvania. Existuje koncept známy ako „3M“. Jedná sa o tri základné formy plytvania (viď. Obr. 9), a to:

1. **MUDA** (plytvanie) – Muda patrí k najzjavnejším príčinám strát v podnikoch. Podstata spočíva v tom, že minimalizujeme podiel tých činností vo výrobnom procese, ktoré nepridávajú hodnotu a výsledným efektom bude zvýšená spokojnosť zákazníka.
2. **MURA** (nerovnomernosť, kolísanie vo vykonávaní operácií) – Nerovnomernosť vyplýva z nepravidelného plánu produkcie, resp. kolísania objemov produkcie kvôli interným problémom, ako sú prestoje alebo chýbajúci materiál.
3. **MURI** (nadmerné zaťaženie pracovníkov a zariadení) – ide o zaťaženie pracovníkov a zariadení úlohami, ktoré sú mimo ich prirodzených hraníc zvládnutia. Vedie to k problémom s kvalitou a bezpečnosťou pracovišť či nestabilite produkčného systému. (Fekete, 2012, s. 29)



Obrázok 9 Formy plytvania – MUDA, MURA, MURI
(<https://cz.pinterest.com>)

2 METÓDY MERANIA SPOTREBY PRÁCE

Meranie spotreby práce je metóda, ktorá umožňuje kvantifikáciu pracovných výsledkov dosahovaných pri danej pracovnej činnosti, tzn. že jej úlohou je zabezpečiť vyjadrenie množstva vynaloženej práce na spracovanie materiálu alebo obsluhu zákazníkov. Tým, že napomáha k objektívnejšiemu hodnoteniu stávajúceho stavu a návrhu nového variantného riešenia prispieva k analýze a syntéze pracovných činností. (Štůsek, 2007, s. 141)

Štůsek (2007, s. 141) túto metódu definuje ako „ aplikáciu techník, projektovaných k stanoveniu času, ktorý potrebuje kvalifikovaný pracovník k vykonaniu špecifikovanej práce, za určitých technicko-organizačných podmienok, pri definovanej úrovni výkonu.“

Výstupom metódy merania práce sú normy spotreby času, do ktorých sa premieta čas, ktorý pracovník s priemernou úrovňou schopností a úsilia vynaloží na splnenie pracovného úkolu na racionálne usporiadaných pracoviskách, z ktorých boli vylúčené všetky zbytočné úkony. Meranie práce je účinným nástrojom priemyselného inžinierstva pre zvyšovanie produktivity a podstatného zníženia nákladov.

Vďaka metódam merania práce môžeme dosiahnuť vyrovnané a dostatočne vysoké využitie pracovníkov, materiálu, strojov a zariadení. Výsledkom týchto aktivít je celková efektívnosť, ktorá organizácií umožní prežiť a rozvíjať sa. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 103)

Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 33) popisujú cieľ využitia metód merania práce, ktorým je identifikovať, popísať a kvantifikovať kľúčové parametre práce, ktoré sú rozhodujúce pre plánovanie, organizovanie a riadenie pracovných činností, procesov na strane pracovníka a stroja.

Metódy používané pre meranie spotreby práce môžeme rozdeliť na dve základné kategórie:

1. **Priame metódy** – sú založené na priamom meraní spotreby času (priame časové štúdie).
2. **Nepriame metódy** – sú založené na využívaní syntetických časových hodnôt (podnikových štandardov času, noriem času, apod.) (Štůsek, 2007, s. 143)

2.1 Priame meranie práce

Jedná sa o stanovenie spotreby času pomocou stopiek, potrebných formulárov, prípadne špecializovaného zariadenia či software. V zásade môžeme rozlišovať dva základné prístupy v oblasti priameho merania a to:

- snímok pracovného dňa – používa sa v prípade, že sa zameriavame na sledovanie pracovníka. Cieľom je získať komplexný prehľad o spotrebe času, identifikovať plytvanie, určiť pomer činností nepridávajúcich hodnotu, poprípade navrhnúť novú formu organizácie práce.
- chronomontáž – slúži k stanovení dĺžky trvania určitého pracovného deja (operácie). Táto metóda je založená na princípe rozdelenia meranej operácie na niekoľko čiastkových úkonov a patrí medzi najpoužívanejšie spôsoby stanovenia výkonovej normy. (Api, © 2005-2017)

2.1.1 Príprava k snímkovaniu

Do tejto etapy patria všetky činnosti pracovníka, ktorý je poverený snímkovaním pred zachytením vlastného priebehu skúmanej činnosti. Konkrétny obsah prípravy tvorí:

- zoznámenie sa s pokynmi pre pozorovanie (cieľ snímkovania, druh snímky),
- zoznámenie sa s pozorovanou činnosťou, pracoviskom a ostatnými podmienkami zaisťujúcimi účelné snímkovanie (použitie stroje, náradie, usporiadanie pracoviska, a pod.),
- výber a zaistenie spolupráce snímkovaneho pracovníka, alebo skupiny snímkových pracovníkov,
- určenie počtu meraní, alebo dĺžky počtu snímok,
- časový rozvrh celého merania. (Štůsek, 2007, s. 148)

Pre kvalitné meranie a spracovanie výsledkov merania je dôležitá predovšetkým identifikácia meraných a hodnotených dejov. Musíme identifikovať okamih zahájenia a ukončenia meraných dejov a stanoviť tzv. medzný bod, t. j. najčastejšie vyskytujúci sa úkon. Na zachytenie záznamov meraného času je treba použiť vopred pripravený formulár. (Štůsek, 2007, s. 148)

2.1.2 REFA

REFA je jednou z metód priameho merania práce. Je založená na schopnosti posúdiť, s akou intenzitou a účinnosťou je pozorovaná práca vykonávaná. Posúdením týchto dvoch vplyvov je možné korigovať nameraný čas pri pozorovaní práce. Podľa nasledujúcej tabuľky (Tab. 3) môžeme posúdiť vhodnosť výberu metód REFA a metódy MTM s metódou MOST v jednotlivých členeniach práce. (interný zdroj)

Tabuľka 3 Porovnanie účinnosti metód popisu práce (interný zdroj)

ČLENĚNÍ PODLE OPAKOVATELNOSTI PRÁCE	Porovnání účinnosti metod popisu práce	
	REFA	<i>MTM, MOST</i>
Cyklická práce	efektivní	velmi efektivní
Necyklická práce	efektivní	málo efektivní

ČLENĚNÍ PODLE PODÍLU LIDSKÉ A STROJNÍ PRÁCE	Porovnání účinnosti metod popisu práce	
	REFA	<i>MTM, MOST</i>
Ruční práce	efektivní	velmi efektivní
Ručně strojní	efektivní	efektivní
Strojně ruční	efektivní	málo efektivní
Strojní práce	velmi efektivní	neefektivní

2.2 Normovanie práce

Normovanie je činnosť, ktorej hlavným cieľom je vytváranie noriem, ako základného nástroja pre štandardizáciu vstupných údajov využívaných pri organizácii práce a pracovných procesov. Normou rozumieme pravidlo, ustanovenie, zákon.

Normovanie práce je nevyhnutné hlavne pre:

- plánovanie a riadenie výroby,
- zvyšovanie produktivity práce,
- účelnú organizáciu práce,
- zvyšovanie kvalifikácie pracovníkov,
- meranie množstva práce,
- znižovanie vlastných nákladov na jednotku,
- hmotnú zainteresovanosť pracovníkov. (Štůsek, 2007, s. 154 - 155)

Pracovné normy môžeme klasifikovať z niekoľkých hľadísk a to na normy pracovného postupu a normy kvalifikačné avšak najdôležitejšiu úlohu zohrávajú normy spotreby práce, ktoré určujú normatívnu spotrebu ľudskej práce a nutných prestávok, buď na základe vzťahu medzi výsledkom práce a nutným časom alebo na základe vzťahu medzi pracovným úkolom a počtom pracovníkov.

Normy spotreby práce ďalej môžeme rozčleniť na:

Normy výkonové: bývajú určené buď ako normy času (N_c), v prípade, že chceme zistiť, aké množstvo času potrebujeme na vykonanie pracovnej úlohy, alebo normy množstva (N_m), keď chceme určiť, aké množstvo úkonov má pracovník uskutočniť za jednotku pracovného času.

Norma času (N_c): určuje, koľko času potrebuje pracovník alebo pracovná skupina na vykonanie pracovnej úlohy.

Normy obsluhy: využívame ich v dvoch prípadoch, buď keď chceme určiť počet pracovníkov potrebných k obsluhu určitého stroja alebo zariadenia alebo pri určení počtu strojov a zariadení, ktoré má obsluhovať jeden pracovník. (Štůsek, 2007, s. 155 – 156)

2.2.1 Popis triedenia spotreby času

Všetky činnosti alebo plytvanie vo výrobnom procese sú spojené so spotrebou času. Podľa obsahu dejov a činností sú rozdelené druhy spotreby času do skupín. Následné členenie pracovného procesu je používané v spoločnosti Continental Barum s. r. o. (viď. Obr. 10)

Základný čas – t_g – je čas, ktorý je bezprostredne nevyhnutný pre vykonanie pracovnej úlohy. Tento čas zahŕňa len prácu na výrobku a činnosti s ňou bezprostredne súvisiace. (napr. dopĺňanie zásobníkov, výmena materiálu apod.)

- Základný čas cyklických činností – t_{gc} – ide o čas, pravidelne sa opakujúcich činností v presne definovanom slede v rámci cyklu.
- Základný čas necyklických činností – t_{gn} – ide o čas činností, u ktorých nie je splnená podmienka pravidelnosti alebo výskytu v rámci cyklu.

Úseky procesu (UP), z ktorých je spravidla vyrobený jeden kus výrobku členíme na úseky človekom ovplyvniteľné, človekom neovplyvniteľné (najmä strojné časy s pevne nastavenou dĺžkou) a čakanie (buď, keď človek čaká na stroj alebo keď stroj čaká na človeka a nemôže ďalej vykonávať žiadnu činnosť). (interný zdroj)

„Normované“ straty (Straty v štandarde) – čas dodatočných činností, ktoré priamo nesúvisia s prácou na výrobku, ale sú nevyhnutné pre výrobu kvalitného výrobku. Patrí tu aj čas prerušenia činností, ktorý súvisí s osobnou potrebou a bezpečnosťou práce obsluhy.

- Zákonná prestávka – má v rámci normovaných strát zvláštne postavenie, lebo je ako jediná definovaná zákonníkom práce -> čas zmeny je 480 minút, ale čas práce pracovníka je 450 minút.
- Ostatné normované straty:

- Vecný pomerný čas – T_{vs} – je dodatočný čas, súvisiaci s obsluhou stroja. Definuje sa na základe snímku pracovného dňa, kde môže byť podľa metódy REFA čas T_{vs} stanovený v rozsahu 0 – 9 %. Po prekročení 9 % je nutné navrhnuť námet na zlepšenie procesu.
- Osobný pomerný čas – T_{vp} – je čas kompenzácie tzv. osobnej potreby pracovníkov. Najlepšie sa dá definovať zo snímku pracovného dňa ale podľa metódy REFA sú doporučené 2 až 3 %, čo predstavuje 10 až 15 minút podľa dostupnosti WC, bufet apod.
- Čas na oddych - T_{er} – je čas na kompenzáciu únavy, vplyvu monotónnej práce, fyzicky namáhavej alebo inak zaťažujúcej práce (hluk, teplota, prach, atd.) (interný zdroj)

Obstarávanie – tgSet-up – táto skratka, ktorá označuje zmenu rozmerov, bola zavedená spoločnosťou Continental Barum, s. r. o. oproti metodike REFA. Ide o stratový čas, ktorý sa nezahŕňa do výkonovej normy (napr. výmena foriem na vulkanizačnom lise, rýchla zmena rozmeru na konfekcii). Tento čas je ako jediný stratový čas definovaný samostatným štandardom, akoby sa jednalo o prácu na normálnom výrobku.

Ostatné stratové časy – tieto časy sa tiež nezahŕňajú do výkonovej normy, je nutné ich však vedieť rozpoznať a definovať. Patrí tu:

- Plánované kapacitné straty F – jedná sa o vopred pripravované akcie, ktoré sú starostlivo zahrnuté do denného plánu výroby (napr. skúšky strojov, inštalácia nových zariadení).
- Neplánované kapacitné straty F – sú to stavy súvisiace s chybnou organizáciou práce alebo poruchou zariadení (napr. poruchy strojov, nedostatok materiálu, znížený výkon).
- Nezaznamenané časy N – pri obstarávaní časových štúdií sa môže stať, že pozorované pracovisko (pracovník) nie je z nejakého dôvodu v zornom poli pracovníka, ktorý vyhotovuje pracovný snímok.

(interný zdroj)

Není plán, přebytek kapacity	} Nevyužití	Základna pro TEEP	
Plánované kapac. ztráty (GO, zkoušky)		} Nezahrnuté ztráty (nezapočítané do Standardu)	Základna pro Kapacitní výpočty a stanovení počtu pracovníků
Neplán. kapac. ztráty (poruchy, zmetky, ...)	} Zahrnuté ztráty (započítané do Standardu)		Základna pro výpočet výkonové normy
Seřizování, zm.rozm.			
Zákonná přestávka	} Zahrnuté ztráty (započítané do Standardu)	} $\Sigma tg = N \times tg$	
„Normované“ ztráty (příprava, úklid pracoviště, os.potřeba pracovníka)			
Základní čas necyklických činností	} Čas výměny vozíků a kazet s materiálem, doplňování zásobníků stroje	} $\Sigma tg = N \times tg$	
Základní čas cyklických činností			Optimální čas na výrobu výrobků (N x cyklus (takt) stroje)

Obrázok 10 Triedenie spotreby času v spoločnosti CoBa s. r. o. (interný zdroj)

Súčtom vyššie stanovených časov a strát vyjadríme tzv. čas na jednotku (T_e), ktorý je vyjadrený v rovnici nižšie (Rovnica č. 3). Výsledný čas T_e vyjadruje dobu trvania procesu (alebo prerušenia práce, ktoré je však plánované) vyjadrené časovou jednotkou, prevažne v stotínach minúty.

$$T_e = T_g + T_{vs} + T_{vp} + T_{er}$$

Rovnica 3 Výpočet času na jednotku (T_e)

v min. (interný zdroj)

Štandard stanovuje štandardný čas na jednotku T_e a z neho plynúci počet jednotiek n (ks, kg, m, atď.), ktoré môže riadne zaškolený pracovník alebo pracovná osádka zhotoviť za zmenu 450 minút pri štandardných podmienkach. (interný zdroj)

3 LOGISTIKA

Pojem „logistika“ je snáď tak starý, ako ľudstvo samo. Jeho obsah je možné charakterizovať ako schopnosť, dodať správny materiál, ľudí, techniku na požadované miesto, v požadovanom čase a množstve. Súčasné štíhle logistické koncepcie typu Just-in-Time či Just-in-Sequence sa usilujú o minimalizáciu prestojov na prepravnej trase a dodávku požadovaného materiálu priamo k stroji v čase a množstve, ktoré si práce stroj v danom časovom cykle vyžaduje. (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 86)

Christopher (2011, s. 15) vo svojej knihe definuje logistiku ako „proces strategického riadenia obstarania, pohybu a skladovania materiálu, náhradných dielov a hotových zásob (a s tým súvisiacich informačných tokov) organizácie a jej marketingových kanálov takým spôsobom, že súčasná a budúca ziskovosť sa maximalizujú prostredníctvom nákladovo-efektívneho plnenia objednávok.

Logistika je disciplína, ktorá sa zaoberá systémovým riešením, plánovaním, synchronizáciou, realizáciou a koordináciou reťazcov materiálových tokov a s nimi spojených informačných a peňažných tokov od dodávateľa do podniku, vnútri podniku a z podniku odberateľovi. Zameriava sa na uspokojenie potrieb zákazníkov ako na konečný efekt, ktorý sa snaží dosiahnuť s čo najväčšou pružnosťou, presnosťou a hospodárnosťou. (Mojžiš, 2010, s. 7)

Podchytením a koordináciou všetkých článkov procesných reťazcov možno zabezpečiť, aby vo všetkých fázach nákupu, výroby a distribúcie boli logistické objekty, medzi ktoré patria suroviny, polotovary, výrobky, obalový materiál, palety, kontajnery, manipulačné a prepravné prostriedky vyrobené, prepravené a pripravené v:

- požadovanom sortimente,
- požadovanom množstve,
- na určenom mieste,
- v určenú dobu,
- v stanovenej kvalite,
- pri optimálnych celkových nákladoch
- ekologicky optimálne. (Mojžiš, 2010, s. 7-8)

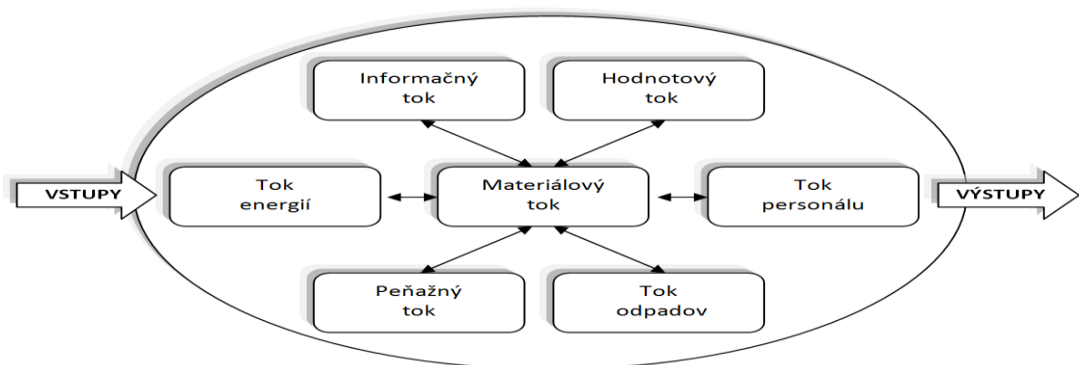
3.1 Výrobná logistika

Výrobná logistika je jednou z částí komplexného logistického reťazca a má priamy vplyv na produkciu pridanej hodnoty pre zákazníka. Ide o súbor činností, ktorých účelom je zvyšovanie produktivity, znižovanie nákladov na objem zásob vo výrobných procesoch a optimalizácia všetkých procesov, podieľajúcich sa na realizácii komplexného výrobného programu. Za hlavné činnosti môžeme považovať:

- optimalizáciu tokov vo výrobe a v skladoch,
- minimalizáciu potrebných plôch pre skladovanie,
- elimináciu návratných zásob z titulu nesprávneho odhadu dodávky príslušným pracovníkám,
- optimálne vychystávanie a ukladanie zásob v medziskladoch. (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 88)

3.2 Materiálový tok

Integrátorom tokov výrobného podniku do logistického systému je materiálový tok, ktorého prúd je plánovaný, organizovaný, riadený a kontrolovaný prvkami informačného a peňažného toku. Sprievodné toky energií a personálu podporujú transformačný proces, ktorého postupná realizácia sa odzrkadľuje parametrami hodnotového toku. Tok odpadov reprezentuje environmentálny rozmer logistického systému, lebo odpady tvoriace sa buď v rámci výroby produktov alebo po uplynutí životného cyklu sa vracajú späť na začiatok, teda do vstupov logistického systému vo forme druhotných surovín pre výrobu nových produktov alebo vo forme médií pre výrobu energií. Z toho vyplýva, že logistický systém výroby je systémom uzavretým a skladá sa z dvoch subsystémov: primárnej výroby produktov a rezervnej. (Bigoš, 2008, s. 14)



Obrázok 11 Materiálový tok v podniku (vlastné spracovanie)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 O SPOLOČNOSTI

Spoločnosť Continental Barum s. r. o. (CoBa s. r. o.) je nemecká spoločnosť s dlhoročnou tradíciou výroby osobných i nákladných pneumatík sídliaca v Otrokoviciach (viď. Obr. 12).

Koncern Continental v Českej republike patrí medzi päť najväčších dodávateľov automobilového priemyslu na svete. Je charakteristický predajom štyroch značiek pneumatík, a to Continental, Uniroyal, Semperit a Barum. Pričom, značka Continental je určená pre výrobu vysokorýchlostných letných a zimných pneumatík. Značka Uniroyal má vynikajúci image pneumatík do dažďa. Značka Semperit sa špecializuje na výrobu zimných pneumatík a značka Barum je veľmi úspešná predovšetkým vďaka vyváženej kombinácii kvalita – cena. (interný zdroj)



Obrázok 12 Sídlo firmy CoBa s. r. o. v Otrokoviciach
(<http://www.continental-corporation.com>)

4.1 Charakteristika spoločnosti

Názov spoločnosti: Continental Barum s. r. o. (ďalej len CoBa)

Adresa: Objízdna 1628, 765 02 Otrokovice

Základný kapitál spoločnosti : 2 235 275 000,- Kč

Počet zamestnancov: 4 800

Predmet podnikania:

- obrábanie
- technicko-organizačná činnosť v oblasti požiarnej ochrany, výroba nezabezpečených chemických látok a nebezpečných chemických prípravkov a predaj chemických látok a chemických prípravkov klasifikovaných ako toxické alebo vysoko toxické
- činnosť účtových poradcov, vedenie účtovníctva
- opravy ostaných dopravných prostriedkov a pracovných strojov
- služby, neuvedené v prílohách 1 až 3 živnostenského zákona
- cestná motorová doprava – nákladná vnútroštátna doprava prevádzkovaná vozidlami s najvyššou povolenou hmotnosťou do 3,5 tony vrátane, nákladná vnútroštátna doprava s najväčšou povolenou hmotnosťou nad 3,5 tony, vnútroštátna príležitostná osobná doprava
- spracovanie gumárenských zmesí
- podnikanie v oblasti nakladania s nebezpečnými odpadmi
- opravy cestných vozidiel (Obchodní rejstřík, © 2000-2017)

4.2 História firmy

História spoločnosti Continental sa začala písať v roku 1871, keď Continental Caoutchouc & Gutta-Percha-Compagnie začala vyrábať pogumované diely pre vzducholode, gumové odevy, ďalšie produkty z mäčkenej pryže a samozrejme pneumatiky.

Historické medzníky:

1924 – Počiatok výroby pre obuvnícky priemysel v rámci firmy Baťa Zlín.

1931 – Zahájenie výroby veloplášťov.

1932 – Výroba prvej pneumatiky značky Baťa pre automobily.

1939 – Výroba prudko stúpa, kvalita dosahuje svetovej úrovne.

1945 – Znázornenie akciovej spoločnosti Baťa.

1946 – Z počiatočných písmen Baťa, Rubena, Náchod a Mitas vzniká názov Barum.

1953 – Vzniká samostatný podnik na výrobu pneumatík.

1967 – Výroba prvej radiálnej pneumatiky Barum SR 14 OR 1.

1972 – Oficiálne otvorenie výrobného závodu v Otrokoviciach.

1983 – Výroba prvej pneumatiky pre nákladné automobily v celooceľovom prevedení.

1989 – Podnik je registrovaný pod názvom Barum Otrokovice.

1992 – Dochádza k podpísaní zmluvy so spoločnosťou Continental AG, na základe ktorej vzniká druhý najväčší joint-venture v Českej republike.

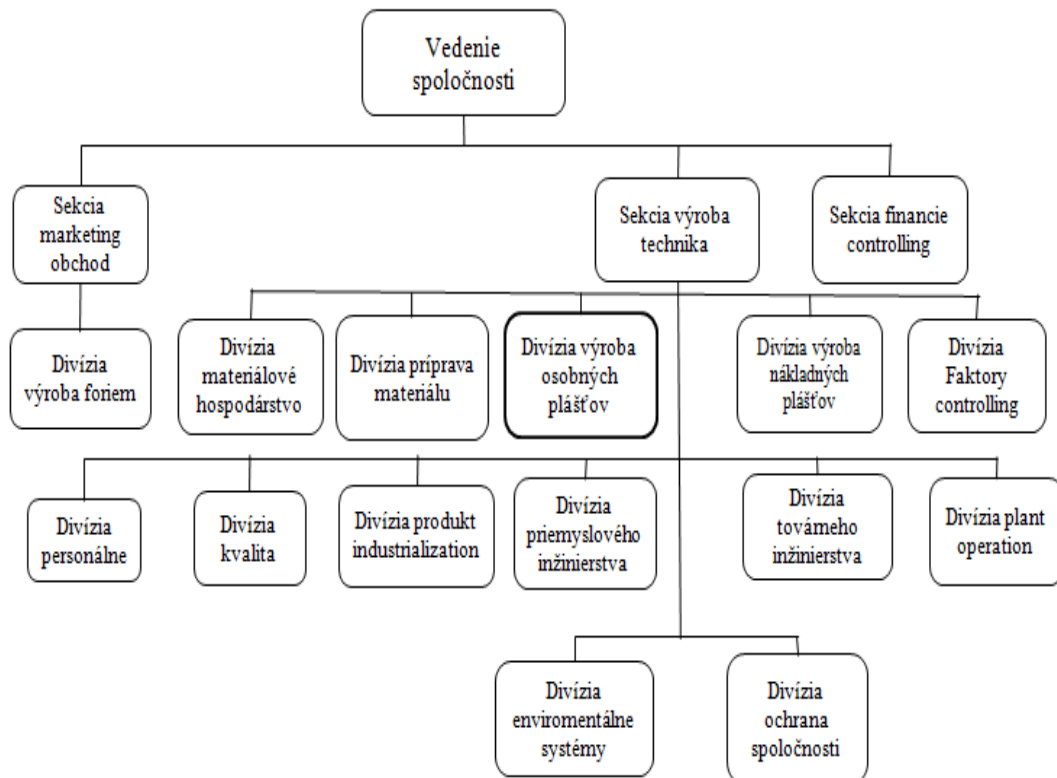
1993 – 1. marca začína fungovať spoločný podnik Barum Continental spol. s r.o.

2002 – Celková výroba pneumatík prekročila hranicu 15 miliónov kusov. (interný zdroj)

4.3 Odberatelia podniku

K hlavným odberateľom spoločnosti Continental Barum spol. s r. o. patria: Alfa Romeo, Audi, BMW, Daewoo, Fiat, Ford, GM, Huyndai, Isuzu, Jaguár, Lancia, LandRover, Mercedes-Benz, Mini, Morgan, NedCar, Nissan, Opel, Peugeot, Porsche, Renault, Rover, SaabScania, Smart, Suzuki, Škoda Auto, Toyota, Vauxhall, Volkswagen, Volvo. (interný zdroj)

4.4 Organizačná štruktúra Continental Barum s. r. o.



Obrázok 13 Organizačná štruktúra CoBa, s. r. o. (vlastné spracovanie)

4.5 Výber vhodného pracoviska pre zefektívnenie výroby

Na základe usporiadaného workshopu, ktorého sa zúčastnili zainteresovaní pracovníci z firmy, bolo rozhodnuté sústrediť sa v analýze súčasného stavu a v návrhoch na odstránenie zistených nedostatkov na divíziu výroby osobných plášťov. Ďalším bodom workshopu bol výber pracoviska, na ktorom by bolo najvhodnejšie previesť analýzu. Pracovisko konfekcie sa ukázalo ako najvhodnejšie vzhľadom k pretrvávajúcim problémom a nedostatkom. K vyššie spomenutým problémom patrili najmä:

- transport prázdnych vozíkov,
- optimalizácia výrobných dávok,
- počet vozíkov v obeh,
- poka-joke,
- počet kanban kariet v obeh,
- snímka strhávania pások,
- snímka transportu bočnic.

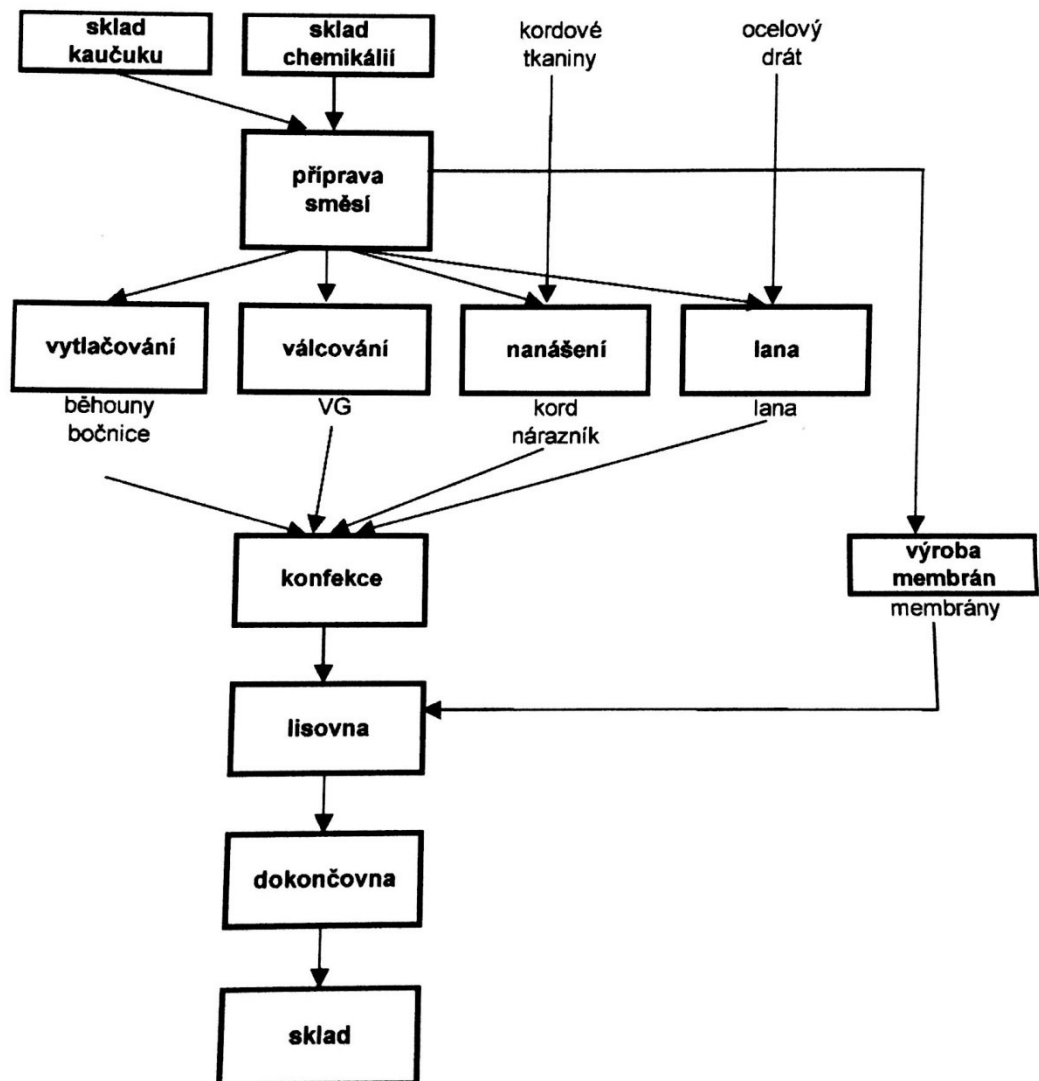
Po zvážení důležitých faktorů, mezi které patřil zejména čas potřebný na vypracování úlohy, složitost a znalost výrobného procesu a pracoviště ale zejména potřeby okamžitého řešení byl vybrán návrh snímku transportu bočnic.

4.6 Divízia výroby osobných plášťov

Ako je možné vidieť na Obrázku 13, spoločnosť Continental Barum využíva divízny spôsob rozdelenia. Podniky akým je i tento, sú veľmi zložitými mechanizmami, ktoré sa skladajú z divízií. Táto práca sa zaoberá jednou z nich, divíziou výroby osobných plášťov. Veľmi zjednodušene popisuje tok materiálu v tejto divízii Obrázok 14.

Jednou z najdôležitejších častí tejto divízie i celého výrobného procesu je konfekcia plášťov pneumatík. Jedná sa o najnáročnejšiu pracovnú operáciu pri výrobe pneumatík, ktorej pracovné procesy najviac ovplyvňujú kvalitu výrobku. V gumárenskom priemysle konfekcia znamená montáž polotovarov za účelom získania surového (nezvulkanizovaného) plášťa, ktorý tvarovo najviac odpovedá finálnemu výrobku. Kvalitu na tomto pracovisku najviac ovplyvňujú:

- operátori,
- výrobné zariadenia,
- kvalita polotovarov,
- prostredie a metódy. (interné zdroje)



Obrázok 14 Tok materiálu vo výrobe osobných plášťov (interný zdroj)

4.7 Popis pracoviska konfekcie

Slovo konfekcia znamená skladanie dielcov a presne to je jej hlavným princípom.

Konfekcia osobných radiálnych plášťov prebieha dvojstupňovým spôsobom. Znamená to, že na výrobu jedného kusu plášťa je potrebné použiť dve strojové zariadenia. Na prvom stroji - 1. stupeň sa vyrába kostra plášťa a na druhom stroji -2. stupeň je po vytvarovaní kostry, plášť dokončený uložením nárazníkového prstenca s behúňom. (interné zdroje)

5 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU VYBRANÉHO PRACOVISKA

5.1 Strojné vybavenie pracoviska konfekcie hlavnej výroby

Podrobná analýza výrobného procesu sa, ako už bolo uvedené, zaoberá analýzou manipulácie s polotovarmi – bočnicami, na pracovisku konfekcie hlavnej výroby vo firme Continental Barum s. r. o.

Pre lepší popis materiálového toku (viď. Príloha P I.) a predovšetkým lepšiu orientáciu vo výrobe je uvedený stručný popis jednotlivých strojov.

Na pracovisku konfekcie hlavnej výroby sa nachádzajú **tri linky pre vytlačovanie združených profilov**, konkrétne vytlačovacia linka VL6, vytlačovacia linka VL7 a vytlačovacia linka VL9. Linky VL7 a VL9 slúžia na vytlačovanie združených profilov polotovarov bočníc. Jedná sa o dva a viac vytlačovacích strojov usporiadaných nad sebou. Obsahujú predšablónu, v ktorej sa spájajú teplé alebo studené zmesi. Tieto zmesi sa vylejú do štrbín polotovaru a kopírujú pritom šablónu. Týmto spôsobom vzniká finálny profil. Pre správnu kvalitu polotovarov je nutné dodržať presnú reguláciu teploty v jednotlivých pracovných zónach vytlačovacích strojov. Samozrejme je veľmi dôležitá i čistota chladiacej vody, ktorú je potrebné dennodenne kontrolovať a pri znečistení vymeniť. Týmto typom liniek sa vyrábajú združené polotovary behúňov a bočníc.

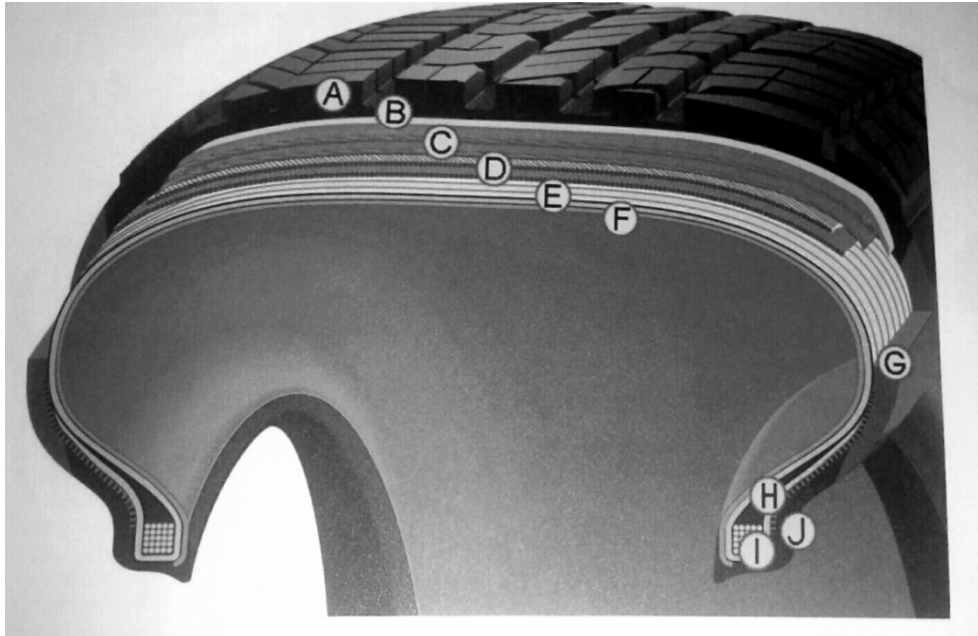
Okrem liniek pre vytlačovanie združených profilov sa nachádza v hale konfekcie hlavnej výroby **39 konfekčných modulov**, spomenutých vyššie. Konkrétne sa jedná o moduly A1-A7, B1-B7, C1-C7, E1-E5, G1-G6, H1-H7.

V hale konfekcie hlavnej výroby sa nachádza i **jeden centrálny výškový sklad**, v ktorom sa uskladňuje len jeden druh polotovarov, bočnice.

5.2 Predstaviteľ výroby vybraného pracoviska - osobný radiálny plášť

Na Obrázku 17 je znázornený rez osobným radiálnym plášťom. Kostra je základnou nosnou časťou plášťa, ktorá sa vyrába z kordových vložiek (oceľových alebo textilných). Behúň zabezpečuje priamy kontakt s vozovkou, musí k nej mať maximálnu prilnavosť, a to za všetkých klimatických podmienok. Zároveň slúži, ako ochrana kostry pred poškodením. Bočnice sa vyrábajú z kaučukovej zmesi. Vďaka nim je chránená kostra z bočnej časti. Päťka zaisťuje pevné usadenie plášťa na ráfiku. Oceľové pätné lano tvorí hlavnú časť pneumatiky. Okolo neho sú ohnuté kraje kordových vložiek kostry plášťa. Nárazník je umies-

tnený medzi kostrou a behúňom. Spevňuje plášť a zaručuje odolnosť proti prerazeniu. Používa sa oceľový, textilný alebo ich kombinácia. Vnútorňa guma vyrovnáva nerovnosti vnútri plášťa. Je vyrobená zo špeciálnej kaučukovej zmesi. (interné zdroje)



Obrázok 15 Rez osobným radiálnym plášťom (interný zdroj)

- | | | |
|----------------------|------------------|------------------|
| A. Behúň | B. Podbehúň | C. PAD nárazník |
| D. Oceľové nárazníky | E. Textilný kord | F. vnútorňa guma |
| <u>G. Bočnice</u> | H. Jadro (apex) | I. Pätné lano |
| J. Pätná výstuha | | |

5.3 Polotovary - bočnice

Bočnice sú polotovary vyrobené z kaučukovej zmesi s vysokou odolnosťou, aby vydržali mnohonásobné pohyby.

Majú za úlohu zaistiť kostru pneumatiky pred vplyvmi z vonkajšieho prostredia. Sú na nich uvedené kompletne údaje o pneumatike zahŕňajúc:

- šírku pneumatiky,
- profil pneumatiky,
- typ konštrukcie pneumatiky,
- priemer ráfiku,

- zát'azový a rýchlostný index,
- červenú bodku,
- mieru ojazdenia pneumatiky,
- značenie trakcie,
- teplotný index,
- M + S,
- snehovú vločku,
- značenie originálnej výbavy. (interné zdroje)

Tieto polotovary sú prevážané z miesta na miesto v špeciálnych kazetách, ktoré je možné vidieť na obrázku nižšie (Obr. 16). Jedna kazeta obsahuje 65-80 metrov (zvyčajne 75 metrov) návinu bočnice. Transportéri (káristi) majú povolené previezť naraz maximálne tri kazety s bočnicami, buď plné alebo prázdne.



Obrázok 16 Kazeta s dvoma kusmi bočnic – 65 m návin (interný zdroj)

Vyrábajú sa tri varianty uloženia bočnice v plášti a to (vid' Obr. 17):

1. SUB Sidewall under Belt – Jedná sa o bočnice pod nárazníkom s jednostranným lemovacím pásom prvého nárazníku.
2. STB Sidewall to Belt – Ide o bočnice k nárazníku s obojstranným lemovacím pásom prvého nárazníku.
3. SOT Sidewall over Traed – Týka sa bočnic cez behúň, ktoré sú obvykle s obojstranným lemovacím pásom prvého nárazníku. Tento druh konštrukcie uloženia bočnice sa vyskytuje len na konfekcii nákladných plášťov.



Obrázok 17 Tri varianty konštrukcie uloženia bočnice v plášti (interné zdroje)

5.4 Zmennosť a náplň práce transportérov (manipulantov) na pracovisku konfekcie hlavnej výroby

Na pracovisku konfekcie hlavnej výroby je preprava zaistená jednak vnútorným transportom, tzn. preprava materiálov a polotovarov, ktorá je uskutočňovaná v rámci haly, ale aj vonkajším transportom, kedy sú materiál a polotovary transportované z haly HTC2 a HTC1.

Transportéri, vodiči transportných prostriedkov, ktoré je možnosť vidieť na Obrázku 18, vykonávajú transport polotovarov z miesta odberu na iné vopred určené miesto. Pri preprave dodržiavajú zásady metódy FIFO.



Obrázok 18 Transportný prostriedok na prepravu kaziet s bočnicami (vlastné spracovanie)
Okrem transportu polotovarov zabezpečujú tiež distribúciu kanbanových kariet a asistujú pri výmene akubaterie.

Na pracovisku konfekcie som sa zamerala na transport polotovarov, konkrétne polotovarov bočníc, ktoré, ako je možné vidieť na obrázku nižšie (Obr. 19) sú prepravované v špeciálnych kazetách.



Obrázok 19 Kazeta na prepravu polotovarov – bočníc (vlastné spracovanie)

Za ich prepravu sú zodpovední štyria pracovníci transportu, z toho traja sú zamestnancami konfekcie a jeden je zamestnancom vytlačovania. Maximálny počet kaziet, ktoré môže jeden kárista naraz previezť, sú tri kazety s bočnicami, plné alebo prázdne.

5.4.1 Náplň práce jednotlivých transportérov zahŕňa:

Tabuľka 4 Typ, počet a náplň práce transportérov (vlastné spracovanie)

Typ transportéra	Počet	Náplň práce
TRANSPORTÉR KONFEKCIE	3	1: Sklad <-> konfekčné moduly A-C
		1: Sklad <-> konfekčné moduly E-H
		1: HTC 2 <-> konfekčné moduly A-H
TRANSPORTÉR VYTLAČOVANIA	1	1: HTC 2 <-> Sklad + re-work

- Transportér č. 1 (vyznačený v layoute zelenou farbou) s bočným nízkozdvižným vozíkom zodpovedá za prepravu bočnic v rámci pracoviska konfekcie hlavnej výroby, kde sú polotovary v kazetách transportované zo skladu na príslušné konfekčné moduly A-C, zároveň zbiera prázdne kazety, ktoré transportuje na vytlačovacie linky VL7 alebo VL9.
- Transportér č. 2 (vyznačený v layoute modrou farbou) s bočným nízkozdvižným vozíkom má rovnakú náplň ako transportér č. 1, jedinou zmenou je, že sú polotovary transportované na konfekčné moduly E-H.
- Transportéri č. 3 a 4 (vyznačení v layoute červenou farbou) s bočným nízkozdvižným vozíkom zaisťujú prevoz bočnic medzi halou konfekcie hlavnej výroby a halou HTC2 (High-Tech-Cell2), pričom najskôr zbierajú v hale hlavnej výroby na konfekčných moduloch A-H prázdne kazety a prevážajú ich do haly HTC 2, kde sa na vytlačovacej linke VL15 navinú nové bočnice, ktoré prevezú na sklad konfekcie hlavnej výroby, ktorý je zobrazený na obrázku (Obr. 20). Transportér č. 4 je zodpovedný počas poobednej a nočnej zmeny aj za transport reworku.

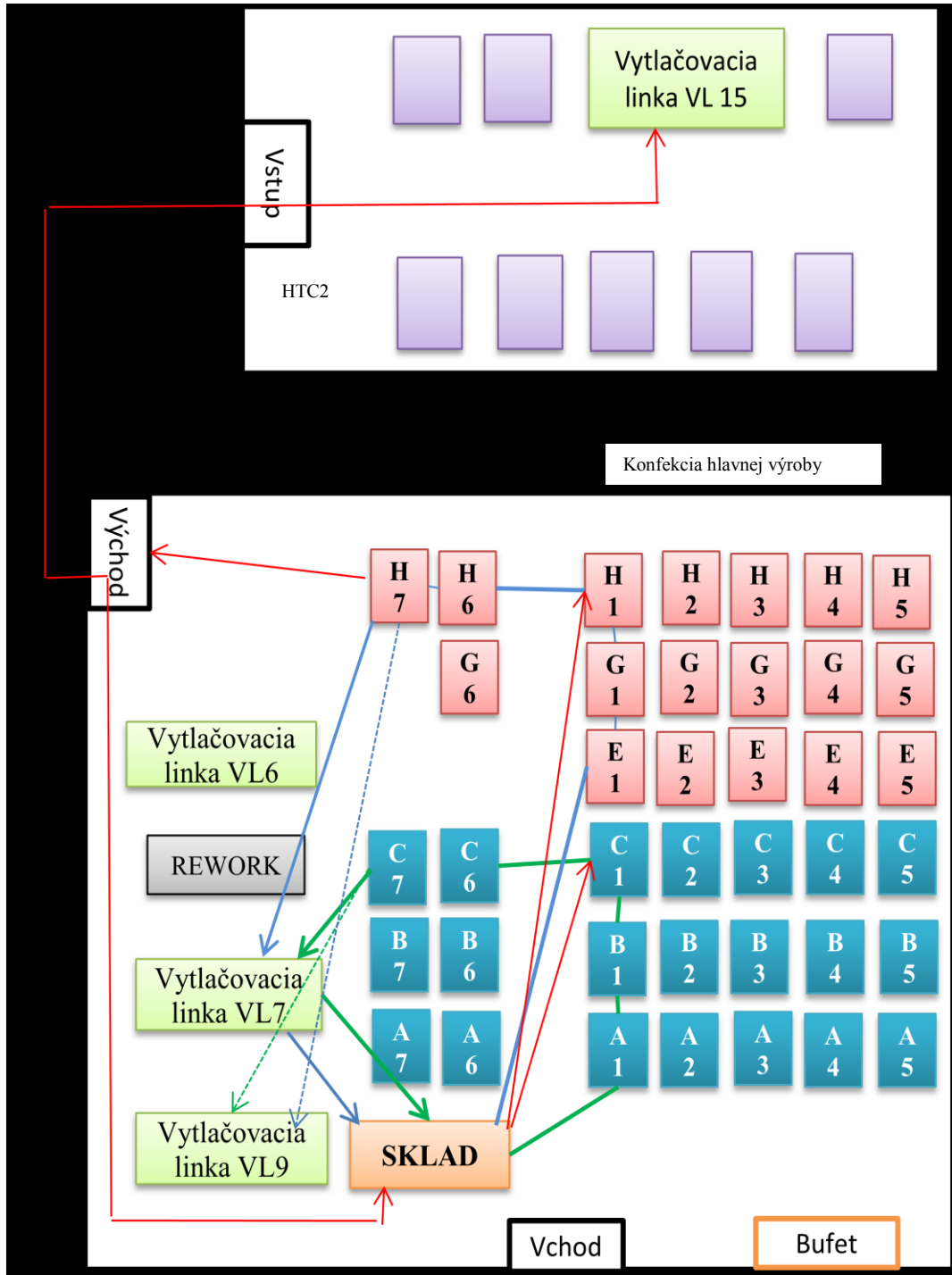


Obrázok 20 Výškový sklad konfekcie hlavnej výroby (vlastné spracovanie)

V súčasnosti sa na pracovisku konfekcie pracuje na 3 zmeny:

- ❖ I. zmena (zmena A) od 5:30 hod do 13:30 hod
- ❖ II. zmena (zmena B) od 13:30 hod do 21:30 hod
- ❖ III. zmena (zmena C) od 21:30 hod do 5:30 hod

Na Obrázku 21 je zobrazený layout pracoviska konfekcie. Pre lepšie predstavenie transportných cyklov jednotlivých kárístov sú v layoute pracoviska konfekcie hlavnej výroby a haly HTC2 farebne zobrazené trasy.



Obrázok 21 Layout pracoviska s vyznačenými trasami cyklov jednotlivých kárístov (vlastné spracovanie)

5.5 Analýza spotreby času transportérov

V tejto časti bakalárskej práce sú vymedzené základné etapy snímky pracovných činností. Táto snímka je tiež dôležitou podstatou pre následný vzorový výpočet časového štandardu u pracovníka transportu konfekcie hlavnej výroby a spracovanie Paretovho diagramu.

5.5.1 Príprava a vykonanie časovej snímky

Cieľom snímkovania bolo zistiť celkovú spotrebu času káristov konfekcie, nutnú pre zaisťenie prepravy polotovarov – bočnic. Zmerané údaje budú potom využité na stanovenie časových štandardov (podľa REFA).

Boli vykonané tri časové snímky, pričom dve prebiehali na rannej zmene od 5:30–13:30 hodín a jedna na poobednej zmene od 13:30–21:30 hodín. Vzhľadom k tomu, že počas snímkovania boli pozorovaní 3 transportéri, transportér č. 2, č. 3 a č. 4, aby bolo možné určiť ich celkové vyťaženie, mi museli pomáhať so sledovaním i kolegovia z divízie priemyselného inžinierstva. Vždy som pozorovala len jedného káristu a kvôli tomu, že rýchlosť transportu sa môže pohybovať maximálne 10 km/h a preprava materiálu sa vykonáva na docela veľké vzdialenosti, jazdila som počas merania za pracovníkom transportu na bicykli.

Snímka sa zaznamenala písomne, formou chronologického zápisu do vopred pripraveného formulára, ktorý prikladám v prílohe (viď. Príloha II.). Do formulára boli zaznamenané:

- jednotlivé stanovišťa každého cyklu káristu,
- počet prepravovaných kaziet s bočnicami, prázdnych aj plných,
- prestávky a činnosti, ktoré vykonával pracovník mimo transportu (napr. hľadanie kaziet, výmena batérie, plánovanie výroby),
- celkový čas jedného cyklu, u ktorého boli vopred stanovené medzné body, tzn. okamih zahájenia a okamih ukončenia meraných dejov.

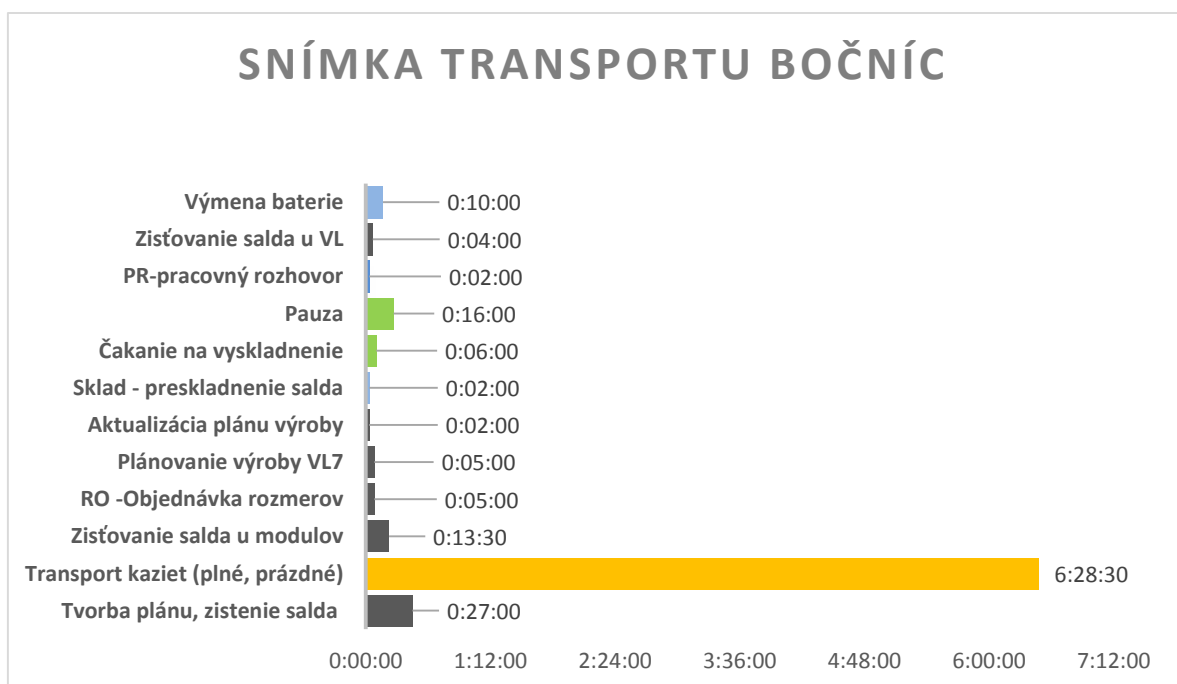
5.5.2 Vyhodnotenie časovej snímky

Na vyhodnotenie časovej snímky bol použitý vzor formulára, ktorý sa požíva v spoločnosti na meranie transportu. Pri hodnotení snímky sa postupovalo nasledujúcim spôsobom. Najskôr som prepísala údaje z formulára do programu MS Excel, každej činnosti som priradila namerané časy zo stopiek. Následne som ku každej činnosti pripísala počet plných a prázdnych kaziet bočnic, ktoré transportér previezol. Maximálny počet prevezených ka-

ziet, dohromady plných aj prázdnych je šesť, ale keďže transportéri neboli vždy stopercentne vyťažený som určila koeficient okruhu. Cyklu, kedy kárista previezol šesť kaziet som priradila koeficient dva, a cyklom kedy previezol päť a menej kaziet som priradila koeficient jedna, pretože už nebol zamestnanec stopercentne vyťažený. Následne som vypočítala vyťaženie transportérov v každom cykle, a to pomerom počtu kusov kaziet, ktoré previezol a číslom priradeným ku koeficientu cyklu. Na záver som určila celkový čas zmeny, čas prestojov, celkový produktívny čas, celkové vyťaženie jász transportéra a spriemerovala časy na jednotlivých snímkach.

5.5.3 Ukážka vyhodnotenej časovej snímky

V Prílohe P IV je zobrazená ukážka spracovanej snímky pracovného dňa u transportéra č. 2., ktorý je zodpovedný za transport bočníc z hlavného výškového skladu na konfekčné moduly –E,G,H. Na základe snímky bol vytvorený graf (vid'. Graf 1). V grafe sú znázornené činnosti transportéra, cyklické i necyklické, s ich dĺžkou trvania. Zo snímky jasne vyplýva, že kvôli necyklickým činnostiam, plánovaniu výroby ale i čakaniu na kazety dochádza k plytvaniu časom.



Graf 1 Snímka transportu bočníc, transportér č. 2 (vlastné spracovanie)

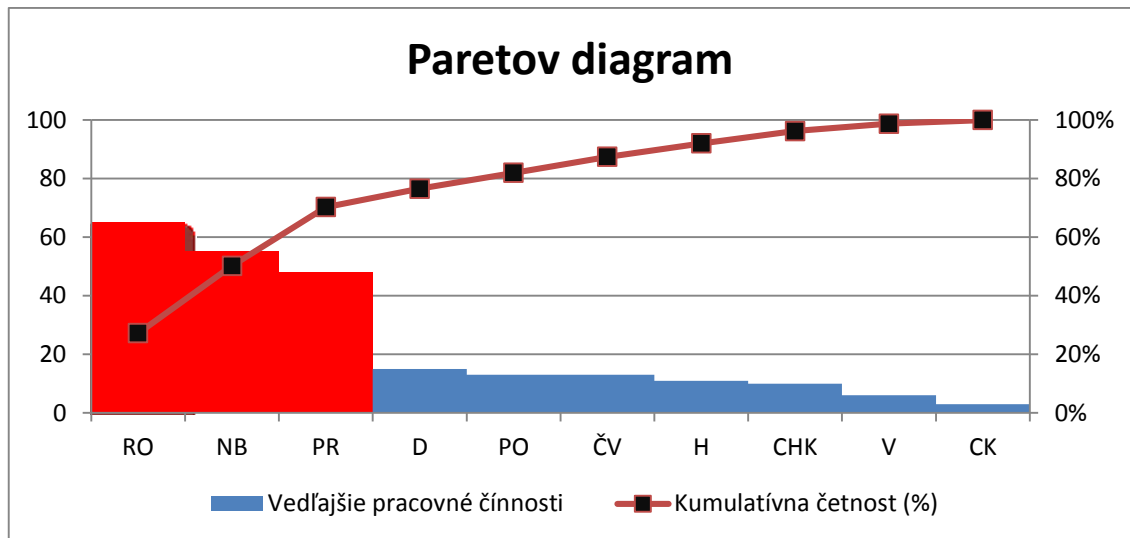
5.6 Analýza pomocou Paretovho diagramu

Na analýzu stavu transportu bol použitý Paretov diagram, ktorý je hlavným nástrojom Paretovej analýzy. Pomocou tejto analýzy sú zisťované nedostatky vo výrobe a ich početnosť. Základnou myšlienkou je, že 20 % všetkých príčin spôsobuje až 80 % následkov.

Pri tvorbe diagramu boli použité všetky vedľajšie, necyklické, činnosti zachytené počas troch snímok pracovného dňa u všetkých transportérov a bol vyčíslený ich výskyt. Následne bola vypočítaná relatívna početnosť a kumulatívna početnosť (Tab. 5), ktorá bola vyjadrená v percentách. Na záver boli údaje prenesené do grafu. Na horizontálnej osi boli umiestnené vedľajšie činnosti a na vertikálnej osi bola umiestnená kumulatívna početnosť, ktorá je vyjadrená pomocou Lorenzovej krivky.

Tabuľka 5 Dáta pre výpočet Paretovej analýzy (vlastné spracovanie)

Relatívna četnosť	Kumulatívna četnosť (%)
65	27%
120	50%
168	70%
183	77%
196	82%
209	87%
220	92%
230	96%
236	99%
239	100%



Graf 2 Pareto diagram – Identifikácia problémov v transporte (vlastné spracovanie)

V tabuľke č. 6 je zobrazená legenda ku grafu č. 2, kde sú vysvetlené jednotlivé skratky a je vyčíslený ich výskyt, ktorý vychádza z 3 snímok pracovného dňa.

Tabuľka 6 Legenda k Paretovmu diagramu (vlastné spracovanie)

Skratka	Vysvetlenie	Výskyt
RO	objednávka rozmerov	65
PR	pracovný rozhovor	48
CK	canban karty	3
H	hľadanie kaziet	11
CHK	chystanie kaziet	10
NB	nedostatok bočníc	55
D	doprava	15
PO	porucha vozíka	13
ČV	čakanie na vytlačenie	13
V	vykladanie	6

Z grafu môžeme jasne vyčítať, že prvé tri činnosti, konkrétne plánovanie rozmerov, nedostatok bočníc a vzájomná komunikácia medzi zamestnancami predstavujú najväčšiu hrozbu. Na tieto vedľajšie činnosti, by sa mala orientovať všetka pozornosť a mali by sa čo najrýchlejšie eliminovať, aby sa predišlo zbytočným stratám. Odstránenie týchto nedostatkov by malo viesť k rastu celkovej produktivity práce káristov, malo by sa predísť časovým prestojom a zabezpečiť plynulý chod výroby. Na ostatné nedostatky by sa však nemalo zabudnúť a mali by sa neustále hľadať nové návrhy na ich odstránenie.

5.7 Stanovenie časového štandardu

Na základe predošlého vyhodnotenia časových meraní som stanovila vzorový výpočet časového štandardu, podľa metódy REFA, pre transportéra bočnic, pracoviska konfekcie hlavnej výroby.

5.8 Vzorový výpočet štandardu

V nasledujúcich tabuľkách je ako vzor uvedený výpočet časového štandardu pre transportéra č. 4.

- Najskôr sú rozdelené činnosti na cyklické a necyklické a vypočítame Tg (základný čas)

cyklické činnosti (cyklický okruh – prevoz kaziet + manipulácia) + necyklické činnosti (výmena batérie)

$$T_g = \underline{\underline{9,0566 \text{ min}}}$$

- Stanovenie pomerných časov:
 - t_{vs} = 6,1 % z T_g stanovený na základe tabuľky (Tab. 7),
 - t_{vp} = 2,5 % z T_g stanovený jednotne v rámci transportu pre celý podnik
 - t_{ter} = 2,5 % z T_g stanovený jednotne v rámci transportu pre celý podnik
- 11,1 % -> 45 minút** za zmenu je priznávaných pracovisku za NEVÝROBU

Tabuľka 7 Stanovenie hodnôt T_{vs} (vlastné spracovanie)

Číslo	Činnosti podľa členenia REFA	%
1.	Začiatok zmeny, príprava pracovného miesta	1,2
2.	Predanie zmeny	1,2
3.	Koniec zmeny	1,2
4.	Zoznámenie sa s pracovným postupom, krátke služobné rozhovory, spätné dotazy	0
5.	Vychádzanie a nájazd pri pracovných prestávkach	0
6.	Veľmi krátke prerušenia v dôsledku údržby strojného zariadenia	0
7.	Krátke prerušenia prac. procesu, nepravidelnosť procesu (zapríčinené človekom, strojom, náradím, materiálom)	0
8.	Príležitostné práce s malým výskytom	0
9.	Zisťovanie a zápis údajov v priebehu zmeny	2,5
	SUMA vecne pomerných časov	6,1

Tabuľka 8 Straty zo štandardu (vlastné spracovanie)

Straty zo štandardu		
Typ	min.	činnosť
Tvp	25	prevzatie trans. prostriedku + výmena batérie + komunikácia
Tvs	10	osobná potreba
Ter	10	únava, monotónnosť

Celkový čas na jednotku T_e , tj. jeden prepravný prostriedok (vozík, kazetu) je potom vypočítaný na základe vzťahu:

$$T_e = T_g + t_{vs} + t_{vp} + t_{er}$$

$$T_e = \underline{\underline{9,8868 \text{ min}}}$$

Stanovenie štandardu:

Celkový čas zmeny	480 min
Čas zákonnej prestávky	30 min
Čas práce	450 min

$$450 / 9,8868 = \underline{\underline{46}} \text{ cyklických okruhov}$$

$$\underline{\underline{273}} \text{ prevezených kaziet}$$

Z výsledku vyplýva, že zamestnanec transportu, by mal byť schopný urobiť počas 450 minút pracovného času 46 cyklických okruhov a previezť 273 kaziet, aby splnil požiadavky na množstvo pri štandardných podmienkach.

6 ZHODNOTENIE VÝSLEDKOV ANALÝZY

Počas snímky pracovného dňa a vďaka spracovanej Paretovej analýze sa zistili nasledujúce nedostatky.

Nedostatok kaziet na bočnice

Deficit kaziet spôsoboval, že zamestnanci nemali v čom prevážať bočnice, či už na vytlačenie vo vytlačovacích linkách alebo na konkrétne konfekčné moduly, výsledkom bolo spomalenie alebo pozastavenie výroby.

Neprehľadný plán výroby

Plán výroby bol neprehľadný, brzdilo to najmä prácu transportérov, kvôli nedostatku informácií. Často krát nevedeli, kde sa polotovary nachádzajú a množstvo polotovarov, ktoré konkrétne konfekčné moduly potrebujú. Z toho dôvodu museli zamestnanci transportu a zamestnanci konfekčných modulov spolu komunikovať. Dôsledkom toho bolo identifikované plytvanie v niekoľkých jeho formách.

Nedostatky v organizácii práce

Pomocou analýzy bolo zistené veľké plytvanie u transportérov, spôsobené nerovnomernou organizáciou práce. Vzhľadom k tomu si súčasný stav vyžaduje vykonať zmeny v tejto organizácii.

Nedostatočné znalosti transportérov

Ďalším zisteným nedostatkom boli nedostatočné znalosti odhalené u transportérov bočnic, konkrétne transportéra č. 3, a č. 4. Odzrkadlilo sa to najmä v časových prestojoch a nižšom výkone u týchto zamestnancov.

Problémy s transportom reworku

Veľký problém pre spoločnosť predstavuje transport reworku, vzhľadom k nedostatočnej kapacite na jeho uskladnenie i z toho dôvodu táto situácia vyžaduje vykonať zmeny v tejto oblasti transport.

7 NÁVRHY NA ZLEPŠENIE SÚČASNÉHO STAVU

Pre odstránenie zistených nedostatkov a elimináciu plytvania na pracovisku konfekcie hlavnej výroby odporúčam nižšie uvedené opatrenia:

- Nákup kaziet na bočnice
- Zmena v pláne výroby
- Návrh novej organizácie práce pri stálych podmienkach bez dodatočných investícií
- Zaškolenie pracovníkov
- Zmena v transporte reworku

Všetky vyššie uvedené návrhy sú vhodné na ich okamžitú realizáciu.

7.1 Zakúpenie kaziet na bočnice

Prvým návrhom je investovať do zakúpenia nových kaziet na bočnice. Ich nedostatok bol viditeľný najmä počas snímku pracovného dňa. Spôsobovalo to obmedzenia nie len na strane transportérov ale aj v celkovej plynulosti výroby. U transportérov sa tento deficit odzrkadlil najmä v nevyužití plnej kapacity transportného prostriedku. Odrazil sa i v časových prestojoch spôsobených čakaním, keďže nemali dostatok kaziet, potrebných na vytlačenie nových bočníc, čo spôsobovalo spomalenie alebo pozastavenie vytlačovacích liniek ale i konfekčných modulov.

Navrhujem investovať do nákupu nových kaziet, konkrétne **60 ks**. K tomuto návrhu som dospela na základe niekoľkých faktorov:

- **návin** bočníc do jednej kazety **trvá 1,5 minúty**
- na pracovisku konfekcie sa nachádzajú **dve linky** na vytlačovanie bočníc

Keď vezmeme do úvahy všetky faktory, dopracujeme sa k hodnote 45 minút.

$$1,5 \text{ minúty} / 2 \text{ linky} * 60 \text{ ks} = 45 \text{ minút}$$

Z výsledku vyplýva, že po zakúpení 60 ks nových kaziet na bočnice, bude mať každá vytlačovacia linka vždy 45 minút počas všetkých troch pracovných zmien časovú rezervu, počas ktorej transportéri nebudú musieť dovážať prázdne kazety na vytlačenie bočníc. Toto riešenie je prínosné najmä z toho pohľadu, že počas zákonnej prestávky u transportérov nedôjde súčasne k pozastaveniu konfekčných modulov ani vytlačovacích liniek.

7.2 Zmeny v štruktúre plánu výroby

Vzhľadom k tomu, že starý plán výroby (viď Príloha P III.) bol neprehľadný a zamestnanci transportu často krát nevedeli, počet potrebných kaziet, ktoré majú na danú linku priviezť, alebo kde potrebné polotovary nájdú boli v pláne výroby doplnené **údaje o počte potrebných kaziet s bočnicami, údaj o zástupnosti a údaj VL15** (viď. Obr. 22).

Pričom údaj, *VL 15*, bude predstavovať miesto, konkrétne vytlačovaciu linku v hale HTC2, kde kárista v prípade potreby okamžite nájde kazety s bočnicami.

Údaj, *zástupnosť*, vyjadruje číslo vytlačovacej linky, na ktorej sa budú nachádzať kazety v prípade, že by ich zamestnanec nenašiel v hlavnom výškovom sklade bočnic, v hale konfekcie hlavnej výroby.

Počet kaziet vyčíslime sčítaním koeficientov: **100 ks plášt'a * dĺžka bočnice (m) / návin artiklu do kazety (m)**

Údaje, vyznačené na obrázku nižšie v červenom krúžku, budú slúžiť pre lepšiu orientáciu v pláne výroby, taktiež by vďaka nim malo dôjsť k odstráneniu plytvania spôsobeného zbytočnými pohybmi, hľadaním kaziet a časovými prestojmi. Vylepšený a podrobnejší plán výroby umožní i elimináciu rozhovorov medzi zamestnancami, ktoré boli postrehnuté počas snímku pracovného dňa a prebiehali najmä kvôli nedostatku informácií.

KONTROL		bočnice		BOČNICE		Počet kaziet	VL15	Zástupnosť		
modul										
E1	5200002631	225/75 RR 16 V	100	190	5HJE	3,3	1904001 145	3,3		
	5200002711	225/75 RR 16 V	120	190	5HJE	4,0	1900004 806	3,9		
	5200006016d	205/75 RR 16 C	140	175	401W	4,7	1904001 123	4,1		
E2	5200006756d	205/75 RR 16 E	60	175	401W	2,0	1904001 123	1,8		
	5200004338	225/40 YR 18 C	260	85	IOFG	8,7	1900004 026	8,5	15	(15;11)
	5200004315	225/50 HR 18 C	60	110	HLG6	2,0	1900004 044	2,0		(11)
E3	5200006773	245/40 YR 18 C	48	95	IOHO	1,6	1900002 750	1,6	15	
	5200006761	6,50 NR 16 Mor	60	190	5HJE	2,0	1900004 806	2,0		
	5200006471	205/55 VR 16 C	120	125	48T2	4,0	1900004 693	2,7		(15)
	ZK		36			1,2				
nájezd	5200006521	215/75 RR 16 V	36	185	5S25	1,2	1900004 856	1,0		
	5200004328	215/75 RR 16 V	80	185	5S25	2,7	1900004 856	2,1		
	5200005926	225/65 RR 16 C	60	165	4FRI	2,0	1900004 614	1,7	15	
E4	5200006753	225/55 WR 17 C	60	140	47OQ	2,0	1900004 811	1,5		
	5200006305	215/55 VR 17 C	180	125	48T2	6,0	1900004 693	4,0		(15)
	5200006548	225/50 HR 17 W	80	115	5YAA	2,7	1900004 803	1,5		
E5	5200006346	215/60 HR 17 C	48	145	37E0	1,6	1900004 561	1,0		
	5200006410	215/55 VR 17 C	200	125	48T2	###	1900004 693	4,4		(15)
	5200006310	215/55 WR 17 C	80	125	48T2	2,7	1900004 693	1,8		(15)
??	5200004312	235/60 RR 17 V	60	165	IJ6P	2,0	1900002 563	1,4		(15)
	5200006326	235/60 TR 17 T	60	160	3FBG	2,0	1900004 378	1,3		
	5200002719	195/65 HR 15 R	200	145	2GWP	6,7	1900004 028	3,7		* (15)
G1	5200005721	195/55 HR 15 C	180	115	2H3P	6,0	1900004 037	3,1		
	5200002754	195/60 HR 15 R	180	140	5EYO	6,0	1900004 706	3,3	15	
	5200006214	195/65 HR 15 B	100	145	2GWP	3,3	1900004 028	1,8		* (15)
G2	5200006099	165/60 HR 15 C	200	110	4ERK	6,7	1900004 631	3,4		
	5200005713	195/65 VR 15 C	240	130	2VM4	8,0	1900004 194	4,4		-
	5200006214	195/65 HR 15 B	60	145	2GWP	2,0	1900004 028	1,1		* (15)
G3	5200006610	215/65 RR 16 V	120	155	4QVA	4,0	1900004 636	2,3		
	5200003679	195/75 RR 16 V	140	170	2T5V	4,7	1900004 535	3,7		
	5200003363d	185/75 RR 16 C	140	160	3FBG	4,7	1904001 142	4,1		
G4	5200006480	205/75 RR 16 V	12	180	HFMm	0,4	1900001 814	0,3	15	(15)
	5200006268	205/75 RR 16 V	72	180	HFMm	2,4	1900001 814	1,8	15	(15)
	5200004286	205/75 RR 16 V	120	175	4AP1	4,0	1900004 565	3,2		
G5	5200006711	195/55 HR 16 C	200	120	31R8	6,7	1900004 612	3,4		
	5200002614	205/75 RR 16 V	36	180	HFMm	1,2	1900001 814	0,9	15	(15)
	5200004314	205/65 TR 16 V	84	145	3YIC	2,8	1900004 499	1,9	15	
G6	5200006394	215/65 TR 16 V	200	155	4QVA	6,7	1900004 636	3,9		
	5200006630	205/75 RR 16 V	100	175	2AAX	3,3	1900004 228	2,9	15	(15)
	5200005855	215/70 RR 15 V	160	175	2AAX	0,7	1900003 942	3,4	15	(15)
TEST	5200004105	205/70 RR 15 V	20	170	3Z8F	1,3	1904001 088	0,5		(15)

Obrázok 22 Zmeny v pláne výroby (vlastné spracovanie)

7.3 Návrh novej organizácie práce pri stálych podmienkach bez dodatočných investícií

Z analýzy snímky pracovného dňa som zistila nízke využitie pracovníkov transportu bočníc pri súčasnom objeme výroby.

Navrhujem preto zníženie počtu transportérov z 4 na 3 a zavedenie striedača počas pracovnej zmeny. Toto zníženie prebehne u transportérov konfekcie, konkrétne sa bude týkať transportéra č. 3, ktorý bol zodpovedný za transport bočníc medzi halou konfekcie hlavnej výroby a halou HTC2.

Hlavné prínosy návrhu:

- plynulý chod výroby vďaka striedačovi
- po zavedení na všetkých zmenách spoločnosť Continental Barum s. r. o. **ušetrí približne až 684 hodín mesačne, čo predstavuje až 8 208 hodín ročne**

4 pracovníci x odpracovaný pracovný fond = 4 x 171 = 684 h x 12 mesiacov = 8 208 h/rok

- predpokladané **úspory mzdových nákladov**

Tabuľka 9 Predpokladané úspory mzdových nákladov (vlastné spracovanie)

Vodiči transportných prostriedkov:	1 pracovník	4 pracovníci
Ročný fond pracovnej doby	2 058 hodín	
Hodinové mzdové a sociálne náklady na pracovníka	405 Kč/hodina	
Celkom	833 490 Kč/rok	3 333 960 Kč/rok

Kvôli ochrane firemných údajov boli čísla pre násobené koeficientom a sú skreslené.

7.4 Zaučovanie pracovníkov transportu

U transportérov je veľmi dôležité vedieť ovládať kompletnú situáciu na pracovisku, mať dostatočné znalosti v oblasti transportu ale taktiež vedieť sa rýchlo zorientovať v pláne výroby. Počas snímku pracovného dňa boli postrehnuté nedostatočné znalosti u transportérov, prevážajúcich polotovary medzi halou konfekcie hlavnej výroby a halou HTC2, konkrétne u transportéra č. 3 (striedač) a č. 4.

Preto **navrhujem dvojtýždňové preškolenie týchto zamestnancov transportu**. Toto školenie bude prebiehať vnútropodnikovo, tzn. že transportéri č. 3 (striedač) a č. 4 budú školení skúsenejšími zamestnancami. Toto riešenie by malo viesť k rastu produktivity práce u transportérov a eliminácii plytvania časom. Ďalšou výhodou zaškolenia je rýchlosť prevedenia a finančná nenáročnosť.

7.5 Zmena v transporte reworku

Nekvalitné polotovary, ktoré bolo nutné opätovne spracovať, rework, boli prevážané transportérom č. 4, transportér vytlačovania. Ich preprava prebiehala od vytlačovacích liniek na plastovačky, linky opätovného spracovania, aby sa uvoľnilo miesto na odoberanie ďalšieho reworku, kvôli nedostatku priestoru v sklade, kde bol rework prevázaný.

Po znížení počtu u transportérov konfekcie, bude zamestnanec transportu vytlačovania, ktorý predtým rozvážal rework, plne vyťažený, tzn. nebude mať priestor na rozvoz týchto polotovarov.

Z toho dôvodu **bolo navrhnuté**, aby bol zodpovedný za rozvoz reworku zamestnanec vytlačovacej linky VL 6 (striedač, t. j. transportér č. 3) vždy na začiatku a na konci poobednej a nočnej zmeny. Toto riešenie by bolo dočasné, kým by spoločnosť Continental Barum s. r. o. nezabezpečila sklad, ktorý by bol určený špeciálne, len pre uskladnenie reworku.

Po sprevádzkovaní nového skladu reworku, bude možné previezť celý rework už počas rannej zmeny, vzhľadom k dostatočnej kapacite v novom sklade.

ZÁVER

Cieľom bakalárskej práce bola analýza súčasného stavu na pracovisku konfekcie hlavnej výroby v spoločnosti Continental Barum s. r. o., kvôli zisteniu možných nedostatkov v oblasti transportu. Z dôvodu veľkých vykázaných prestojov za minulé obdobia, boli pre podrobnejší rozbor vybraný štyria transportéri, zodpovední za transport polotovarov bočníc.

Na základe snímok pracovného dňa bola realizovaná Paretova analýza, ktorá mala odhaliť prestoje podieľajúce sa v najväčšej miere na celkových časových stratách u spomínaných transportérov. Pomocou Paretovej analýzy bolo zistené, že k najväčšiemu plytvaniu dochádza kvôli zlému rozplánovaniu výroby, nedostatku kaziet na bočnice ale taktiež rozhovormi medzi zamestnancami.

Pre elimináciu uvedených nedostatkov boli navrhnuté opatrenia ako, nákup nových kaziet na bočnice, zmeny v pláne výroby, návrh na novú organizáciu práce, zaučenie pracovníka transportu a zmena v transporte reworku.

Pre firmu predstavuje najväčší prínos zavedenie novej organizácie práce, kde by malo dôjsť k zníženiu počtu transportérov zo 4 na 3 a zavedeniu striedača, čo by znamenalo plynulý chod výroby. Po zrealizovaní tohto návrhu na všetkých zmenách by spoločnosť ušetrila 684 hodín mesačne, čo by predstavovalo až 8 208 hodín ročne. Tento návrh zhodnotila spoločnosť, ako vhodný k okamžitému zavedeniu.

Vďaka tejto práci som nadviazala úzku spoluprácu so spoločnosťou Continental Barum s. r. o. a podarilo sa mi nadobudnúť nové, zaujímavé poznatky z oblasti priemyselného inžinierstva. Celá práca bola prijatá ako prínos pre spoločnosť Continental Barum s. r. o. z dôvodu podania skutočného obrazu o problémoch v oblasti transportu na pracovisku konfekcie, ale najmä vďaka navrhnutým opatreniam pre ich vyriešenie.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o. *Analyza a měření práce* [online]. 2005 - 2017 [cit. 2017-03-27]. Text v češtině. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace.html>

BIGOŠ, Peter. *Materiálové toky a logistika II*. Vyd. 2. Košice : Technická univerzita, 2008, 194 s. Edícia vedeckej a odbornej literatúry. ISBN 978-80-553-0130-3.

ČERVINKA, Michal, 2013. Plytvanie. In: *Štíhla výroba* [online]. [cit. 2017-03-25]. Text v slovenčine. Dostupné z: <http://www.stihlavyroba.sk/2013/02/plytvanie.html>

FEKETE, Milan. *Efektívny produkčný systém*. 1. vyd. Bratislava: Kartprint, 2012, 131 s. ISBN 9788089553099.

CHRISTOPHER, Martin. *Logistics and supply chain management*. 4th ed. Harlow, England: Financial Times Prentice Hall, 2011, 276 s. ISBN 9780273731122.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. 1. vyd. Žilina : GEORG, 2011, 138 s. ISBN 9788089401260.

KOŠTURIÁK, Ján, FROLÍK, Zbyněk. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha : AlfaPublishing, 2006, 240 s. ISBN 80-8685138-9.

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

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

MOJŽIŠ, Miroslav. *Materiálové toky a logistika*. Druhé nezmenené vydanie. Nitra : Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre vo vydavateľstve SPU, 2010, 124 s. ISBN 978-80-552-0352-2.

Obchodní rejstřík, © 2000-2017. Continental Barum s.r.o. [online]. [cit. 2017-04-08]. Dostupné z: <http://obchodnirejstrik.cz/continental-barum-s-r-o-45788235/>

ŠTŮSEK, Jaromír. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. 1. Vyd. Praha : Nakladatelství C.H. Beck, 2007, 227 s. ISBN 978-80-7179-534-6.

TEKULOVA, Zuzana. *Produktivita podniku*, 1. vyd. Bratislava : CKV CONSULT, s. r. o, 2015, 70 s. ISBN 978-80-971986-1-9.

VÍTEK, Václav, 2012. Metodika čekání. In: *Svět produktivity* [online]. 2012 [cit. 2017-04-27].

Text v češtině. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-cekani.html>

Interné zdroje spoločnosti Continental Barum s. r. o.

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

FIFO	First in first out – prvé do skladu prvé zo skladu
HTC 1	Výroba High - Tech - Cell 1
HTC 2	Výroba High – Tech- Cell 2
REFA	Nemecká nezisková skromná spoločnosť bez štátnej podpory, poskytujúca vzdelanie v oblasti organizácie práce v podniku, pracovných štúdií a meraní práce so stanovením spotreby času na prácu. Metódy REFA sa používajú vo firme Continental Barum, s. r. o.
Te	Čas na jednotku
Tg	Základný čas

ZOZNAM GRAFOV

Graf 1 Snímka transportu bočnic, transportér č. 2 (vlastné spracovanie).....	48
Graf 2 Pareto diagram – Identifikácia problémov v transporte (vlastné spracovanie)	50

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 Plytvanie – Nadvýroba (Api, 2012a)	18
Obrázok 2 Plytvanie – Čakanie (Api,2012a)	18
Obrázok 3 Plytvanie – Nadbytočné zásoby (Api, 2012a).....	19
Obrázok 4 Plytvanie – Zbytočný pohyb (Api, 2012a).....	20
Obrázok 5 Plytvanie – Chyby (Api, 2012a)	21
Obrázok 6 Plytvanie – Doprava (Api, 2012a)	22
Obrázok 7 Plytvanie – Zbytočná práca (Api, 2012a)	23
Obrázok 8 Plytvanie – Nevyužitie schopnosti pracovníkov (Api, 2012a).....	23
Obrázok 9 Formy plytvania – MUDA, MURA, MURI (https://cz.pinterest.com).....	24
Obrázok 10 Triedenie spotreby času v spoločnosti CoBa s. r. o. (interný zdroj).....	30
Obrázok 11 Materiálový tok v podniku (vlastné spracovanie).....	32
Obrázok 12 Sídlo firmy CoBa s. r. o. v Otrokoviciach (http://www.continental-corporation.com)	34
Obrázok 13 Organizačná štruktúra CoBa, s. r. o. (vlastné spracovanie)	37
Obrázok 14 Tok materiálu vo výrobe osobných plášťov (interný zdroj)	39
Obrázok 15 Rez osobným radiálnym plášťom (interný zdroj)	41
Obrázok 16 Kazeta s dvoma kusmi bočníc – 65 m návin (interný zdroj)	42
Obrázok 17 Tri varianty konštrukcie uloženia bočnice v plášti (interné zdroje).....	43
Obrázok 18 Transportný prostriedok na prepravu kaziet s bočnicami (vlastné spracovanie).....	43
Obrázok 19 Kazeta na prepravu polotovarov – bočníc (vlastné spracovanie)	44
Obrázok 20 Výškový sklad konfekcie hlavnej výroby (vlastné spracovanie).....	45
Obrázok 21 Layout pracoviska s vyznačenými trasami cyklov jednotlivých káristov (vlastné spracovanie).....	46
Obrázok 22 Zmeny v pláne výroby (vlastné spracovanie)	55

ZOZNAM ROVNÍC

Rovnica 1 Rovnica pre výpočet produktivity (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 27).....	13
Rovnica 2 Rovnica pre výpočet produktivity vo firme CoBa, s. r. o. (interný zdroj)	14
Rovnica 3 Výpočet času na jednotku (Te) v min. (interný zdroj)	30

ZOZNAM TABULIEK

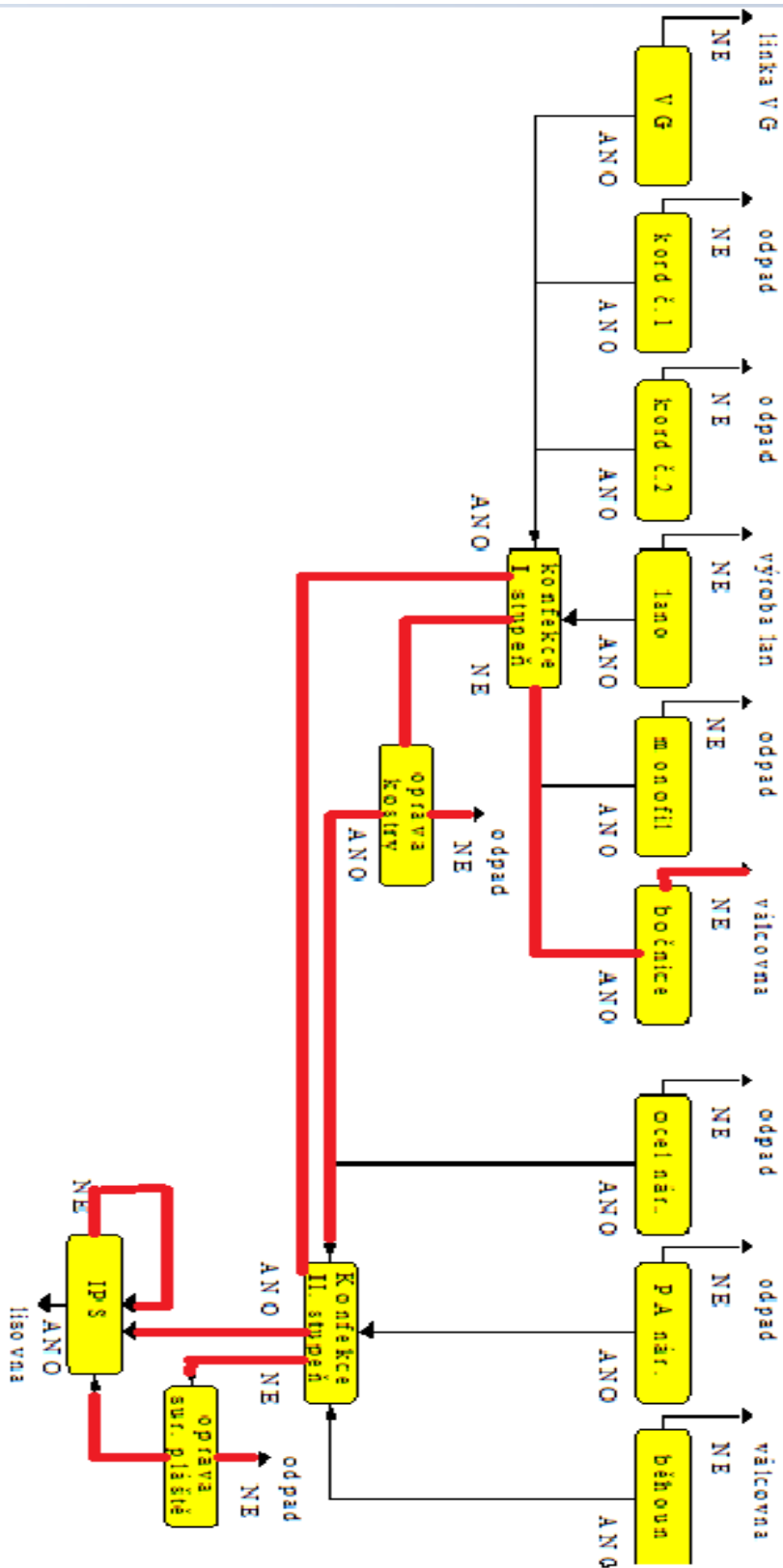
Tabuľka 1 Prínosy sledovania a zvyšovania produktivity (Tekulová, 2015, s. 8).....	14
Tabuľka 2 Zmena tradičného myslenia smerom k štíhlym procesom (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 46).....	16
Tabuľka 3 Porovnanie účinnosti metód popisu práce (interný zdroj)	27
Tabuľka 4 Typ, počet a náplň práce transportérov (vlastné spracovanie).....	44
Tabuľka 5 Dáta pre výpočet Paretovej analýzy (vlastné spracovanie).....	49
Tabuľka 6 Legenda k Paretovmu diagramu (vlastné spracovanie).....	50
Tabuľka 7 Stanovenie hodnôt Tvs (vlastné spracovanie).....	51
Tabuľka 8 Straty zo štandardu (vlastné spracovanie).....	52
Tabuľka 9 Predpokladané úspory mzdových nákladov (vlastné spracovanie).....	56

ZOZNAM PRÍLOH

- P I Tok materiálu při výrobě surového pláštěa
- P II Formulár na zaznamenanie snímku pracovného dňa
- P III Plán výroby pred úpravou
- P IV Ukážka spracovanej snímky pracovného dňa, transportér č. 2

PRÍLOHA P I: TOK MATERIÁLU PRI VÝROBE SUROVÉHO PLÁŠŤA

Tok materiálu pri výrobe surového plášte



PRÍLOHA P III: PLÁN VÝROBY PRED ÚPRAVOU

KONTROL

9.3.2017

1.

bočnice

BOČNICE

P

modul

E1		5200002631	225/75 RR 16 V	100	190	5HJE	3,3	1904001 145
		5200002711	225/75 RR 16 V	120	190	5HJE	4,0	1900004 806
		5200006016d	205/75 RR 16 C	140	175	401W	4,7	1904001 123
		5200006756d	205/75 RR 16 E	60	175	401W	2,0	1904001 123
E2		5200004338	225/40 YR 18 C	260	85	IOFG	8,7	1900004 026
		5200004315	225/50 HR 18 C	60	110	HLG6	2,0	1900004 044
		5200006773	245/40 YR 18 C	48	95	IOHO	1,6	1900002 750
E3		5200006761	6,50 NR 16 Mor	60	190	5HJE	2,0	1900004 806
		5200006471	205/55 VR 16 C	120	125	48T2	4,0	1900004 693
		ZK		36			1,2	
	nájezd	5200006521	215/75 RR 16 V	36	185	5S25	1,2	1900004 856
		5200004328	215/75 RR 16 V	80	185	5S25	2,7	1900004 856
		5200005926	225/65 RR 16 C	60	165	4FRI	2,0	1900004 614
E4		5200006753	225/55 WR 17 C	60	140	47OQ	2,0	1900004 811
		5200006305	215/55 VR 17 C	180	125	48T2	6,0	1900004 693
		5200006548	225/50 HR 17 W	80	115	5YAA	2,7	1900004 803
		5200006346	215/60 HR 17 C	48	145	37E0	1,6	1900004 561
E5		5200006410	215/55 VR 17 C	200	125	48T2	####	1900004 693
		5200006310	215/55 WR 17 C	80	125	48T2	2,7	1900004 693
		5200004312	235/60 RR 17 V	60	165	IJ6P	2,0	1900002 563
	??	5200006326	235/60 TR 17 T	60	160	3FBG	2,0	1900004 378
G1		5200002719	195/65 HR 15 R	200	145	2GWP	6,7	1900004 028
		5200005721	195/55 HR 15 C	180	115	2H3P	6,0	1900004 037
		5200002754	195/60 HR 15 R	180	140	5EYO	6,0	1900004 706
G2		5200006214	195/65 HR 15 B	100	145	2GWP	3,3	1900004 028
		5200006099	165/60 HR 15 C	200	110	4ERK	6,7	1900004 631
		5200005713	195/65 VR 15 C	240	130	2VM4	8,0	1900004 194
		5200006214	195/65 HR 15 B	60	145	2GWP	2,0	1900004 028
G3		5200006610	215/65 RR 16 V	120	155	4QVA	4,0	1900004 636
		5200003679	195/75 RR 16 V	140	170	2T5V	4,7	1900004 535
		5200003363d	185/75 RR 16 C	140	160	3FBG	4,7	1904001 142
G4		5200006480	205/75 RR 16 V	12	180	HFMM	0,4	1900001 814
		5200006268	205/75 RR 16 V	72	180	HFMM	2,4	1900001 814
		5200004286	205/75 RR 16 V	120	175	4AP1	4,0	1900004 565
		5200006711	195/55 HR 16 C	200	120	31R8	6,7	1900004 612
G5		5200002614	205/75 RR 16 V	36	180	HFMM	1,2	1900001 814
		5200004314	205/65 TR 16 V	84	145	3YIC	2,8	1900004 499
		5200006394	215/65 TR 16 V	200	155	4QVA	6,7	1900004 636
		5200006630	205/75 RR 16 V	100	175	2AAX	3,3	1900004 228
G6		5200005855	215/70 RR 15 V	160	175	2AAX	0,7	1900003 942
	TEST	5200004105	205/70 RR 15 V	20	170	3Z8F	1,3	1904001 088

PRÍLOHA P IV: UKÁŽKA SPRACOVANEJ SNÍMKY PRACOVNÉHO DŇA, TRANSPORTÉR Č. 2

Poreadie	Jezdné cykly								Čas trvania min.	Plné kazety	Prázdne kazety	
Start zmeny												
Tvorba plánu, zistenie salda									0:27:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H1	H5	H6	VL7		sklad		0:09:00	3	3	
Zisťovanie salda u modulov									0:08:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	G1	G3	G4	G5	VL7	sklad		0:06:30	3	3	
Zisťovanie salda u modulov									0:05:30			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H7	H3	E5	E3	VL7	sklad		0:08:00	3	3	
Zisťovanie salda u modulov									0:04:00			
RO -Objednávka rozmerov									0:05:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	G3	G4	G2	VL7		sklad		0:09:00	3	3	
Plánovanie výroby VL7									0:05:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E2		VL7					0:05:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	bočnic za C1	VL7							0:02:00		3	
Aktualizácia plánu výroby									0:02:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H6		VL7	sklad				0:03:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H1	G1	VL7	sklad				0:15:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	G1	G4	G5	VL7		sklad		0:11:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H2	H3	H4	H5	VL7	sklad		0:09:00	3	3	
Sklad - preskladnenie salda									0:02:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E3	VL7	sklad					0:06:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E2	E4	VL7	sklad				0:07:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E5	E4	VL7	sklad				0:11:00	3	3	
Čakanie na vyskladnenie									0:06:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	G6	VL7	sklad					0:06:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	G5	G3	G2	VL7		sklad		0:09:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H1	sklad	VL7	sklad				0:07:00	3	3	
Pauza									0:03:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H5	H3	G2	G1	H5	H4	VL7	sklad	0:11:00	3	3
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H2	VL7	sklad					0:08:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E1	VL7	sklad					0:07:00	3	3	
Pauza									0:01:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	G3	G4	G5	VL7		sklad		0:09:00	3	3	
PR-pracovný rozhovor									0:02:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E2	E3	VL7	sklad				0:07:00		3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	G1	VL7						0:04:00		3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	VL7	H3	VL7	sklad					0:07:00		3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H2	VL7						0:06:00		3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	VL7	G1	E1	VL7	sklad				0:06:00		3	
Zisťovanie salda u VL									0:04:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E1	E3	G1	VL7				0:07:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	VL7	H5	H3	H4	H1	VL7			0:06:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	VL7	H3	H7	G3	G4	VL7			0:09:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	VL7	G2	sklad						0:04:00	3		
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E1	G1	G5	G2	E1	VL7	sklad	0:08:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E5	sklad						0:05:00	3		
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E2	G2	H5	H4	VL7	E4	sklad	0:14:00	3	3	
Pauza									0:04:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H4	H3	H1	VL7	sklad			0:08:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H6	H2	H1	G3	VL7	sklad		0:09:00	3	3	
Výmena baterie									0:10:00			
Pauza									0:08:00			
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	G3	G2	G1	VL7	sklad			0:08:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E2	E4	E5	E2	VL7	sklad		0:07:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H4	H5	VL7	sklad				0:08:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	G6	H7	H6	VL7	sklad			0:08:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H6	H1	H3	H4	E2	VL7	sklad	0:11:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H3	H1	G4	G5	VL7	sklad		0:09:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H6	E2	E5	VL7	sklad			0:06:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E4	E5	E3	VL7	sklad			0:08:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E3	sklad						0:06:00	3		
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H4	H3	H1	VL7	sklad			0:08:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	E5	E1	E2	VL7				0:10:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	VL7	H1	C4	H7	H6	VL7	sklad		0:09:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H2	H5	H2	H1	VL7	sklad		0:09:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	G4	G3	G2	VL7	sklad			0:07:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	G1	G3	G4	G2	G6	VL7	sklad	0:07:00	3	3	
Transport kaziet (plné, prázdne)	sklad	H6	H4	G1	VL7	sklad			0:09:00	2	2	
Koniec												
Celkový čas									8:05:00	131	140	