

# **Projekt zvýšení flexibility logistických procesů ve skladu polotovarů ve společnosti TON a.s.**

Bc. Katarína Foltínová

---

Diplomová práce  
2010



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: 2009/2010

# **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Katarína FOLTÍNOVÁ**  
Osobní číslo: **M08526**  
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Projekt zvýšení flexibility logistických procesů ve skladu polotovarů ve společnosti TON a.s.**

Zásady pro vypracování:

## **Úvod**

### **I. Teoretická část**

- **Zpracujte literární rešerši v daných oblastech a formulujte teoretická východiska pro zpracování analýzy.**

### **II. Praktická část**

- **Provedte analýzu současného stavu.**
- **Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhněte možnosti pro zlepšení současného stavu.**
- **Vypracujte projektový návrh řešení vedoucí ke zvýšení flexibility logistických procesů.**

## **Závěr**

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

Seznam odborné literatury:

- [1] DRAHOTSKÝ, I., ŘEZNÍČEK, B. **Logistika: procesy a jejich řízení. 1.** Brno: Computer press, 2003. 334 s. ISBN 80-7226-521-0.  
[2] PERNICA, P. **Logistika (Supply Chain management) pro 21. století. 2005.** 570 s. ISBN 80-86031-59-4.  
[3] SIXTA, J., MAČÁT, V. **Logistika: teorie a praxe.** Brno: CP Books, 2005. 313 s. ISBN 80-251-0573-3.  
[4] SCHULTE, Ch. **Logistika.** Victoria Publishing, 1994. 301 s. ISBN 80-85605-87-2.  
[5] TUČEK, D., BOBÁK, R. **Výrobní systémy. 2. upr. vyd.** Zlín, 2006. 292 s. ISBN 80-7318-381.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Veronika Šošolíková**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání diplomové práce: **29. března 2010**  
Termín odevzdání diplomové práce: **3. května 2010**

Ve Zlíně dne 29. března 2010

doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
*děkanka*



doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně ..... 3.5.2010

.....  
Karlína Frelková

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

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

*(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě*

*pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.*

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

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

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

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

*(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.*

*3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

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

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

## **ABSTRAKT**

Předložená diplomová práce se zabývá řešením logistických úloh ve skladu surových dílů ve společnosti TON a.s. práce je zaměřená na zvýšení flexibility procesů probíhajících v tomto skladu. Cílem je zkrácení času přípravy dílů na zakázku.

V teoretické části provedu z dostupných zdrojů literární rešerši, na jejímž konci shrnu základní teoretická východiska pro zpracování analytické a projektové části. Analytická část se bude skládat z analýzy počtu skladových míst, prostorových možností a manipulační techniky. Nepostradatelnou částí bude analýza zaplnění manipulačních jednotek díly, na základě které budu do projektové části navrhovat řešení.

Projektové řešení bude pomyslně rozděleno na dvě části. V první části popíší pilotní projekt, který byl realizován v novém prostoru, v další navrhnu řešení pro hlavní plochu stávajícího skladu. Z pilotního projektu by měly vyplynout určité závěry či ponaučení, se kterými budu pracovat při dalších návrzích.

Klíčová slova: sklad, regálové systémy, plýtvání, flexibilita, manipulace, snímek pracovního dne.

## **ABSTRACT**

This diploma thesis deals with logistics tasks in warehouse of raw parts in company TON Inc. Diploma work is focused on increasing process flexibility in this warehouse. The main target is to shorten time of preparing components.

In theoretical part, based on available sources, I will describe theoretical groundwork. At the end I will summarize the most important findings. These findings will serve as a foundation for next parts. Analytical part comprises of warehouse positions, space positions, handling equipment analyses. A really important part will be analysis of space usage of handling unit. Based on this I will suggest ideas in project solution. Project part is invisibly going to be divided in two parts. The first one is going to be pilot project which is realized in a new place; in the other one I will suggest project solution for main existing warehouse space. The experience I gained by projecting small warehouse will be useful for me in following part. I will try to avoid the same mistakes, if there are any.

Keywords: warehouse, rack system, wastage, flexibility, manipulation, time frame work of a shift

Je mojou milou povinnosťou poďakovať vedúcej diplomovej práce Ing. Veronike Šošlíkovej, za odborné vedenie, užitočné pripomienky a čas, ktorý mi venovala pri zadávaní a spracovaní práce.

Ďalej ďakujem pánovi doc. Ing. Romanovi Bobákovi Ph.D. za cenné rady, náležité pripomienky pri spracovávaní diplomovej práce a hlavne za čas, ktorý si našiel na konzultácie.

Rovnako moje poďakovanie patrí všetkým pracovníčkach kolektívu SH skladu, za ochotu a solidaritu, pri poskytovaní poznatkov, ktoré boli veľmi cenným zdrojom informácii, a z ktorých som čerpala pri písaní tejto diplomovej práce. Tiež moje poďakovanie patrí všetkým zamestnancom, ktorý si našli čas vo svojom nabitom programe, a ochotne sa mi venovali. V neposlednom rade ďakujem vedeniu spoločnosti TON a.s. zato, že mi umožnilo spracovať diplomovú prácu a absolvovať tu dlhodobú stáž.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>13</b>
<b>1 ŠTÍHLÝ PODNIK</b> .....	<b>14</b>
1.1 ŠTÍHLA VÝROBA .....	16
1.1.1 História štíhlej výroby .....	16
1.2 ŠTÍHLA LOGISTIKA .....	17
<b>2 LOGISTIKA</b> .....	<b>19</b>
<b>3 SKLADOVANIE</b> .....	<b>21</b>
3.1 VEĽKOSŤ A POČET SKLADOV .....	22
3.1.1 Veľkosť skladu .....	22
3.1.2 Počet skladov .....	23
3.2 FUNKCIE SKLADU .....	23
3.3 DRUHY SKLADOV .....	24
3.4 ZVYŠOVANIE PRIETOKU V SKLADE .....	24
3.5 PRVKY LOGISTICKÝCH SYSTÉMOV .....	25
3.5.1 Aktívne prvky .....	25
3.5.2 Pasívne prvky .....	26
<b>4 PLYTVANIE</b> .....	<b>28</b>
<b>5 POPIS PRÁCE</b> .....	<b>31</b>
5.1 MERANIE PRÁCE.....	31
5.1.1 Časové a pohybové štúdie .....	32
5.2 VÝVOJOVÝ DIAGRAM .....	32
5.3 DÁTOVÁ (FREKVENČNÁ) TABUĽKA.....	33
<b>6 BOZP A ERGONÓMIA PRACOVISKA</b> .....	<b>34</b>
6.1 ERGONÓMIA .....	34
<b>7 ZHRNUTIE TEORETICKÝCH POZNATKOV</b> .....	<b>35</b>
7.1 TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRE SPRACOVANIE PRAKTICKEJ ČASTI.....	36
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>38</b>
<b>8 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI</b> .....	<b>39</b>
8.1 ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA.....	39
8.2 PORTFÓLIO VÝROBKOV .....	39
8.3 ZÁKAZNÍCI .....	40
8.4 TECHNOLÓGIA VÝROBY.....	40
<b>9 ZÁKLADNÁ CHARAKTERISTKA PROJEKTU</b> .....	<b>42</b>



9.1	CIEĽ PROJEKTU .....	42
9.2	ČASOVÝ PLÁN .....	43
<b>10</b>	<b>ZJEDNODUŠENÝ TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY STOLIČKY.....</b>	<b>44</b>
<b>11</b>	<b>ZOZNÁMENIE SA S PRACOVISKOM .....</b>	<b>46</b>
11.1	PROFESNÉ ZLOŽENIE PRACOVNÍČOK SKLADU.....	46
11.2	INTERNÝ DODÁVATEĽSKÝ REŤAZEC .....	46
11.3	POPIS PROCESOV PREBIEHAJÚCICH S SKLADE .....	47
<b>12</b>	<b>ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>50</b>
12.1	PÔVODNÉ SKLADOVÉ VYBAVENIE .....	51
12.2	ANALÝZA VYUŽITIA SKLADOVÝCH MIEST.....	51
12.3	ANALÝZA MOŽNOSTI ZVÝŠENIA KAPACITY .....	54
12.3.1	Regálové systémy.....	55
12.3.1.1	Výmena kolieska.....	56
12.3.1.2	Konzolové regály.....	56
12.3.1.3	Vjazdové regály .....	58
12.3.1.4	Paletové regály.....	58
12.3.2	Priestorové riešenie skladu.....	60
12.4	ZHRNUTIE POZNATKOV MOŽNOSTÍ ZVÝŠENIA KAPACITY SKLADU .....	61
12.5	ANALÝZA ZAŤAŽENIA PRACOVNÍKOV SKLADU .....	63
12.5.1	Snímok pracovného dňa pracovníčky obsluhujúcej vysokozdvížný vozík.....	63
12.5.2	Snímok pracovného dňa pracovníčky pre vychystávanie dielov.....	65
12.5.3	Snímok pracovného dňa pracovníčky obsluhujúcej výťah.....	67
<b>13</b>	<b>ZÁVERY ANALYTICKEJ ČASTI.....</b>	<b>69</b>
<b>14</b>	<b>PROJEKTOVÉ RIEŠENIE .....</b>	<b>71</b>
14.1	PILOTNÝ PROJEKT NA PRIESTORE BÝVALÝCH ŠATNÍ.....	71
14.1.1	Priestor .....	71
14.1.2	Podlaha.....	71
14.1.3	Regály a úložné jednotky .....	72
14.2	VÝŠKOVÉ ROZLOŽENIE NOSNÍKOV REGÁLOVÝCH SYSTÉMOV .....	75
14.3	ZLOŽENIE ČINNOSTÍ VYKONÁVANÝCH POČAS ZMENY .....	78
<b>15</b>	<b>NÁVRH RIEŠENIA HLAVNEJ PLOCHY SH SKLADU.....</b>	<b>82</b>
15.1	ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE .....	82
15.2	ROZMIESTNENIE REGÁLOV .....	82
<b>16</b>	<b>ZHODNOTENIE PRÍNOSOV.....</b>	<b>85</b>
<b>17</b>	<b>NÁVRHY A ODPORUČENIA .....</b>	<b>87</b>
	<b>ZÁVER .....</b>	<b>88</b>
	<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b>	<b>90</b>

<b>ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATEK.....</b>	<b>92</b>
<b>ZOZNAM OBRÁZKOV .....</b>	<b>93</b>
<b>ZOZNAM TABULIEK .....</b>	<b>95</b>
<b>ZOZNAM PRÍLOH.....</b>	<b>96</b>

## ÚVOD

V dobe, kedy sa v konkurenčnom boji kladie dôraz na každý detail resp. chybu, je nutným predpokladom udržania sa na trhu, aby bola firma vždy o krok pred konkurenciou. Poznatky z rôznych oblastí je potrebné premeniť v účinné nástroje, ktoré sa v konečnom dôsledku zúročia vo forme konkurenčnej výhody podniku. Vďaka tejto výhode si firma zaistí stabilné miesto a dobré meno na trhu.

Naklonenosť novým myšlienkam, zmenám, odstraňovaniu rôznych foriem plytvania, zlepšovaniu organizácie práce a inováciám výrobného portfólia... to všetko sú dôležité predpoklady k udržaniu si spokojného zákazníka. A práve zákazník, ktorý odchádza spokojný, je to, o čo usiluje každá firma. Obzvlášť firma, ktorá sa prispôsobuje tak flexibilne požiadavkám zákazníka, ako spoločnosť TON a.s. si vo veľkej miere zakladá na správne a včas uspokojených zákazníckych požiadavkách.

Hoci spoločnosť TON a.s. patrí k výrobným podnikom s dlhoročnou tradíciou výroby ohýbaného nábytku s bukového dreva a má vybudované stabilné postavenie na trhu, i ona sa dostala do fáze, kedy si uvedomuje že princípy na ktorých fungovala výroba a organizácia práce už nepostačujú a je potreba vyšší flexibilitu výroby. Všetkému trochu „dopomohla“ ekonomická kríza, kedy bola spoločnosť donútená k racionalizačným a úsporným opatreniam. Na základe týchto opatrení vedenie spoločnosti postupne vymýšľalo riešenie ako sa dostať zo situácie von a zefektívniť činnosti vo výrobe. V tom čase som sa dostala do podniku na stáž, a postupne som sa rozhodla nazberané skúsenosti zúročiť a spracovať tu diplomovú prácu. Téma bola dohodnutá po konzultácii vo firme. Ideou diplomovej práce je zlepšiť flexibilitu logistických procesov prebiehajúcich v sklade polotovarov. Výsledkom by malo byť skrátenie času vydávania dielov na zákazky.

V teoretickej časti, ktorá je východiskom pre spracovanie ďalších častí tejto diplomovej práce, prostredníctvom literárnej rešerše spracujem poznatky z oblasti štíhlej výroby, logistiky, plytvania, skladových systémov, merania práce či bezpečnosti pri práci.

Úvod do analytickej časti tvorí predstavenie spoločnosti, vrátane výrobného portfólia a zákazníkov. Pokračuje analýza skutočného stavu z rôznych pohľadov a zhrnutie zistení. V projektovej časti sa zaoberám návrhom a popisom pilotného projektového riešenia, za ktorým nasleduje návrh rozmiestnenia regálových systémov na hlavnej ploche skladu. Všetky tieto návrhy by mali viesť k zvýšeniu flexibility práce v sklade. Záverom praktickej

části sú námety na opatrenia a odporúčania, ktorými by mohla firma zlepšiť priebeh činností na pracovisku a dosiahnuť ešte vyššej flexibility.

Verím, že moje návrhy budú prijaté s pozitívnym ohlasom a stanú sa do budúcnosti vodítkom pre ďalšie zlepšovacie aktivity.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ŠTÍHLÝ PODNIK

Všade naokolo dnes počujeme výrazy ako štíhly podnik, štíhla výroba, štíhle myslenie, ale čo to v skutku znamená? V dobe, kde aj malé pochybenie môže znamenať výrazný pokles produkcie podniku, následne tržieb a myslím, že nie je potreba pokračovať v tomto reťazci ďalej, je veľmi dôležité aby si podniky uvedomovali akým smerom by sa výroba a procesy mali uberať. Ak podnik „pôjde s davom s ostatnými“ dosiahne rovnakých alebo podobných výsledkov ako dav, ak sa však vydá na samostatnú cestu môže nielen dosiahnuť oveľa lepších výsledkov, ale aj preskočiť konkurenciu veľkým skokom. Aplikácia princípov lean spolu s inovatívnymi nápadmi môžu napomôcť týmto skokom. Nemalú úlohu tu zohrávajú informácie a ich transformácia na znalosti, ako aj čas a rýchlosť reakcie. Veľmi názorným príkladom to vyjadril vo svojom výroku Taichii Ohno, ktorý hovorí: „Pomalá, ale systematicky pracujúca korytnačka sa dostane k cieľu často rýchlejšie a s menším plytvaním, než zajac, ktorý chaoticky, i keď rýchlo, behá po poli.“ Isté je, že niekedy sa podnik nevyhne ani rýchlym a ráznym zmenám, rozdiel však oproti zajacovmu behaniu po poli, je v systematických prípravách na tieto zmeny. Ide hlavne o zmeny v myslení ľudí. Ľudia sú ťahúňom všetkého, čo sa v spoločnosti zmení. Môžeme disponovať modernými strojmi, najnovšími technológiami ale ak sa dostaneme do bodu, kedy nemáme schopných a motivovaných ľudí, niekde nastala chyba. V čase znižovania kapacít, je tlak na znižovanie počtu pracovníkov, avšak je treba premyslieť, ktorý pracovníci sú pre firmu kľúčoví a viac či menej prínosný. A práve v tomto čase, kedy sa všetci starajú o svoje prežitie je aplikácia „lean thinking“ jednou z konkurenčných výhod. Pretože ak odstránime činnosti nepridávajúce hodnotu, eliminujeme neproduktívne, a zvýšime podiel činností pridávajúcich hodnotu sme na dobrej ceste k udržaniu stability a postavenia na trhu.

Je niekoľko princípov, či praktík, ktoré uľahčujú život podniku, a tie sú, ako hovorí docent Mašín vo svojom článku, tými časťami stavebnice, z ktorých je poskladaný celý štíhly podnik. Ide o:

- Aktívna komunikácia so zákazníkmi;
- Zamedzenie výroby, ktorá nie je na impulz požiadavky interného/externého zákazníka;
- Vyžívanie systému ťahu;

- Zahájenie výroby, resp. montáže, až v momente kedy sú dostupné a pripravené všetky potrebné diely;
- Zaistenie pripravenosti strojov a potrebných zariadení v požadovaný čas;
- Neplatenie zamestnancov za to, že vyrábajú nepotrebné diely a výrobky;
- Zaistenie toho, že kvalitu budeme vyrábať a nie kontrolovať. [15]

Páni Košturiak a Frolík definovali veľmi výstižne šťihlosť podnik ako „*vykonávanie len takých činností, ktoré sú potrebné, robiť tieto činnosti na prvý krát, rýchlejšie ako ostatný a mýňať pri tom menej peňazí.*“ [5]

Nie je to však o šetrení v pravom slova zmysle, pretože toto nie je cesta k zbohatnutiu. Princíp tkvie v lepšom využívaní výrobnjej plochy ktorá je k dispozícii, na nej vyrobiť viac výrobkov ako konkurencia, zvýšiť využívanie potenciálu ľudí, ktorý sú v podniku zamestnaní, na daných zariadeniach vyprodukovať viac za neustáleho zvyšovania produktivity, a aby na prebiehajúce procesy bola menšia požiadavka potreby času. Cieľom je aby podnik spĺňal požiadavky najvyššej kvality v požadovanom množstve a čase a tak si zabezpečil spokojného zákazníka, ktorý sa vráti. Pretože práve o tom, je šťihla výroba. Ide predovšetkým o maximalizáciu pridanej hodnoty pre zákazníka, vo všetkých činnostiach. Prepojenie s vývojom a technickou prípravou výroby je akýmsi východiskom pre úspešné fungovanie tejto filozofie. [5]

Podpornými činnosťami tejto filozofie, by v dnešnej dobe mohli byť, ako hovorí docent Mašín, a s čím sa nedá inak ako súhlasiť nasledovné body:

- Rýchle zavádzanie nových produktov
- Zvyšovanie flexibility výroby
- Progresívne metódy výrobného plánovania
- Aplikácia metód priemyslového inžinierstva do všetkých podnikových procesov
- Využívanie adekvátnych procesných ukazovateľov [15]

## 1.1 Štíhla výroba

Štíhla výroba je koncepciou výroby, ktorá vychádza z flexibilnej reakcie na požiadavku zákazníka, na základe ktorej je zahájená výroba. Hovoríme o decentralizovane riadenej výrobe, v ktorej stavebnou jednotkou sú výrobné tímy. Každý pracovník v tomto tíme má právomoc prerušiť výrobu kedykoľvek keď zistí chybu.

Podľa docenta Tučka môžeme štíhlu výrobu chápať nasledovne:

- Systematické skúmanie celkového procesu tvorby hodnôt a jeho optimalizácie pomocou neustáleho zlepšovania;
- Riešenie problémov priamo na pracovisku zainteresovanými pracovníkmi, pričom dôležitú úlohu tu zohráva tím;
- Vytváranie partnerských vzťahov na základe spolupráce s cieľom zabezpečenia optimálneho materiálového toku.

Základným prvkom štíhlej výroby je štíhle pracovisko, od ktorého sa odvíjajú rôzne formy noriem, spotreba času, kapacity a ostatné parametre výroby. Toto pracovisko by malo spĺňať isté pravidlá vizualizácie, pracovať na princípe ťahu, využívať len minimálne skladové plochy a to iba v nutnom prípade, snažiť sa o flexibilitu reakcie na požiadavku a takt, a prispôbovať sa zmene výrobných dávok zmenou organizácie vo vnútri pracoviska. [5, 12]

Hlavnými cieľmi štíhleho pracoviska sú:

- Zvýšenie výkonnosti, resp. zvýšenie produktivity pracovníkov
- Zlepšenie ergonómie práce teda zníženie úrazovosti a zaťaženia organizmu
- Zlepšenie samostatnosti pri riešení problémov – autonómnosť pracoviska
- Zlepšenie kvality a stability procesu [5]

### 1.1.1 História štíhlej výroby

Už Frederik W. Taylor koncom roku 1890 začal vedecky skúmať manažment a svoje výsledky publikoval, výsledkom čoho boli štúdie o čase a pohybe, či stanovení štandardov. Na tieto myšlienky neskôr naviazal Frank Gilbreth s jedinečnou myšlenkou o rozdelení práce na elementárne časové úseky. Tu nachádzame prvé zmienky o odstraňovaní zbytoč-



ných časov. Fordovým prístupom k výrobe, ktorý v roku 1910 vynašiel montážnu linku na ktorej vykonávali pracovníci činnosti za jednu desatinu pôvodného času, sa celkom zmenilo chápanie konceptu výroby.

Po druhej svetovej vojne boli pre spoločnosť Toyota vytvorené koncepty Just In Time (dodávky práve včas), Waste Reduction (minimalizácia odpadu) a Pull System (princíp ťahu), ktoré sa spolu s inými stali základom pre Toyota Production System (TPS). Tento systém prešiel odvtedy niekoľkými zmenami a neustále sa zlepšuje.

V roku 1990 James Womack spolu so svojím tímom zhrnul tieto myšlienky, koncepty a princípy a vytvoril Lean Manufacturing (šťahlu výrobu). Výsledky a úspechy dosiahnuté spoločnosťami, ktoré tento spôsob myslenia prijali sú nespochybniteľné. [16]

## 1.2 Štíhla logistika

Podľa výsledkov prieskumu, ktorého výsledky boli uverejnené v publikácii *Štíhly a inovatívny podnik*, oblasť prepravy, skladovania a manipulácie zamestnáva až 25 % pracovníkov, zaberá 55 % celkových plôch a tvorí až 87 % času, ktorý výrobok celkovo strávi v podniku. Nesprávna manipulácia, doprava a skladovanie sa vo svojich dôsledkoch negatívne podpisujú až na 3 až 5 % materiálu. Na základe týchto poznatkov, je vidieť kde je miesto logistiky v podnikových procesoch a činnostiach. Bez nastavenia podmienok pre fungovanie štíhlej logistiky, nie je možné predpokladať ani rozvoj štíhlych procesoch vo výrobe. Nasledujúci obrázok ukazuje aké činnosti sú predpokladom pre správne fungovanie štíhlej logistiky.



Obr. 1. Štíhla logistika [17]

Optimalizáciou logistickej siete, spoluprácu s dodávateľmi a odberateľmi si firma vytvorí také vzťahy na základoch ktorých sa dá stavať budúce pevné partnerstvo. Spolu s informačným a komunikačným systémom tak zabezpečia splnenie zákazníckych požiadavkou v čase, za ktorý sú zákazníci ochotní zaplatiť. Pretože zákazník spravidla platí len zato, čo pridáva hodnotu výrobku, a požaduje to v čase, ktorý stanoví. Štandardy práce uľahčujú pracovníkom rozhodovanie a minimalizujú odchýlky spôsobené nesprávnym rozhodnutím vykonaným na základe vlastného uváženia, bez možnosti overenia správnosti.

## 2 LOGISTIKA

S postupným vývojom sa transformovali rôzne definície logistiky ako aj jej chápanie. Ako najvýstižnejšiu považujem definíciu autorov Sixtu, Mačáta:

*„Logistika je riadenie materiálového, informačného i finančného toku s ohľadom na včasné splnenie požiadavkou finálneho zákazníka a s ohľadom na nutnú tvorbu zisku v celom toku materiálu. Pri plnení potrieb finálneho zákazníka napomáha už pri vývoji výrobku, výbere vhodného dodávateľa, zodpovedajúcim spôsobom riadenie vlastnej realizácie potreby zákazníka (pri výrobe výrobku), vhodným premiestnením požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlednom rade i zaistenie likvidácie morálne a fyzicky zastaralého výrobku.“*

[11, str.25]

Dôležité je spomenúť základné štyri fázy vývoja hospodárskej resp. podnikovej logistiky, pretože tá je jej najčastejšou sférou aplikácie.

- 1. fáza vývoja** - ide o obdobie hromadnej produkcie s homogénnym dopytom. Ekonomická stabilita umožňovala presne predpokladať budúce potreby a predpovedať dopyt. Nešlo tu o problém zásob ako takých, ale išlo o ich nedostatok, často neadekvátne rozmiestnenie či nevhodnú štruktúru. Logistika sa teda sústreďovala predovšetkým na distribúciu. Tu sú počiatky konceptu merania času potrebného k uspokojeniu zákazníka, ktoré sa v tej dobe vykonávalo pomocou expedície zo skladu zásob.
- 2. fáza vývoja** – ide o obdobie 70-tych rokov, kedy na americký trh vstúpili japonské firmy, došlo k posilneniu medzinárodnej konkurencie. Podniky boli pritlačené aby hľadali nákladové rezervy a príležitosti šetrenia. Pritom zistili, že príliš veľa kapitálu majú naviazaný na zásoby. Problém bol vtedy riešený rôznymi matematicko-štatistickými metódami, ako aj optimalizačnými metódami a metódami predpovede budúceho dopytu. Tu sa pôvodne homogénny trh začal rozpadáť na rôzne, menšie so špecifickými potrebami. Na jednej strane zostalo slabo kúpyschopné obyvateľstvo, na strane druhej sa vyprofilovali zákazníci vyššej strednej triedy. Podniky mali zrazu existenčné problémy a tak v snahe zvýšiť produktivitu začali logistiku uplatňovať i na výrobu a zásobovanie, už teda nie len na distribúciu. Avšak toto uplatnenie bolo len čiastkové, čomu následne zodpovedali aj čiastkové výsledky. Segmentovaný trh, ktorý vznikol v sedemdesiatych rokoch bol v nasledujúcom desaťročí

rozdrobený na veľa maličkých častí, základom ktorých boli individuálne požiadavky zákazníkov. Reakciou firiem bol vznik flexibilných tovární, ktoré svoju činnosť podriaďovali princípom rýchleho zriadenia výrobných liniek, krátkej doby prípravy výroby, minimalizácii prepravy a časových strát, maximalizáciou prietoku a podobne. Bol to postupný prechod na malosériovú výrobu. Prechod so sebou priniesol zvýšenie investícií do nových technológií ale aj zvýšenie kvality a pružnosti.

Na prelome 80-tych a 90-tych rokov firmy pochopili, že ak chcú dosiahnuť väčších výsledkov je potreba sledovať celé procesy a nie len ich časti. Toto obdobie je charakteristické ako znovuzrodenie logistiky, a zakladanie logistických útvarov v podnikoch bolo vo väčšej miere ako inokedy.

3. **fáza vývoja** – najmä v 90-tych rokoch, sa do podnikov dostávajú ucelené logistické reťazce prepojené cez dodávateľov až po konečného zákazníka a nastupuje éra integrovanej logistiky. Prvotné problémy a bariéry boli prekonané vďaka aplikácii princípov tímovej práce, ktorá bola podnecovaná uspokojením zákazníckych požiadavkou. Tvrdšie a tvrdšie podmienky trhu nútili firmy zmeniť ponímanie možností logistiky, a manažment ju začal brať ako ústretovú aktivitu v prospech zákazníka. Proces logistického reengineeringu, ktorý začal v tomto období a prebieha dodnes, bol nutnou súčasťou prispôsobenia sa podmienkam.
4. **fáza vývoja** – v tejto fáze vývoja je predpoklad optimalizácie integrovaných logistických systémov. Vzhľadom nato, že sa jedná o veľmi zložitý proces bude potreby podpory informačných a komunikačných technológií, vrátane simulačných programov. Cieľom tejto optimalizácie a zlepšovateľských prvkov je dosiahnutie celkového synergického efektu, ktorý je zatiaľ len odvodzovaný a predpokladaný.

[8 str. 36; 11, str. 19]

### 3 SKLADOVANIE

Skladovanie je dôležitou súčasťou každého logistického systému, i keď ide určitým spôsobom o prerušenie materiálového toku. Je spájacím mostíkom medzi výrobcom a zákazníkom. Systém skladovania zaisťuje skladovanie surovín, dielov, hotových výrobkov, výrobný podnik tak zabezpečuje plynulosť a výkyvy výroby.

Skladovanie je cieľavedomá činnosť, ktorá spočíva v umiestnení materiálu alebo zboží na konkrétne vpred dané miesto, ktoré je nato uspošobené. A to tak aby vyhovovalo všetkým požiadavkám na ochranu proti poveternostným podmienkam, klimatickým vplyvom, znehodnoteniu, krádeži. Takto zaskladnená položka musí byť ľahko vyskladniteľná a musí sa s ňou dobre manipulovať podľa potreby.

V rámci skladovania, ako zhodne uvádzajú autori Sixta a Schulte a iní, prichádzajú do úvahy nasledujúce rozhodovacie akcie:

- Vybavenosť skladu vrátane správy a riadenia skladu;
- Rozsah a centralizácia skladu;
- Vlastné alebo cudzie skladovanie;
- Stanovisko skladu;
- Úroveň zásob udržiavaných v sklade;
- Dokumentácia potrebná k riadeniu skladu. [1, 3, 9, 10, 11]

Za nosné považujeme **3 základné funkcie** skladovania. V prvom rade ide o činnosti, ktoré zodpovedajú za presun jednotiek, následne ich uskladnenie a v konečnom dôsledku prenos informácií.

**Presun produktov** ako jedna z prvých funkcií v seba zahŕňa:

- Príjem jednotiek pod čím si predstavíme vykládku, nakládku, aktualizáciu záznamov a ich verifikáciu, prácu s pôvodnou dokumentáciou a tiež kontrolu stavu jednotiek.
- Kompletácia jednotiek na základe objednávky zákazníka, či už sa jedná o interného alebo externého zákazníka.
- Pri prekladaní jednotiek ide o zmenu miesta z miesta príjmu do miesta expedície.

- V konečnej fáze expedícia kedy dochádza k zabaleniu, presunu kusov do dopravnej jednotky, spätná kontrola správnosti objednávky a upravenie záznamov vedených v sklade.

**Uskladnenie produktov** obsahuje prechodné alebo časovo obmedzené uskladnenie.

- Prechodným uskladnením rozumieme uloženie nutné pre dopĺňanie bežných zásob.
- Nadmerných zásob, alebo zásob neobvyklého charakteru sa týka časovo obmedzené uskladnenie, ktoré môže mať niekoľko dôvodov: sezónnosť, nestály dopyt, rôzne špekulatívne nákupy, či neštandardné podmienky obchodu.

V neposlednom rade ide o **prenos informácií**, kde sledujeme informácie o počte, druhu, rozmiestnení, umiestnení a stave zásob. Nevynechajúc informácie o personáli, zákazníkoch, dodávkach a využití skladových priestorov, ktoré má firma k dispozícii. Najrýchlejší a najefektívnejší je prenos takýchto informácií využitím počítačovej techniky, za podpory informačným systémom, s ktorým pracovníci vedia pracovať a vedia využívať výhody a informácie, ktoré poskytuje. Využitie moderných prístupov je to, že umožňujú spätnú sledovateľnosť a dohľadateľnosť údajov.

Definujeme dve základné typy zásob, ktorým je treba nájsť skladové miesto, a to: suroviny súčiastky a hotové výrobky. [2, 11]

### 3.1 Veľkosť a počet skladov

Manažment a vedenie ako výrobných, tak obchodných spoločností je postavený pred otázkou, ktorá rieši dve protichodné oblasti, a to veľkosť a počet skladov. Pretože spravidla platí, že čím väčším počtom skladov firma disponuje tým ich veľkosť klesá, platí to i naopak.

#### 3.1.1 Veľkosť skladu

Veľkosť skladu závisí na viacerých faktoroch. Pri definovaní ukazateľa veľkosti skladu sa najbežnejšie stretneme s metrami štvorcovými ( $m^2$ ) a metrami kubickými ( $m^3$ ). Ak ide o metre štvorcové tak hovoríme o veľkosti skladu a skladovej plochy. Metre kubické však už berú do úvahy fakt, že zaskladňujeme do viacerých úrovní nad seba resp. vertikálne a teda toto vyjadrenie veľkosti skladu sa dá považovať za presnejšie. Ide o priestor, ktorý je k dispozícii vo vnútri celého zariadenia. Pri navrhovaní veľkosti skladu je potreba brať do úvahy typ plánovaného použitia manipulačných zariadení. Často sa vyplatí investícia do

drahšieho manipulačného vybavenia, ktoré má vyšší dosah pri ukladaní a tak sa priestor využije na maximum, ako zariadenie s nižším zdvihom, a horný priestor v sklade by mal zostať nevyužitý. Významným faktorom je obrat zásob, kde sa berie v úvahu veľkosť a množstvo priamych dodávok a dodávok, ktoré vyžadujú uloženie v sklade. Tým narážame na problém dopytu, ktorý môže byť často ťažko odhadnuteľný.

[11]

### 3.1.2 Počet skladov

Pri rozhodovaní o počte skladov je potreba brať do úvahy 4 faktory: náklady súvisiace so stratou predajnej príležitosti, náklady na zásoby, náklady na skladovanie a prepravné náklady. Náklady súvisiace s množstvom zásob sú závislé na rozmiestnení konkrétnych jednotiek v skladoch, kde sa nachádzajú výrobky s nízkou ale aj vysokou obrátkou, čo sa premetá do priestorových nárokov. Náklady na skladovanie spravidla sa s ich narastajúcim počtom zvyšujú, neplatí to však v prípade kedy si firma prenajíma viac priestorov u jednej spoločnosti. U prepravných nákladov je závislosť na vzdialenostiach medzi jednotlivými skladmi a stav trás, ktoré budú využívané na prepravu.

## 3.2 Funkcie skladu

Rôzne literárne pramene sa zhodujú na piatich základných funkciách skladu:

- **Vyrovňavacia funkcia** – sa prejavuje pri rôznom materiálovom toku a materiálovej potrebe, napríklad rôzne kapacity odberných stredísk.
- **Zabezpečovacia funkcia** – má významné postavenie pri vykrývaní neočakávaných situácií, nepredvídateľných udalostiach, kolísaní potrieb zákazníckeho dopytu a časového posunu dodávok.
- **Kompletačná funkcia** – pre tvorbu obchodného sortimentu alebo sortimentných druhov podľa aktuálnych požiadaviek zákazníka.
- **Špekulačná funkcia** – vyplýva zo špekulácií nad rastom cien na trhoch odbytu, teda nízkou kúpou a neskorším výhodnejším (drahším) predajom.
- **Zušľacht'ovacia funkcia** – ide o kvalitatívne zmeny produktu počas jeho uskladnenia. Je to skladovanie, ktoré je priamou súčasťou výrobného procesu, jedná sa napríklad o kvasenie, sušenie a podobne.

[10, 11]

### 3.3 Druhy skladov

Existuje niekoľko rôznych klasifikácií, podľa čoho sklady deliť. Napríklad podľa druhu výrobkov, ktoré sa budú do skladu ukladať, či podľa použitého skladového vybavenia, teda delenie paletových a priehradových regálov.

[11]

Na základe materiálového toku rozlišujeme dva základné typy skladov:

- a) Prietokový sklad s priebežným materiálovým tokom- na jednej strane sa nachádza príjem, všetky položky prechádzajú celou dĺžkou skladu. Výdaj je umiestnený na opačnej strane skladu.
- b) Hlavový sklad s materiálovým tokom prispôbeným prvkom s rýchlou obrátkou, ktoré sa umiestnia v jeho priamej blízkosti. Skrátia sa tým manipulačné cesty a manipulačné časy. Jedná sa o také usporiadanie skladu, kde možno využiť zaskladňovanie na základe metódy ABC. [2, 3]

### 3.4 Zvyšovanie prietoku v sklade

Zvyšovanie prietoku sa dá zabezpečiť rôznymi cestami. Záleží na druhu výrobkov, potom sa dá uvažovať o rôznej škále regálového vybavenia, ktoré trh ponúka. Skrátie manipuláciu trás a odstránenie nepotrebných manipulácií, čo sa docieľa lepšou a premyslenou organizáciou pracoviska, kde orientácia pre pracovníkov nebude problémom. Všetko podporí i zavedenie vizualizácie, čím sa odstránia časy hľadania a bezduchého blúdenia po sklade. Ak je zavedený informačný systém, tak pracovníci by mali využívať informácie, ktoré ponúka, a ktoré by im zjednodušili a urýchlili prácu, tým by sa zamedzilo čakaniu. Ak by všetky tieto kroky fungovali synchronne, docielili by sme lepším materiálovým aj informačným prietokom skladom, a tak by sa dostalo skoršiemu uspokojeniu požiadavky zákazníka.

Trendom je prispôbovanie sa individuálnym požiadavkám zákazníka, znižovanie výrobných dávok, následne nárast počtu objednávok, zvýšenie pracnosti, a tak aj na logistiku sú kladené zvýšené požiadavky. A to v zmysle lepšej organizácie a súladu všetkých logistických činností, ako je správa skladu, objednávanie a prenos informácií. [11]



### 3.5 Prvky logistických systémov

Každý logistický systém predpokladá pre svoje fungovanie isté jednotky, resp. prvky. Prvkami sa rozumejú aktívne prvky, ako napríklad technické zariadenia, a prvky pasívne – úložné jednotky.

#### 3.5.1 Aktívne prvky

Úloha aktívnych prvkov v systémoch logistiky spočíva v uskutočňovaní netechnologických operácií s pasívnymi prvkami – nakládku, prekládku, balenie, kompletáciu, kontrolu a iné. Aktívne prvky môžu mať dvojakú podobu, v prvom prípade sa jedná o technické prostriedky a zariadenia určené na manipuláciu, prepravu, skladovanie. V prípade druhom sa jedná o technické prostriedky a zariadenia, ktoré slúžia činnostiam vykonávanými s informáciami, dá sa teda povedať, že ide o nosiče informácií. Manipulačné prostriedky a zariadenia sa podľa druhu pohybu delia na zariadenia s pretržitým a plynulým pohybom.

Do kategórie zariadení s **pretržitým pohybom** radíme prostriedky pre zariadenia pre:

- zdvih - zdviháky, zdvižné plošiny a čelá, výťahy, navijaky, kladky a kladkostroje, rôzne druhy žeriavov, ramenové nakladače, roboty a ďalšie;
- prejazd - špeciálne podvozky pod palety, ťahače, vznášadlá, vozy a vozíky so zdvižnou plošinou, paletové vozíky nízkozdvížne či vlečné vozíky so zdvihom;
- stohovanie - stohovacie žeriavy, regálové zakladače, vysokozdvížne vozíky a vozy.

V bližšom popise sa budem venovať len tým, s ktorými sa budem v ďalšom texte pracovať.

*Výťahy* sú určené pre vertikálne premiestňovanie materiálu, paletových jednotiek a iných prvkov, spravidla poháňané elektricky.

*Paletové vozíky* nízkozdvížne sa radia k najrozšírenejším manipulačným prostriedkom pre manipuláciu s paletami. Vyrábajú sa v mnohých variantách s rôznym druhom pohonu.

*Regálové zakladače* sú spoľahlivým prostriedkom pre manipuláciu v regálovom sklade, pracujú s vysokou presnosťou, umožňujú zakladať jednotky až do výšky 40 m, a problémom nie je ani prejazd úzkymi uličkami. [11]

Do kategórie v pohybe **plynulým** radíme rôzne druhy dopravníkov (pásový, článkový, pneumatikový, hydraulikový), dráhy, nakladače, vykladače a elevátory.

### 3.5.2 Pasívne prvky

Pod názvom pasívne prvky logistického systému si vybavíme materiál, prepravné prostriedky, obaly, odpad a v neposlednom rade aj informácie.

Pri **materiály** je potrebné vedieť jeho množstvo a skupenstvo, na základe toho prebieha rozhodovanie o type uskladnenia a manipulácie s ním.

**Manipulačné a prepravné jednotky** – keďže s tieto výrazy budem v tejto diplomovej práci používať často, je dobré aby som presnou definíciou vymedzila ich význam.

*„Manipulačná jednotka je akéhokoľvek množstvo materiálu, ktoré tvorí jednotku schopnú manipulácie.“*

*„Prepravná jednotka je množstvo materiálu, ktoré sa dá prepravovať bez ďalších úprav.“*

*„Prepravný prostriedok je technický prostriedok, ktorý vytvára manipulačnú alebo prepravnú jednotku a uľahčuje manipuláciu či prepravu.“* [11, str. 179]

Medzi prepravné jednotky zaraďujeme: úložné debničky, palety, roltajnery, prepravníky, kontajnery a výmenné nadstavby.

Bedničky pre ukladanie dielov sú určené pre skladovanie dielov a pre medzioperačnú manipuláciu. Sú prispôsobené pre ručnú manipuláciu a to rôznymi úchytkami a špeciálnym tvarovaním.

Prepravky sú predovšetkým určené na rozvoz materiálu. Ako debničky tak aj prepravky sú spravidla vyrábané v 4 prevedeniach: rovné, skosené, vkladacie a zásuvkové.

Palety sú prostriedky určené pre medzioperačnú manipuláciu a majú využitie v širokom zábere logistickým reťazcov. Sú vhodným prvkom k vidlicovému spôsobu manipulácie, za predpokladu využitia nízko a vysoko zdvižným vozíkov a regálových zakladačov. Podľa prevedenia rozlišujeme:

- Prosté
- Stĺpcové
- Ohradové
- Skriňové
- Špeciálne

„Paleta prostá je spravidla drevená plošina bez akýchkoľvek nastavieb uspořobená pre manipuláciu s nízkozdviznými a vysokozdviznými vozíkmi. V Európe sa najčastejšie používajú pri preprave s skladovaní vratné palety o rozmeroch 800 x 1200 mm.“ [11, str. 182]

Vhodným zvolením paletových jednotiek sa dá docieľiť okrem iného aj zvýšeniu hygieny a bezpečnosti pri práci a v neposlednom rade podstatných úspor nákladov a to najmä:

- lepšie využitie skladových priestorov
- zvýšenie rýchlosti obrátky tovarov
- zníženie nákladov na obaly

**Obal** ako súbor obalových jednotiek je predurčený k tomu, aby plnil dôležité funkcie a to manipulačnú, ochrannú a informačnú.

Manipulačná funkcia obalu spoluprotvorí manipulačnú a prepravnú jednotku a musí zabezpečiť bezproblémovú a bezpečnú manipuláciu s výrobkami.

Ochranná funkcia je, ako už z názvu vyplýva, stavaná tak aby výrobok chránila pred nežiaducimi vplyvmi akéhokoľvek druhu. Optimálneho riešenia ochranného balenia bude dosiahnutého vtedy ak v výsledok konečnom súčte nákladov vynaložených na obal a možných strát zavinených nedokonalým balením, bude minimálny.

Informačná funkcia je spravidla zameraná na konečného zákazníka, no zovšeobecnením tejto funkcie sa jedná o akékoľvek označenie prepravovaného materiálu. Neoddeliteľnou súčasťou je spätná sledovateľnosť.

**Odpad**, ktorý vzniká pri výrobe, spotrebe alebo pri distribúcii výrobkov a to vtedy ak je predmetom záujmu výrobcu alebo distribútora.

**Informácie** z ktorých získame znalosti o pohybe pasívnych prvkov. Tieto informácie môžeme získavať podľa fyzických znakov (kamerou, na základe tvaru či farebnej škály) alebo podľa kódu. Zavedením automatickej identifikácie označovania pasívnych prvkov sa podstatne zjednoduší riadenie procesov, kontrola stavu výrobkov, zber informácii a vykonávanie transakčných procesov. Trendom v dnešnej dobe je zavádzanie čiarových kódov a postupný prechod na technológiu RFID. [10, 11]

## 4 PLYTVANIE

V každej firme, a to či sa jedná o výrobný alebo nevýrobný podnik sú istým spôsobom definované procesy. Činnosti v týchto procesoch sa líšia v závislosti na druhu organizácie. Ak sa pozrieme na tieto činnosti bližšie, zistíme, že sa tu jedná o dva druhy činností, a to tie ktoré pridávajú hodnotu, a na druhej strane činnosti, ktoré hodnotu nepridávajú. Cieľom snaženia je odstránenie tých činností, ktoré hodnotu nepridávajú. Pod týmito činnosťami sa skrývajú rôzne formy plytvania. Čo to vlastne plytvanie je? Podľa autorov knihy *Cesty k vyšší produktivite, Mašina a Vytlačila*, plytvaním definujeme „*všetko čo nepridáva produktu hodnotu alebo sa nepribližuje zákazníkovi.*“ Opakom sú také činnosti, za ktoré je zákazník ochotný zaplatiť, a to sú činnosti s nárastom hodnoty pre neho. Jedná sa o „čistú prácu“ napríklad montáž dielov, lisovanie výrobku a podobne.

V samotnom zlepšovateľskom procese je najdôležitejšie odhalenie skrytého plytvania. Jedná sa o činnosti, ktoré je síce nutné vykonať, ale spôsob akým sú momentálne vykonávané nie je hospodárny z hľadiska času, a často námahy pre pracovníka. Zmenou spôsobu výkonu týchto činností, ich eliminovaním alebo úplným odstránením sme na dobrej ceste k odstraňovaniu plytvania. [6,

16]

Klasifikácia rôznych druhov plytvania hovorí o siedmych, najnovšie ôsmych, druhoch plytvania, medzi ktoré radíme:

- **Nadvýroba** – nadvýroba vzniká vtedy, ak sa vyrobí viac, ako zákazník v skutočnosti požadoval. Môže to byť spôsobené viacerými faktormi, nevhodne nastavené výrobné dávky, resp. nízke prírastky, napríklad z dôvodu maximálneho vyťažovania zariadenia. Ďalej filozofiou vyrábania výrobkov „pre prípad núdze“, neočakávaných výkyvov a podobne. Tento druh plytvania je, spolu s vysokými zásobami, podľa Toyoty považovaný za najkritickejší spomedzi všetkých. Je to preto, lebo sa k nemu pridružujú ďalšie náklady v podobe dodatočného skladovania, manipulácie, vedenia evidencie a podobne. Tu je vhodné aby si firma položila otázku, čo firmu je jej prioritou. Vytvorenie poistnej zásoby v prípade poruchy linky, následne tak vysokej zmätkovitosti, alebo zabezpečenie opatrení pre predchádzanie a minimalizáciu porúch a zmätkov?

- Čakanie – čakanie je väčšinou formou plytvania, ktorá je viditeľná na prvý pohľad. Má rôzne formy, medzi najčastejšie sa objavujúce patrí čakanie na opravu poruchy stroja, nedostatok materiálu či absencie informácii nutných k vykonaniu práce. Tiež sem radíme čakanie na kompetentného pracovníka, alebo na pracovníka, ktorého potrebujeme k vykonaniu ďalšieho pracovného úkonu. V neposlednom rade ide o prílišnú byrokraciu.
- Zbytočná manipulácia – ide napríklad o manipuláciu s materiálom, na nie práve vhodne usporiadanom pracovisku, kedy sa stáva, že pracovník musí dokonca prekonávať prekážky, ktoré mu bránia vo výkone práce. Tu musí potom zvoliť inú trasu, ktorá už nemusí byť tou najkratšou možnou. Preto pracovisko usporiadané v ohľadom na ergonómiu práce a skrátenie materiálových tokov, je takým ktoré najviac prispieva k odstraňovaniu plytvania.
- Zlý pracovný postup – ide o nelogické usporiadanie pracovísk z ohľadom na technologický postup. Tento druh plytvania sa dá často odstrániť jednoduchým pozorením a logickou úvahou. Alebo stačí „preskladať“ pracovisko tak, aby kopírovalo technologický postup.
- Vysoké zásoby – zásoby sú často diskutovaným problémom, pretože nielen že sú v nich viazané nemalé finančné prostriedky ale v podstate zakrývajú veľa problémov. Ak sa výrobky dlho skladujú, môže dochádzať k ich znehodnoteniu a potom firma vynakladá ďalšie náklady na riešenie tohto problému. Vysoké zásoby sú často výsledkom pohodlného plánovania výroby, porúch strojov a podobne.
- Zbytočné pohyby – nevhodne navrhnuté pracovisko spôsobuje, že pracovník nemôže vykonávať prácu tak ako by mal, stráca čas tým že sa napríklad otáča na opačnú stranu, zdvíha niektorú končatinu neprirodzeným pohybom atď. Výsledkom je nedosiahnutie produktivity a pracovník, ktorý odchádza z pracoviska namáhaný viac by bolo obvyklé. Tiež zbytočná chôdza pre výrobky, ktoré sú usporiadané na neprehľadnom a neoznačenom mieste je označovaná ako plytvanie.
- Chyby pracovníkov – chyby pracovníkov sú často spôsobené nedbalosťou, ale aj nízkou motiváciou a nezainteresovanosťou do procesu. Tieto chyby vedú k opakovanej činnosti, manipulácii a niekoľko násobnej kontrole. Ak je chyba objavená ešte vo výrobe je potreba vynaložiť nemalé prostriedky na jej opravu, vo forme pra-

covnej sily či činnosti zariadenia, na ktorom bude chyba odstránená. Ak ale chybu objaví až koncový zákazník, dochádza k väčšiemu problému. Firma potom vynakladá na reklamácie a opravy prostriedky, ktoré by sa určite dali využiť efektívnejšie.

- Nevyužitý potenciál pracovníkov – ide o formu plytvania, v ktorej sa skrýva najväčší potenciál na zlepšenie. Nevyužité schopnosti, ktoré driemu v hlavách zamestnancov sú významným prvkom zlepšovania. Je potreba vytvoriť vo firme také prostredie, ktoré by pracovníkov motivovalo k vyjadrovaniu svojich nápadov, v podobe napríklad zlepšovateľských návrhov. [6, 12 16]

Existuje veľa rôznych spôsobov ako eliminovať plytvanie, pre každú firmu je len podstatné, aby si vybrala ten ktorý bude najviac vyhovovať jej požiadavkám.

## 5 POPIS PRÁCE

### 5.1 Meranie práce

Meranie práce sa radí medzi racionalizačné metódy, a pracuje s predpokladom, že hlavným prvkom vo výrobe je pracovná sila. Optimalizáciou práce sa chápe racionalizácia spotreby času, kde je predpoklad že táto časová potreba je známa. Tieto údaje získame meraním práce, z ktorého vychádzajú normy spotreby času, na základe ktorých prebieha plánovanie výroby a projektovanie pracovných systémov. Samotné meranie práce sa dá teda definovať ako „*aplikácia techník vytvorených pre určenie času pracovníkom na definovanej úrovni výkonu*“. [12, str. 111]

Ťažiskom je pomer časov, ktoré pridávajú hodnotu (napríklad montáž) a časov, ktorý hodnotu nepridávajú (prestávky, pretypovanie stroja a podobne). Výsledkom je norma. Základnou normou je norma spotreby času, ktorá predstavuje čas potrebný na vykonanie konkrétnej činnosti pracovníkom alebo skupinou pracovníkov. Ďalej rozoznávame normu počtu, normu pracnosti či normu obsluhy. Spotrebu času na jednu výrobnú jednicu udáva norma pracnosti, ktorej cieľom je úspora normohodín – Nh. [7, 12]

V rôznych literárnych prameňoch nájdeme vymenovanie postupov, ktoré sa používajú pri meraní práce a smerujú k jej zdokonaľovaniu, ja som vybrala vymenovanie, ktoré uvádza pán Tuček, v skriptách Výrobné systémy:

- Hrubé odhady;
- Kvalifikované odhady;
- Využitie historických údajov;
- Časové štúdie pomocou priameho merania;
- Pohybové štúdie;
- Priestorové štúdie;
- Metódy viacstranného pozorovania;
- Humanitné štúdie;
- Systémy vopred určených časov;
- Počítačom merané a vyhodnocované metódy.

### 5.1.1 Časové a pohybové štúdie

Časovými štúdiami pomocou priameho merania získavame prehľad o štruktúre času pracovníka, počas pracovnej doby. Tieto údaje tvoria podklady pre spracovanie noriem. Medzi časové a pohybové štúdie radíme najmä:

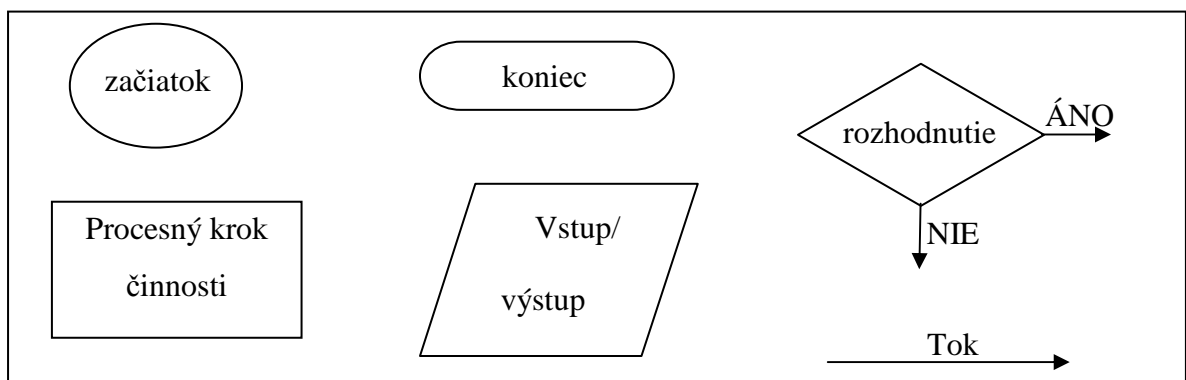
- Snímok pracovného dňa – rozlišujeme rôzne druhy snímok, napríklad snímok pracovného dňa jednotlivca, hromadný, snímok pracovného dňa čety, vlastný snímok pracovného dňa alebo snímok hromadného procesu.
- Snímok operácie – ako je plynulá, výberová a obkročná chronometráž, a v neposlednom rade snímok priebehu práce
- Momentové pozorovanie;
- Metóda dvojstranného pozorovania;
- Metódy pohybových štúdií;

## 5.2 Vývojový diagram

Vývojový diagram umožňuje porozumieť priebehu procesu tým, že ho znázorní ako sled jednotlivých čiastkových aktivít, kde rozpojenie nastáva v bode rozhodovania. Tento nástroj je veľmi nápomocným hlavne pri procesoch zložitých a na prvý pohľad možno nejednoznačných. Vývojové diagramy prezentujú kroky, z ktorých sa proces skladá. Pri vytváraní sa používa dohodnutá symbolika, ktoré zjednodušuje orientáciu.

[4, 13]

Symbolika pre zostavovanie vývojových diagramov je uvedená na obrázku 2.



Obr. 2 Symbolika používaná pri vytváraní vývojových diagramov[4]



Postupy zobrazenia procesov sa môžu líšiť, avšak žiaduce je aby reálne zobrazoval skutočnosť. K tomu je nutné:

- Presné vymedzenie kde je začiatok a koniec procesu;
- Definícia vstupov a výstupov procesu;
- Definícia čiastkových krokov procesu, prípadne jeho spojenia s inými procesmi;
- Zostavenie súčasného a budúceho stavu procesu;
- Overenie návrhu. [12, 13, 14]

### 5.3 Dátová (frekvenčná) tabuľka

Dátová tabuľka je adekvátnym nástrojom pre zber a prezentáciu získaných údajov. Spravidla sú dátové tabuľky formulármi, prispôbenými pre konkrétne účely. Tento nástroj býva využívaný ak sa jedná o zber dát elektronickou/automatickou cestou. Ak tomu tak nie je, a dáta sú získavané automaticky, dostávajú dátové tabuľky novú podobu, a to podobu kontrolných listov. Musia byť prehľadné, a dáta z nich musia byť rýchlo a jednoducho spracovateľné. Pre správne využívanie dátových tabuliek by mal priemyslový inžinier vopred uskutočniť niekoľko úvah:

- Definovať účel, prečo konkrétne dáta zberáme;
- Identifikovať aký typ údajov bude potreba;
- Stanoviť či sú údaje momentálne dostupné a ak áno tak kde a ako sa k nim dostať;
- Povedať kde sa budú dáta zberať a akým spôsobom sa to bude uskutočňovať, prideliť zodpovednosti a kompetencie;
- Vymedziť aké prostriedky budú použité pre redukciu dát;
- Vytýčiť aké činnosti sú zamýšľané, a zamyslieť sa nad tým, či nazberané údaje podporia plánované závery a rozhodnutia. [12, 14]

## 6 BOZP A ERGONOMIA PRACOVISKA

Otázka bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci je riešená zákonníkom práce v paragrafe 101 až 108. Medzi základné povinnosti zamestnávateľa patrí zabezpečiť podmienky bezpečnosti ochrany a zdravia pri práci z ohľadom na riziká, ktoré môžu nastať vo výrobe. Merateľnými rizikami v spoločnosti TON sú napríklad:

- hluk;
- prach z tvrdých drev;
- vibrácie prenášané na ruky;
- záťaž teplom;
- lokálna svalová záťaž;
- celková fyzická záťaž.

Medzi základné mechanické nebezpečie pri práci na drevoobrábacích strojoch radíme kontakt s nástrojom alebo strojným zariadením. Z tohto nebezpečenstva plynie jedna z najdôležitejších zásad, ktorá je zdôrazňovaná pracovníkom pri každom školení a to zákaz zasahovania do pracovného priestoru stroja pri chode alebo dobehu. Ďalším dôležitým zákonom je zákon číslo č.309/2006 Zb., ktorým sa upravujú ďalšie požiadavky BOZP. [21]

### 6.1 Ergonómia

*„Ergonómia je vedná disciplína, ktorej poslaním je vytváranie súladu medzi požiadavkami stroja, predpokladmi pracovníka a pracovným prostredím.“* [2]

Jej primárnym cieľom je vytváranie podmienok práce tak, aby sa znižovala ako fyzická tak aj psychická záťaž človeka pri práci, a zároveň je mu umožnený rozvoj ľudských vlastností. Táto vedná disciplína využíva poznatky rôznych iných disciplín a syntetizuje ich. Ide o disciplíny akými sú napríklad fyziológia, antropometria, psychológia či hygiena práce a iné.

Antropometria je náuka o rozmeroch ľudského tela a pomáha pri rozhodovaní a voľbe umiestnenia prvkov na stanoviskách, hlavne ich výškovej polohy, dosahu a tvaru. Ergonómia sa zapodieva prevažne štúdiom technických podmienok, a to napríklad pri konštruovaní technických zariadení ako sú hluk, vibrácie, prašnosť. Medzi základné metódy ergonómie patria pracovné štúdie a hodnotová analýza. [2]

## 7 ZHRNUTIE TEORETICKÝCH POZNATKOV

Úloha logistiky čoraz viac naberá na dôležitosť pri rôznych oblastiach rozhodovania. Trendom dnešnej doby je vyrábať pri čo najnižších nákladoch s cieľom dosiahnutia ekonomicky dosiahnuteľnej a udržateľnej kvality, tak aby boli požiadavky konečného zákazníka uspokojené. Spokojný zákazník je kľúčom k úspechu spoločnosti a jemu sa podriaďujú procesy a činnosti prebiehajúce vo firme, hneď za prispôbením sa technologickému postupu výroby výrobku. Zákazková výroba si našla svoje stabilné miesto na trhu a jedinečné požiadavky zákazníkov sa stávajú bežným javom, ak sa im firma dokáže prispôsobiť získava konkurenčnú výhodu, na základe ktorej môže stavať svoj úspech. Ale aby sa firma dokázala prispôsobiť týmto jedinečným požiadavkám zákazníka, musí meniť organizáciu práce, usporiadanie pracovísk a v neposlednom rade aj myslenie ľudí a ich ponímanie práce. Často sa nejedná o malé investície, a to či už investície vo forme času alebo finančných prostriedkov. Ak sa firme podarí postupnými krokmi odstraňovať plytvanie je na dobrej ceste k prosperujúcej budúcnosti. Na základe vykonaných analýz firma zistí, kde je jej úzke miesto a snaží sa ho odstrániť, aby ním zlepšila prietok a tým zvýšila flexibilitu. Tým sa skráti doba reakcie na požiadavku zákazníka, usparený čas sa môže využiť produktívnejšie. Takýmto úzkym miestom môže byť aj sklad dielov, ktoré vstupujú do ďalšieho výrobného stupňa.

Skladovanie je významným procesom v každej spoločnosti, pretože výrobky strávia skladovaním až 85 % času, preto je rozumné tieto procesy skladovania inovovať a modernizovať. Veľkosť skladu závisí na počte druhu skladovaných dielov či výrobkov, a tiež záleží na tom, či sa jedná o sklad hotových výrobkov alebo polotovarov. Ja sa budem zaoberať v ďalšej časti tejto diplomovej práce skladom dielov, ktoré sú určené na ďalšie pracoviská montáže či iných úprav. Dimenzovanie veľkosti skladu podľa moderných prístupov je optimálnym ak je sklad naplnený na 80 %. Pritom počítame s dlhodobými plánmi firmy, neočakávanými výkyvmi výroby či plánovaným každoročným nárastom produkcie. Vybavenie skladu je podstatným rozhodovacím momentom projektovania skladu. Možnosti regálového vybavenia a manipulačnej techniky sa prispôbuje stále sa meniacim požiadavkám zákazníkov a meniacemu sa sortimentu výroby. Ide o vysoké čiastky investícií, pre ktoré je nutné mať reálne podklady, analýzy a závery. Pre uskutočnenie analýz existuje veľa postupov a analytických metód, ktorých vhodným zvolením sa dá dopracovať potrebným číslam a dát z výrobného procesu. Ich vyhodnotením dostaneme podklady pre budúce

porovnávanie s novými výsledkami, ktoré získame analýzou procesu alebo činnosti po realizovanej zmene.

## 7.1 Teoretické východiská pre spracovanie praktickej časti

Logistické princípy, na základe ktorých sú riešené rôzne problémy sa navzájom líšia špecifickými potrebami, požiadavkami a nárokmi na konkrétne pracovisko.

V prípade mapovania situácie v sklade polotovarov spoločnosti TON a.s. vyplynulo zo štúdia teoretických poznatkov niekoľko práve tých základných princípov. Oni budú tie smerodajné body, ktorých sa budeme pridŕžať pri ďalších úvahách a v momentoch rozhodovania napríklad aj pri výbere regálových systémov, manipulačnej techniky či úvah pri rozvrhovaní plochy skladu.

V prvom rade je treba si uvedomiť, že hlavným cieľom nie je aby sa priestory skladu zbytočne nadimenzovali, a potom sa nevyužívali v plnom rozsahu. Táto úvaha sa stane hlavným oporným bodom pri rozhodovaní o priestore a dimenzovaní veľkosti plochy potrebnej k uloženiu všetkých dielov do regálov. Podľa dostupných teoretických informácií ideálne by mal byť sklad nadimenzovaný na 75 - 80%, a to s ohľadom na plány a predpoklady vývoja spoločnosti do budúcnosti.

Je treba v čo najvyššej miere odstrániť plytvanie, v prvom rade viditeľné na prvý pohľad a následne analýzami odhaliť skryté formy plytvania a snažiť sa aby boli odstránené čo najrýchlejšie, s prihliadnutím na prioritativnosť úloh.

Neoddeliteľnou súčasťou je správna komunikácia s pracovníkmi a to aby boli informovaní. Pretože s nesprávne či nevhodne podaných a získaných informácií môžu vzniknúť nedorozumenia, ktoré by mohli byť príčinou nezhôd. Tu je na mieste spomenúť aktuálne riešenie problémov, a ideálny stav je vtedy keď pracovník nemá obavu či problém vyjadriť svoj názor. Z jeho názorov môžu často krátko vzniknúť podnetné návrhy. Veľmi dôležité je aby tieto názory brali nadriadení pracovníci na zreteľ a zaoberali sa nimi.

Keďže priestory, ktoré sú potenciálne k dispozícii nie sú „nafukovacie“ je prioritatívne dôležité si uvedomiť, že využitie každého možného centimetru prinesie zvýšenie možností pre uskladnenie dielov do regálových systémov, čo bude hlavnou myšlienkou, v duchu ktorej sa poniesie celý projekt.

Pri navrhovaní a zavádzaní nových princípov nesmieme zabudnúť na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci a brať na zreteľ ergonómiu pracoviska. Pri nerešpektovaní týchto princípov, nemá zmysel uskutočňovať žiadne zmeny a investovať nemalé finančné prostriedky do vybavenia pracoviska či manipulačnej techniky.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 8 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI

Spoločnosť TON a.s. je výrobným podnikom s dlhoročnou tradíciou výroby ohýbaného nábytku s bukového dreva. Známa je rovnako ako na domácom trhu tak aj v zahraničí. Má významné postavenie na trhu v Českej a Slovenskej Republike.

Ako to vlastne všetko začalo...

Michael Thonet (1796 - 1871) ktorý bol pôvodom stolár, vynálezca a návrhár nábytku, pochádzal z Boppardu v Porýní sa usadil na Morave, kde založil v Koryčanoch (1856) a v Bystřici pod Hostýnem (1861) továrne na nábytok, ktorý bol špecifický tým, že produkty boli z ohýbaného dreva. Fabrika v Bystřici pod Hostýnem bola v tej dobe najväčšou svojho druhu a stala sa vývojovým centrom celej firmy Gebrüder Thonet a exportovala svoje výrobky do celého sveta. Na pôvodnú firmu THONET nadviazala po prvej svetovej vojne akciová spoločnosť THONET – MUNDUS a od roku 1946 – zlúčením významných nábytkárskych tovární – THONET a od roku 1953 TON (továreň na ohýbaný nábytok), so sídlom v Bystřici pod Hostýnem. Továreň úspešne prešla viac než storočím bez vážnych výkyvov vo výrobe, a dá sa konštatovať že výroba nebola pozastavená. Dnes je obchodná firma TON významným európskym centrom známa výrobou kvalitného a moderného nábytku z ohýbaného dreva.

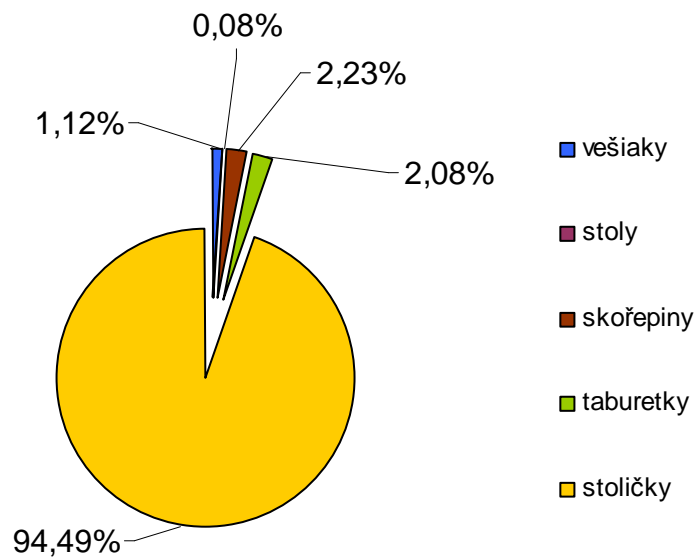
[20]

### 8.1 Organizačná štruktúra

Ide o pomerne veľkú spoločnosť, čomu nasvedčuje aj rozmanité vetvenie organizačnej štruktúry, v prílohe 1 je uvedená jej schéma, pre lepšiu predstavu o spoločnosti.

### 8.2 Portfólio výrobkov

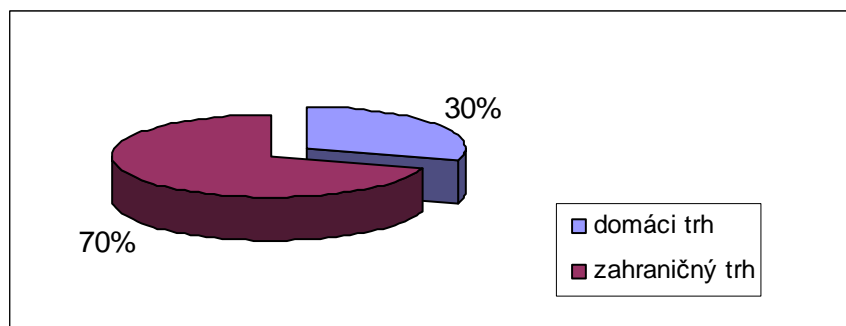
Majoritný podiel, presne 94%, na celkovej produkcii spoločnosti má výroba stoličiek. Za ňou nasleduje výroba taburetiiek a špeciálnych stoličiek vyrábaných zo skořepín- je to kombinácia drevenej operadlovej a sedadlovej časti s železnými nohami. Tento podiel predstavuje 2 % z ročnej produkcie. Výroba stolov je zatiaľ v pozadí, ale v plánoch firmy je začať sa intenzívnejšie zaoberať ich výrobou, a rozšíriť ak ponúkaný sortiment zákazníčkovi a zvyšovať spokojnosť v plnení jeho požiadavkou.



Obr. 3 Výrobné portfólio [vlastné spracovanie]

### 8.3 Zákazníci

Spoločnosť TON a.s. dodáva na domáci trh i na trh zahraničný. Zákazníkov získava prostredníctvom rôznych firemných akcií a veľtrhov. Konajú v rámci republiky, v blízkom okolí ale i tisíce kilometrov ďaleko, príkladom je aj nedávny veľtrh v Dubaji, ktorého sa spoločnosť zúčastnila. Na nasledujúcom grafe je znázornený podiel zákazníkov domáceho a zahraničného trhu.



Obr. 4. Podiel zákazníkov domáceho a zahraničného trhu

[vlastné spracovanie]

### 8.4 Technológia výroby

Už skoro 150 rokov sa v Bystřici pod Hostýnem vyrába nábytok s využitím technológie ohýbania dreva v parnom kúpeli. Princíp tejto technológie tkvie v naparení hranola z buko-



vého dreva sýtou parou, čím sa dosiahne ohýbateľnosť a tvarovateľnosť. Ručný ohýb operadlovej časti na rôznych prípravkoch, najznámejších stoličiek na svete sa vykonáva pomocou tvárnice, ktorej tvar kopíruje špeciálne pásnice. Tieto pásnice zabraňujú praskaniu ohýbaného dreva. Parným spôsobom prebieha i ohýbanie sedadla, ktorého výroba je v súčasnosti viac automatizovaná.



*Obr. 5 Ohýbanie stoličiek[20]*

## 9 ZÁKLADNÁ CHARAKTERISTKA PROJEKTU

Názov projektu:	Projekt optimalizácie SH skladu
Realizačný tím:	Jana Škvařilová - vedúca skladu Ing. Veronika Šošolřková - Vedúca oddelenia priem. inžinierstva Ing. Jiří Pitrun, Ludvík Źůrek - technologovia Alois Ševela – vedúci prevádzky 14 – výroba dielov Pavel Mikulín – vedúci dispečer prevádzky 14 Bc. Katarína Foltřnová - študentka FaME, UTB

Dôvodom realizácie tohto projektu v spoločnosti je potreba zvýšenia flexibility činností prebiehajúcich v sklade dielov. Následne tak zabezpečenie priechodnosti uličiek a vytvorenie pracovného prostredia v súlade s predpismi BOZP, berúc v úvahu náročnosť manipulácie pri práci.

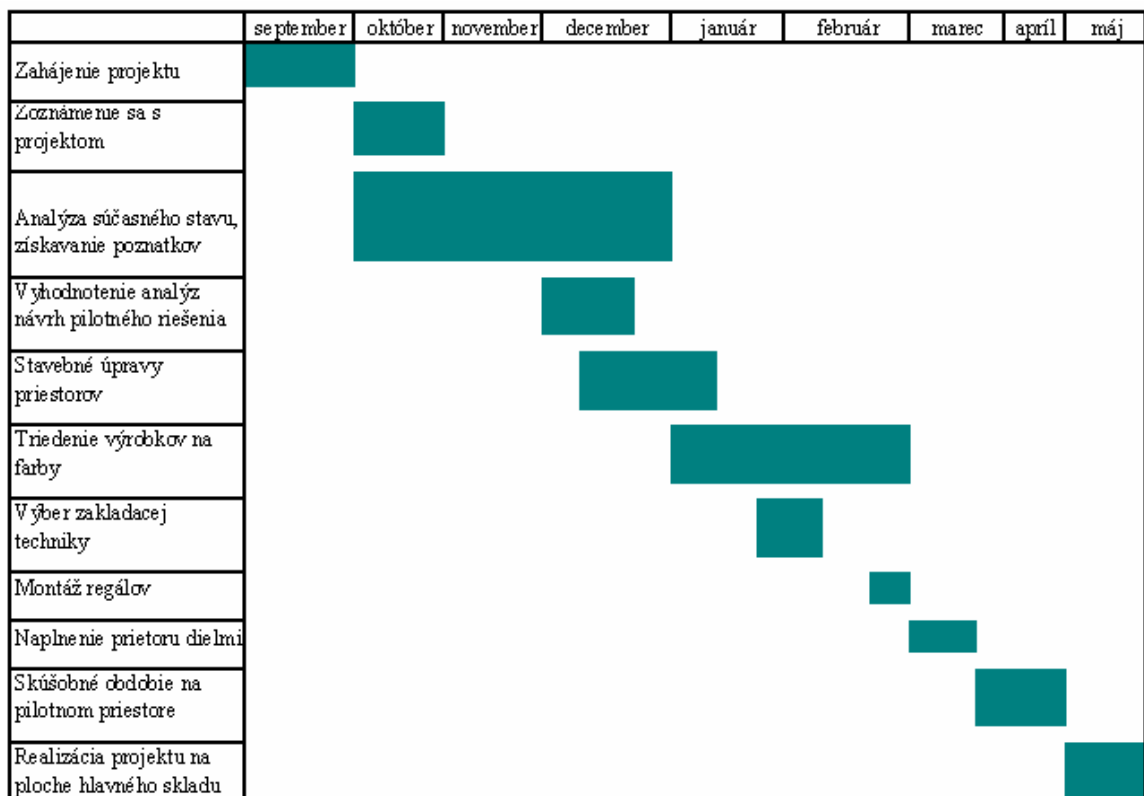
### 9.1 Cieľ projektu

Cieľom tohto projektu je v prvom rade zabezpečenie vyskladňovania včas a tým vytvorenie podmienok pre správne fungovanie informačného systému. Predpokladom nového systému zaskladňovania je triedenie dielov na farby už pri vstupe do skladu a zanesenie informácie o počte dielov do informačného systému. Tým že sa diely budú triediť na farby narastie počet potrebných regálových pozícií, a preto tým stojí pred návrhom riešenia ako toto uskladnenie navrhnuť. Treba však myslieť aj na manipulačné jednotky, ktoré sú uložené na podlahe. Umiestnením všetkých týchto jednotiek do regálov sa uvoľnia uličky, ktoré budú znova plniť svoju funkciu a to prejazdnosť. Zavedenie vizualizácie povedie k odstráneniu časov plytvania vo forme hľadania dielov, čo by malo zabezpečiť vychystávanie v požadovanom čase a kvalite. Zjednoduší to orientáciu i neznalému človeku. Podmetom, prečo sa začalo na takomto projekte pracovať, bola požiadavka triedenia dielov na farby. Ako riešenie sa ponúka triediť diely ešte pred tým, ako budú uložené na paletové miesto do regálu. Po vytriedení na vstupe by sa mal skrátiť aj čas vychystania jednej zákazky a tým sa zrýchli vychystávanie dielov zo skladu, a diely sa na montáž dostanú včas. Pôvodne sa diely triedia až pri samotnom vyskladnení, čo spôsobuje zrýchlené výrobné príkazy na strojné oddelenie, neskoré vyskladnenie na montáž, a teda celkovo nesprávne fungovanie plánova-

cieho systému. Cieľom nie je nadimenzovať sklad veľkej kapacity, ale zvýšiť prietok týmto sklantom dielov. Optimálne vyťaženie skladu by sa malo pohybovať v rozmedzí 75 -85 %, v čom sú zarátané dlhodobé ciele a vízie akým smerom by sa mal podnik v budúcnosti uberať, a súčasne je počítané s možnými výkyvmi výroby.

## 9.2 Časový plán

Úvodná schôdzka zahájenia projektu sa uskutočnila 1.10.2009, ja som sa s projektom zoznámila bezprostredne po tejto schôdzke. V priebehu nasledujúcich mesiacov budem získavať teoretické poznatky a pracovať na analýzach súčasného stavu. Tieto podklady následne použijem na vyhodnotenie situácie a návrh riešenia pilotného projektu, kde si pracovníci odskúšajú nový spôsob práce a prácu v novom prostredí. Na základe týchto poznatkov budem navrhovať riešenie pre hlavnú plochu skladu dielov. O výber zakladacej techniky zaobstaranie stavebných prác sa stará investičné oddelenie spoločnosti. Úlohou projektového tímu v tejto oblasti je predkladanie konkrétnych návrhov pre realizáciu.



Obr. 6 časový plán projektu [vlastné spracovanie]

## 10 ZJEDNODUŠENÝ TECHNOLOGICKÝ POSTUP VÝROBY STOLIČKY

V tabuľke 1 je schematicky znázornený zjednodušený technologický postup výroby. Výroba sa začína objednaním hranolov, ktoré sú k dispozícii na sklade, objednávajú sa na základe odhadu dopytu. Neobjednávajú sa až na požiadavku zákazníka pretože by to predĺžilo priebežnú dobu výroby zákazky, čo nie je cieľom politiky firmy. Tá naopak usiluje o skrátenie času priebežnej doby výroby zákazky a zvýšenie spokojnosti zákazníka. Po príchode objednávky, sú hranoly vychystané zo skladu, nasleduje hrubé strojné opracovanie s nadmierou rozmerov, ohýbanie a vyzrenie v špecifických podmienkach.

Po uplynutí určitej doby, ktorá je stanovená konkrétnym technologickým postupom, sa diely dostávajú na strojné opracovanie, kde diely pomocou fréz, rôznych typov brúsok a kopírok dostanú presný rozmer. Takto opracované diely sú uskladnené v SH sklade.

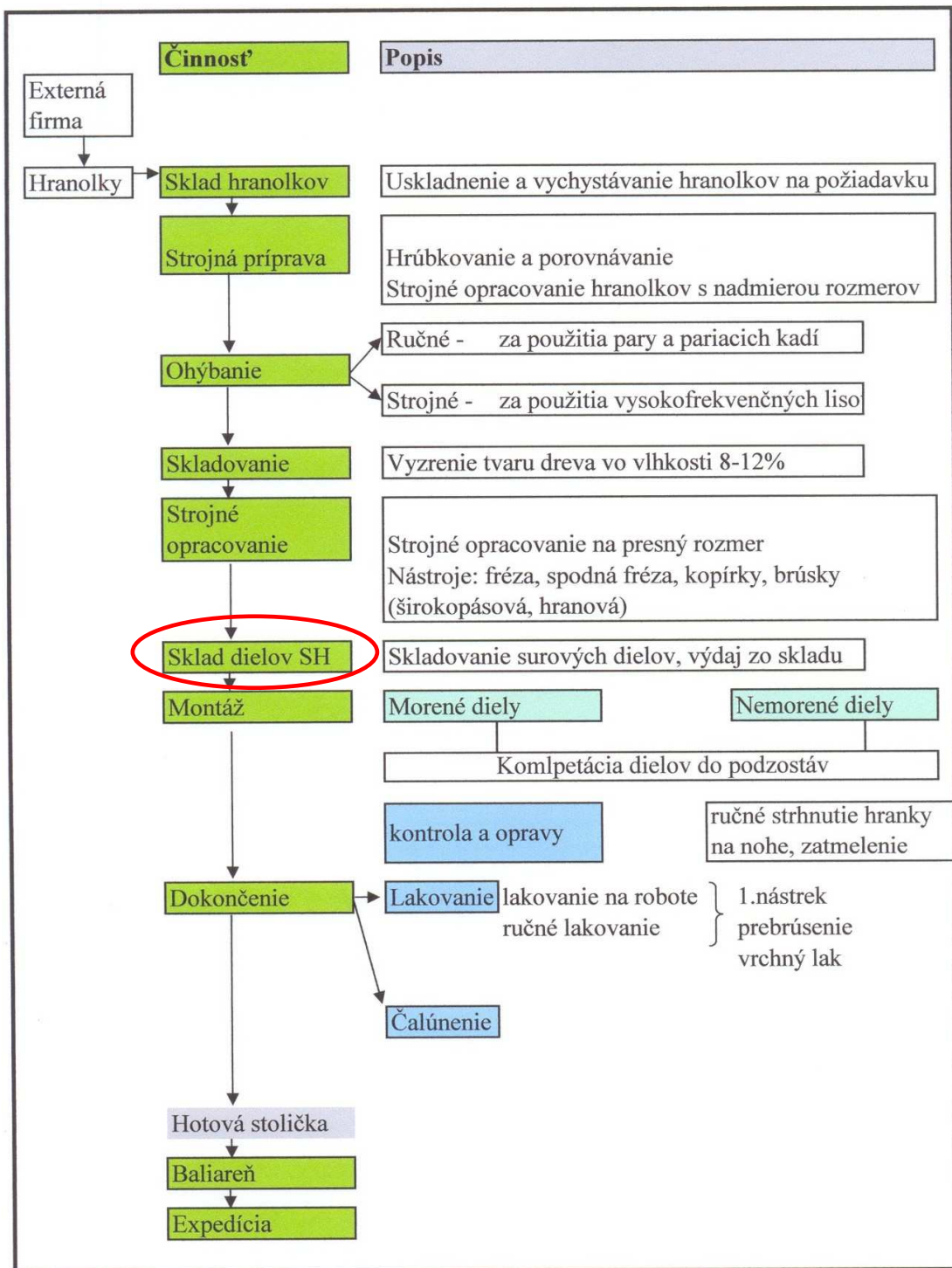
Z SH skladu sú na základe sprievodky vychystávané na montáž. Na základe špecifikácie sa môžu diely moriť, alebo pokračujú v procese výroby nenamorené. Tu sa výroba delí na dva prúdy, a to montáž operadlovej a sedadlovej podzostavy. Nakoniec sa „stretnú“ a dochádza k finálnej montáži stoličky.

Takáto stolička musí prejsť kontrolou, a prípadné chyby sú odstránené.

Po kontrole stolička prechádza fázou dokončenia. Sem patrí lakovanie, kde je stolička nalakovaná buď ručne alebo automatizovaným robotom. Štandardne ide o prvý nástrek, prebrúsenie a vrchný lak. Do dokončenia patrí tiež čalúnenie, kde v závislosti na type stoličky a hlavne požiadavke zákazníka pracovníci stoličku začalúnenia.

V konečnej fáze pracovníci stoličku zabalajú, existuje viac spôsobov balenia ako napríklad do kartónov, krabíc, či zmotkov. Takto zabalená stolička je pripravená na expedíciu.

V tejto diplomovej práci sa budem zaoberať skladom surových dielov, ktorý je v nasledujúcom obrázku označený červeným kruhom.



Obr. 7 zjednodušený technologický postup výroby stoličky [vlastné spracovanie]

## 11 ZOZNÁMENIE SA S PRACOVISKOM

V sklade pracuje 19 pracovníčok, z toho najväčší podiel tvoria pracovníčky, ktoré vychystávajú diely pre nasledujúci výrobný stupeň a to je v tomto prípade montáž a morenie.

V sklade je možnosť zaskladniť do regálových miest 665 sínus paliet resp. vozíkov.

### 11.1 Profesné zloženie pracovníčok skladu

#### Vedúca skladu (1 pracovníčka)

- zabezpečuje chod skladu, rozdeľuje prácu;
- stará sa o administratívnu správnosť výdajov;
- zabezpečuje personálnu stránku chodu skladu;
- vytlačenie sprievodiek pre vyskladňovanie dielov.

#### Obsluha počítača - vedenie evidencie (1 pracovníčka)

- zadávanie dát do počítača;
- odvádzanie vychystaných výrobkov zo skladu do priestoru montáže pre to označeného.

#### Pracovník obsluhy výťahů (1 pracovníčka)

- vyvážanie výrobkov zo strojného oddelenia a priestorov pre uskladnenie výrobkov starého závodu do SH skladu;
- evidencia dielov privezených do SH skladu;
- kontrola správnosti údajov na sprievodkách.

#### Pracovníčka obsluhujúca vysokozdvížný vozík (2 pracovníčky)

- zaskladňovanie manipulačných jednotiek na skladové pozície do regálu;
- vyskladňovanie manipulačných jednotiek pre potreby vychystávania.

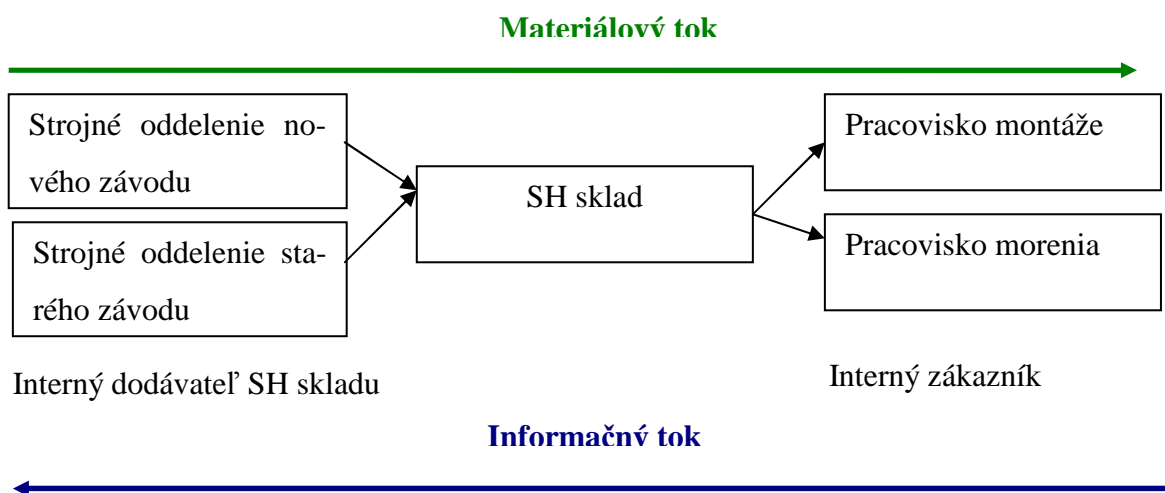
#### Pracovníčky na vychystávanie zákaziek (14 pracovníčok)

- na základe sprievodky vychystať kusy v požadovanom množstve, kvalite, čase
- dokumentácia - zápis počtu kusov

### 11.2 Interný dodávateľský reťazec

Interným dodávateľom do tohto skladu je pracovisko strojného opracovania, ktoré predchádza moreniu a montáži dielov, a to je strojné opracovanie. Toto opracovanie sa deje na

strojnom oddelení, ktoré je ako v starej časti závodu tak v časti novej. Výrobky do skladu prichádzajú výťahom, následne sú zaskladnené. Aktuálny spôsob zaskladňovania nemá presný predpísaný rámec, manipulačné jednotky s dielmi sú ukladané na ktorúkoľvek voľnú paletovú pozíciu v regáli. Jediné čo sa v rámci možností dodržiava je, že rovnaké skupiny výrobkov sa umiestňujú na jedno miesto resp. do jedného regálu. Na základe požiadavky pracoviska montáže a morenia sú kusy na vyskladňované zo skladu, podkladom tohto úkonu je sprievodka. Táto sprievodka v sebe nesie informácie o druhu a množstve požadovaných dielov na vyskladnenie.

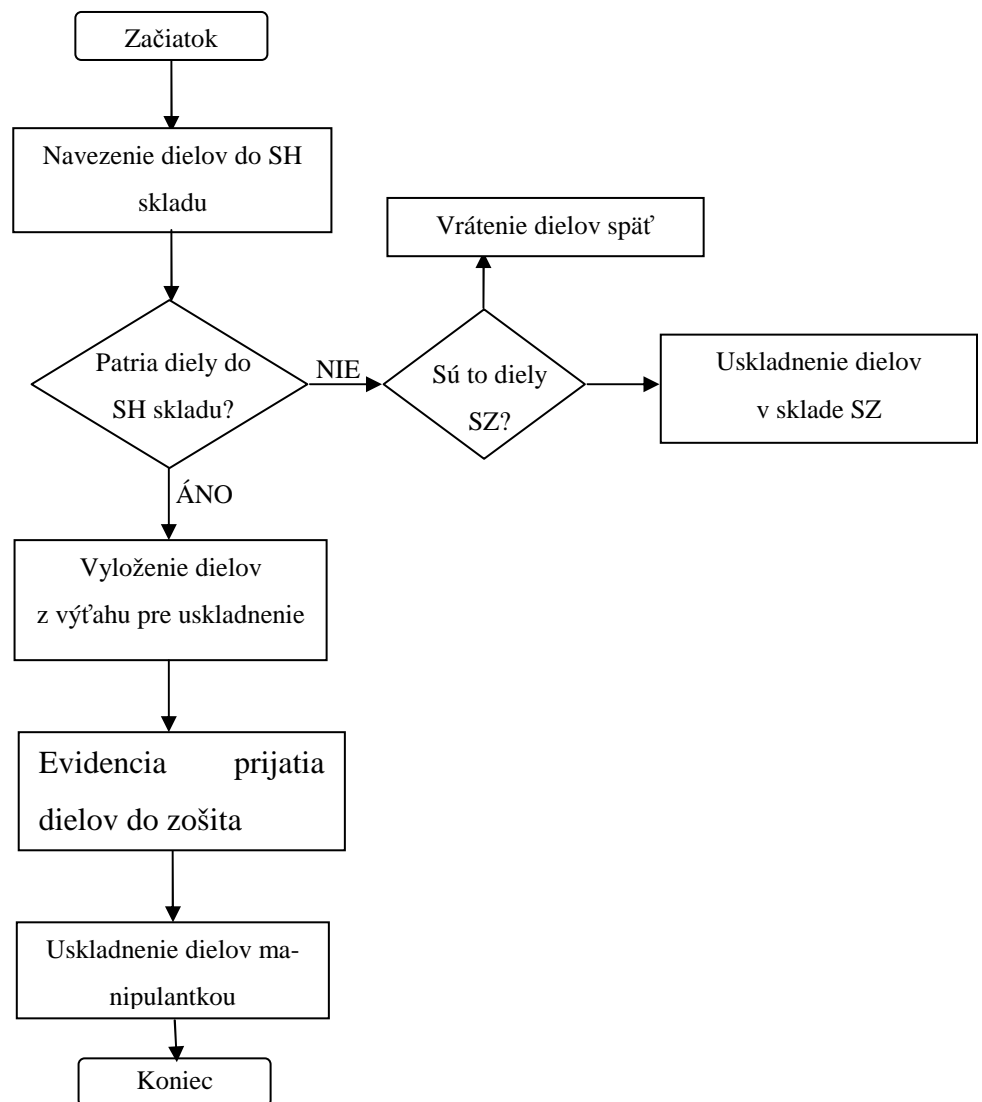


Obr. 8 Interný dodávateľsko-odberateľský reťazec[22]

Do skladu polotovary prichádzajú výťahom zo strojného opracovania. Pre správne fungovanie systému by sa po príchode výrobky mali podľa vzhľadu triediť na 2 farby. Toto triedenie sa ale neuskutočňuje, pre nedostatočné priestory v aktuálnom rozmiestnení skladu. Tu vznikajú chyby, pretože spočiatku, keď triedenie prebiehalo, tak pracovníčky nemali žiaden štandard kvality, na základe ktorého by sa rozhodovali, do akej skupiny farieb začleniť výrobok. Keďže v sklade nie je žiadne označenie regálov, pracovníčky rýchlo strácajú prehľad čo je kde uložené, nezmiňujúc sa o fakte, že neznalý človek v tomto sklade nenájde žiaden diel. Tak sa predlžuje doba vyskladnenia, pretože je nutné v neoznačenom sklade kusy neustále hľadať.

### 11.3 Popis procesov prebiehajúcich s sklade

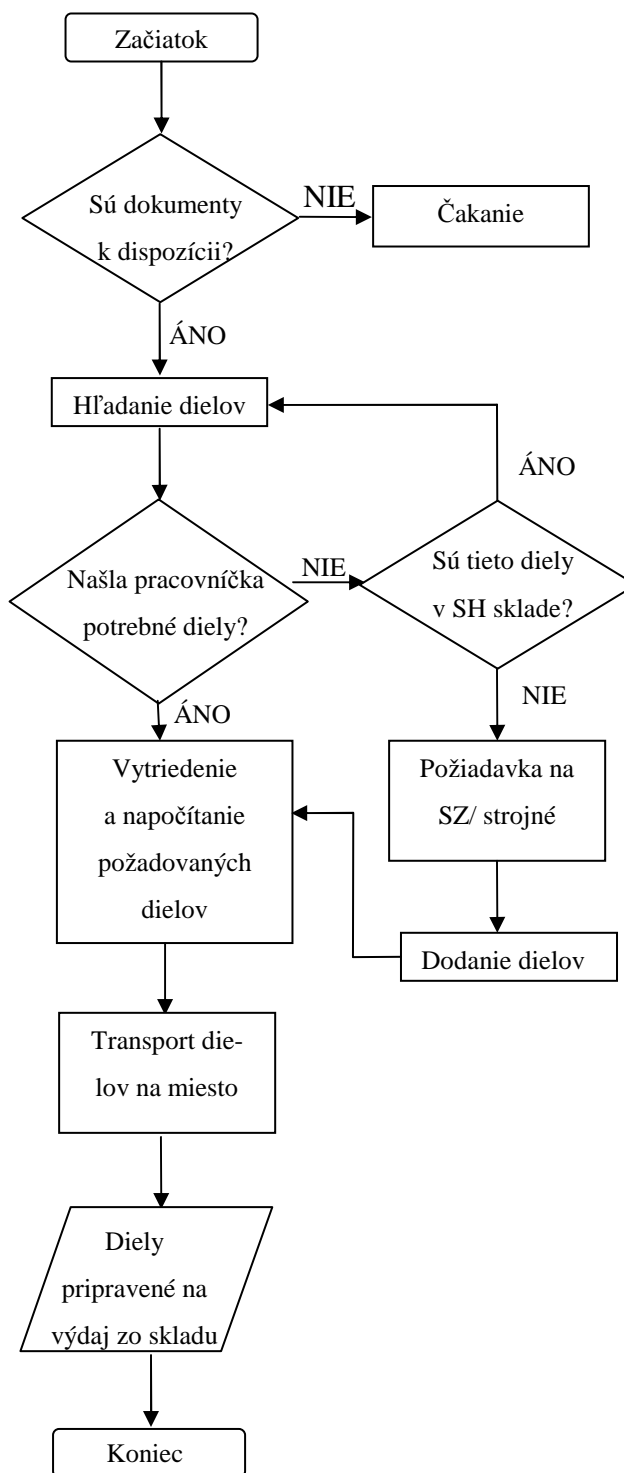
Zaskladnenie dielov prebieha na základe postupu, ktorý znázornený na obrázku 9 takto:



Obr. 9 Vývojový diagram znázorňujúci proces zaskladnenia dielov [vlastné spracovanie]

Na nasledujúcom vývojovom diagrame je znázornené ako prebieha vyskladnenie. Najväčším problémom, s ktorým sa pracovníčky musia vysporiadať takmer denne je hľadanie dielov. Diely v sklade hľadajú na základe historickej zvyklosti a v podstate diely nemajú svoje stabilné miesto. Niektoré diely, ktoré patria na jeden výrobok sú niekedy uložené na v jednom regáli pri sebe, no v inom prípade to vôbec nemusí platiť. To závisí aj na zaplnení regálu, priechodnosti uličiek, pretože môže sa stať, že v regáli by aj miesto bolo, ale cez nepriechodnú uličku sa vozíkom manipulantka nedostane takže diely uloží aj na opačný koniec skladu, ak tam nájde miesto.





Obr. 10 Vývojový diagram znázorňujúci proces vyskladnenia dielov [vlastné spracovanie ]

## 12 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

V analýze súčasného stavu sa budem zaoberať počtom skladových miest, ktorými sklad aktuálne disponuje, berúc do úvahy zaplnenie manipulačných jednotiek. Pre nedostatok miesta v hlavnom priestore skladu sú diely uskladnené v priestoroch bývalých šatní a časť dielov je uložená aj na chodbe. Každé toto dočasné uskladnenie prešlo schválením bezpečnostného technika. Určitý počet sínus palet je uložený na podlahe, v uličke medzi regálmi. Pre vyhodnotenie analýz a potrebu doporučení, popíšem snímky pracovného dňa, kde bude názorne vidieť vyťaženie pracovníčok. Na základe údajov dátovej frekvenčnej tabuľky vyhodnotím vyťaženie výt'ahu. Analýzou skladových miest zistím zaplnenie vozíkov a ich celkový počet, s ktorým budem ďalej pracovať pri návrhu regálov do oboch priestorov skladu.



*Obr. 11 a,b Pôvodný spôsob ukladania vozíkov do regálov [vlastné spracovanie ]*

Na obrázku 11 je znázornený spôsob zaskladňovania dielov do regálov. Jedná sa o železné regály, s pevne stanovenou výškou nosníkov. Do regálov sú zaskladňované sínus palety, ktoré majú železné čelá s výškou 92cm, tieto jednotky sú na kolečkách o konštrukčnej výške 29cm. Pri zakladaní týchto manipulačných jednotiek musia kolečká presne zapadnúť do kolajničky, ktorá je viditeľná na obrázku 3a, čo robí ukladanie zložitejším z pohľadu manipulácie.

Na obrázku 12 je sínus paleta, na ktorej sú diely zaskladňované do regála.. Z fotografie je jednoznačne vidieť i zaplnenie vozíka, čo v tomto prípade nie je ani 1/3 tj. 30 cm celkovej nožnej kapacity zaplnenia, napriek tomu ale v regáli obsadí jednu celú paletovú pozíciu.



*Obr. 12 manipulačná jednotka pre zaskladňovanie v SH sklade*

*[vlastné spracovanie]*

## 12.1 Pôvodné skladové vybavenie

V sklade sa nachádza jeden jednoduchý a päť dvojitéch regálov, ktoré majú pevne danú výšku buniek, ďalej sú tu tri regály, ktoré majú nastaviteľnú výšku nosníkov, teda sa dá meniť výška bunky podľa aktuálnej potreby. V aktuálnom stave je možné zaskladniť 665 manipulačných jednotiek, resp. sínus paliet - vozíkov.

Sklad disponuje dvoma vysokozdvížnými vozíkmi, s maximálnym dosahom do výšky 325 cm. Pracovníčky na bežnú manipuláciu používajú oje, čo je na jednej strane dobré pre rýchlu manipuláciu avšak je to fyzicky náročné.

V priestore šatní nie je regálové vybavenie, manipulačné jednotky sú uložené na zemi, nie je potreba manipulácie s vysokozdvížnými vozíkmi. Je tu priestor pre 87 sínus paliet a priemerne 40 krabíc, v ktorých sú uložené diely.

Pri ďalších návrhoch a skúmaniach budem pracovať s nasledujúcimi obmedzeniami: výška stropu 474 cm, výška priečneho nosníka je 413 cm, maximálny dosah vozíka je 325 cm.

## 12.2 Analýza využitia skladových miest

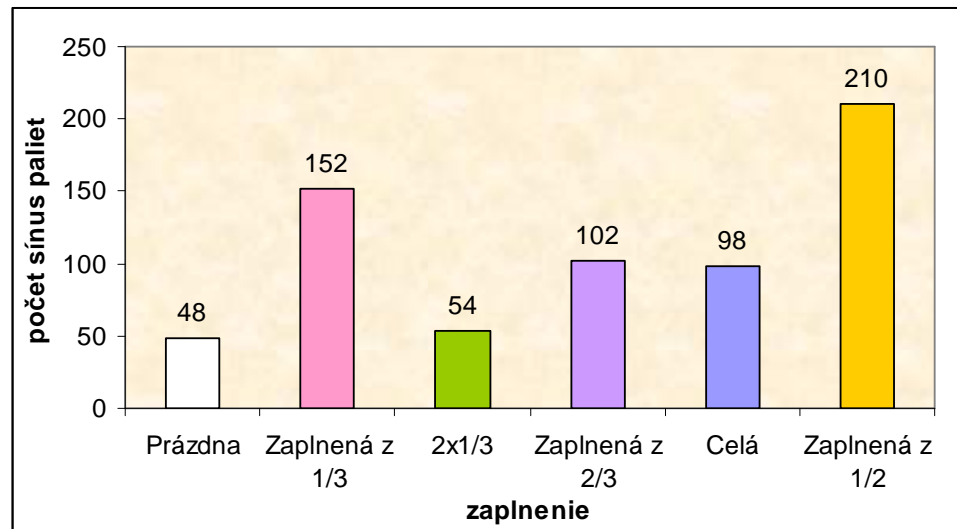
Sklad disponuje momentálne 665 paletovými miestami. Problém tohto skladu je že jeho kapacity nepostačujú jeho potrebám. Tento problém sa vyvíja asi pol roka, kedy došlo k zlúčeniu dvoch skladov do jedného, za účelom šetrenia energiami v priestoroch starého

závodu a presťahovania výrobných kapacít. Na druhú stranu tento sklad by mohol byť vyhovujúci, ale pre nepremyslené vyt'azovanie manipulačných zariadení - zaťažené na jednu polovicu alebo jednu tretinu, je potom veľa nevyužitého priestoru a nové výrobky nie je kam uskladniť. Tak zostávajú uložené na zemi, vedľa regálov. Situácia dospela do takého štádia, že niektoré uličky medzi regálmi sú nepriechodné a v iných trvá veľmi dlho kým si pracovníčky vytvoria priestor (odtiahnutím vozíkov, ktoré sú na zemi) nato, aby sa dostali k regálovým pozíciám a mohli vykonávať svoju prácu- teda vychystávanie dielov na zákazky. Tiež sa stáva, že v sklade je na viacerých manipulačných jednotkách umiestnený rovnaký výrobok, v tomto prípade zaberá oveľa viac miesta ako keby boli všetky diely na jednom mieste. Toto je spôsobené tým, že pracovníčky skladu nemajú prehľad, kde sa aký diel nachádza a v akom množstve.

Tabuľka 2 ukazuje rozloženie sínus paliet podľa toho v akom regáli v sklade sa nachádzajú a do akej výšky sú zaplnené. Na konci tabuľky je uvedené o aký druh regálu sa jedná.

Tab. 1 Regálová kapacita SH skladu [vlastné spracovanie]

SH sklad regálová kapacita															
Regál č.	Počet			Nepoužitelné		Celkom k dispozícii	Prázdna	Zaplnená z 1/2	Zaplnená z 1/3	Zaplnená z 2/3	2x1/3	Celá	suma		
	Miest v patre	Pater	Rad	Odsávanie	Stĺp										
1	24	3	1	1		71	3	23	12	14	2	17	71	Pevný	
2	a	21	3	1	1	62	10	19	3	12	0	18	62	Pevný	
	b	21	3	1	1	8	2	11	10	7	15	9	54	Pevný	
3	a	24	3	1	1	10	5	14	15	4	13	10	61	Pevný	
	b	24	3	1	1		6	24	25	9	3	4	71	Pevný	
4	a	24	3	1	1		7	19	18	13	9	5	71	Pevný	
	b	24	3	1	1		9	20	22	7	12	1	71	Pevný	
5		21	3	1	2		2	32	13	12	0	2	61	Staviteľný	
6		20	3	1	2		1	11	25	15		6	58	Staviteľný	
7		20	2	1	3		2	5	3	6		20	36	Staviteľný	
8	a	6	3	1			1	4	1	1		5	12	Staviteľný	
	b	6	3	1				16		1		1	18	Staviteľný	
	c	6	2	1				12		5			18	Staviteľný	
				Suma	14	18	665	48	210	152	102	54	98	664	
							Prázdna	48	48						
							Zapl. 1/3	152	181						
							Zapl. 1/2	210							
							Zost.	254	254						
							664	435							
							Súč. stav	obsadené	229						
									voľné						



Obr. 13 Využitie kapacity vozíkov [vlastné spracovanie]

Veľký podiel tvoria vozíky ktoré sú zaplnené výrobkami len do jednej tretiny, až 29 %. Takmer rovnaký 28% podiel tvoria vozíky zaplnené na polovicu. Ak hovoríme o zaplnení 2x1/3 ide o sínus palety, na ktoré je možnosť ukladať diely na poschodie. Toto bolo jedno z prvých a rýchlych riešení ako nájsť miesto, v preplnenom sklade. Takéto využitie priestoru sa osvedčilo s pozitívnym výsledkom.

Tab. 2 Rozloženie manipulačných jendotiek mimo regálu

SH sklad - sínus palety uložené na podlahe								
Priestor	Prázdna	Zaplnená z 1/2	Zaplnená z 1/3	Zaplnená z 2/3	2x1/3	Celá	Preplnená	Celkom
A	1	5	6	13	6	11	11	53
B	4	3	1	1	1	0	0	10
C	2	2	8	2	2	4	3	20
D	2	3	11	1	1	0	0	18
E	0	5	5	4	1	1	0	16
F	7	18	24	4	0	0	0	53
G	9	7	5	11	7	9	11	48
H	0	1	1	3	0	1	0	6
CH	2	3	1	11	0	7	27	51
I	2	2	5	1	0	0	0	10
	29	49	67	51	18	33	52	285

Tab. 3 Rozloženie manipulačných jendnotiek na podlahe dielov rady Klasik [vlastné spracovanie]

Sklad dielov Klasik- sínus palety uložené na podlahe									
Priestor		Prázdna	Zaplnená z 1/2	Zaplnená z 1/3	Zaplnená z 2/3	2x1/3	Celá	Preplnená	Celkem
sínus palety									
K	p	0	0	2	0	2	0	0	4
L	p	6	11	7	6	13	6	1	50
N	p	0	5	2	8	0	10	8	33
		6	16	11	14	15	16	9	87
Krabice od banánov									
M	kr	0	1	1	0	0	14	0	16
J	kr	0	0	4	4	0	8	8	24
		0	0	0	0	0	0	0	
		0	1	5	4	0	22	8	40

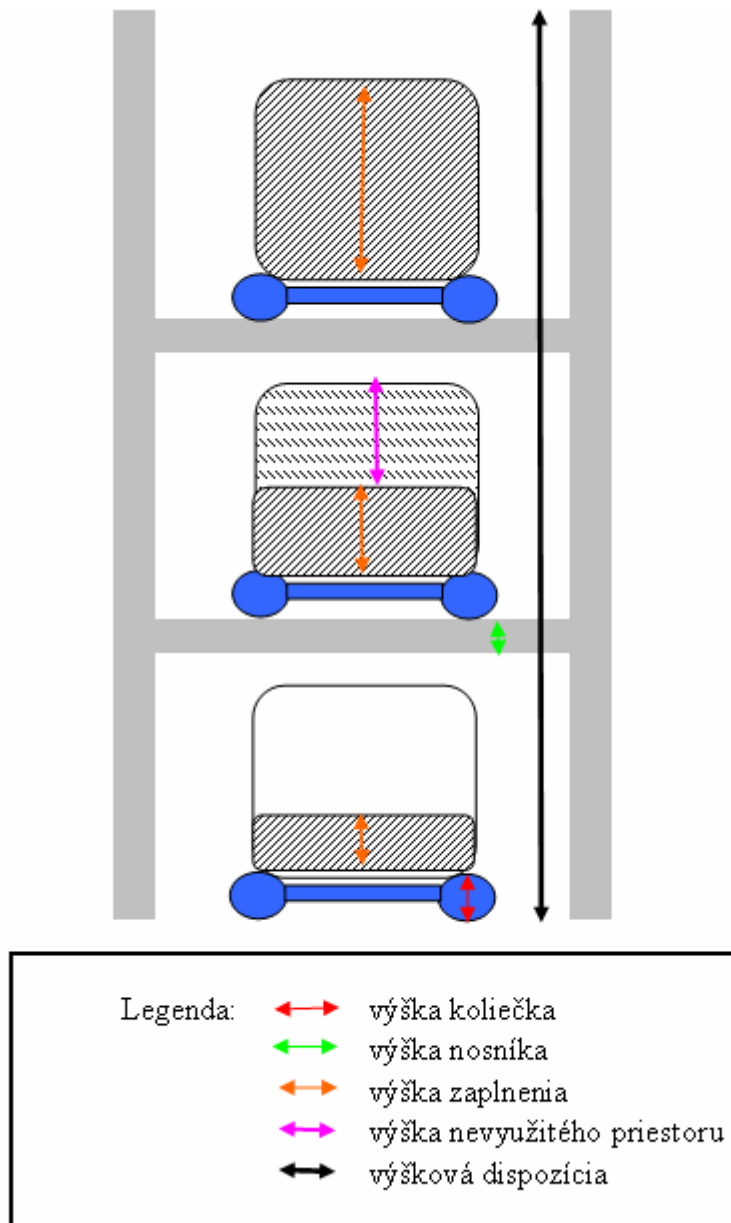
kr:krabica p:paleta

Palety s dielmi starého závodu budú uložené do priestoru šatní, ktoré budú tomu prispôsobené a tento priestor bude pilotným pracoviskom pre následnú realizáciu projektu vo veľkom merítku na hlavnej ploche skladu. Momentálne je v tomto priestore uložených 87 sínus paliet a 40 druhov dielov je uložených v krabiciach, jedná sa o menšie diely, ktoré sú ľahšie uskladniteľné. Regály sú označené číslami od 1 až po 8, označenie priestoru písmenami A-I je pre priestor medzi regálmi, pre palety uložené na zemi.

### 12.3 Analýza možnosti zvýšenia kapacity

Existuje veľa možných riešení ako sklad vybaviť jednak skladovými systémami a tiež rôznymi zakladacími jednotkami. Podľa požiadaviek na skladovanie v sklade spoločnosti TON, som analyzovala možnosti rozmiestnenia, rozloženia a nájdenia vyhovujúceho regálového systému. Ako prvé som analyzovala manipulačné jednotky na ktorých budú diely uložené, súčasne s tým regálové systémy, ktoré by vyhovovali požiadavkám uskladnenia dielov. Následne som hľadala varianty ako o akú plochu rozšíriť priestor, ktorý by slúžil ako sklad pre diely rady Klasik. Avšak predpokladom akýchkoľvek zmien tohto typu je nová podlaha. Na súčasnej asfaltovej, je už poznať opotrebenie a to v zmysle vytvárania sa priehlbín, ktoré znemožňujú manipuláciu v niektorých miestach skladu.

## 12.3.1 Regálové systémy



Obr. 14 Možné varianty zmien pri navrhovaní nového riešenia

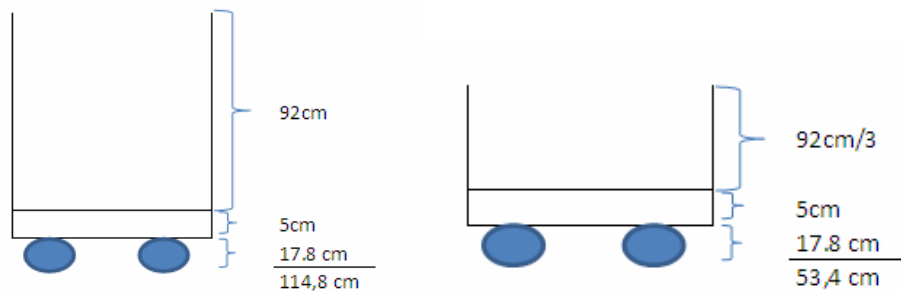
[vlastné spracovanie]

Na vyššie uvedenom obrázku je znázornené, aké sú možnosti pri úvahách o zmene pôvodného riešenia skladu. Je viac variant a tieto varianty popíšem. Je možnosť znížiť výšku koliečka, či úplne zmeniť manipulačné jednotky, alebo vybrať také regály, pri ktorých by došlo k úspore na výške nosníka kvôli využitiu priestoru, ktorý manipulačná jednotka ponúka. Prioritou je tiež do čo najvyššej miery využiť výšku po strop.



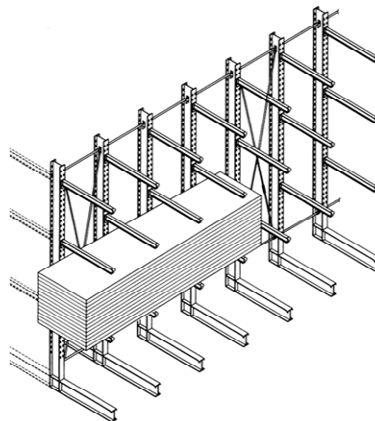
### 12.3.1.1 Výmena kolieska

Prvá alternatíva, ktorú sme zvažovali bola výmena pôvodného kolieska s konštrukčnou výškou 29cm, za nové, ktoré bude nižšie, ale bude súčasne spĺňať podmienky nosnosti sínus palety. Táto výmena by priniesla úsporu miesta, v podstate konštrukčná výška kolieska by bola približne rovnaká ako výška EUR palety. Na problém sme narazili v momente, kedy by bolo potreba takýto vozík uložiť do aktuálneho regálu, ktorého kolajničky pre kolieska sú prispôbené pôvodným, a teda takáto jednotka by nemala žiadnu stabilitu na svojom mieste. Prevarenie všetkým regálom a recertifikácia, by stálo rovnako veľa, ak nie aj viac finančných prostriedkov, ako zaobstaranie nových regálov. Ukladanie takýchto vozíkov do paletových regálov je nereálne, pretože by bolo potreba vytvoriť kolajničky pre vozíky, čo by bolo na jednej strane veľmi pracné a i finančne náročné, pri už aj tak vysokej cene kolieska.



Obr. 15 Rámcový náčrt výšky manipulačnej jednotky s menším kolieskom pri plnom a tretinovom zaplnení [vlastné spracovanie]

### 12.3.1.2 Konzolové regály

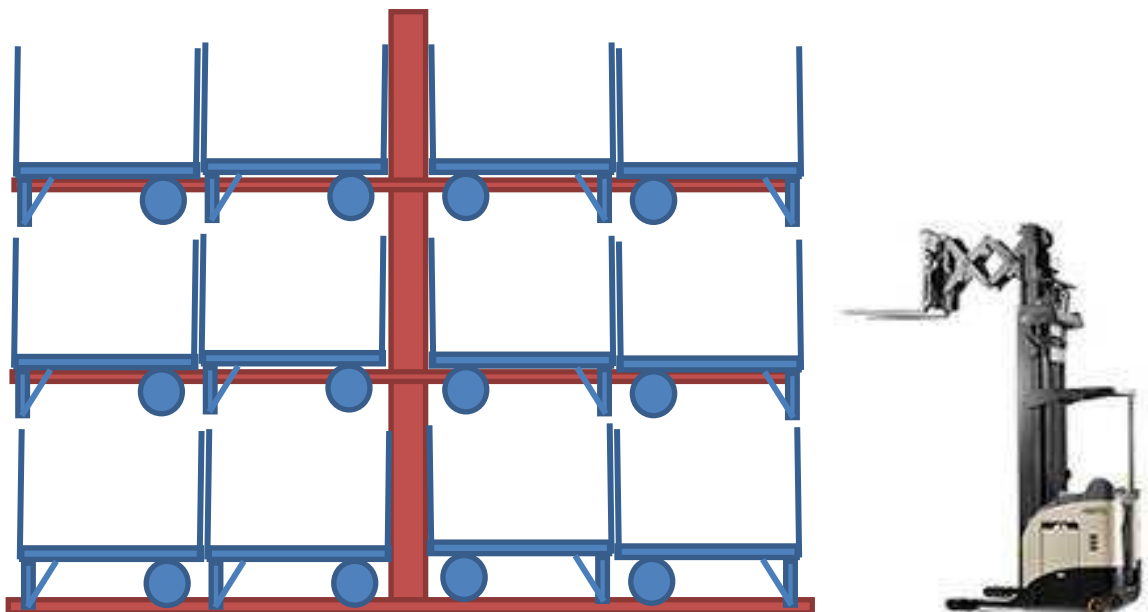


Obr. 16 Konzolové regály [19]



Ako vyzerá konzolový regál vidíme na obrázku 12. Klasické využitie tohto typu regálového vybavenia je na tyčovinu, a na predmety veľkej dĺžky, kde sa hmotnosť ukladaného materiálu rozloží na dve a viac konzoly a je predpoklad, že diely budú uložené pozdĺžne. Pre potreby riešeného skladu, by sme si toto využitie trochu prispôbili požiadavkám. Na konzoly by sa sínus palety napichovali. (V podstate by to fungovalo na princípe lyžín vysoko zdvižného vozíka.) Ušetril by sa tak priestor pre nosníky, a bolo by potreba počítať iba s manipulačným priestorom, ktorý by bol 15 cm v každom rade.

Napichovanie sínus paliet by bolo komplikované možno až neuskutočiteľné, pretože konzola nie je uchytená kolmo na stojnu regálu a ťažko by sa manipulantke ukladalo jednotku do regálu pod istým uhlom. Ďalším bodom bola nosnosť konzol, pretože celú váhu sínus palety by držali dve konzoly. Tiež by bolo viac ako nutné, aby už pri naberaní vysoko zdvižným vozíkom, ho manipulantka tak aby sa potom presne trafila medzi konzoly. Každopádne by toto riešenie so sebou prinášalo viac zbytočnej a zložitej manipulácie ako zjednodušenia ukladania jednotiek do regálových pozícií.



*Obr. 17 Uloženie vozíkov do konzolových regálov[vlastné spracovanie]*

Pre tento spôsob riešenia sme uvažovali vysoko zdvižný vozík so špeciálnou lyžinou, ktorá by dosiahla aj na vozík na druhej pozícii. Tento vozík je vidieť na obrázku 17.

### 12.3.1.3 Vjazdové regály



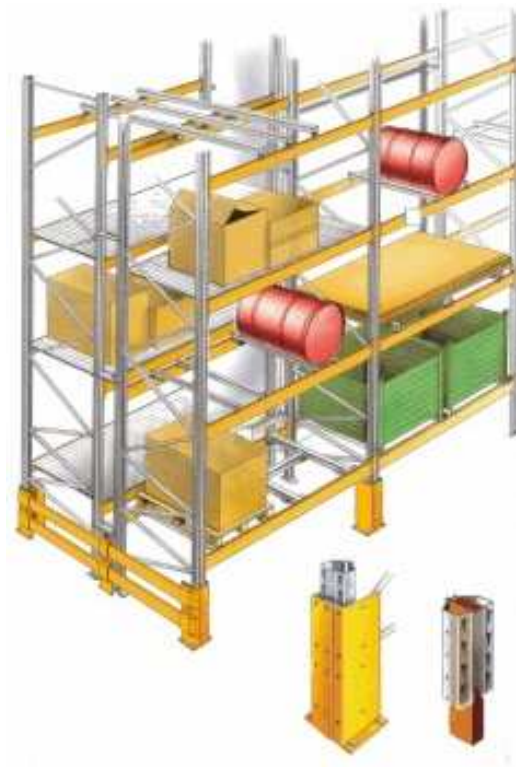
Obr. 18 Vjazdové regály [18]

Vjazdové regály ako ďalšia z možností riešenia skladového vybavenia. Primárne na zakladanie takých druhov výrobkov, ktorých je veľké množstvo jedného druhu, kde sa ušetrí na uličkách potrebných pre manipuláciu medzi regálmi. Jednalo by sa o dvojstranné zakladanie na každej strane dve jednotky. Do zadných pozícií by boli uložené diely s nízkou obrátkou a na predných pozíciách diely, a vyššou frekvenciou potreby pre výdaj. Úspora čo sa týka miesta by bola rovnako ako u predošlého typu v nosníku, ktorý sa u tohto typu regálu nepoužíva. Problémom bolo zaskladňovanie na EUR paletách, a to ani nie ich samotné použitie ale systém tohto ukladania. Predpokladom bolo štandardne ukladanie paliet dlhšou stranou (1200mm) smerom do uličky. Pri naskladaní dielov na takto otočenú paletu je riziko toho, že túto hmotnosť by takto naložená paleta neunesla. Vyplýva to z nerovnomerného rozloženia dielov na manipulačnej jednotke. Druhou stránkou takéhoto zakladania je malé množstvo paliet uložených vedľa seba v regáloch.

### 12.3.1.4 Paletové regály

Tento typ regálov je obdobou modulovej regálovej stavebnice, ktorá umožňuje poskladanie rôznych zostáv podľa potrieb a požiadaviek zákazníka. Sú konštruované predovšetkým pre strojnú obsluhu, možností je viac – rôzne typy vysokozdvížných vozíkov či regálových zakladačov alebo rovno priamym prístupom za predpokladu využitia kompletačných vozíkov. Je možnosť vyskladania jednoradovej alebo dvojradovej zostavy. Manipulačné jed-

notky sú tohto systému zakladané na pár nosníkov. Za hlavné prednosti ktoré prináležia tomuto typu zakladacieho systému sú predovšetkým variabilnosť zostáv, široké spektrum rozmerov a nosností hlavných konštrukčných prvkov. Za tieto regály hovorí aj bohaté príslušenstvo pre špeciálne manipulačné a úložné jednotky. Najväčšou výhodou, ktorá môže prevážiť pri výbere regálového vybavenia do nového skladu je jednoduchá montáž týchto regálov, rovnako teda ľahké prenastavenie výšky nosníkov. Podľa hmotnosti zaťaženia je možnosť prispôsobenia profilu výšky nosníka, toto je docielené výrobou nosníkov z rôzneho materiálu, no v princípe sú to všetko uzavreté, duté profily.



Obr. 19 Paletové regály [18]

Naskytuje sa otázka, či by bolo možné tieto regály použiť a ukladať do nich diely na pôvodných vozíkoch. Samozrejme možné by to bolo, no má to niekoľko ale. Na nasledujúcom obrázku, je takéto ukladanie vyobrazené, keďže aktuálne vybavenie skladu takýmto regálom disponuje. Nato, aby tu bolo možné ukladať tieto vozíky sú pridané do regálov drevené hranoly, ktoré vytvárajú koľajničky, do ktorých zapadnú kolečká vozíka. Keď by sme brali v úvahu, aký počet regálov by bol potrebný na vybavenie celého skladu, tak je zrejme že touto cestou sa uberať nebudeme, a to z hľadiska ako finančného tak čisto praktického. Je teda potreba vozíky vymeniť za inú manipulačnú jednotku, ktorú nebude problém uložiť do regálu.



Obr. 20 Uloženie aktuálnych manipulačných jednotiek do paletových regálov[vlastné spracovanie]

### 12.3.2 Priestorové riešenie skladu

Požiadavka triedenia dielov na farby sa prejaví v zvýšení počtu manipulačných jednotiek, ktoré bude treba uložiť do regálov, preto je potrebné hľadať riešenie kde by bolo možné vytvoriť ďalšie nové skladové priestory. Ako možnosť sa naskytujú dva priestory, jeden tvoria bývalé šatne a druhý priestory kde sa nachádza výroba jednej z výrobkových rád. Oba tieto priestory sú v bezprostrednej blízkosti hlavnej plochy skladu. Každá z ponúkaných variant má svoje výhody a nevýhody.

Časť priestoru bývalých šatní sa už ako dočasný sklad využíva. Je umiestnený na takej strane budovy kde je denné svetlo, čo by mohla byť výhoda pri rozhodovaní, pretože pri triedení je dôležité aby v miestnosti bolo dostatočne veľa svetla. Na druhú stranu čo by mohlo byť v neprospech je fakt, spojenie hlavnej plochy skladu s touto plochou manipulačnými trasami je cez chodbu.

Priestor výroby je dispozične umiestnený hneď za hlavnou plochou skladu, takže manipulačné trasy by boli jednoduchšie a kratšie. Vzhľadom nato, že sa v tomto priestore nachádza výroba, pri zvolení tejto alternatívy riešenia, by bolo potrebné prípravky a výrobné zariadenia potreba presťahovať, a upravovať tak dva priestory namiesto jedného.

## 12.4 Zhrnutie poznatkov možností zvýšenia kapacity skladu

Tab. 4 Varianty možností zvýšenia kapacity skladu [vlastné spracovanie]

<b><u>Aktuálny stav - 664 miest</u></b>			
Druh regálov	Počet miest v hlavnej ploche skladu	Nárast %	Nárast
Konzolové regály	978 miest	47,28 %	314 miest
Vjazdové regály	711 miest (stranou palety 1200 mm do uličky)	7,07 %	47 miest
	843 miest (stranou palety 800 mm do uličky)	26,95 %	179 miest
Paletové regály	745 miest + 212 miest s polovičnou výškou Resp. 745 miest + 106 miest (212/2)-prepočet na celé paletové miesta = 851 miest	28,16 %	187 miest

V prepočtoch som vychádzala z predpokladu ukladania manipulačných jednotiek na tri poschodia nad sebou a priemernej odhadovanej výšky manipulačnej jednotky. Spravidla okolo 90 cm, čo je nadhodnotené číslo a je tu započítaná rezerva.

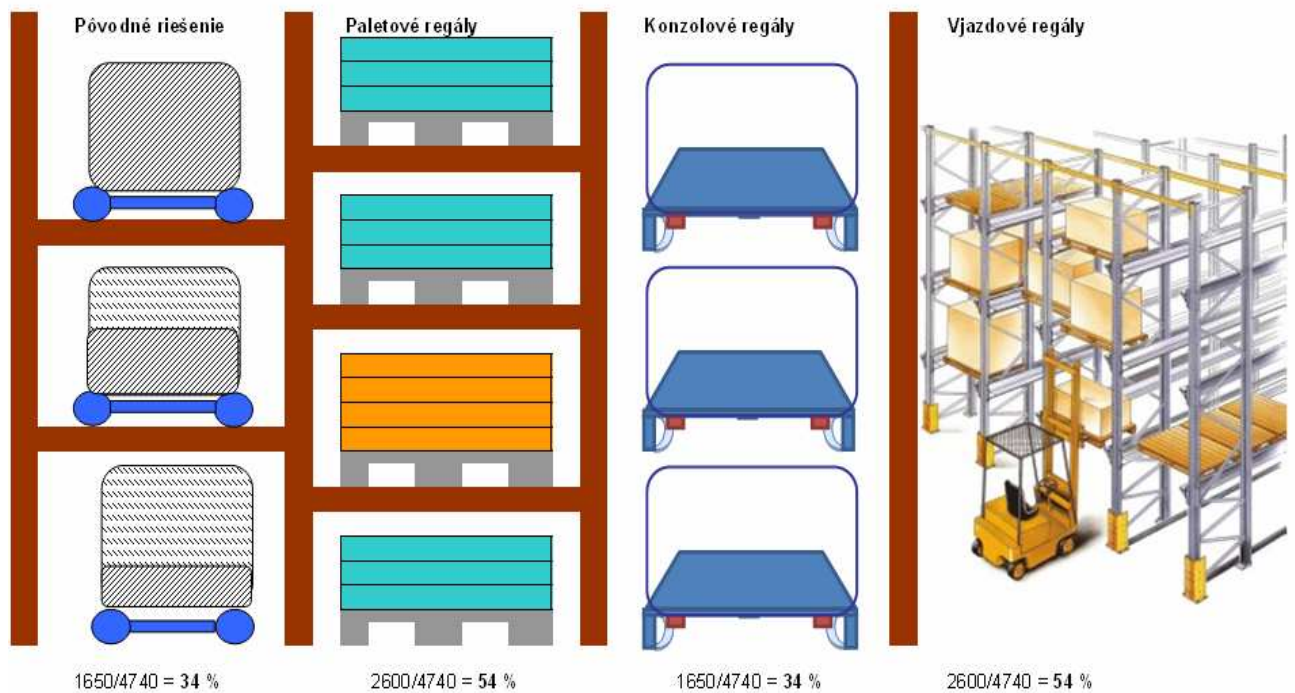
Konzolové regály by priniesli najvyšší počet nových miest. Je treba brať v úvahu nárast manipulácie, ktorý by so sebou toto riešenie prinieslo. Keby sa pracovníčka chcela dostať k manipulačnej jednotke uloženej na druhej pozícii, musela by vyskladniť najprv prvú a až potom požadovanú. Okrem toho napichovanie vozíkov na vidlice regálu, by mohlo byť problematické. Vyžadovalo by to veľkú presnosť a tiež zakladanie do regálu pod istým uhlom. Na manipuláciu by bol potrebný nový vysokozdvížny vozík so špeciálnymi chápadlami. Z vyššie spomenutých dôvodov sme toto riešenie ďalej neuvažovali.

Vjazdové regály by priniesli malý nárast miest, a to z toho dôvodu že pri tomto type regálov je nutné, aby manipulačné jednotky (predpokladá sa že by to boli EUR palety štandardných rozmerov 1200 x 800 mm) by boli do regálu uskladňované širšou stranou, teda 1200 mm, do uličky. Je to preto, aby sa paleta neprehýbala, keďže celá váha bude rozložená len po stranách a v strede nie je žiaden nosník. Ak by sa podarilo od výrobcu paliet objednať palety, ktoré by mali v strede výstuž, bolo by možné ich zakladať do regálu užšou stranou, teda 800 mm, do uličky. Toto riešenie by prinieslo už väčší počet miest, presnejšie ide o nárast 179 miest, čo nie je málo.



Paletové regály by priniesli nárast miest o 187 miest. Tu je možnosť hýbať s výškou manipulačných jednotiek, takže je tu potenciál maximálne využiť priestor, ktorý hlavná plocha skladu ponúka. Pri tejto úvahe by bolo potrebné zakúpiť nový vysokozdvížny vozík, ktorým by bolo možné ukladať manipulačné jednotky aj na vrchnú pozíciu, pretože aktuálny zdvih vozíka je 3250 mm.

Po uskutočnení prieskumu rôznych alternatív riešenia či už manipulačných jednotiek alebo skladového vybavenia sme sa rozhodli sklad vybaviť paletovými regálmi, do ktorých budeme ukladať štandardné EUR palety. Bude potreba zakúpiť nový vysokozdvížny vozík, aby bolo možné maximálne využiť priestor, ktorý sklad ponúka, a tak sa počet skladových miest uvedených v tabuľke 5 zvýši.



Obr. 21 Produktivita regálového stĺpca [vlastné spracovanie, 18]

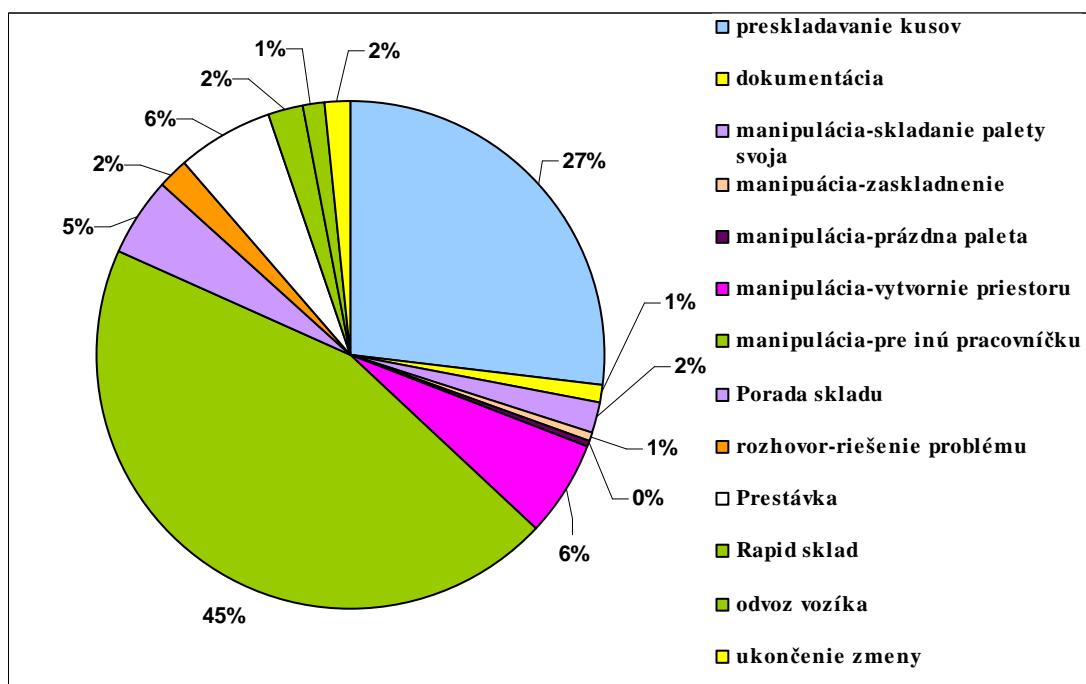
Na obrázku 21 je ukážka ako by potenciálne vyzeralo zaskladňovanie dielov na manipulačných jednotkách do konkrétnych druhov regálových systémov, pod každým druhom je vypočítaná produktivita. Oproti pôvodnému riešeniu vyšli na rovnako konzolové regály, s produktivitou regálového stĺpca 34%, a to preto, lebo na ukladanie do regálov by sa použili pri tejto variante pôvodné vozíky, s pevnou výškou čela. Rovnakú produktivitu regálového stĺpca ako takého by prinieslo riešenie paletových a vjazdových regálov. Čo celkom presne nezohľadňuje fakt, že vjazdové regály by priniesli viac paletových miest, ako vy-

plýva aj z tabuľky 4. Treba ale myslieť na narastajúcu a zložitú manipuláciu pri zaskladňovaní dielov do tohto typu regálov. Preto sa štandardne tento typ regálov používa na výrobky, ktoré sú na skladoch držané vo väčších množstvách a sú uskladnené na viacerých paletách za sebou.

## 12.5 Analýza zaťaženia pracovníkov skladu

Jednoduchým a názorným nástrojom pre zistenie vyťaženia pracovníčok skladu je využitie snímku pracovného dňa. Podľa rôzneho profesného zaradenia som nazberala údaje o piatich pracovníčkach, z ktorých budem vychádzať pri ďalších analýzach, prepočtoch a návrhoch. Snímky sa budú týkať pracovníčok vychystávania dielov, a to ako dielov starého tak nového závodu, ďalej manipulantky a pracovníčky, ktorá obsluhuje výťah, a v neposlednom rade pôjde o pracovníčku, ktorá prevažnú časť pracovnej doby triedi diely na farby. Snímky pracovného dňa som robila najmä preto, aby som mohla na základe nameraných údajov poukázať na chyby a nedostatky pri práci v sklade. Vzhľadom na dlhšie pozorovanie dokážem vylúčiť prípadné ojedinelé činnosti, ak by k nim došlo, v konečných prepočtoch s týmito časmi počítať nebudem.

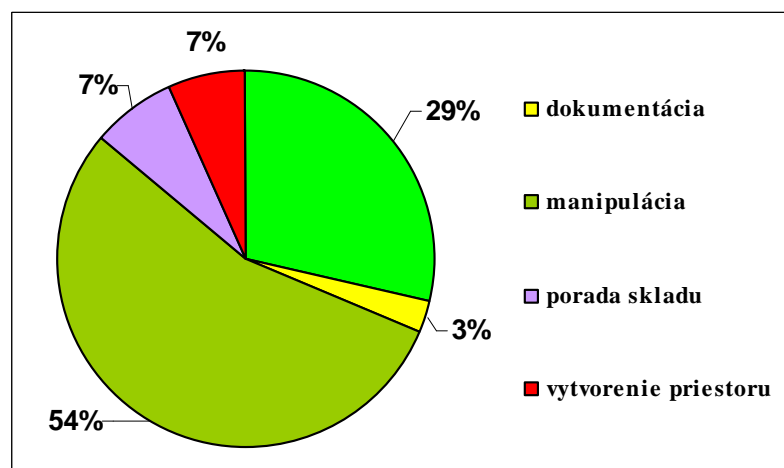
### 12.5.1 Snímok pracovného dňa pracovníčky obsluhujúcej vysokozdvížny vozík



Obr. 22 Graf snímku pracovného dňa manipulantky [vlastné spracovanie]

Podklady pre tento snímok pracovného dňa som zhromažďovala na rannej zmene, ktorá trvá od 6,00 do 14,00 hodiny, prestávka na obed trvala 30 minút.

Táto pracovníčka je tou, ktorej sa najviac dotýka problém neprejazdných uličiek, a to z pohľadu narastajúceho času zaskladnenia dielov na regálové miesta, pre vozíkmi zastavaný priechod medzi regálmi. Hlavnou náplňou práce je manipulácia s paletami, to znamená uloženie jednotky na pozíciu a vyskladnenie z pozície pri potrebe vychystávania z tejto manipulačnej jednotky. Pracovníčka trávi 44 % času manipuláciou, čo je jej hlavnou náplňou práce. Jedným z dôvodov môže byť aj to, že v tomto sklade sa nachádza veľa manipulačných jednotiek uložených na podlahe, a pracovníčky vychystávania dielov k nim majú ľahký prístup - vlastne na dosah, a preto nepotrebnú skladať sínus paletu z regálu. Čo sa zmení v navrhovanom novom usporiadaní skladu, kedy budú všetky jednotky zaskladnené v regály. Keďže všetok čas pracovníčka nevenovala manipulácii, je tu potenciál nato, aby do budúcnosti zvládala obsluhovať viac pracovníčok a skladať im palety z regálov, z ktorých budú následne brať požadované diely. Významný podiel tvorí čas, kedy sa pracovníčka venovala preskladavaniu dvoch rovnakých typov dielov kusov na jednu manipulačnú jednotku. Je to preto, že sa v sklade stále nachádzajú dva rovnaké druhy dielov kusov na dvoch paletách, takto redukuje počet použitých sínus paliet a manipulátka navyše využíva čas k skladu prínosnej práci.



Obr. 23 Zjednodušený prehľad činností vykonaných počas zmeny [vlastné spracovanie]

Pre zjednodušenie prehľadu o činnostiach prikladám obrázok 23, kde je názornejšie vidieť rozdelenie činností, ktoré pracovníčka počas zmeny vykonávala. Nato, aby sa vôbec dostala

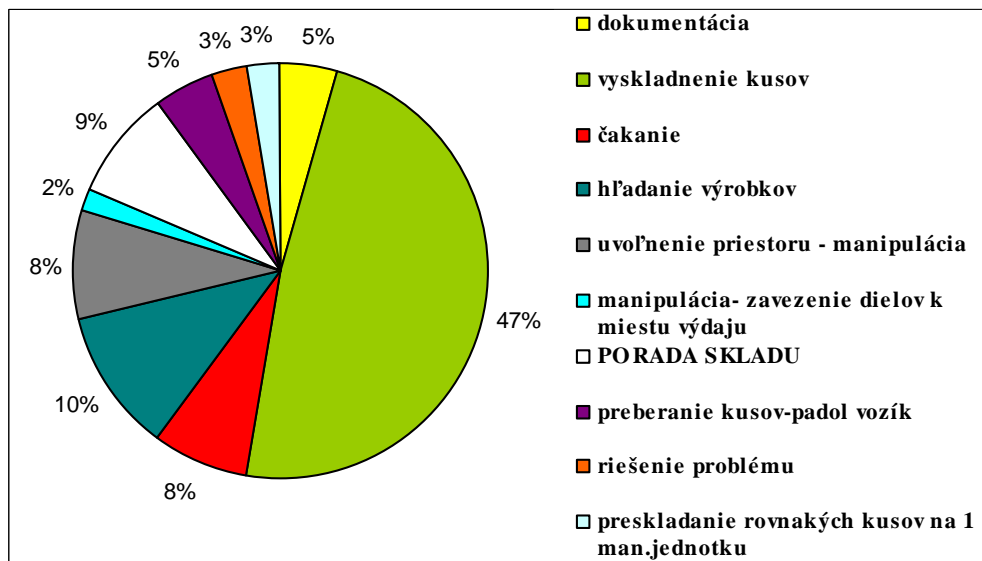


nepriechodnou uličkou si musela uvoľniť priestor, čo jej zabralo takmer pol hodinu pracovného času, ktorý mohla využiť inak.

### 12.5.2 Snímok pracovného dňa pracovníčky pre vychystávanie dielov

Pracovníčku som snímkovala počas celej rannej zmeny. Pracovníčka na základe sprievodky, ktorá v sebe nesie informácie o počte a druhu dielov, vychystáva požadované diely a odvádza ich na miesto, ktoré je určené pre výdaj.

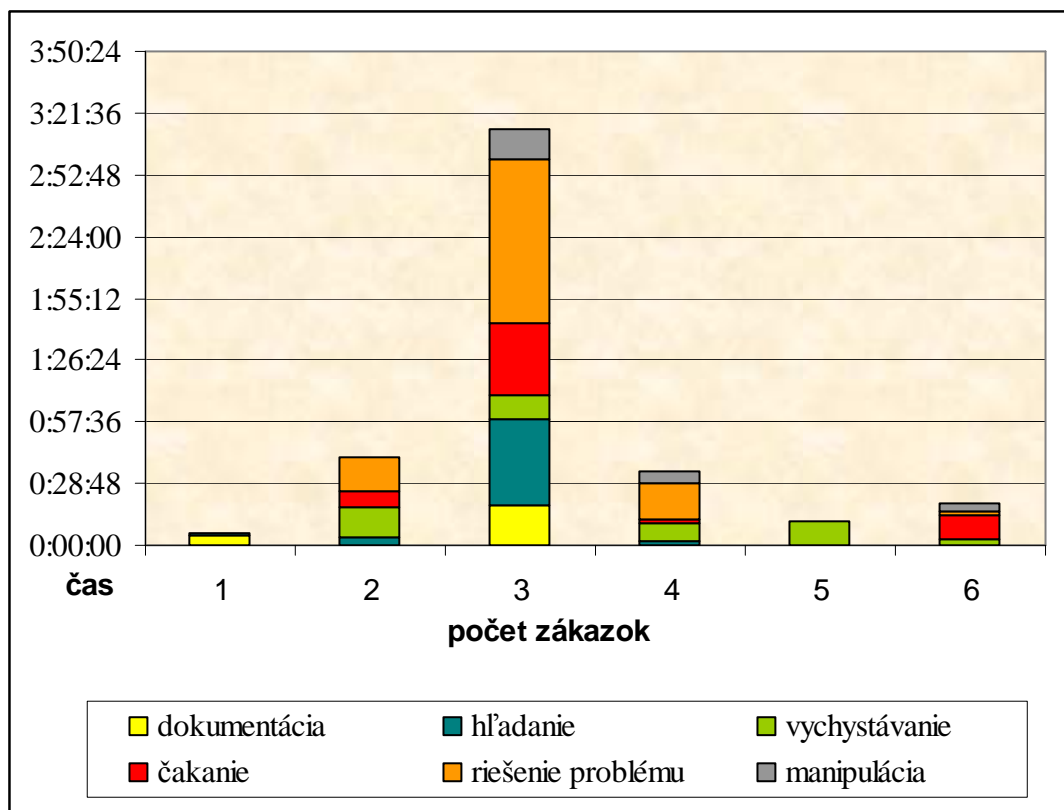
Takmer polovicu celej pracovnej doby pracovníčka strávi tým, že skutočne vychystáva diely podľa zákazky. Tu je vidieť veľký potenciál na zlepšenie pracovných činností. Prvotný problém ktorý sa vyskytuje je ten, že pracovníčka musí najprv diely nájsť, pretože nevie presne kde sú uskladnené. Je to spôsobené nedostatkom regálových miest, manipulačné jednotky s dielmi sa ukladajú kde je miesto a tak dochádza k strate prehľadnosti. Samozrejme sa nejedná o každý prípad vyskladnenia, keďže sa v sklade pohybuje denne, tak nejaký prehľad o tom, kde sa diely nachádzajú má, no 10 % času strávených hľadaním dielov je pomerne dlhá doba.



Obr. 24 Prehľad činností vykonaných za zmenu pracovníčkou triedenia dielov [vlastné spracovanie]

Pri tomto type pracovného zaradenia sa vo významnej miere odzrkadľuje nepriechodnosť uličiek. Keď pracovníčka potrebuje diely, ktoré sú uložené v regáli, pred ktorým sú na podlahe uložené sínus palety, musí najprv odtiahnuť tieto jednotky aby vytvorila dostatočný

priestor pre manipuláciu pracovníčky ktorá jazdí s vysokozdvížným vozíkom. Ak by boli všetky palety zaskladnené v regáli, tento druh plytvania by pracovníčky nemuseli denne prekonávať, a „ušetrený“ čas by využili na prácu, ktorá im prináleží a to vychystávanie dielov, na požiadavku zákazníka. Navyše ide o fyzickú námahu pri tejto práci, keďže niektoré plne naložené sínus palety sú zle manipulovateľné. V čase čakania sú zahrnuté rôzne príčiny a to napríklad: čakanie na inú pracovníčku, až uvoľní priechod uličkou, čakanie na manipulantku, čakanie na diely, ktoré sa ešte nenachádzajú v sklade a je potreba aby boli výťahom vyvezené do skladu a pracovníčka z nich mohla odoberať diely na zákazku. Čo sa týka času, ktorý pracovníčka venovala preberaniu dielov, je to spôsobené tým, že železné čelá sínus paliet sú pokrivené a pri vyskladňovaní manipulantka zavadila o jedno také a sínus paleta neudržala stabilitu a z lyžín vozíka spadla na podlahu. Diely sa vysypali, poškodili a bolo potreba ich prebrať a diely, ktoré je možné opraviť poslať na pracovisko opráv.

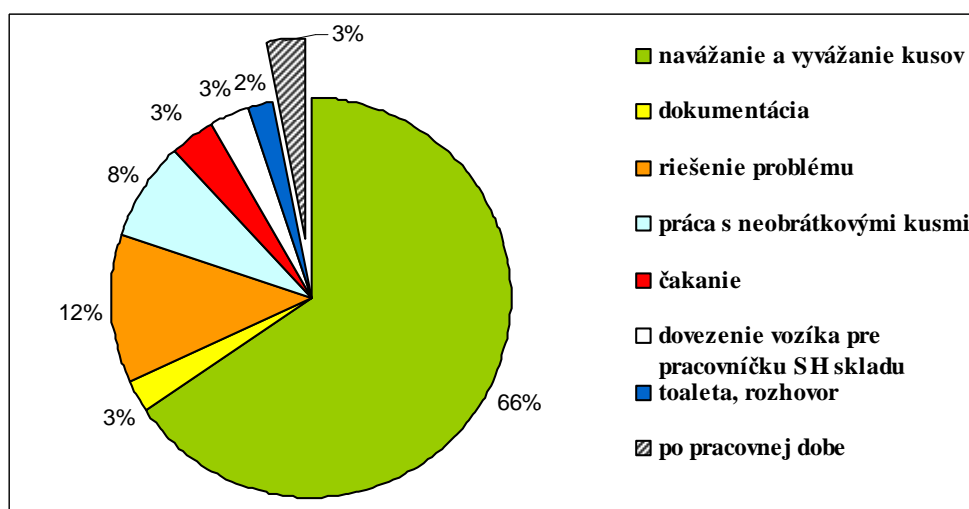


Obr. 25 Časové zloženie činností obsahujúcich vychystanie zákazky [vlastné spracovanie]

Obrázok 25 znázorňuje čas, za ktorý boli jednotlivé zákazky vychystané zo skladu. Jednotlivé stĺpce grafu ukazujú z čoho sa tento celkový čas skladal, ide o dokumentáciu, čakanie, hľadanie, riešenie problému, manipuláciu a samotné vychystanie dielov. Časy sa v každej

zákazke menili. Táto zmena nemá žiaden presný vzorec ani pravidlo, na základe ktorého by k nim dochádzalo. Každá zákazka je iná, a diely sú odlišné v závislosti na druhu výrobku, ktorý z nich bude následne na montáži vyrobený. Dalo by sa konštatovať, že časy vychystávania dielov sú aspoň trochu podobné, no odlišnosti nastávajú keď je treba diel hľadať, alebo zaobstarat' ich dodanie do skladu. Manipulácia v každom vychystávaní hrá svoju úlohu, pretože je treba diely odviezť k miestu výdaju, kde ale rozdiely nastávajú pri manipulácii nutnej pre vytvorenie priestoru.

### 12.5.3 Snímok pracovného dňa pracovníčky obsluhujúcej výťah

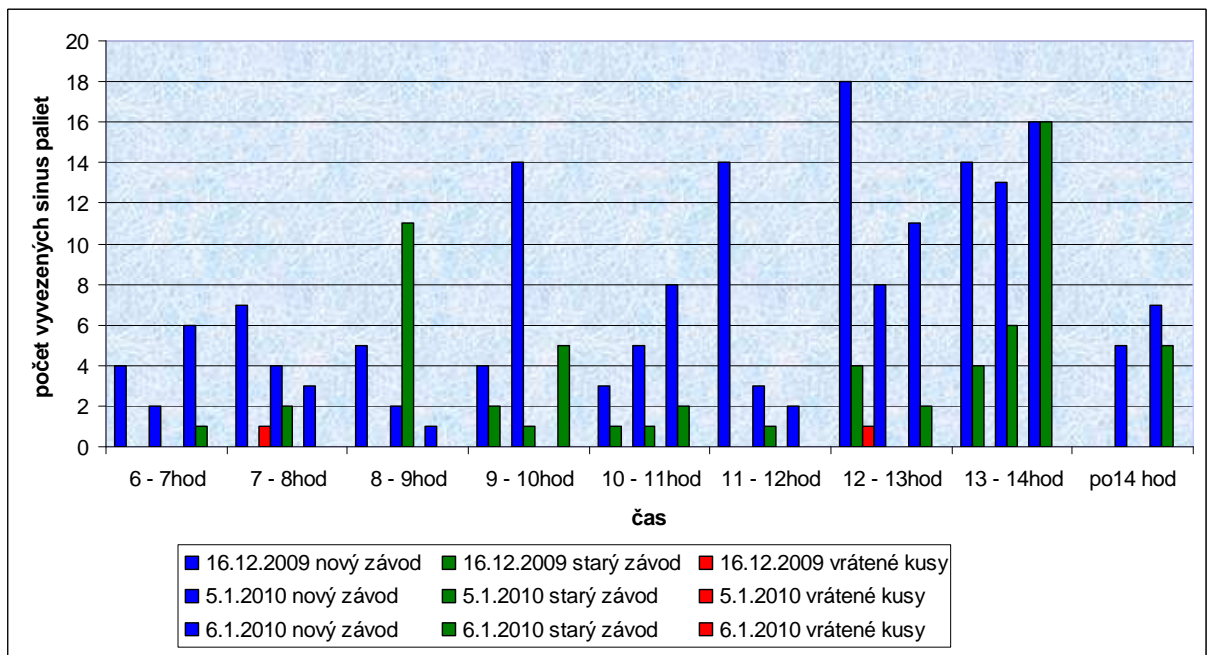


Obr. 26 Znáznornenie činností vykonávaných pracovníčkou obsluhujúcou výťah [vlastné spracovanie]

Hlavnou náplňou pracovníčky obsluhujúcej výťah je navážanie dielov zo strojného oddelenia a z priestoru vonku pred výťahom, kde sa nachádzajú diely zo starého závodu, ktoré sú potrebné na vychystanie v sklade. Pri vyvezení dielov z výťahu, pracovníčka zapíše druh a počet dielov, ktoré vyviezla do skladu. Táto evidencia slúži ako kontrola správnosti. Maximálna kapacita výťahu je 5 sinus paliet s dielmi. Priemerne navezenie tohto výťahu, za predpokladu že pracovníčka nemusí diely na nikde hľadať trvá maximálne 7 minút. Čas vyvezenia závisí na tom, kam diely v umiestňuje, pretože pre nedostatok miesta v hlavnom sklade nemožno aby boli všetky diely uložené v hlavnom priestore skladu.

Podľa zistených hodnôt vidíme, že ak ide o vyťaženie výťahu, ani tu sa nedá konštatovať že by bol plne využitý. Problém sa vyskytuje pred koncom zmeny, kedy končí pracovná doba tejto pracovníčke rovnako ako aj pracovníkom starého závodu a tí svoju ukončenú

prácu odvádzajú do skladu tesne pred 14 hodinou. Avšak nejedná sa len o diely, ktoré prichádzajú zo starého závodu ale aj diely, na ktorých boli dokončené práce podľa technologického postupu na strojnom oddelení. Často sa stáva, že pracovníčka musí zostať po pracovnej dobe a dokončiť navážanie dielov do skladu. V grafe číslo 26 je tento časový úsek znázornený vyšrafovaným políčkom, a predstavuje asi 15 minútový časový úsek. Nasledujúci graf, ktorý vychádza z pozorovania príchodov dielov do skladu. Tento graf je výstupom zaznamenávania časov príchodov do dátovej frekvenčnej tabuľky. Je vidieť nerovnomerné vyťaženie výťahu, kedy v skorých ranných hodinách začiatku zmeny nie je veľa dielov na vyvážanie ale naopak v čase okolo dvanástej hodiny a pred koncom zmeny sa intervaly navážania dielov podstatne skracujú. Dochádza k tomu, že pracovníčka potrebuje pomoc pri vyvážaní dielov z výťahu, aby zvládla vyviezť všetko čo je nachystané.



Obr. 27 Vyťaženie výťahu [vlastné spracovanie]

Diely, ktoré pracovníčka naváža zo strojného oddelenia nemajú žiadne konkrétne určené miesto, a preto pracovníčka musí hľadať kde sa diely nachádzajú. Ak by bolo presne a jasne označené miesto kam majú manipulanti odkladať tieto diely, nedochádzalo by plynutiu z titulu hľadania dielov, a to samozrejme za predpokladu že toto ohraničenie budú dodržiavať.

### 13 ZÁVERY ANALYTICKEJ ČASTI

V analytickej časti som sa venovala predstaveniu spoločnosti vrátane jej výrobového portfólia a zjednodušeného nákresu procesu výroby stoličky. Na tomto diagrame som ukázala akou časťou výroby sa budem zaoberať a kde bude ťažisko mojej diplomovej práce.

Uskutočnila som niekoľko analýz, pozorovaní a meraní z ktorých budú vychádzať nasledovné závery. Po prepočítaní manipulačných jednotiek, ktorými SH sklad disponuje som zistila, že aktuálne skladové vybavenie je nedostatočné. Je potrebné navrhnuť nové riešenie skladu, pretože rovnako ako priestorové taktiež regálové vybavenie skladu je nedostatočné. Veľkým problémom sú nepriechodné uličky a zložitá manipulácia v nich. Čo sa týka manipulácie tak ide o náročnosť a množstvo času, ktorý strávia pracovníčky tým, že uvoľňujú priechodnosť uličiek. Ju ako jediné riešenie sa ponúka vymeniť regálové vybavenie tak, aby všetky manipulačné jednotky našli svoje miesto v regáli. Navrhovala by som použiť paletové regály, ktoré majú možnosť nastaviteľnej výšky nosníka a to spravidla po piatich centimetroch, v závislosti na špecifikáciách dodávateľa. Pre úsporu miesta by som navrhovala ako manipulačné jednotky použiť štandardné EUR palety. Palety by sa používali len na ukladanie dielov do regálov, pri vychystávaní dielov na montáž, by sa diely ukladali na vozíky, ako tomu bolo aj doposiaľ. Na paletách by boli drevené ohrádky, aby sa diely nevyсыпали a manipulácia sa stala bezpečnou pre pracovníkov. Ukladanie dielov na paletách prinesie skladu úsporu miesta a zvýšenie flexibility vzhľadom na možnosť prestavenia výšky nosníka.

Súbežne s analýzami počtu miest a zaplnenia manipulačných jednotiek som strávila niekoľko pracovných zmien v slade zberaním údajov na snímky pracovného dňa. Pracovníčky pre tieto snímky som vyberala podľa profesného zaradenia a podľa toho, ktorej sa najviac dotýkala aktuálna situácia v sklade. Zhrnula by som najpodstatnejšie závery plynúce zo snímkov. Prvou pracovníčkou bola manipulantka vysokozdvížným vozíkom. Keďže niektoré uličky v sklade sú neprejazdné, nie je možné založiť vozík do regálu, preto diely namiesto do regálu ukladala vedľa na podlahu. Tak si aj sama, samozrejme neúmyselne, zhoršovala prácu. Navyše ukladanie dielov nemá pevne stanovený princíp, takže by som navrhovala aby bola vypracovaná rámcová štruktúra na základe akého kľúča kam diely zaskladniť. Jedno z riešení by mohlo byť na príklad podľa výrobkovej rady alebo podľa príbuznosti dielov. Toto je veľmi podstatné a zásadné rozhodnutie, ktoré by som v každom

prípade navrhovala konzultovať s pracovníčkami, ktoré sa v sklade denne pohybujú, a práve oni budú tie, ktoré sa tam budú musieť orientovať.

Pracovníčka, ktorá vychystáva diely má vo svojej podstate prácu sťaženú, a to v zmysle zložitého hľadanie dielov. Až 10 % pracovnej doby strávených hľadaním dielov, je dostatočné, aby sa tomu dostalo pozornosti. Navrhujem označiť buď manipulačné jednotky alebo regál. Toto označenie musí korešpondovať s vyššie spomínaným princípom, na základe ktorého sa budú diely ukladať do regálov. A keďže sortiment výroby je premenlivý a je veľká variantnosť výrobkov, volila by som variantu označovania manipulačných jednotiek. Jednoducho aby toto označenie nieslo číslo, prípadne názov dielu, počet kusov a druh farby, v akej sú diely k dispozícii. Keďže triedenie dielov na vstupe, je nutnou podmienkou pre navrhovaný fungujúci systém v sklade. Tu sa premietlo aj 8 % času strávených čakáním, ide o čakanie na manipulantku, alebo čakanie na diely, či čakanie na uvoľnenie priestoru.

U pracovníčky obsluhujúcej výťah sa čakanie vyskytuje vo forme čakania na kontrolóra kvality či čakanie na uvoľnenie priestoru pred výťahom, aby mohla diely vyviezť. Hľadanie dielov je ďalším problémom. Navyše pri navážaní dielov z priestoru vonku pred výťahom, pracovníčka nemôže zo svojho pracoviska v SH sklade vidieť, či sa tam nachádzajú nejaké diely. Tu by som navrhovala do tohto priestoru umiestniť kameru, aby si mohla ľahko skontrolovať či tam má navezené diely. Tak by nemusela chodiť zbytočne výťahom dole a tento čas by mohla venovať napríklad triedeniu dielov. Ďalšou otázkou na zamyslenie zostáva navážanie dielov tesne pred koncom zmeny zo strojného opracovania starého závodu. V túto dobu má pracovníčka najviac práce a stáva sa nepísaným pravidlom, že diely vyváža po 14 hodine, a v horšom prípade ak je to neskôr to robí iná pracovníčka, ktorá sa v tej dobe ešte nachádza na pracovisku, čo ale nie je jej náplňou práce. V každom prípade ale ide o pracovníčku, ktorá je oprávnená výťahom jazdiť.

Vidíme že čakanie v rôznych formách sa vyskytuje u všetkých pracovníčok, a preto je potrebné sa touto otázkou zaoberať a navrhovať také riešenie ktoré čakanie eliminuje. Zavedenie označenia bude podstatným prvkom pri navrhovaní projektového riešenia a eliminovaní čakania. Skrátí sa tým čas hľadania dielov, a sprehladní sa orientácia v celkom sklade aj nezainteresovanému človeku.

## 14 PROJEKTOVÉ RIEŠENIE

### 14.1 Pilotný projekt na priestore bývalých šatní

Hlavné projektové riešenie sme sa rozhodli odskúšať na pilotnom projekte v bývalom priestore šatní. Táto myšlienka vznikla pri analýze počtu miest, kedy sme zistili, že bude potreba hľadať dodatočný priestor k hlavnej ploche skladu, tak aby bolo možné vykryť potrebu uloženia všetkých manipulačných jednotiek. Ich počet narástol, a to z už uskutočnenia rozhodnutia už spomínaného triedenia dielov na farby.

#### 14.1.1 Priestor

Priestor, ktorý sa bude využívať ako menší sklad pre diely starého závodu bol pôvodne priestorom šatní. Keď však došlo k zlúčeniu skladov starého a nového závodu v minulom roku, bolo potreba riešiť otázku kam uskladniť tieto diely, tento priestor sa naskytol ako dočasná alternatíva riešenia, s tým, že do budúcnosti bude potreba túto otázku riešiť. Manipulačné jednotky tu boli uložené na podlahe, a nebolo tu žiadne regálové vybavenie.

Pri dimenzovaní hlavnej plochy skladu sa dospelo k záveru, že bude treba vyčleniť ešte nejaký priestor, ktorý bude slúžiť ako sklad, tak aby boli dodržané zásady vytvárania nových priestorov v ohľadom na budúci vývoj. Pretože nové usporiadanie regálov hlavnom priestore skladu by neprinieslo dostatočne veľký počet paletových miest na uskladnenie množstva jednotiek, ktoré je potreba uložiť. V tomto priestore je potrebné uskutočniť stavebné úpravy, tak aby bolo možné do neho umiestniť nové regálové vybavenie.

#### 14.1.2 Podlaha

Nová podlaha je základným predpokladom vytvorenia nového priestoru skladu. Prinesie jednoduchú a bezproblémovú manipuláciu, tiež bude ľahko udržiavateľná. Bez nej, by nemalo zmysel niečo meniť. Pretože aby sa vozík mohol bezproblémovo pohybovať musí byť podlaha bez akýchkoľvek nerovností, čo pôvodná podlaha nespĺňala. Vzhľadom na to, že sa využívala niekoľko desiatok rokov, došlo k jej postupnému opotrebovávaniu a ničeniu, v konečnom dôsledku do takého stavu, že sa často krát stalo, že kolečká vozíka „zapadli“ do nerovností podlahy a nebolo možné sa s týmto vysokozdvížným vozíkom pohnúť z miesta.

### 14.1.3 Regály a úložné jednotky

Po uskutočnení niekoľkých analýz, prepočtov, meraní a dlhodobom zvažovaní, sme dospeli k záveru, že do nového priestoru zvolíme štandardné paletové regály s nastaviteľnou výškou nosníka, pre lepšiu flexibilitu regálového vybavenia. Do regálov sa diely budú ukladať na EUR paletách, na ktorých budú drevené ohrádky.



*Obr. 28 Nová manipulačná jednotka*

*[vlastné spracovanie]*

Na obrázku 21 je znázornená manipulačná jednotka, na ktorej je plánované zaskladňovanie. Princíp spočíva na klasickej EUR palete štandardizovaných rozmerov 800x1200 mm, na ktorej sú naskladané ohrádky. Ohrádky budú plniť bezpečnostnú funkciu, aby sa diely pri manipulácii nerozsypali a nepopadali z palety, a tiež bude na tieto ohrádky umiestnený štítok s označením o aký druh dielov sa jedná. Počet ohrádok sa na palete bude meniť podľa počtu dielov, ktoré bude potreba na paletu uložiť. Z tohto rozmiestnenia bude vyplývať aj rôzne nastavenie výšky nosníkov na regáloch. Vo vnútri ohrádok je možné aby celý priestor bol predelený a tak sa vytvorili menšie a prehľadnejšie miesta na uloženie dielov, vyplývajúce z potreby triedenia na dve základné farby.

Triedenie bude prebiehať na základe vypracovaných štandardov kvality, ktoré spracováva oddelenie kvality. Presne je toto ukladanie do priehradok znázornené na obrázku 22.

Rozhodnutie vymeniť aktuálne vozíky za nové EUR palety vplynulo z niekoľkých dôvodov. Prvým impulzom boli 92 cm vysoké železné čelá, ktoré sú na sínus paletách nasadené, slúžiace ako zábrana aby sa diely nerozsypali. Vzhľadom na to že analýzami bolo preuká-

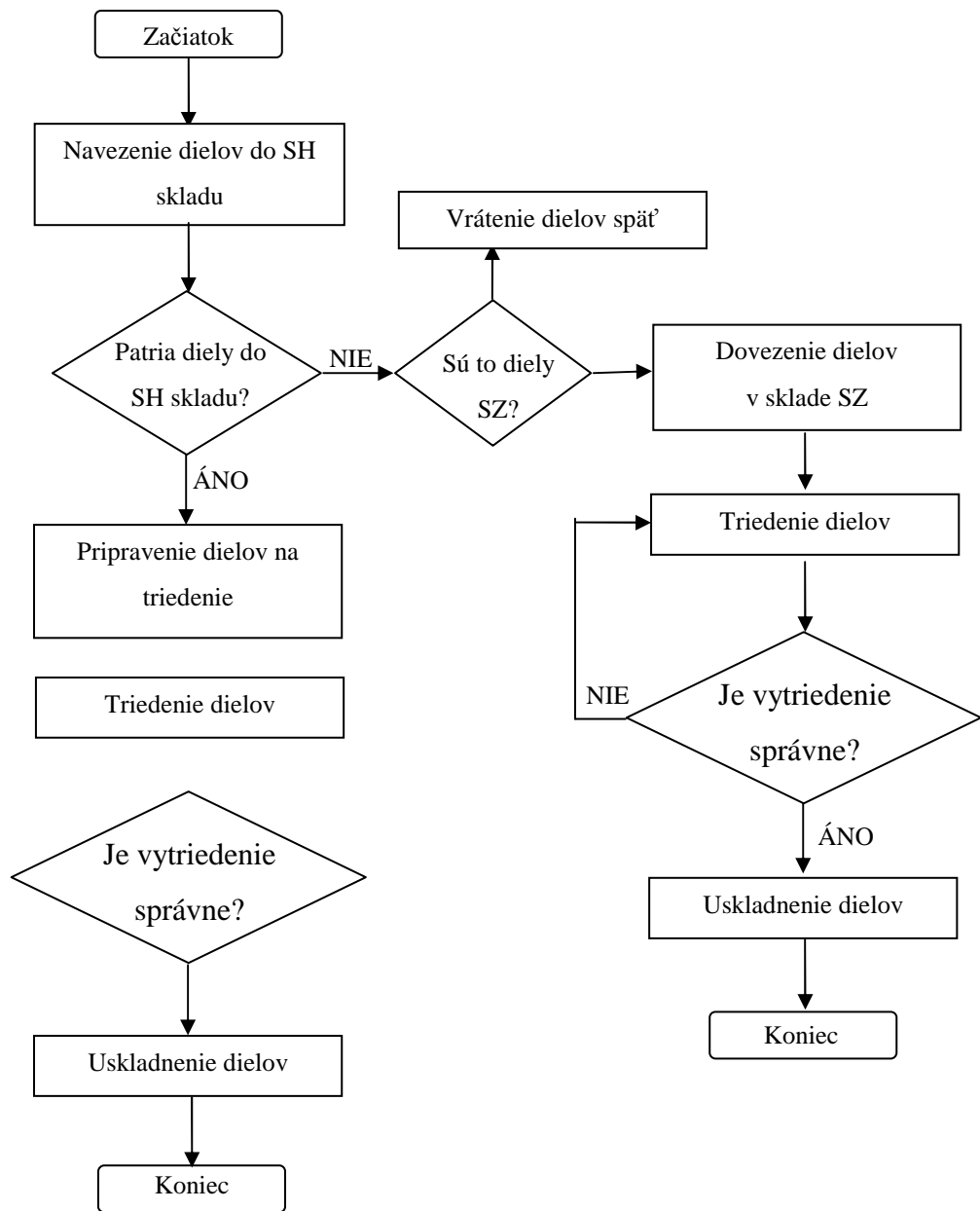


zané, že táto výška je len v minimálnom počte prípadov využívaná v plnom rozsahu, (že by vozík bol úplne zaplnený) tak sme hľadali riešenie ako tieto manipulačné jednotky nahraďiť. Ďalším podnetom bola konštrukčná výška kolečka 29 cm, čo je dosť v porovnaní s EUR paletou, aby sa ukladali do regálov. Navyše pri takomto type ukladania vozíkov do regálov sú potrebné špeciálne regály, aby mal vozík stabilitu a nedošlo k jeho posunutiu a následnému vypadnutiu z regálu. Pri samotnom ukladaní do regálu je potreba vyššej presnosti ako pri zakladaní štandardnej palety.



*Obr. 29 Rozdelenie palety na menšie úseky [vlastné spracovanie]*

Podľa množstva a rozmerov dielov, budú pracovníčky ukladať pretriedené diely na paletu. Princíp zaskladňovania by mal byť nasledovný: Privezenie sínus palety do skladu, uloženie dielov na EUR paletu, pretriedenie dielov na farby ak sa triedi, ak nie preukladanie dielov na eur paletu, prípadne pretriedenie od zmätkov, a zaskladnenie na miesto v regáli, pri rešpektovaní výšky ohrádok, ktoré budú na palete. Zjednodušené schematické znázornenie je vyobrazené na obrázku 23.

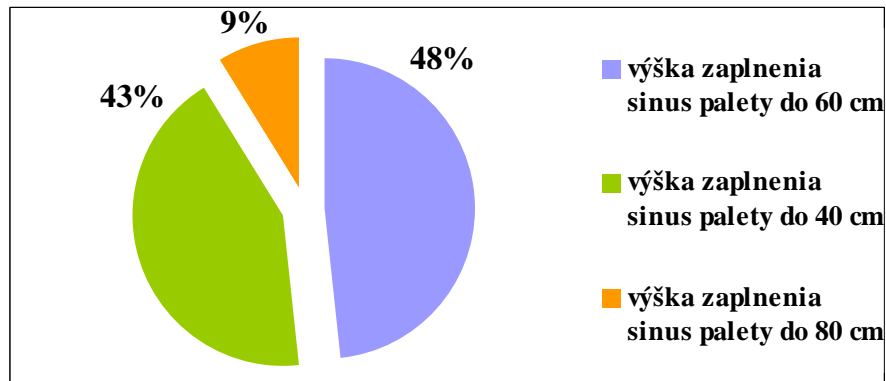


Obr. 30 Znáznornenie nového návrhu uskladnenia dielov [vlastné spracovanie]

Na tomto princípe funguje zaskladňovanie v nových priestoroch. Vzhľadom nato, že je to trochu iný spôsob, než na ktorý boli pracovníčky zvyknuté, nie vždy podarí postup dodržať, ale v každom prípade je to len otázkou času, kedy sa systém zabehne a vychytajú sa najdôležitejšie nedostatky, ktorých sa bude treba vyvarovať pri plánovaní a zavádzaní nových systémov v hlavnej ploche skladu.

## 14.2 Výškové rozloženie nosníkov regálových systémov

Nato, aby sa dalo jednoznačne určiť rozloženie regálov a výšku nosníkov, som uskutočnila analýzu. Pri jej zostavovaní som postupovala nasledovne: na základe súpisu dielov rady Klasik (tiež nazývané ako diely starého závodu), ktoré by mali byť uskladnené v tomto priestore som zisťovala ich počet, veľkosť, a následne výšku zaplnenia na sínus palety.



Obr. 31 Výškové zaplnenie vozíkov dielmi [vlastné spracovanie]

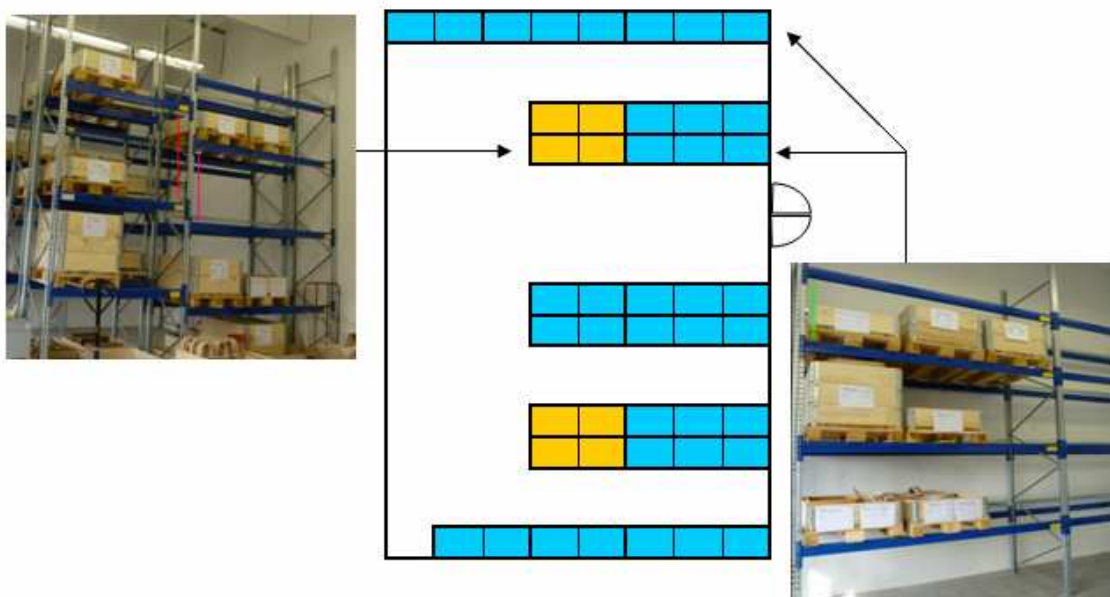
Pre rozsiahlosť údajov potrebných pre analýzu uvádzam len závery pozorovania, ktorý zachytáva graf na obrázku číslo 31. Z celkového počtu 145 manipulačných jednotiek, ktoré by mali svoje miesto nájsť v novom priestore skladu pôvodných šatní, tvorí 48 % takých, na ktorých sú diely uložené do výšky 60 cm. Menší podiel tvoria diely ktoré zaplnili sínus palety do výšky maximálne 40 cm. Najmenší podiel z celkového počtu boli sínus palety, ktoré boli takmer zaplnené a teda výška 4 ohrádok by mala plne postačovať nato, aby pokryla túto potrebu. Pri zostavovaní výšky ohrádok na paletu, som počítala s ohľadom na rezervu a na hladinu maximálneho prírastku výroby, ktoré vyplýva z informačného systému, a zadávania výrobných príkazov. Na základe analýzy som vypočítala, že bude rešpektovať také rozloženie regálov, aby bolo možné uložiť.

Toto rôzne výškové rozmiestnenie je vyobrazené na obrázku 24, kde na obrázku A sú zvýraznené bunky ktoré sú nastavené na výšku štyroch ohrádok (červená farba) a troch ohrádok (ružová farba). Na obrázku B v pravo sú zelenou čiarou označené regály s možnosťou uloženia jednotiek na výšku dvoch nastaviteľných ohrádok na seba.



*Obr. 32 a,b Rôzne výškové nastavenie nosníkov v regále [vlastné spracovanie]*

Obrázok 32 je pohľadom do nových priestorov skladu, (pôvodných šatní). Týmto priestorom sklad získal denné svetlo, ktoré je potrebné na triedenie dielov. Nová podlaha podstatne zjednodušuje manipuláciu vysokozdvížnym vozíkom, ktorý je neodmysliteľnou súčasťou práce v sklade. Na nasledujúcom obrázku vidíme zjednodušený náčrt rozloženia regálov v novom priestore skladu. Výhodou nastaviteľných regálov je to, že podľa aktuálnej potreby je možné tieto regály prestavať, na druhú stranu sa samozrejme nepočíta s denným upravovaním. Pre zreteľnejšie porozumenie rozmiestnenia je na obrázku 26 legenda.



*Obr. 33 Plán rozloženia regálov na ploche bývalých šatní [vlastné spracovanie]*

<b>A</b>	655 mm	2 ohrádky
	95 mm	nosník
	655 mm	2 ohrádky
	95 mm	nosník
	855 mm	3 ohrádky
	95 mm	nosník
	855 mm	3 ohrádky
	95 mm	nosník
<b>B</b>	1055 mm	4 ohrádky
	95 mm	nosník
	1055 mm	4 ohrádky
	95 mm	nosník
	855 mm	3 ohrádky
	1055 mm	4 ohrádky

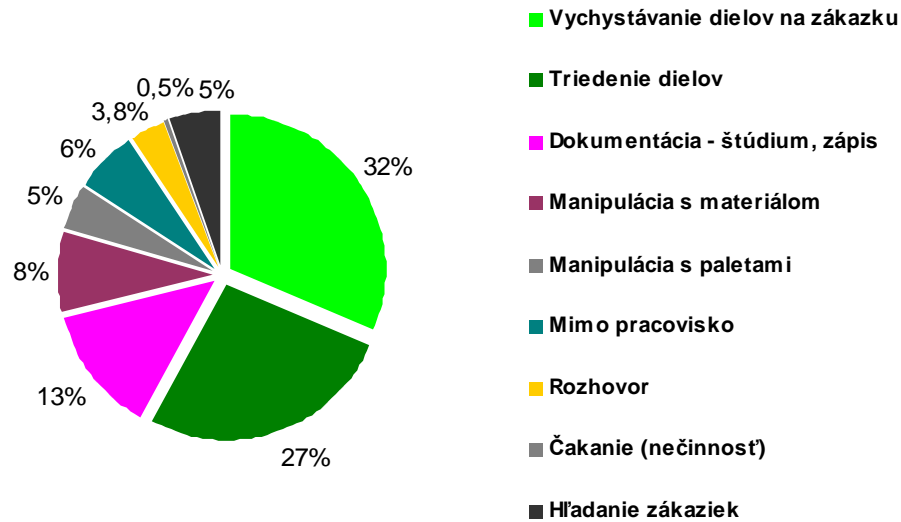
Obr. 34 Legenda nákresu rozloženia regálov a

[vlastné spracovanie]

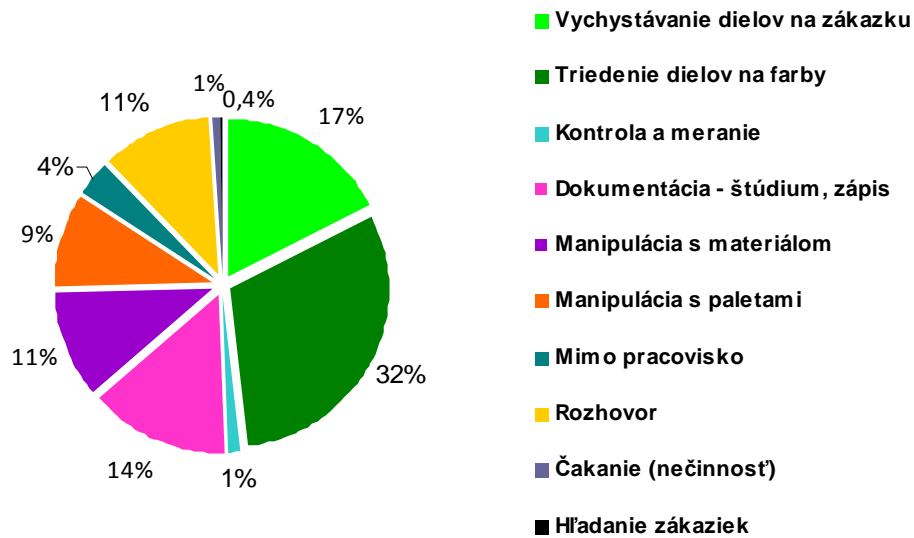
Táto legenda prezrádza výškové rozmiestnenie v regály. Najväčší počet bude tvoriť usporiadanie A, pretože kombinuje bunky s možnosťou zaskladnenia dvoj a troj ohrádkových nadstavieb na paletu, ktoré vyšli z počiatočnej analýzy ako najčastejšie sa vyskytujúce výšky zaplnenia. Podľa parametrov regálu, je možnosť naskladania dvoj bunkového a troj bunkového uloženia, čo znamená dve miesta a tri miesta vedľa seba budú oddelené stojnou regálu. Ulička medzi regálmi je minimálne 2500 mm, čo je dostatočný priestor, vrátane rezervy, na manipuláciu s vozíkom. Väčší priestor medzi regálmi je len v priestore okolo vchodu do skladu. Tento priestor bude využívaný hlavne na triedenie dielov, ich umiestnenie na paletu, a odtiaľto si manipulantka diely zoberie a uloží ich do regálu na miesto. Prípadne tu môže byť uložená minimálna skladová zásoba paliet. Do nového priestoru skladu je plánované aj zakúpenie nového vysokozdvížneho vozíka, ktorý by mal byť k dispozícii na konci marca. Rozhodnutie zaobstarat' nový vozík vplynulo s rozloženia regálov v sklade, pretože aktuálna výška zdvihu stávajúceho vozíka je 325 cm. S touto výškou by nebolo možné ukladať palety do vrchných pozícií regálového systému a na druhú stranu je potrebné aby v tomto sklade jeden vozík bol, a to i z titulu skrátenia manipulačných trás a odstránenia čakania na manipulantky pri skladaní paliet z regálu.

### 14.3 Zloženie činností vykonávaných počas zmeny

Nasledovné dva obrázky ukazujú zloženie činností pracovníčky v pôvodnom a v novom priestore skladu. Ide o rovnakú pracovníčku, ktorá vychystáva sortiment dielov Klasik.



Obr. 35 Zloženie činností pracovníčky vychystávania dielov Klasik v „starom sklade“  
[vlastné spracovanie]



Obr. 36 Zloženie činností pracovníčky vychystávania dielov v „novom sklade“ [vlastné spracovanie]

V nasledujúcom zrovnávaní budem vychádzať zo snímkov pracovného dňa, na ktoré som dáta získavala dve zmeny s časovým odstupom. Je to preto, že hodnoty do druhého snímku som mohla namerať až vtedy keď bola zahájená práca v sklade pôvodných priestorov šatní. Z nameraných hodnôt vyplýva niekoľko skutočností.

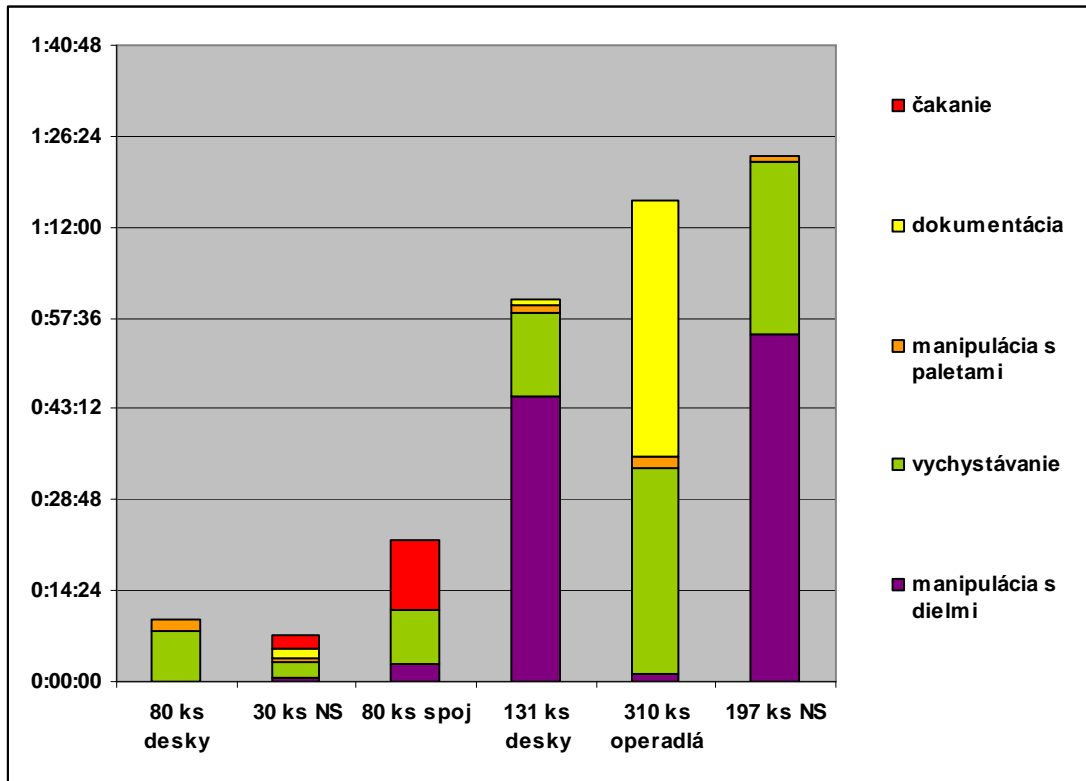
Pracovníčka trávi menej času rozhovorom. Do časov reprezentujúcich rozhovor sú zahrnuté všetky rozhovory týkajúce sa náplne práce v tomto prípade riešenie problémov týkajúcich sa nepresného uskladnenia dielov. Keďže v novom sklade sú manipulačné jednotky označené, je na prvý pohľad jasné kde sa ktorý diel nachádza. Čo podporuje aj skutočnosť, že pri navážaní dielov do skladu si pracovníčky na základe svojho uváženia, skúseností a príbuznosti dielov ukladali diely do regálov samé. Spravidla to robili na princípe varianosti dielov na jeden výrobok, resp. stoličku.

Tým, že každá paleta s ohrádkami má svoje označenie nie je potreba ju hľadať. Úbytok hľadania dielov je značný, z pôvodných 5 % času, takmer pol hodina, na 0,4 %, čo je naozaj zanedbateľný čas. Ak už pracovníčka nemusí riešiť toľko problémov, odpadá jej veľká časť rozhodovania a tak sa znižuje šanca nato, že by mohla urobiť chybu pri vydávaní dielov zo skladu.

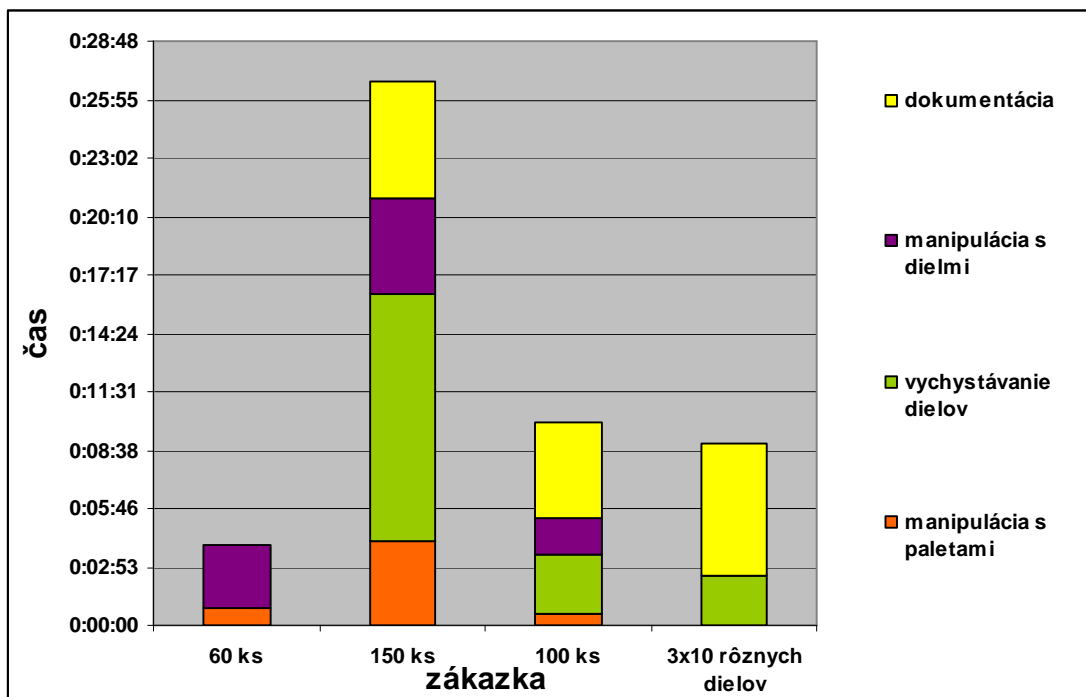
Čas ktorý strávi triedením dielov narástol, síce neparne v prepočte ide o necelú pol hodinu. Je to preto, že si diely triedi sama, a nedostáva ich už vytriedené od inej pracovníčky, čo si myslím že nie je až taký veľký nárast, keď zväžíme všetky okolnosti práce. Tu vidíme ešte potenciál na zlepšenie.

Práca s dokumentáciou sa nezmenila, čo je myslím si že dobre, pretože účelom uskutočňovaných zmien nie je zvýšenie dokumentácie a pracnosti jednej zákazky ale zjednodušenie činností. Do dokumentácie je zahrnutá organizácia práce a prvotné zoznámenie sa s tým, čo sa po pracovníčke požaduje, ak dostane viac sprievodiek s rôznymi dielmi urobí si prehľad vychystávania. Ak sa v snímku vyskytol, tak je sem započítaný i čas kopírovania sprievodiek - to však len v špecifických prípadoch, kedy napríklad pre konkrétnu zákazku chýbajú diely. Vtedy pracovníčka vychystá počet, ktorý má k dispozícii a sprievodku skopíruje, a tak oznamuje vedúcej skladu že chýbajú diely. Jenu kópiu si nechá pre seba, sa aby pri dodaní dielov ľahšie zorientovala a vedela pohoťovo zareagovať.

Z grafov na obrázkoch 37 a 38 je vidieť koľko trvá vychystať jednotlivé zákazky, z akých činností sa vychystanie skladá a následne koľko každá činnosť zaberá času



Obr. 37 čas vychystávania zákaziek v starom sklade [vlastné spracovanie]



Obr. 38 Časy vychystania zákaziek v novom sklade [vlastné spracovanie]

Vychystávanie dielov na zákazky v starom sklade, kde diely neboli triedené malo veľké časové výkyvy. Fakt, že diely neboli vopred vytriedené spôsobuje to že vychystávanie trvá



dlhšiu dobu. Navyše a pridáva čakanie, kedy pracovníčka nemôže pracovať napríklad preto, že má diely rozložené práve v uličke, ktorá je nepriechodná a tak musí vytvoriť priestor alebo počkať kým manipulantka prejde s vozíkom, či iná pracovníčka s dielmi na sínus paletu. V každom prípade je to čas nečinnosti a zbytočného čakania.

Pri práci v novom sklade je potreba len diely odobrať z regálu a vychystať ich na sínus paletu, na ktorej budú odvezené na pracovisko montáže resp. morenia. Pri samotnom odobraní resp. napočítaní dielov sa dá jednoduchšie odhadnúť koľko bude trvať vychystanie zákazky. Z grafu na obrázku 30 vidíme, že samotné vychystávanie dielov trvá najviac do 7 minút. Tento čas sa bude meniť v závislosti na druhu dielov – veľkosti a náročnosti na uloženie, či už ide o rozmer alebo tvar. Z toho plynie že čas potrebný na vychystanie jedného dielu sa bude meniť, v závislosti na vyššie spomenutých kritériách. Pri návrhoch do hlavnej plochy skladu budem potom vychádzať z priemernej hodnoty, získanej z rôznych časov vychystania odlišných dielov. Z toho istého grafu čítame, že tri zo štyroch zákaziek sa podarilo vychystať skôr ako za 10 minút. Čo sa naopak nedá konštatovať u vychystávania v starom sklade, kde časy nepredvídateľne kolísali. Hrubým konštatovaním sa dá povedať že tri zo šiestich zákaziek boli vychystané skôr ako za pol hodiny. Dokonca sa dá tvrdiť, že aj kusy na spomínaných zákazkách sú približne rovnaké. Takže porovnanie času 10 minút a takmer pol hodina je celkom veľký rozdiel. Tiež nebolo potrebné pre diely nikam chodiť a hľadať ich rôzne po sklade, pretože všetky manipulačné jednotky sú označené a uložené pri sebe na základe príbuznosti variantnosti výrobkov. Toto rozmiestnenie si pracovníčky navrhli samé, na základe skúseností s manipuláciou s dielmi a poznatkov, ktoré nadobudli počas práce v SH sklade.

## 15 NÁVRH RIEŠENIA HLAVNEJ PLOCHY SH SKLADU

Po uskutočnení meraní a pozorovaní v priestore bývalých šatní, navrhнем riešenie pre skladový priestor hlavnej plochy SH skladu.

### 15.1 Základné informácie

Na pilotnom projekte sa regálové systémy v podobe paletových regálov osvedčili výborne, rovnako ako aj palety a ohrádky na nich. Najväčšia obava zo zložitej manipulácie bola prekonaná. Tiež nedôverčivosť pracovníčok k novému systému sa podarilo postupným vysvetľovaním a tým, že si samé prácu odskúšali, minimalizovať na akceptovateľnú a udržateľnú úroveň. Čo projektový tím veľmi potešilo a uľahčilo ďalšiu prácu.

Do tohto priestoru skladu preto navrhujem použiť paletové regály. Manipulačnými jednotkami by boli palety, na ktoré by sa skladali ohrádky. Zhodne s princípom aký sa zaviedol v priestore bývalých šatní. Pretože niektoré diely nie sú vhodné do ohrádok, zvažujeme alternatívu zaskladňovania na EUR paletách s teleskopickým vysúvaním.

Od konca mesiaca apríla sa postupne začne s pokladaním novej podlahy. Táto činnosť prebehne v 3 etapách, pretože z priestorového hľadiska nie je možné vyst'ahovať všetky diely zo skladu von a urobiť na celej ploche novú podlahu.

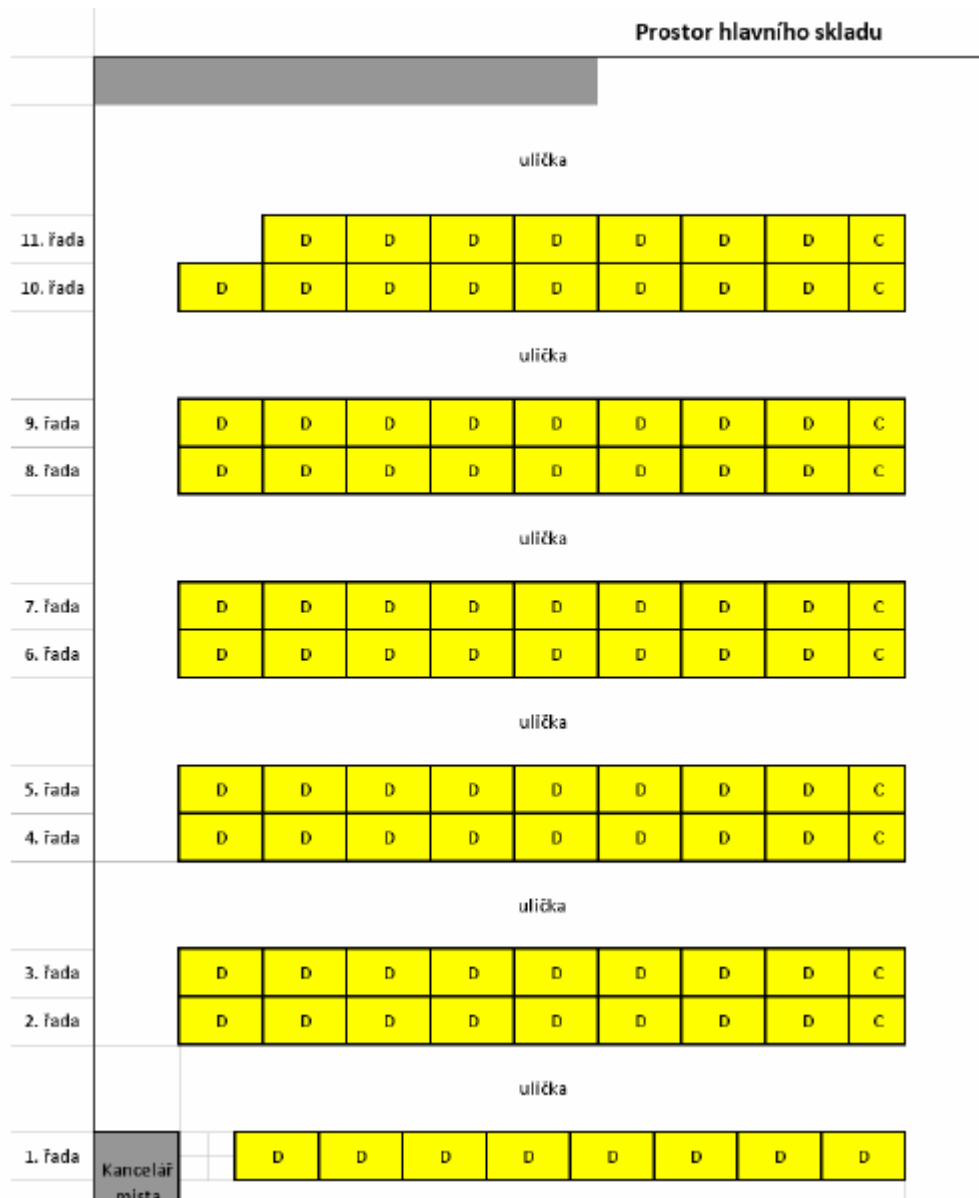
### 15.2 Rozmiestnenie regálov

Plochu skladu nie je možné nijako rozmerovo zväčšiť, preto jediné riešenie ako zvýšiť počet paletových miest je využiť priestor do výšky tak veľa tak ako je to len možné. Pri návrhu pracujem s obmedzeniami ako je 474 cm výška stropu, a 373 cm je výška po priečny nosník. Ak by bol regál umiestnený priamo pod týmto nosníkom, je možné ukladať diely na manipulačných jednotkách len to tejto výšky, mínus manipulačný priestor. V sklade sú 4 nosné stĺpy, ktoré nie je možné nijako stavebnými úpravami odstrániť, preto ich musím počítať ako obmedzenie pri navrhovaní rozloženia regálových systémov.

V prílohe číslo 3 je nákras ako bude nové rozloženie vyzerat'. Zjednodušený pohľad je potom na obrázku 32 na ďalšej stránke. Regále sú sústredené iba v strednej časti skladu, nepočítala som s regálmi na bočných stenách, ako tomu bolo v pôvodnom riešení. Tento priestor som nechala ako rezervu, pre každý prípad nárastu počtu manipulačných jednotiek. Potom sa podľa potreby len doobjednajú regále a jednotky sa uložia na miesto, potom by

nedošlo k tomu že by sa palety ukladali na zem, a znova by sme sa vrátili k pôvodnému stavu zaskladaných uličiek a nepriechodných manipulačných trás. A práve tejto situácii by som sa chcela takýmto opatrením vyhnúť.

Hlavne priestory pri výťahu, odkiaľ sa diely navážajú do skladu, sa budú využívať ako priestor pre triedenie dielov. Ani v tejto časti sa nepočíta s umiestnením regálov.


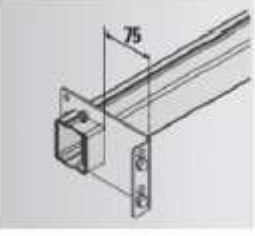



Obr. 39 Návrh nového rozloženia skladu [21]

Regále budú mať dvoj a troj bunkové usporiadanie. Výška traverz bude nastaviteľná po piatich centimetroch, podľa zadania od dodávateľa. Súčasťou vybavenia skladu sú aj nasledujúce komponenty, súhrne vyobrazené v tabuľke číslo 6.

Toto nové rozmiestnenie by mali priniesť 840 skladových pozícií, a to pri základnom 3 poschodovom rozmiestnení výšky nosníkov. Keďže hlavnou výhodou paletových regálov je ich jednoduchá staviteľnosť, samozrejme to využijeme pri navrhovaní rozloženia. 40% miest bude slúžiť pre uloženie paliet s dvoma ohrádkami, rovnako po 15 % bude miesta pre palety s tromi a štyrmi ohrádkami. Zvyšný počet miesta bude prispôsobených aktuálnym potrebám triedenia.

Tab. 5 Súčasť regálového vybavenia [21]

<p>Traverzy s výškou profilu 95 mm.</p> <p>Dĺžka: pri uložení 2 paliet do bunky je 1800 mm</p> <p>Pri uložení 3 paliet do bunky je 2700 mm</p>	
<p>Zadné dorazy pre palety v každej bunke</p>	
<p>Ochrany stojín regálu ktoré slúžia na ochranu rohových pozícií.</p>	

## 16 ZHODNOTENIE PRÍNOSOV

Vyskladnenie dielov bude pozostávať z činností uvedených v tabuľke 7. Celý proces sa bude opakovať toľko krát, koľko zákaziek bude treba vyskladniť v daný deň. V tabuľke sú hodnoty počítané pre jednu zákazku. Pri uvávaní času potrebného pre napočítanie dielov som vychádzala zo snímok pracovného dňa práce v novom sklade. Ide o priemer počítania rôzne veľkých dielov pri vychystaní. K celkovému času by som navrhovala pridať časovú rezervu na riešenie problémov, pretože i keď označovanie v sklade je jednoznačné (čo bolo hlavným predmetom riešenia problémov pri hľadaní dielov) pri práci sa vždy vyskytne niečo čo treba neodkladne vyriešiť, môže ísť i o bežné operatívne problémy.

Tab. 6 časovo ohodnotené vyskladnenie [vlastné spracovanie]

Činnosť	Trvanie
Vyzdvihnutie dokumentácie	65 s
Príprava manipulačnej jednotky	55 s
Napočítanie požadovaných dielov	420 s
Zápis počtu kusov	30 s
Odvezenie dielov na výdajné miesto	42 s
Časová rezerva pre riešenie problému	120 s
<b>SPOLU</b>	<b>732 s = 12,20 min</b>

Ak by tento princíp vyskladňovania dielov už fungoval, tak by to vyzeralo nasledovne. Priemerne v sledovanom období bolo 130 výdajov denne, orientačný počet dielov 12 400 kusov. Počet výdajov sa líši od obdobia a množstva zákaziek, no v nasledujúcom prepočte budem počítať s aktuálnymi údajmi.

Pri úvahe o počte potrebných pracovníkov, ktorá je v tabuľke 8, som predpokladala nasledujúce skutočnosti:

- Predpokladané množstvo dielov, ktoré je navezené do skladu je cca 17 800, z čoho sa triedi asi **14 070** dielov

- Vytriedenie jedného dielu na farbu trvá priemerne **8,5** sekundy, na jednu zákazku predpokladám priemerne **200** ks dielov

Zmenou organizácie práce sme dosiahli úsporu 11,3 minúty pri vychystávaní každej zákazky, vychádza to z predpokladu zvýšenia produkcie a následného zvýšenia počtu požadovaných zákaziek na 170.

Pri nezmenenom počte zákaziek 130, ale znížení počtu pracovníkov na 9, by sa jednalo o úsporu 7,93 minúty na každej zákazke, čo je zaujímavé číslo. Tieto opatrenia by priniesli hlavne mzdové úspory a docielili by sme toho, že správne diely by boli vychystávané v požadovaný čas. Pracovníčka by priemerne polovicu času zmeny venovala triedeniu dielov a zvyšný čas vychystávala diely. Druhá varianta je, že by sa 4 pracovníčky venovali len triedeniu na farby, 4 pracovníčky by chystali diely podľa zákaziek a jedna pracovníčka by robila obidve činnosti.

*Tab. 7 Zhodnotenie prínosov [vlastné spracovanie]*

	Pôvodný stav	Nový stav	Nový stav - predpoklad
Počet zákaziek	130	130	170
Počet zamestnancov	14	9	9
Doba vyskladnenia 1 zákazky	48,5 min	15,57 min	12,20 min
Čas triedenia dielov	Zahrnutý v čase vyskladnenia	25 min	25 min
<b>Celkom</b>	<b>48,5 min</b>	<b>40,57 min</b>	<b>37,2 min</b>
<b>Úspora na 1 vydanú zákazku</b>		<b>7,93 min</b>	<b>11,3 min</b>

Presné vyčíslenie nákladov na projekt v tejto diplomovej práci neuviedim, pretože sa jedná o informácie, ktoré si firma neželá zverejniť.

## 17 NÁVRHY A ODPORUČENIA

Práca na tomto projekte mala dlhodobý charakter, kde najviac časového priestoru zabrali analýzy a merania pôvodného stavu, pretože sa jedná o nemalé investície a i malé pochybenie b mohla znamenať veľké finančné straty. Je treba si uvedomiť že naplánovaním a realizáciou projektu sa práca na zlepšovaní nekončí. A keďže vychádzam z predpokladu že zlepšovanie je kontinuálny proces, tak bolo by dobré naplánovať harmonogram opatrení plynúci zo zlepšovacích návrhov, ktorý by bol časovo ohodnotený a ku každej činnosti by boli pridelené zodpovedné osoby za konkrétnu činnosť. Vo firme je zavedený systém podávania zlepšovacích návrhov, aj systém ich vyhodnocovania a realizácie. Spočiatku by tento harmonogram mohol vychádzať z týchto návrhov. Postupne by bolo dobré motivovať zamestnancov, aby mali záujem na účasti na zlepšovaní a nebrali to ako príťaž k práci, ale ako fakt, že po realizácii rozumne premysleného návrhu sa bude pre nich práca menej náročná.

Po čase strávenom pozorovaním na pracovisku by som odporučila nasledovné návrhy:

- V prvom rade by som odporúčala, aby sa zlepšila komunikácia na všetkých úrovniach organizačnej štruktúry.
- Zabezpečiť a sledovať označovanie manipulačných jednotiek;
- Preškoliť pracovníčky podľa vytvorených štandardov triedenia na farby;
- Presne sledovať evidenciu dielov ktoré sú zo skladu vydané, týka sa najmä jedno a dvoj kusových položiek, pre ktoré si do skladu chodia pracovníci montáže;
- Zaviesť štandardy poriadku na pracovisku, najmä kvôli bezpečnosti práce;
- Dopracovať systém ukladania dielov, do budúcnosti odporúčam zaskladňovať na princípoch riadeného skladu;
- Neustále kontrolovať a snažiť sa hľadať i keď drobné námety na zlepšenie a odstrániť plytvanie prirodzeným spôsobom, tak aby to nikto nepovažoval za veľkú zmenu ale aby zmeny samozrejme plynuli z práce pracovníčok.
- Na základe vyššie uvedených prepočtov navrhujem znížiť počet pracovníčok z pôvodného počtu 14 na 9. Zostávajúce pracovníčky navrhujem premiestniť na inú prácu. Vzhľadom na vyhliadky plánovania výroby, je v pláne vyrábať vo väčšej miere aj stoly, a tu by navrhovala uplatniť tieto pracovníčky.

## ZÁVER

Cieľom tejto diplomovej práce bolo zvýšenie flexibility logistických procesov, a to konkrétne procesov zaskladnenia a vyskladnenia dielov, v sklade polotovarov. Hlavným cieľom bolo vytvoriť také projektové riešenie nového skladu, ktoré by rešpektovalo triedenie dielov na vstupe do skladu. Toto triedenie následne podporí skrátenie časov vychystávania dielov na zákazky, a to je predpoklad aby sa skrátila celá priebežná doby výroby výrobku, resp. stoličky.

Na základe teoretických poznatkov, ktoré som čerpala z dostupných zdrojov som v prvej časti vytvorila literárnu rešerši. V tejto rešerši som sa zaoberala popisom fungovania štíhleho podniku, logistikou, podrobne som popísala skladové vybavenie a prvky ktoré sa v skladovacích systémoch nachádzajú. Ďalej som stručne vysvetlila pojem plytvanie, pretože rôzne formy plytvania sú často skloňované v ďalších častiach tejto práce. Nakoniec som sa v krátkosti zaoberala bezpečnosťou a ergonómiou práce, a to z dôvodu druhu výroby spoločnosti a tiež preto, že pri navrhovaní nových riešení som tieto predpoklady musela brať v úvahu.

Analytická časť pozostáva z analýzy počtu paletových miest, ich zaplnenia a využitia manipulačných jednotiek. Následne som niekoľkými snímkami pracovného dňa získala údaje o štruktúre činností, ktoré pracovníčky počas dňa vykonávajú. Snímky som podrobne rozpracovala a v závislosti na konkrétnom druhu profesného zaradenia som sa zamerala na najdôležitejšie či najkritickejšie činnosti. Po celkovom zmapovaní situácie som dospela k niekoľkým zisteniam a záverom, ktoré som zhrnula do záverov analytickej časti. Za veľmi podstatné považujem zistenie potreby nového priestoru a fakt, že je potreba nových manipulačných jednotiek do nových regálových systémov. Záverom treba povedať že analýzy potvrdili, možnosť triedenia dielov na vstupe do skladu, čo je pozitívne zistenie, ktoré podporí projektové riešenie v ďalšej časti tejto diplomovej práce.

Projektová časť je nepísanou čiarou oddelená na dve časti, ktoré vyplynuli z analýz. Pretože sme zistili potrebu nového priestoru, ktorý bol ale časovo treba realizovať v krátkej dobe, rozhodli sme sa riešenie hlavnej plochy skladu odskúšať na pilotnom projekte priestoru bývalých šatní. Hneď ako bola spustená prevádzka v novom priestore som namerala hodnoty pre snímok pracovného dňa, z ktorého vychádzajú moje nasledovné závery. Samotné vychystanie dielov na zákazku trvalo v priemere 7 minút. Celková práca na jednej zákazke



sa pohybovala okolo 10 minút, čo v porovnaní s pôvodným stavom 30 minút je pekná úspora času. Tiež nebolo potrebné pre diely nikam chodiť a hľadať ich rôzne po sklade, pretože všetky manipulačné jednotky sú označené a uložené na základe príbuznosti variantnosti výrobkov. V nasledujúcej časti je samotné projektové riešenie hlavnej plochy skladu, kde navrhujem rozloženie regálových systémov, rovnako popisujem spôsob manipulácie akým bude prebiehať zaskladnenie dielov do skladu a vyskladnenie dielov na miesto výdaju pre nasledujúce pracovisko.

Návrh nového rozmiestnenia skladu sa bude realizovať v plnom rozsahu. V čase dopísania tejto práce prebiehajú prípravy na to, aby mohli byť realizované práce súvisiace s novou podlahou. Regálové systémy sa na pilotnom projekte osvedčili, takže paletové regály a samoté palety s ohrádkami sú objednané, časť je už dodaná, všetko je pripravené tak, aby čo najskôr mohla prebehnúť ich montáž, bezprostredne po nej začnú pracovníci s navázaním dielov späť do skladu. Pretriedia zvyšné diely aby mohli byť uložené na príslušné miesto do manipulačných jednotiek.

Práca na tomto projekte a celková dlhodobá stáž mi veľa priniesla. Čo sa týka nových poznatkov a skúseností s prácou na reálnom projekte. Tiež som sa veľa naučila pri riešení rôznych problémov, a to či už s pracovníkmi na prevádzke alebo ostatnými zamestnancami.

**ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY**

- [1] BOBÁK, Roman. *Základy logistiky*. Zlín : [s.n.], 1999. 173 s. ISBN 80-214-1428-6.
- [2] DRAHOTSKÝ, Ivo; ŘEZNÍČEK, Bohumil. *Logistika : procesy a jejich řízení*. 1. Brno : Computer press, 2003. 334 s. ISBN 80-7226-521-0.
- [3] HOBZA, Milan, ŠAFAŘÍK, Ladislav. *Logistika*. 2002. 180 s. ISBN 80-7041-053-1.
- [4] HROMKOVÁ, Ludmila; HOLOČIOVÁ, Zuzana. *Teorie průmyslových podnikatelských systémů I.* Zlín : [s.n.], 2005. 111 s. ISBN 80-7318-270-X.
- [5] KOŠTURIÁK, Ján ; FROLÍK, Zbyněk. *Štíhly a inovatívny podnik*. 1. Praha : Alfa Publishing, 2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9.
- [6] MAŠÍN, Ivan; VYTLAČIL, Milan. *Nové cesty k vyšší produktivitě*. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2000. 313 s. ISBN 80-902235-6-7.
- [7] MAŠÍN, Ivan. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. 1. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 2005. 106 s. ISBN 80-903533-1-2.
- [8] PERNICA, Petr. *Logistika (Supply Chain management) pro 21. století*. [s.l.] : [s.n.], 2005. 570 s. ISBN 80-86031-59-4.
- [9] PRECLÍK, Vratislav. *Průmyslová logistika*. Praha : ČVUT, 2006. 359 s. ISBN 80-01-03-449-6.
- [10] SCHULTE, Christof. *Logistika*. 1. [s.l.] : Victoria Publishing, 1994. 301 s. ISBN 80-85605-87-2.
- [11] SIXTA, Josef, MAČÁT, Václav. *Logistika : teorie a praxe*. Brno : CP Books, 2005. [s.n.], 2005. 313 s. ISBN 80-251-0573-3.
- [12] TUČEK , David, BOBÁK, Roman. *Výrobní systémy*. 2. upr. vyd. Zlín : [s.n.], 2006. 292 s. ISBN 80-7318-381.
- [13] VEBER, Jaromír. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce*. Praha : Management Press, 2006. 358 s. ISBN 80-7261-146-1.
- [14] VYTLAČIL, Milan ; MAŠÍN, Ivan. *Dynamické zlepšování procesů*. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1999. 197 s. ISBN 80-902235-3-2.

- [15] MAŠÍN, Ivan. Štíhlá výroba - konkurenční výhoda v době recese. *Úspěch*. 2009, 3, s. 6-8. ISSN 1803-5183.
- [16] *Solutions for lean manufacturing* [online]. 2010 [cit. 2010-03-29]. TRILOGIQ. Dostupné z WWW: <<http://trilogiq.cz/filosofie-stihle-vyroby/historie-stihle-vyrob/>>.
- [17] *Fraunhofer* [online]. 2009 [cit. 2010-03-29]. IPA Slovakia. Dostupné z WWW: <[http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=16&sub\\_id=0&pos=1](http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=16&sub_id=0&pos=1)>
- [18] *Skladová technika* [online]. 2007 [cit. 2010-02-66]. KREDIT. Dostupné z WWW: <<http://www.kredit.cz/regaly/paletove-regaly/>>.
- [19] *Skladová technika* [online]. 2009 [cit. 2010-03-16]. Ohra. Dostupné z WWW: <<http://www.ohra.de/default.aspx?PageNr=31&CL=PL-pl>>.
- [20] *Židle a stoly* [online]. 2010 [cit. 2010-03-04]. TON. Dostupné z WWW: <<http://www.ton.cz/historie-technologie-vyroby.html>>.
- [21] Interné materiály firmy
- [22] Seminárna práca predmetu Metody PI II, ZS, 2. ročník magisterského štúdia FaME  
UTB: *Návrh na zlepšenie článkov dodávateľsko-odberateľského reťazca*

## ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATEK

SH sklad    Sklad surových dielov

**ZOZNAM OBRÁZKOV**

<i>Obr. 1. Štíhla logistika [17].....</i>	17
<i>Obr. 2 Symbolika používaná pri vytváraní vývojových diagramov[4].....</i>	32
<i>Obr. 3 Výrobné portfólio [vlastné spracovanie].....</i>	40
<i>Obr. 4. Podiel zákazníkov domáceho a zahraničného trhu .....</i>	40
<i>Obr. 5 Ohýbanie stoličiek[20] .....</i>	41
<i>Obr. 6 časový plán projektu [vlastné spracovanie].....</i>	43
<i>Obr. 7 zjednodušený technologický postup výroby stoličky [vlastné spracovanie] .....</i>	45
<i>Obr. 8 Interný dodávateľsko-odberateľský reťazec[22] .....</i>	47
<i>Obr.9 Vývojový diagram znázorňujúci proces zaskladnenia dielov [vlastné spracovanie ].....</i>	48
<i>Obr. 10 Vývojový diagram znázorňujúci proces vyskladnenia dielov [vlastné spracovanie ].....</i>	49
<i>Obr. 11 a,b Pôvodný spôsob ukladania vozíkov do regálov [vlastné spracovanie ].....</i>	50
<i>Obr. 12 manipulačná jednotka pre zaskladňovanie v SH sklade.....</i>	51
<i>Obr. 13 Využitie kapacity vozíkov [vlastné spracovanie] .....</i>	53
<i>Obr. 14 Možné varianty zmien pri navrhovaní nového riešenia .....</i>	55
<i>Obr. 15 Rámcový náčrt výšky manipulačnej jednotky s menším kolieskom pri plnom a tretinovom zaplnení [vlastné spracovanie] .....</i>	56
<i>Obr. 16 Konzolové regály [19].....</i>	56
<i>Obr. 17 Uloženie vozíkov do konzolových regálov[vlastné spracovanie] .....</i>	57
<i>Obr. 18 Vjazdové regály [18] .....</i>	58
<i>Obr. 19 Paletové regály [18].....</i>	59
<i>Obr. 20 Uloženie aktuálnych manipulačných jednotiek do paletových.....</i>	60
<i>Obr. 21 Produktivita regálového stĺpca [vlastné spracovanie, 18] .....</i>	62
<i>Obr. 22 Graf snímku pracovného dňa manipulanky [vlastné spracovanie] .....</i>	63
<i>Obr. 23 Zjednodušený prehľad činností vykonaných počas .....</i>	64
<i>Obr. 24 Prehľad činností vykonaných za zmenu pracovníčkou triedenia .....</i>	65
<i>Obr. 25 Časové zloženie činností obsahujúcich vychystanie zákazky [vlastné spracovanie].....</i>	66
<i>Obr. 26 Znázornenie činností vykonávaných pracovníčkou obsluhujúcou.....</i>	67
<i>Obr. 27 Vyťaženie výťahu [vlastné spracovanie] .....</i>	68

---

<i>Obr. 28 Nová manipulačná jednotka .....</i>	<i>72</i>
<i>Obr. 29 Rozdelenie palety na menšie úseky [vlastné spracovanie] .....</i>	<i>73</i>
<i>Obr. 30 Znážornenie nového návrhu uskladnenia dielov [vlastné spracovanie] .....</i>	<i>74</i>
<i>Obr. 31 Výškové zaplnenie vozíkov dielmi [vlastné spracovanie] .....</i>	<i>75</i>
<i>Obr. 32 a,b Rôzne výškové nastavenie nosníkov v regále [vlastné spracovanie] .....</i>	<i>76</i>
<i>Obr. 33 Plán rozloženia regálov na ploche bývalých šatní [vlastné spracovanie] .....</i>	<i>76</i>
<i>Obr. 34 Legenda nákresu rozloženia regálov a .....</i>	<i>77</i>
<i>Obr. 35 Zloženie činností pracovníčky vychystávania dielov Klasik v „starom sklade“ [vlastné spracovanie] .....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 36 Zloženie činností pracovníčky vychystávania dielov v „novom sklade“ [vlastné spracovanie] .....</i>	<i>78</i>
<i>Obr. 37 čas vychystávania zákaziek v starom sklade [vlastné spracovanie] .....</i>	<i>80</i>
<i>Obr. 38 Časy vychystania zákaziek v novom sklade [vlastné spracovanie] .....</i>	<i>80</i>
<i>Obr. 39 Návrh nového rozloženia skladu [21] .....</i>	<i>83</i>

**ZOZNAM TABULIEK**

<i>Tab. 1 Regálová kapacita SH skladu [vlastné spracovanie] .....</i>	52
<i>Tab. 2 Rozloženie manipulačných jendotiek mimo regálu .....</i>	53
<i>Tab. 3 Rozloženie manipulačných jendnotiek na podlahe dielov rady Klasik [vlastné spracovanie] .....</i>	53
<i>Tab. 4 Varianty možností zvýšenia kapacity skladu [vlastné spracovanie] .....</i>	61
<i>Tab. 5 Súčasť regálového vybavenia [21] .....</i>	84
<i>Tab. 6 časovo ohodnotené vyskladnenie [vlastné spracovanie] .....</i>	85
<i>Tab. 7 Zhodnotenie prínosov[vlastné spracovanie] .....</i>	86

## ZOZNAM PRÍLOH

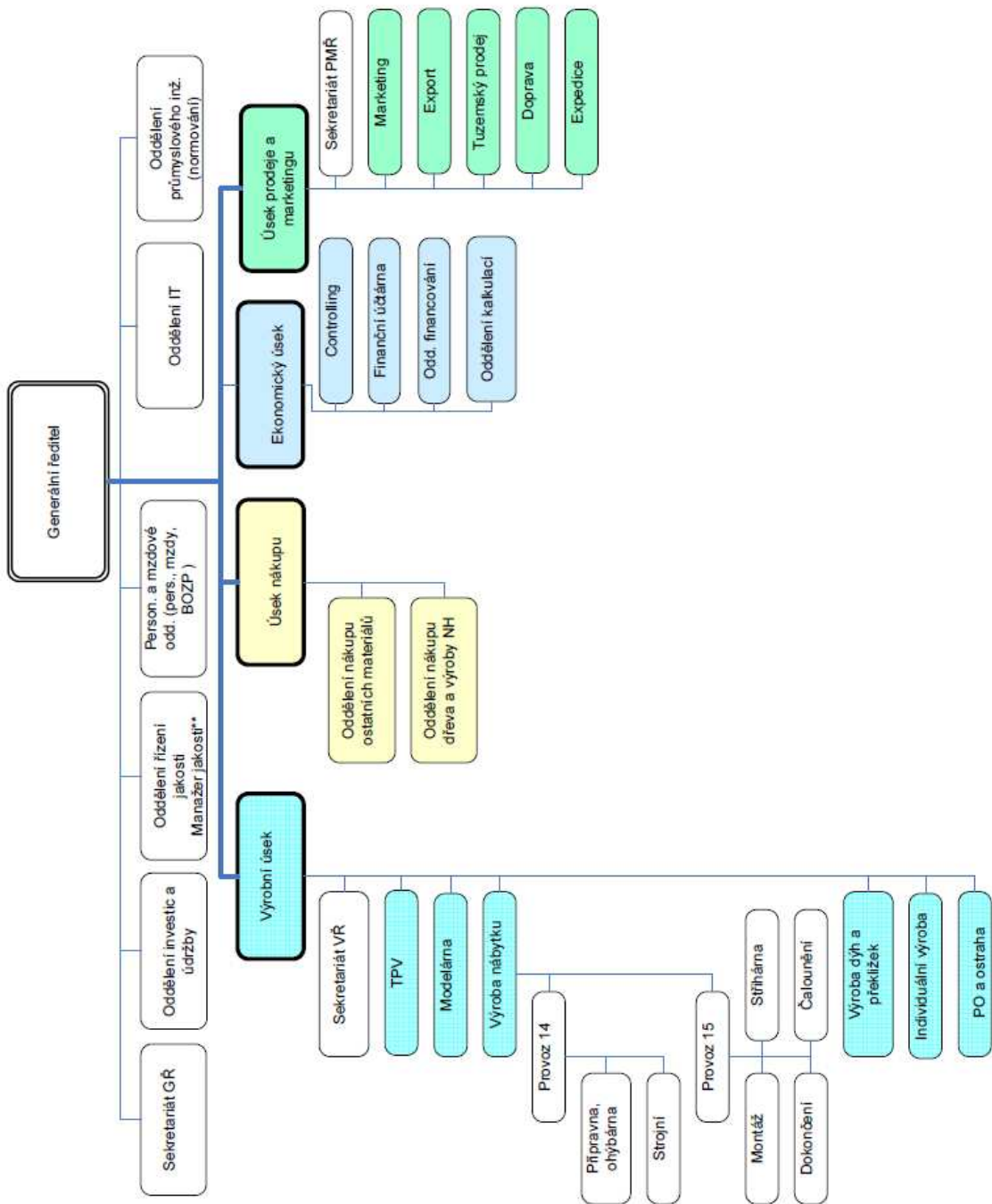
Príloha I Organizačná štruktúra spoločnosti

Príloha II Rozloženie skladu v pôvodnom riešení skladu

Príloha III Rozloženie skladu v novom navrhovanom riešení



PRÍLOHA P I: ORGANIZAČNÁ ŠTRUKTÚRA SPOLOČNOSTI





# PRÍLOHA P III: ROZLOŽENIE REGÁLOV V NOVOM NAVRHOVANOM RIEŠENÍ

