

# **Zefektivnění skladového hospodářství ve společnosti Kovárna VIVA a. s.**

Jakub Koseček

---

Bakalářská práce  
2015



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: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jakub Koseček**  
Osobní číslo: **M120156**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Zefektivnění skladového hospodářství ve společnosti Kovárna VIVA a. s.**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Vypracujte literární rešerši týkající se problematiky průmyslového inženýrství se zaměřením na oblast logistiky a skladového hospodářství.

#### II. Praktická část

- Analyzujte současnou situaci ve skladu náhradních dílů a skladu režijního materiálu ve společnosti Kovárna VIVA a. s. pomocí nástrojů průmyslového inženýrství.
- Navrhněte vhodná opatření vedoucí k zefektivnění skladového hospodářství.

### Závěr

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

Seznam odborné literatury:

**DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK.** Logistika: procesy a jejich řízení. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2003, 334 s. ISBN 8072265210.

**LAMBERT, Douglas M, Lisa M ELLRAM a James R STOCK.** Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Vyd. 2. Praha: Computer Press, 2005, 589 s. ISBN 8025105040.

**LUKOSZOVÁ, Xenie.** Nákup a jeho řízení. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004, 170 s. ISBN 80-251-0174-6.

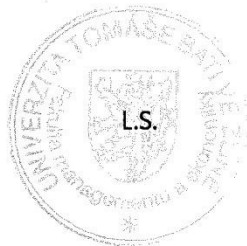
**SALVENDY, Gavriel.** Handbook of industrial engineering: technology and operations management. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.

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

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Dobroslav Němec**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání bakalářské práce: **16. února 2015**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2015**

Ve Zlíně dne 16. února 2015

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
*děkanka*



prof. Ing. Felicita Chromjáčková, PhD.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE


### Prohlašuji, že

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

### Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 13.5 2015

  
.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Tématem této bakalářská práce je zefektivnění skladového hospodářství v Kovárně VIVA a.s. Má za cíl redukci pracovníků a činností, které se na tomto pracovišti vyskytují. Práce je rozdělena na část teoretickou, kde byla provedena analýza sekundárních dat a část praktickou, která obsahuje analýzu, jejímž východiskem byla pozorování, respektive pracovní snímky dne. Na základě této analýzy bylo zjištěno, že za stávající situace není možné redukovat počet pracovníků skladového hospodářství na jednoho. Proto jsou navržena řešení, kdy z finančního hlediska byly shledány výdejový automat a restrukturalizace skladu jako nejvhodnější návrhy. V poslední části je poté popsána implementace těchto návrhů i s potenciálním přínosem.

Klíčová slova: efektivita, plýtvání, sklad, skladování, snímek pracovního dne

## **ABSTRACT**

The topic of this bachelor thesis is improvement warehouse management in Kovárna VIVA a. s. The aim is to reduce staff and activities, that occurs at this workplace. Thesis is divided into a theoretical part, which deals with secondary data analysis and practically part, consists of analysis based on observation, or time-motion study. This analysis showed that is not possible to have only one warehouse in current situation. Therefore, there is suggested several recommendations. Company found vending machine and restructuring of the warehouse as the best proposal. In the last part is described implementation of these proposals with the potential benefit.

Keywords: efficiency, waste, warehouse, warehousing, time-motion study

Tímto bych rád poděkoval Ing. Dobroslavu Němcovi za odborné vedení a připomínky při vypracování této bakalářské práce. Velké poděkování patří také Ing. Lucii Ťavodové za čas, který mi věnovala a velmi cenné rady.

Dále děkuji také společnosti Kovárna VIVA a.s. za poskytnuté informace.

*“Účelnost je o děláni správných věcí a efektivnost je děláni věcí správně”*

Peter Ferdinand Drucker

# OBSAH

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ÚVOD.....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....</b>  | <b>10</b> |
| <b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>   | <b>12</b> |
| <b>1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ.....</b>  | <b>13</b> |
| 1.1 PRŮMYSLOVÝ INŽENÝR V PODNIKU.....   | 14        |
| 1.2 PRŮMYSLOVÝ AUDIT.....   | 14        |
| <b>2 LOGISTIKA.....</b>   | <b>16</b> |
| 2.1 PŮVOD SLOVA LOGISTIKA.....  | 16        |
| 2.2 DEFINICE POJMU LOGISTIKA.....   | 16        |
| 2.3 SKLADOVÁNÍ.....   | 17        |
| <b>3 ŠTÍHLÁ VÝROBA.....</b>   | <b>19</b> |
| 3.1 PLÝTVÁNÍ.....   | 20        |
| 3.2 JUST-IN-TIME.....   | 21        |
| 3.3 KANBAN.....   | 21        |
| 3.4 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT.....  | 22        |
| <b>4 MĚŘENÍ PRÁCE.....</b>  | <b>24</b> |
| 4.1 CÍLE ORGANIZACE VE SPOJENÍ S MĚŘENÍM PRÁCE.....                                 | 24        |
| 4.2 STUDIUM PRÁCE A MĚŘENÍ SPOTŘEBY ČASU.....                                       | 24        |
| 4.2.1 Metody studia práce.....  | 24        |
| 4.2.2 Metody měření spotřeby času.....  | 25        |
| <b>5 METODY ODHADOVÁNÍ POTŘEBY PRACOVNÍKŮ.....</b>                                  | <b>29</b> |
| 5.1 DELFSKÁ METODA.....   | 29        |
| 5.2 KASKÁDOVÁ METODA.....   | 29        |
| 5.3 METODY ZALOŽENÉ NA PRACOVNÍCH NORMÁCH.....                                      | 29        |
| 5.3.1 Metoda normohodin.....  | 30        |
| 5.3.2 Metoda norem obsluhy.....   | 30        |
| 5.3.3 Metoda norem stavů.....   | 30        |
| 5.4 POČÍTAČOVÉ MODELOVACÍ METODY.....   | 31        |
| 5.5 METODA ZALOŽENÁ NA ANALÝZE VÝVOJOVÝCH TRENDŮ.....                               | 31        |
| <b>II PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>   | <b>32</b> |
| <b>6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....</b>   | <b>33</b> |
| 6.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SPOLEČNOSTI.....   | 33        |
| 6.2 VÝROBNÍ PROGRAM SPOLEČNOSTI.....  | 33        |
| <b>7 ANALÝZA PRACOVIŠTĚ.....</b>  | <b>35</b> |
| 7.1 POPIS JEDNOTLIVÝCH SKLADŮ.....  | 35        |
| 7.1.1 Sklad režijního materiálu a osobních ochranných pracovních<br>prostředků..... | 36        |
| 7.1.2 Sklad náhradních dílů.....  | 36        |
| 7.1.3 Sklad elektromateriálu.....   | 37        |
| 7.2 ANALÝZA JEDNOTLIVÝCH PRACOVNÍKŮ SKLADU.....                                     | 38        |
| 7.2.1 Charakteristika pracovníka skladu A.....                                      | 39        |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 7.2.1.1  | Analýza činností pracovníka A.....  | 39        |
| 7.2.1.2  | Analýza činností, které pracovník A musí/nemusí udělat .....                  | 40        |
| 7.2.1.3  | Analýza činností, které jsou prací/prostojem.....                             | 41        |
| 7.2.1.4  | Spaghetti diagram pracovníka A pro jeden den.....                             | 42        |
| 7.2.2    | Analýza pracovníka skladu B.....  | 43        |
| 7.2.2.1  | Charakteristika pracovníka B.....   | 43        |
| 7.2.2.2  | Analýza činností pracovníka B .....   | 43        |
| 7.2.2.3  | Analýza činností, které pracovník B musí/nemusí vykonat .....                 | 44        |
| 7.2.2.4  | Analýza činností, které jsou prací/prostojem.....                             | 45        |
| 7.2.2.5  | Spaghetti diagram pracovníka B pro jeden den .....                            | 46        |
| 7.2.3    | Analýza pracovníka skladu C.....  | 47        |
| 7.2.3.1  | Charakteristika pracovníka C.....   | 47        |
| 7.2.3.2  | Analýza činností pracovníka C .....   | 47        |
| 7.3      | POROVNÁNÍ VÝKONŮ PRACOVNÍKŮ A A B.....  | 48        |
| 7.4      | SHRNUTÍ ZJIŠTĚNÝCH INFORMACÍ.....   | 49        |
| 7.4.1    | Vyvrácení hypotézy o jednom skladníkovi .....                                 | 50        |
| <b>8</b> | <b>NÁVRHY K DOSAŽENÍ CÍLE PRÁCE.....</b>                                      | <b>52</b> |
| 8.1      | REORGANIZACE UMÍSTĚNÍ A IDENTIFIKACE POLOŽEK VE SKLADU RM .....               | 52        |
| 8.2      | CENTRALIZACE SKLADŮ A REDUKCE PROSTOJŮ.....                                   | 53        |
| 8.3      | ČTEČKA ČÁROVÝCH KÓDŮ A REDUKCE PROSTOJŮ.....                                  | 54        |
| 8.4      | VÝDEJOVÝ AUTOMAT A REDUKCE PROSTOJŮ.....                                      | 55        |
| 8.5      | KOMBINACE NÁVRHŮ - VÝDEJOVÝ AUTOMAT, CENTRALIZACE A REDUKCE<br>PROSTOJŮ ..... | 56        |
| 8.6      | SHRNUTÍ NÁVRHŮ A JEJICH EKONOMICKÉ VYČÍSLENÍ .....                            | 57        |
| <b>9</b> | <b>IMPLEMENTACE NÁVRHŮ .....</b>  | <b>59</b> |
| 9.1      | VÝDEJOVÝ AUTOMAT .....  | 59        |
| 9.2      | RESTRUKTURALIZACE SKLADU RM VČETNĚ VIZUALIZACE .....                          | 60        |
| 9.3      | POTENCIÁLNÍ ÚSPORY Z REALIZACE NÁVRHŮ.....                                    | 62        |
| 9.4      | NÁVRH IDEÁLNÍHO DNE SKLADNÍKA .....   | 62        |
|          | <b>ZÁVĚR .....</b>  | <b>64</b> |
|          | <b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>   | <b>65</b> |
|          | <b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>                                | <b>68</b> |
|          | <b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>   | <b>69</b> |
|          | <b>SEZNAM TABULEK.....</b>  | <b>71</b> |
|          | <b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>   | <b>72</b> |



## ÚVOD

Pro udržení konkurenční výhody je velmi důležité, aby podnik do detailu plnil zákaznickova přání a to navíc za co nejnižší cenu. Co nejnižší cena = co nejnižší náklady na výrobek. Jak řekl Taichii Ohno: „Nutné náklady jsou ve skutečnosti velké jako pecka ze švestky.“ Proto se v této době stále více podniků obrací směrem k analýzám zkoumajícím podnikové procesy. Čím více těchto procesů a činností nepřidávajících hodnotu eliminujeme, tím nižší náklady na výrobu budou.

I přes to, že je logistika, respektive skladové hospodářství podpurným procesem, i zde, tak jak všude jinde ve firmě, se dají najít potenciální úspory. Protože skladování nepřidává výrobkům žádnou hodnotu, lze v této oblasti očekávat jak snahu firmy o maximální zštíhlení procesů, tak i velkou škálu možností, jak toho dosáhnout.

Práce byla zpracovávána pro společnost Kovárna VIVA a.s., která si už dávno uvědomila, že pokud chce být úspěšná i v budoucnu, musí vše podřídit svému zákazníkovi a také, že obstát v dnešní tvrdé konkurenci firem lze pouze kvalitními a levnými výrobky, protože zákazník nezaplatí navíc nic, co by nemusel. Díky této firemní kultuře, kdy jedna z hodnot firmy zní Zlepšování, jsem od firmy cítil podporu a zájem o řešení problému, což mě motivovalo k co nejlepšímu zpracování této práce.

Cílem této práce by mělo být navrhnout opatření vedoucí k finančním úsporám či redukci pracovníků v oblasti skladového hospodářství, čemuž předcházela detailní analýza pracoviště a pracovníků. Byly stanoveny dvě hypotézy, které byly v rámci práce ověřeny.

Teoretická část práce definuje, co je průmyslové inženýrství a logistika, dále se věnuje štíhlé výrobě, jakožto tématu důležitému pro dobrou budoucnost firmy. Přes techniky měření práce se dostává k metodám, jak odhadnout počet pracovníků.

Praktická část začíná představením firmy. Poté už následuje analýza pracoviště a pracovníků, na základě které byla navržena doporučení, vedoucí ke splnění cíle práce. Praktická část končí popisem implementace návrhů, které se firma rozhodla realizovat.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem práce bylo analyzovat současný stav skladového hospodářství ve firmě Kovárna VIVA a.s. a navrhnout opatření vedoucí k redukci pracovníků či možné úspory jejich pracovního času tak, aby měli vyšší časovou kapacitu k úkonům podílejícím se na hodnototvorném procesu firmy.

Cílem nebylo hledat možné návrhy ve skladech náhradních dílů a elektromateriálu, ale zaměřit se na sklad režijního materiálu a osobních ochranných pracovních pomůcek, ve kterém pracovníci tráví nejvíce času.

Byly stanoveny tyto hypotézy:

1. hypotéza: Ve skladovém hospodářství Kovárny VIVA a.s. může pracovat pouze jeden skladník.
2. hypotéza: Pracovníci skladu nemají prostoje, které lze eliminovat.

### Metody sběru dat

*Pozorování* - kvůli detailním informacím o náplni pracovních dnů, struktury práce a jednotlivých úkonech pracovníků skladu byly provedeny časové snímky pracovního dne pracovníků. Pro zajištění validity bylo zvoleno třídenní pozorování.

*Rozhovory s pracovníky* - při tvorbě práce bylo využito rozhovorů s pracovníky skladu s cílem zjistit jejich názor na zefektivnění skladového hospodářství a konzultovat s nimi případné doporučení.

*Analýza sekundárních dat* - bylo analyzováno 26 knižních zdrojů. Z toho bylo 6 zdrojů anglických. Analýze byly podrobeny taktéž interní materiály.

*Analýza podnikového informačního systému* - díky informacím z podnikového informačního systému bylo možno zjistit, kolik druhů úkonů jednotliví pracovníci vykonali. Dále bylo možno analyzovat druhy zboží na skladě a nejčastěji používané zboží. Na základě těchto informací byly vybrány položky do výdejového automatu.

### Metody zpracování dat

*Spaghetti diagram* - díky tomuto grafickému zobrazení můžeme vidět četnosti přechodů jednotlivých pracovníků.

*Výšečové grafy s relativními a absolutními četnostmi - pro vizuální přehled pracovníkova dne byly vytvořeny výšečové grafy s procentuálními hodnotami jednotlivých činností.*

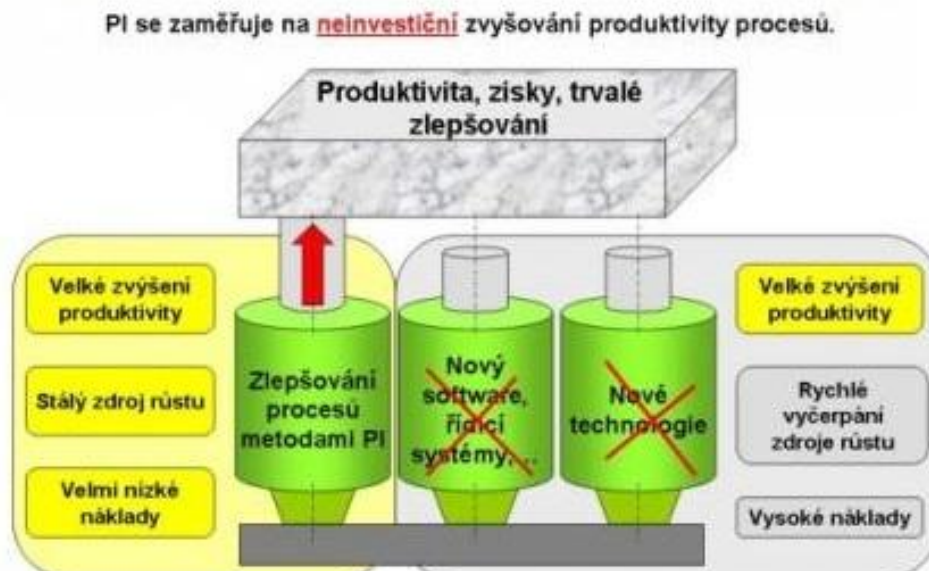
## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Průmyslové inženýrství je obor, ve kterém se spojuje, respektive je požadována spolupráce více vědních oborů a znalostí, jako jsou technické znalosti spojené s inženýrskými obory a znalosti podnikového řízení a ekonomiky. Díky kombinaci těchto znalostí jsou poté optimalizovány výrobní i nevýrobní procesy. Průmyslové inženýrství může být snadně definováno jako hledání cesty, jak snadněji, lépe, s potřebou méně času a peněz vykonávat procesy v podniku. (e-api, ©2005-2015) Podle Mašina a Vytlačila (1996, s. 77-79) v ČR dlouhou dobu průmyslové inženýrství neexistovalo, což se projevilo jak ve výrobě, tak i v oblasti služeb. Termín průmyslové inženýrství se v ČR začal používat až po roce 1989. Definice průmyslového inženýrství je podle těchto autorů taková: mezioborová disciplína zabývající se plánováním, implementováním a zdokonalováním systémů zaměstnanců, techniky a materiálů, mající za cíl maximální produktivitu.

Hlavní oblastmi průmyslového inženýrství jsou dle Košturiaka (2007):

- lidské zdroje
- kvantitativní metody používané pro podporu v rozhodování
- plánování, projektování a řízení výroby
- technika



Obr. 1 - Zaměření průmyslového inženýrství (produktivita.cz, © 2009)

## 1.1 Průmyslový inženýr v podniku

Podle Mašina, Vytlačila a Staňka (1997, s. 23-25) je důležité se před tvorbou strategie zlepšení zamyslet, v jaké jsme výchozí pozici a co všechno si můžeme dovolit. Poté můžeme analyzovat současný stav, zde je však nutné realitu posuzovat objektivně. Vhodné je řídit se principy gemba, což pro průmyslové inženýry představuje analýzu a zhodnocení problémů přímo v místě jejich vzniku.

## 1.2 Průmyslový audit

Aby průmyslový inženýr zjistil, v jaké situaci se právě nachází, je vhodné použít audit. Výsledkem auditu jsou reálné informace o znacích výrobního systému, odhalení nedokonalostí a s tím spojeného potenciálu k zvýšení produktivity.

Průmyslový audit se zabývá čtyřmi oblastmi:

- management
- pomocné procesy
- výroba
- zdokonalení procesů

Typickými nedostatky zjištění při auditu v jednotlivých oblastech:

- management - pracovníci neznají firemní cíl a strategii, jak ho dosáhnout, chybí práce v týmech, absence motivačního systému při odměňování či hmotné zainteresování pracovníka, chybí hodnocení práce, negativní vliv na životní prostředí, neexistuje projektový management
- pomocné procesy - nesledování ukazatele CEZ, absence rychlých výměn SMED, nepořádek na pracovišti, nedostatečná vizualizace, nezavedené TPM
- výroba - ve výrobě se nacházejí nepotřebné věci, práce pracovníků je monotónní, špatné uspořádání strojů, úzce kvalifikovaní pracovníci, ignorování ergonomie, nedostatečná standardizace výrobních procesů, mazání a nečistota strojů, nadbytečné zásoby, zbytečná manipulace
- zdokonalení procesů - nejsou realizovány pravidelné workshopy týkající se zlepšení procesů, nízké zapojení pracovníků na zdokonalování procesů, absence metod průmyslového inženýrství, nedůraz na tahové systémy, nízká autonomnost pracovišť, chybějící poka-yoke

Mimo analýzu provozu je nutné provést i sběr informací v oblasti lidských zdrojů. K tomu slouží tzv. assessment cente, jehož cílem je vyhodnotit profesní schopnost zaměstnanců pro danou oblast. Pike (2008) představuje assessment centum jako jednu z nejmodernějších metod testování žadatelů o práci. Cílem je nalézt nejvhodnějšího kandidáta pro danou pozici, zmapování jeho osobnostního profilu a posouzení jeho vlastností.

## 2 LOGISTIKA

Logistika je velmi obsáhlý obor, který má velký vliv na životní úroveň obyvatel. V dnešní době si lidé všímají logistiky až tehdy, kdy nastane problém. Logistické procesy ale fungují nepřetržitě. (Lambert, Stock a Ellram, 2005, s. 2)

### 2.1 Původ slova logistika

Slovo logistika má svůj původ v řečtině, kde logos znamená slovo, rozum či počítání. Ve tvaru logistikon se rozumí důmysl, rozum, ve tvaru logistikos poté počtářství. Tato slova byla později rozšířena i do latiny jako logicus, logica ve významu logický, vědecký. Pokud se podíváme do románských jazyků, najdeme zde slovo loger, znamenající bydlet nebo někoho ubytovat. Začátkem 17. století se začal užívat termín logistika i v matematice.

### 2.2 Definice pojmu logistika

Dle Lukoszové (2004, s. 53) je logistika věda o hmotných a informačních tocích, hospodářská logistika poté vědním oborem, řešícím tok materiálu v prostoru a času současně s tokem informací a dbá jak na fyzickou, tak hodnotovou stránku pohybu materiálu či zboží. Badiru (2014, s. 1243) chápe logistiku jako přesun položky z bodu A do bodu B během toku operací. Keřkovský (2001, s. 106) definuje logistiku jako integrální řízení toků informačních a materiálových, ve směru od dodavatelů k odběratelům. Dále upozorňuje, že logistika se má starat o místa příjmu tak, aby se ve správném času, množství a stavu na něm nacházel správný výrobek, kdy je také důraz kladen na minimální náklady. Podobně mluví i Haskelt a Ivie (1964), kteří v logistice vidí organizaci, plánování, řízení a realizaci toků zboží, kdy tyto procesy začínají u vývoje a nákupu a jsou dle přání finálního zákazníka transformovány výrobou a distribuovány tak, aby splnily všechny požadavky s minimálními náklady. I Drahotský s Řezníčkem (2003, s. 1) chápou logistiku jako informační a materiálový tok a tok zboží, začínající v místě vzniku a konče v místě spotřeby materiálu. Součástí jsou i komunikační, informační a řídicí systémy, snažící se zabezpečit správný a požadovaně kvalitní materiál na místo příslušné spotřeby s odpovídajícími náklady.

Na druhou stranu Štůsek (2007, s. 4) vidí logistiku jako strategické řízení s cílem fungujícího, efektivního a účinného hmotného toku polotovarů, surovin a zboží, které by na konci tohoto toku mělo plnit dané časové, hodnotové, kvalitativní a místní požadavky zákazníka. Logistické články v tomto řetězci jsou vzájemně propojeny tokem informací, zabývajícím



se od zdrojů až po činnosti spojené se zákazníkem, jako jsou dodávky či přeprava zboží. Pernica (2005, s. 35) dle International Institut for Applied System Analysis definoval logistiku jako komplex všech činností podniku, pomocí kterých je poskytováno potřebné množství prostředků s co nejmenšími náklady tam, kde a kdy je po nich poptávka. Pod tento komplex činností patří takové činnosti, které mají co dočinění s pohybem zboží, výrobou, balením, skladováním a dodávkami k odběrateli.

### 2.3 Skladování

Sixta a Mačát (2005, s. 131-134) mluví o skladování jako o spojovacím článku, ve kterém probíhá výměna mezi výrobcí a zákazníky. Sklady dokážou překonat prostor a čas. Podle těchto autorů existují dva typy zásob, které jsou ve společnostech skladovány. Prvním jsou díly, součástky a suroviny, které mají charakter výrobních vstupů, druhým pak hotové produkty, mající charakter výstupů. Kromě těchto základních typů zásob existují ještě zásoby v podobě výrobku ve výrobě a materiály či odpady, jež jsou určené k likvidaci nebo recyklaci. Podnik udržuje zásoby z následujících důvodů:

- úspory na přepravu plynoucí z menšího počtu dodávek
- množstevní slevy vyplývající z většího nákupu
- ochrana před možnou nestálostí trhu, jako jsou sezónní výkyvy či razantní změna poptávky
- překonání časových a prostorových rozdílů mezi objednávkou a dodávkou

V rámci skladování mluvíme o třech základních funkcích. Obecně jde o činnosti spojené s přesunem zboží, dále pak jejich uskladnění a přenos informací. Pokud přiblížíme činnosti, které mají na starost přesun zboží, jde hlavně o:

- příjem - vykládka, vybalení či kontrola stavu zboží
- ukládání - přesun na místo uskladnění a poté samotné uskladnění
- expedice zboží - balení, kontrola a nakládání zboží

Mezi činnosti v rámci uskladnění zboží řadíme:

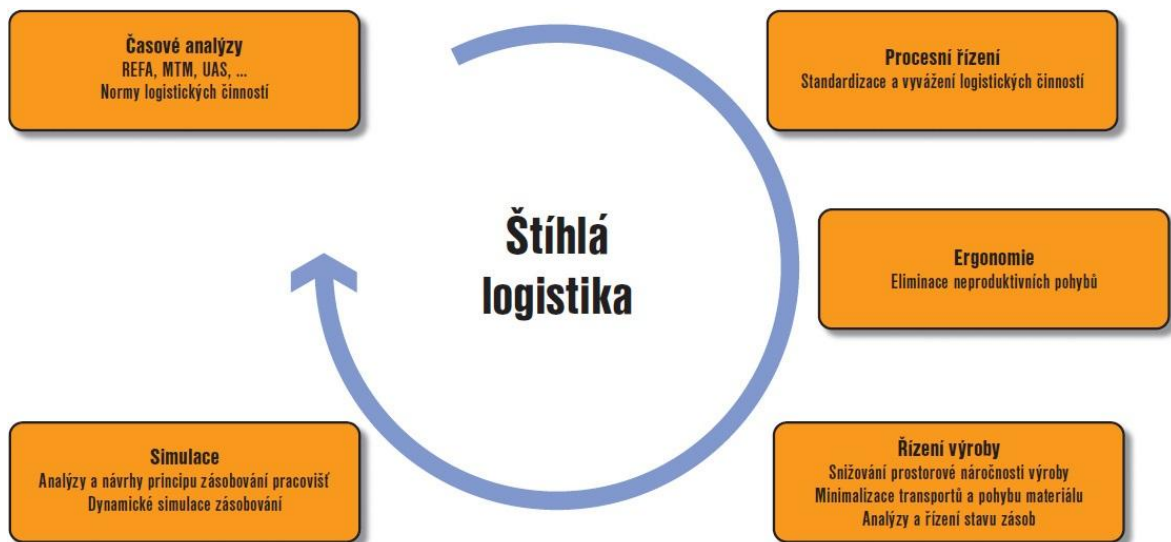
- přechodné uskladnění - nezbytné, slouží jako dodání základních zásob
- časově omezené uskladnění - nadměrné zásoby, držené z důvodu sezónní nebo kolísavé poptávky

Přenos informací souvisí se stavem zásob, jejich umístění, umístění vstupních a výstupních dodávek, zákazníků a zaměstnanců. Velkou úlohu při přenosu informací hrají počítače

a firemní informační systém. Informační technologie také umožňují nahradit zásoby vhodnými informacemi.

Nejběžnější chyby vyskytující se ve spojení se skladováním jsou podle Sixty a Mačáta (2005, s. 145) tyto:

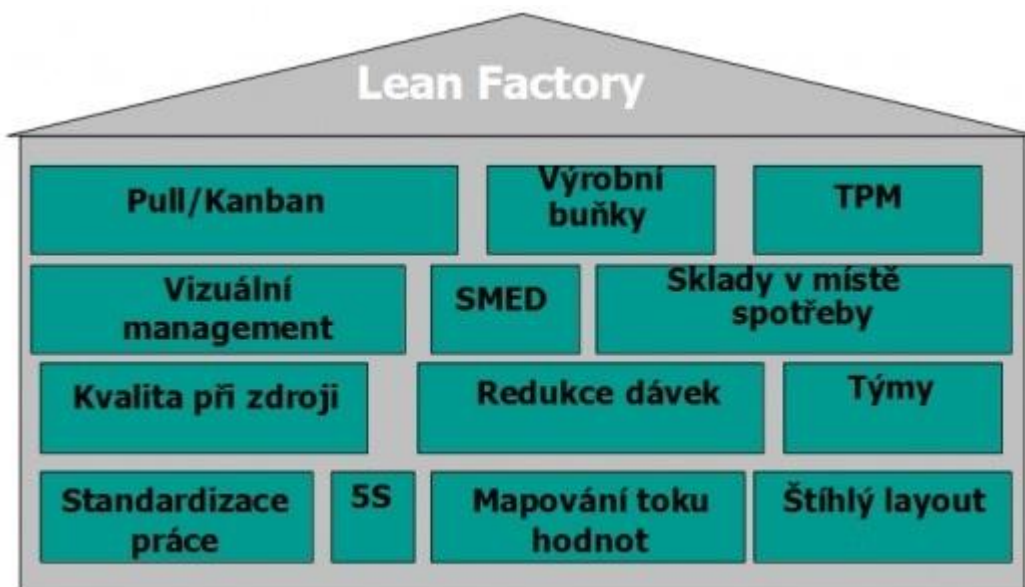
- nadměrná manipulace
- malé využití plochy skladu
- vysoké náklady na údržbu způsobené zastaralým vybavením
- zastaralé způsoby přijímání a odesílání zboží
- zastaralé způsoby spojené s počítačovým zpracováním dat



Obr. 2 - Jak dosáhnout štíhlé logistiky (systemonline.cz, © 2014)

### 3 ŠTÍHLÁ VÝROBA

K dosažení špičkové úrovně podniku je potřeba velmi dobře zvládnout základní činnosti jako management, marketing, vývoj, výrobu a finance, myslí si Jurová a kol. (2013, s. 214) Štíhlá výroba je dle Jiráskova (1998, s. 122) výroba, jejímž základem je poznání ceny času, tempa a rychlosti. Pascal (2007, s. 13) definuje štíhlou výrobu jako vyrábět více s méně. S méně časem, méně místem, méně lidské námahy, méně stroji, méně materiálem, ale přitom za stálého plnění zákaznických přání. Společnosti, které se snaží vyhovět poptávce zákazníků s nejmenšími možnými náklady, musí ve výrobním procesu eliminovat činnosti nepřidávající hodnotu. Činnosti nepřidávající hodnotu jsou všechny aktivity, které netransformují produkt k obrazu zákazníka. Podobně mluví i Kalpakjian a Schmid (2014, s. 30), kteří za štíhlou výrobu považují metodiku, která zahrnuje důkladné posouzení každé činnosti firmy, přičemž účelem je minimalizace plýtvání na všech úrovních a snaha o maximalizaci přidané hodnoty. Tuček a Bobák (2006, s. 226) vidí štíhlou výrobu jako koncept s decentralizovaným řízením, ve kterém je flexibilně reagováno na poptávku a přání zákazníka. Vyráběny jsou štíhlé série za současného rozšíření výrobního spektra. K úspěchu této koncepce je nutná zodpovědná účast každého pracovníka. Cílem štíhlého podniku je tedy vyhnout se všem činnostem nepřidávajícím hodnotu. (Louis, 1997, s. 2)



Obr. 3 - Koncepce štíhlého podniku (e-api.cz © 2005-2015)

### 3.1 Plýtvání

Aktivita, která nepřidává hodnotu, se japonsky nazývá muda. Toto slovo však neznamená jen odpad nebo plýtvání, ale má mnohem hlubší význam. Pokud prochází výrobek výrobním systémem, kdy vstupem jsou suroviny a výstupem produkt nebo služba, je výrobním procesem výrobku přidávána hodnota. Každý proces má svoje zdroje, lidi a stroje. Ty buď hodnotu přidávají, nebo nepřidávají - muda. (Imai, 2005, s. 80)

Bylo klasifikováno 7 kategorií muda:

- muda nadprodukce
- muda zásob
- muda oprav a zmetků
- muda pohybu
- muda zpracování
- muda čekání
- muda dopravy

Tyto kategorie detailněji popisují Imai (2005, s. 80-83), Liker (2007, s. 55-56) a Mašín s Vytlačilem (2000, s. 46):

**Nadprodukce** je výroba takového množství, na něž nejsou objednávky. Evokuje finanční ztráty spojené s dopravou, materiálem a energiemi navíc, skladováním a také zbytečnými výplatami pracovníkům, kteří pracovali zbytečně navíc. Někdy je toto plýtvání podle Imaie způsobeno snahou plně využít drahé zařízení.

**Nadbytečné zásoby** mohou být v podobě hotových produktů, dílů, součástí i vstupních surovin. Nesou se sebou náklady v podobě jejich nákupu, skladování a s tím je spojená i vyšší potřeba lidské síly. Hodnota i kvalita zásob může časem klesat a také navíc zadržují kapitál, možný použít vhodněji a lépe. Příčinou tohoto druhu plýtvání může být nadprodukce, nevytaktované výrobní linky či dlouhé seřizovací časy.

**Nadbytečné pohyby** jsou pohyby zaměstnanců, které nepřidávají hodnotu, například chůze. K identifikaci tohoto plýtvání je potřeba detailní analýza pohybu pracovníka a poté změna layoutu jeho pracoviště.

**Opravy zmetků** znamenají zbytečnou manipulaci a čas potřebný k dodatečné výrobě dobrého kusu a opravě zmetkového zboží. Mohou také porušit zařízení.

**Nevhodné zpracování** můžeme charakterizovat jako neproduktivní pohyb nebo údery stroje, ale do této kategorie řadíme i například výrobu vyšší kvality, než zákazník požaduje. Bývá způsobeno špatným technologickým způsobem, nebo například špatnými nástroji.

**Čekání** pracovníků na další krok procesu nebo pouhé dohlížení na zařízení.

**Nadbytečná doprava** jak nepřidává hodnotu, tak vystavuje výrobek riziku poškození. Hlavní příčinou bývá nevhodný layout procesu.

### 3.2 Just-in-time

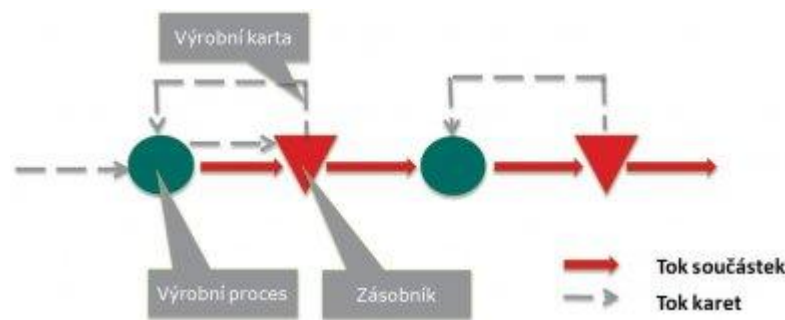
Tento koncept řízení výroby pochází z Japonska, kde byl vytvořen a používán už v průběhu 70. let 20. století. Poté se dále rozšířil do USA a západní Evropy. Hlavní ideu just-in-time vidí Keřkovský (2001, s. 60) ve výrobě pouze potřebných, až téměř nezbytných položek, v požadované kvalitě, v pouze potřebném, až nezbytném množství, v nejpozději přípustných časech. Je orientován na snahu odstranit základní druhy plýtvání jako je nadprodukce, čekání, nadbytečná doprava, udržování nadzásob a výroba nekvalitních kusů. S jednoduchou definicí přišel i Salvendy (2001, s. 545), který tento koncept vysvětluje jako výroba jen toho, co se prodá, v minimálním nutném počtu a v minimálním čase. Podobně mluví i Dennis (2007, s. 67), kdy definuje JIT jako výrobu správného výrobku, v pravý čas a ve správném množství. Principem JIT je jistota subdodávek potřebných k výrobě tak, aby byly připraveny k použití přesně v ten moment, kdy je plánována jejich spotřeba ve výrobě. Tím jsou minimalizovány pohyby materiálu, což vede ke snížení nákladů a času výroby. (managementmania, © 2013)

### 3.3 Kanban

Kanban je podle Tučka a Bobáka (2006, s. 73) nástroj pro dílenské řízení se zpětnou vazbou. Jeho hlavním principem je výroba až tehdy, kdy máme od následujícího systému, pracoviště, pracovníka či zákazníka signál, respektive objednávku. Cílem systému Kanban je splnit přání zákazníka bezchybnou dodávkou při krátkém průběžném času výroby. Díky pružným a kdykoliv připraveným dodávkám od dodavatelů je možné snížit množství zásob, respektive celkových vstupů. Z tohoto důvodu je Kanban dílenské řízení, vrací se k systému dílny, kde se lokálně přizpůsobuje přísun materiálu a výrobní úkony okamžitým požadavkům. Tím je redukováno těžkopádné centrální plánování a je vyráběno skutečně jen to, co zákazník poptává. (Kucharčíková a kol., 2011, s. 249-250) Tomek a Vávrová (2000, s. 326) shledávají nejpodstatnějšími prvky Kanbanu tyto body:

- autonomní řídicí okruh mezi vyrábějícím a odebírajícím systémem
- princip tahu pro následující spotřebitelský proces, na rozdíl od principu tlaku
- pružné nasazení pracovníků i strojů
- přesunutí kompetence krátkodobých řídicích funkcí na provádějící pracovníky
- aplikace karty Kanban jako nosič informací

Cílem systému Kanban podle Tomka a Vávrové (2000, s. 326) není maximalizace využití výrobních kapacit, ale jde spíše o pohotové a přesně stanovené, respektive minimální doávky zásob za účelem co největšího snížení vázanosti obrátového kapitálu. Použití tohoto systému je vhodné především při velkosériové až hromadné výrobě. Předpokladem je i standardizovaný výrobní program nebo vyrovnaný výrobní takt.



Obr. 4 - Jednokartový systém Kanban ( e-api.cz, © 2005-2015)

Tuček a Bobák (2006, s. 79) vidí možné použití interního kanbanového systému i na skladu. Zde je nositelem o nedostatečném množství položky kanbanová karta, obsahující informace o položce, místu spotřeby, množství a informace o kartě. Informace z této karty jsou poté jejím načtením dostávány do firemního informačního systému, kde je indikována informace o chybějící položce. Systém poté sám automaticky vygeneruje požadavek na nákup či přesun položky ze skladu na místo spotřeby.

### 3.4 Vizualní management

Imai (2005, s. 97) trvá na tom, že problémy na pracovišti je třeba zviditelňovat. Další výhodou vizuálního managementu je podle tohoto autora kontakt dělníků i vedoucích s výrobou. Podle Tučka a Bobáka (2006, s. 286) člověk vnímá nejvíce informací vizuálně. Cílem vizualizace výrobního procesu je sdílení informací, podpoření týmové práce, ukázat stav právě probíhajících projektů či vyvolání pocitu úspěchu v zaměstnancích. Nejčastěji bývá vizuální management uplatňován ve spojení s metodami jako je 5S, TMP, ale nalézt ho

můžeme i v souvislosti s pracovními oděvy pracovníků, které nám říkají na jaké pozici je pracovník nebo z jakého je oddělení. Časté jsou i informační tabule, značící názvy a množství výrobků. Podle Imaie (2005, s. 103) je tato metoda velmi dobrým nástrojem pro motivaci zaměstnanců, sloužící pro dosažení cíle vytyčeného vedením. Děje se tak například použitím informačních tabulí, které ukazují grafy se současnou situací, tak i s cílovou hodnotou. Zaměstnanci tak mají na očích, že se od nich očekává dosažení cíle a co pro to musí udělat.

## 4 MĚŘENÍ PRÁCE

Čas ve výrobním procesu je základním ukazatelem míry využívání zdrojů (Lhotský, 2005, s. 14). Měření práce podle Mašina a Vytlačila (1997, s. 98) je komplexem technik, s cílem určit potřebný čas na vykonání práce či úkonu, prováděný kvalifikovaným pracovníkem na daném pracovišti. Výsledkem této činnosti je poté norma spotřeby času, ze které jsou vyloučeny zbytečné činnosti.

### 4.1 Cíle organizace ve spojení s měřením práce

Lhotský (2005, s. 14) vidí důvod měření a normování práce ve zlepšení věcného a časového průběhu pracovního procesu, který je součástí celého výrobního procesu. Dalším důvodem je získání přehledu o průběhu výroby z hlediska času, přičemž tento přehled poté slouží jako datový podklad pro plánování výroby a její kontrolu, tvorbu odměňovacích systémů, jež motivují zaměstnance k vyšší produktivitě či kvalitnější práci a i jako poklad pro zdokonalování výrobních postupů.

### 4.2 Studium práce a měření spotřeby času

Dle Lhotského (2005, s. 53) rozlišujeme pro měření spotřeby času tyto techniky:

- metody studia práce
- časové studie
- pohybové a prostorové studie

#### 4.2.1 Metody studia práce

Tyto metody souvisí se systémovým a procesním přístupem řízení organizace a co se použití týká, jsou uplatňovány většinou tyto metody (Lhotský, 2005, s. 53):

- písemná analýza používané metody práce
- dotazovací technika
- grafy a diagramy pracovních činností, pohybů materiálů či pracovníků
- niťové modely a grafy
- schémata a modely výrobních procesů

**Písemná analýza** slouží k prvotnímu seznámení s činností. Základem je stručný slovní rozbor pracovní činnosti, základní údaje o době trvání a sledu operací, s cílem uspořádaných popisů pracovních postupů.



**Dotazovací technika** je hledání optimálního řešení díky předem připraveným otázkám. Tato technika využívá otázek co, kdy, kdo, jak, pro zjištění cílů, sledů činností, provádějících pracovníků a způsobu provádění. Pro nalezení odpovědi na tyto otázky se používá společná otázka proč.

**Postupové grafy a diagramy** jsou kombinací slovních, grafických a číselných údajů. Tím jsou posbírány informace o současném stavu procesu. Po tomto zjištění následuje zlepšení a jeho analýza stejnou metodou.

**Nit'ové grafy** jsou tvořeny pomocí špendlíků a nití, kdy špendlíky značí místa, kde je činnost vykonávána a kolem nich se navíjí nit ve směru sledu činností. Díky počtu vláken máme přehled o frekvenci činností na daném pracovišti, se kterou můžeme dále pracovat.

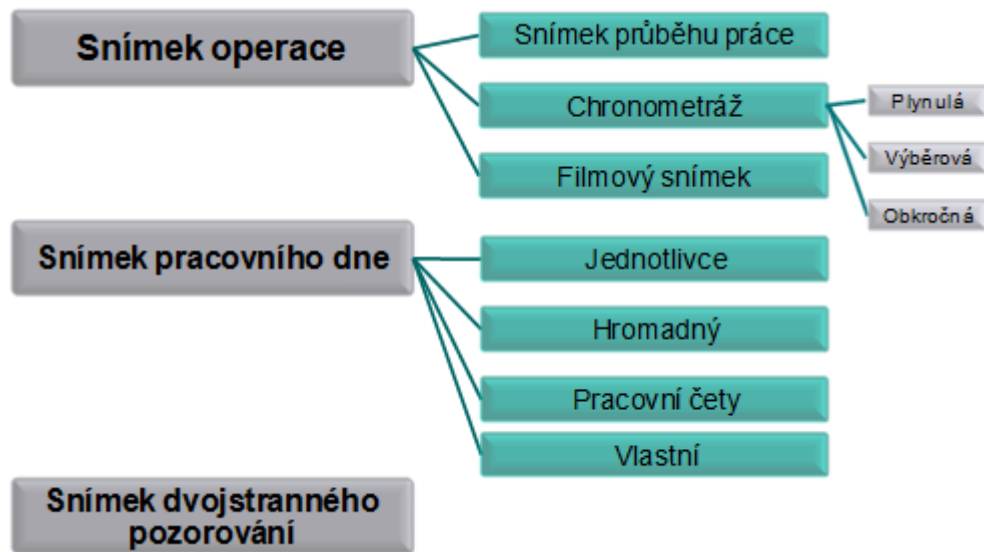
#### 4.2.2 Metody měření spotřeby času

Důvodem měření spotřeby času je jak normování procesů, tak i zajištění pokladů pro zlepšování procesů a odhalení činností nepřidávajících hodnotu (e-api, © 2009). Měření práce je prováděno přímo na pracovišti v reálném čase. Ke správnému měření spotřeby času je dle Lhotského (2005, s. 62) potřeba různých přístrojů, jako hodinky se sekundovou ručičkou, stopky, registrační přístroje či kamera.

Rozlišujeme snímky operace a pracovního dne, kdy při snímku pracovního dne pozorovatel tráví s pracovníkem celou směnu a cílem je zjistit všechny spotřeby času. Snímek operace se od předchozí techniky liší v detailnosti a délce pozorování. U snímku operace se zaznamenává tedy nejen čas, ale i stručná charakteristika výkonů. Tento snímek se používá pouze pro jedinou operaci a je používán hlavně v malosériové výrobě. (Melčák, 1999, s. 172-173)

Používané metody (viz Obr. 5):

- snímky pracovního dne
- momentové pozorování
- chronometráž
- dvojstranné pozorování



Obr. 5 - Typy metod měření spotřeby práce (e-api.cz, © 2012)

**Snímek pracovního dne** udává všechny druhy a typy spotřeby pracovního času. Získáme všechny údaje o pracovní činnosti, na druhou stranu je zde časová náročnost pozorování a psychické zatížení pozorovatele a pozorovaného. I přes tyto nevýhody je tato metoda používána pro její detailnost a blízký kontakt s procesem nejčastěji. Snímky pracovního dne dělíme na snímky jednotlivce, čety, vlastní - kdy snímek dělá sám pracovník kvůli přehledu o využití času a hromadné - kdy pozorovatel dokáže pozorovat a zaznamenat několik pracovišť. (e-api, © 2009) Melčák (1999, s. 174) upozorňuje na vliv pozorovatele a jeho subjektivitu při zápisu informací. Proto navrhuje použití dokonalejších měřicích přístrojů než je tužka a papír, jako například kamera a pořízení videozáznamu. Jako nevýhodu vidí také nekomplexnost metody, kdy se neberou v úvahu důležité faktory jako motivace pracovníka či ergonomické vlastnosti pracoviště.

#### *Postup u analýzy pracovního dne*

- výběr pracovníka
- seznámení s pracovištěm
- vymezení sledovaných dějů
- stanovení počtu snímků
- měření
- vyhodnocení snímku

Výběr pracovníka dostává pozorovatel od vedení firmy. Pověstinou je to úzké místo podniku, jež je třeba podrobit detailní analýze kvůli jeho změně. Záznam časů se provádí do

předem připraveného formuláře, kde se zapisuje činnost a čas. Kvůli zajištění validity bývá pořízeno více snímků. (e-api, © 2009) Podle Melčáka (1999, s. 172-173) je nutné seznámení pozorovatele s pracovníkem, objasnění cíle a významu snímku. Dále je vhodné seznámení se pozorovatele s pracovištěm. Na základě nasbíraných dat se počítají ukazatele hospodaření s časem, načež jsou navrhovány možnosti odstranění ztrátových časů a zlepšení procesů.

### **Momentové pozorování**

Tato metoda poskytuje podobné údaje jako předchozí technika, spočívá však pouze v určení úkonů pracovního času, bez použití časoměrných přístrojů. Oproti časovému snímku dne tedy získáme četnost úkonů v závislosti na délce pracovního procesu a ne časovou spotřebu jednotlivých činností. Momentové pozorování vychází z teorie pravděpodobnosti a matematické statistiky, kdy předpokládáme, že dostatečný počet náhodně sesbíraných údajů má zpravidla stejné rozdělení jednotlivých druhů údajů, jako by tomu bylo ve skutečnosti, pokud by byly zjišťovány všechny údaje. Což značí, že výsledky této techniky se závratným způsobem neliší od výsledků pořízených plynulým pozorováním pracovního procesu. Díky tomu je na získání dat potřeba méně času, jež indikuje menší náklady, je zde i menší psychické zatížení pracovníka a pozorovatele. Naopak, pokud jsou vysoké nároky na detail získaných dat či přesnost, je třeba více pozorování. Tato metoda se používá při požadavku pořízení dat od více pracovníků či z více pracovišť. (Lhotský, 2005, s. 68-69; Melčák, 1999, s. 174)

### **Chronometráž**

V praxi se můžeme setkat se třemi druhy chronometráží:

- plynulá
- výběrová
- obkročná

Plynulá se používá v případě, že se jednotlivé úkony opakují (velkosériová výroba) a tedy jsou známy dílčí úkony. Měří se nepřetržitě čas všech úkonů operace. Sled úkonů je zaznamenán už před začátkem měření, poté se průběžně vepisují časy jejich trvání. Při přerušení operace je nutný záznam důvodu.

Výběrová chronometráž je metoda, při které se měří jen vybrané části úkonu mezi mezními body. Tyto části jsou většinou neprobádané, nebo se jejich postup mění.

Obkročná chronometráž se používá v případě, kdy je třeba analyzovat velmi krátkou dobu trvání opakující se operace. Protože tak krátký čas není možný měřit, měří se čas skupiny úkonů, poté je dodatečně poměrem vypočítána délka úkonu. (Melčák, 1999, s. 174)

### **Metoda dvoustranného pozorování**

Tato metoda se využívá v druhu výroby, kdy pracovník nepůsobí na vstupy přímo, ale vytváří fyzikální či chemické podmínky tak, aby byly vstupy vhodně přeměněny na výstupy. Tato metoda tedy zkoumá jak činnost dělníka, tak aparatury a zachycuje průběh procesu od přeměny suroviny po konečný výrobek. Kromě spotřeby času se zjišťuje i vliv dělníka na výsledný produkt.

## **5 METODY ODHADOVÁNÍ POTŘEBY PRACOVNÍKŮ**

K odhadům počtu pracovníků se používají intuitivní, nebo kvalitativní metody. Intuitivní metody jsou založené na odbornosti a představitosti osob, provádějících odhad, zatímco u kvalitativních metod je potřeba matematických či statistických nástrojů. V dnešní době se v zahraničí dává přednost spíše metodám intuitivním a to z důvodu menší potřeby podkladů či možnosti počítat s obtížně kvantifikovatelnými faktory a v neposlední řadě jsou také levnější. Nevýhodou je subjektivní pohled hodnotitele.

### **5.1 Delfská metoda**

Při realizaci této metody se skupina expertů snaží odhadnout vývoj všech možných faktorů, jež by mohly ovlivnit potřebu pracovních sil v budoucnu. Tato expertní skupina by se měla skládat z členů, kteří mají dokonalý přehled o pracovních silách společnosti, ale i o finanční a technické stránce organizace. Osvědčené je složení skupiny z vedoucích pracovníků, od mistrů až po vedení. Cílem metody je tedy předpovědět potřebu pracovních sil pomocí nezávislých názorů expertů.

### **5.2 Kaskádová metoda**

Tato metoda se podobá metodě předcházející, avšak její součástí je i odhad pokrytí potřeby pracovníků ze zdrojů společnosti. Z hlediska organizační úrovně, nejnižší vedoucí pracovník určitého oddělení, kvalifikovaný tak, aby byl schopný odhadu, odhaduje kolik, kdy a jaké pracovníky bude potřebovat. Součástí tohoto odhadu je i odhad pokrytí potřeby ze zdrojů organizace. Tyto odhady se na následné vyšší organizační úrovni rekapitulují, pracovník tohoto oddělení přidává svůj odhad. Tento postup se opakuje nadále, dokud nepřejdou až k vedení společnosti. Roli expertní skupiny tedy přebírají vedoucí pracovníci jednotlivých úrovní.

### **5.3 Metody založené na pracovních normách**

Jedná se o kvalitativní metody, využívané hlavně u odhadu potřeby dělnických pozic. Většinou bývají uváděny tři typy a to metoda normohodin, metoda norem obsluhy a metoda norem stavů.

### 5.3.1 Metoda normohodin

Tuto metodu můžeme použít na takovém pracovišti, kde jsou zavedeny pracovní normy. Při použití metody normohodin počítáme potřebu množství práce na plánovaný objem výroby, přičemž výsledek vyjadřujeme jako množství dělníků. Abychom pomocí této metody mohli dosáhnout výsledku, je třeba mít přehled o plánovaném množství výroby v naturáliích, popis všech operací, které potřebuje k výrobě produktu, normy času na tyto operace a efektivním fondu pracovníka v daném období.

Při použití této metody je většina jejich proměnných pouhým odhadem, proto je potřeba tyto analýzy detailně propracovat. Jejich kvalita a validita zajišťuje totiž reálnost a použitelnost celého výpočtu.

### 5.3.2 Metoda norem obsluhy

Metoda norem obsluhy je využívána tam, kde má práce charakter obsluhy určitého zařízení. Pracovníci produkt přímo nepracovávají. Počet pracovníků není tedy závislý na objemu výroby, ale jeho koncepce vychází z optimálního využití zařízení. Je zakázáno snižovat počet pracovníků na úkor kvality výrobku, efektivnosti výroby a bezpečnosti pracovníků. Tato norma udává množství práce nutné k obsluze zařízení. K výpočtu je potřeba znát údaje o počtu obsluhovaných zařízení, plánovanou normu obsluhy a informace o využití pracovního fondu. Norma obsluhy musí brát v úvahu i kvalifikaci dělníků. Pro získání této normy je třeba analyzovat výrobní zařízení a technologické procesy.

Kvalita odhadu se odvíjí od kvalitního stanovení normy obsluhy. Podrobně analyzován musí být také pracovní fond.

### 5.3.3 Metoda norem stavů

Metoda norem stavů se využívá u dělnických pozic, které se nezúčastňují přímo výrobního procesu (elektrikáři, opraváři, skladníci, seřizovači, údržbáři, apod.), ale zajišťují provoz zařízení. Je třeba znát počet dělníků ve výrobě, normu početních stavů a koeficient využití nominálního fondu pracovní doby. Výsledek poté vyjadřuje, kolik pracovníků připadá na určité zařízení nebo na určité množství jiných pracovníků. Pro dobré stanovení potřeby pracovníků touto metodou je důležitá detailní a dlouhodobá studie činností těchto pracovníků. Další faktory, které je třeba brát v úvahu, jsou poruchovost zařízení, layout pracoviště, kapacita skladů a technické vybavení pracovníků.

## **5.4 Počítačové modelovací metody**

Moderní programy umí nasimulovat různorodé podmínky. Tím umožňují variantní odhady. Tyto metody se však neobejdou bez spolupráce s personalisty a vedoucími pracovníky různých útvarů. Obvykle pracují s daty, jako je čas potřebný k výrobě jednoho výstupu a odhady budoucí poptávky po produktu. Program sám spočítá výsledek na základě těchto dat. Hlavní výhodou této metody je její rychlost a možnost jednoduše měnit proměnné, což vede k možnosti sledovat změny počtu pracovníků při různých variantách.

## **5.5 Metoda založená na analýze vývojových trendů**

Metoda je založená na kvantitativním vyjádření výhledového požadavku zaměstnanců. Při realizaci této metody je třeba určit rozhodující faktor, který nejvíce ovlivňuje potřebu počtu zaměstnanců. Další krokem je poté přepočítání poměru tohoto faktoru k počtu pracovníků oddělení, firmy apod. Tato metoda nachází využití například ve zdravotnictví nebo školství, kdy je přepočítáván počet pracovníků na počet pacientů, respektive žáků.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



## 6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Akciová společnost Kovárna VIVA a.s. byla založena v roce 1992. První zmínky o společnosti pochází však již z roku 1932, kdy byla kovárna součástí komplexu firmy Baťa. Společnost se zabývá výrobou výkovků z různých typů oceli. (Kovárna VIVA, © 2015)



*Obr. 6 - Logo společnosti Kovárna VIVA a.s. (interní materiály)*

### 6.1 Základní údaje o společnosti (Justice.cz, © 2015)

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Datum zápisu:</b>        | 27. října 1992  |
| <b>Obchodní firma:</b>      | Kovárna VIVA a.s.   |
| <b>Sídlo:</b>               | Zlín, Vavrečkova 5333, PSČ 76001                              |
| <b>Identifikační číslo:</b> | 469 78 496  |
| <b>Právní forma:</b>        | Akciová společnost  |
| <b>Předmět podnikání:</b>   | Kovářství, podkovářství, obráběčství, výroba, obchod a služby |
| <b>Základní kapitál:</b>    | 50 000 000,- Kč   |
| <b>Splaceno:</b>            | 100%  |
| <b>Zaměstnanců:</b>         | cca 320   |

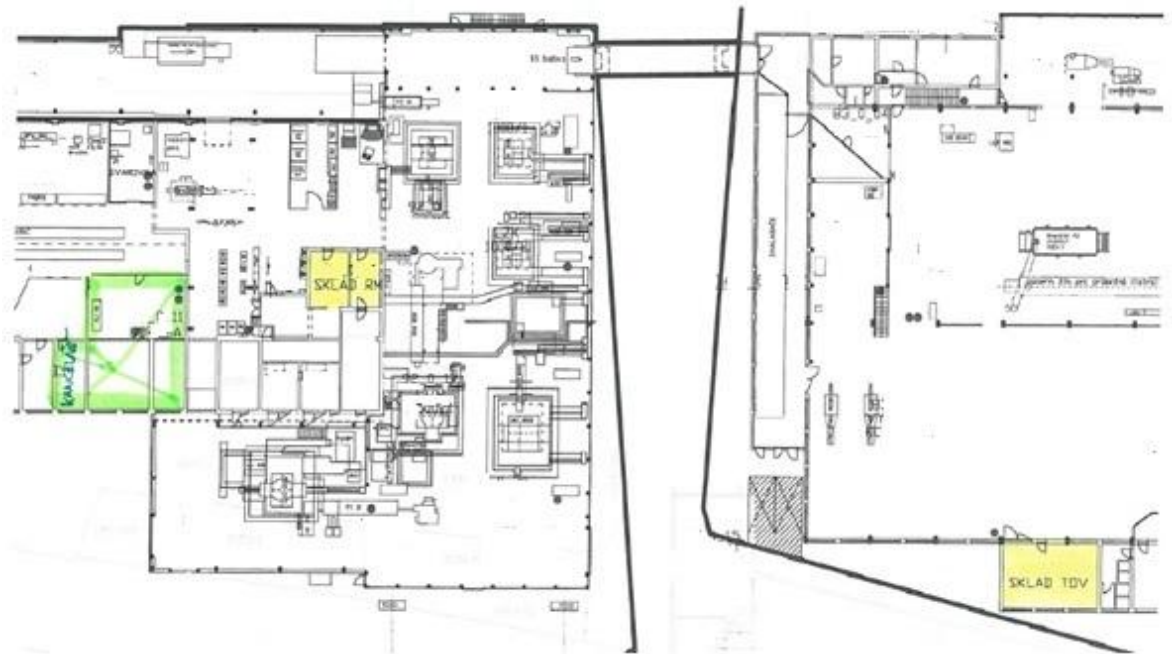
### 6.2 Výrobní program společnosti

Roční kapacita výroby činí téměř 20 000 tun, přičemž toto množství tvoří asi 7,5 milionu kusů výrobků. Váha těchto výkovků se pohybuje od desetiny kilogramu až po 25 kg výkovky, produkované v sériích od 300 do milionu kusů. Kovárna VIVA využívá všech možných materiálů, které jsou většinou dodávány od jejího spolumajitele, firmy Moravia

Steel a.s. Společnost dodává většinu výkovků zahraničním firmám, více než čtvrtina poté odchází českým firmám. Společnost Kovárna VIVA a.s. je schopna výkovky nejenom vykovat, ale i tepelně zpracovat, obrábět, provést povrchové úpravy jako zinkování či barvení a výrobky i kontrolovat pomocí 3D technologie, metalografie či použití fluxu. (Kovárna VIVA, © 2015)

## 7 ANALÝZA PRACOVNÍHO MÍSTĚ

Do skladového hospodářství Kovárny VIVA patří 3 sklady v režii 3 pracovníků. Mezi tyto 3 sklady patří sklad režijního materiálu a osobních ochranných pracovních prostředků (dále jen RM), sklad náhradních dílů (dále jen ND) a sklad elektromateriálu (dále jen EM), který je ještě rozdělen na dvě části, přičemž každá z nich se nachází v jiném patře budovy. Rozmístění těchto skladů je vidět na obrázku níže (Obr. 7), sklady jsou označeny žlutě. K překonání vzdálenosti ze skladu RM ke skladu ND musí pracovník vynaložit zhruba 150 kroků, což trvá kolem 2 minut. Sklady RM a EM jsou umístěny vedle sebe. Jeden z pracovníků tráví část pracovní doby v kanceláři údržby (zeleně vyznačená na obrázku níže), druhý pak v kanceláři nákupního oddělení, které se nachází v další budově (vzdálené zhruba 350 kroků od skladu RM, což trvá asi 5 minut).



Obr. 7 - Layout rozmístění skladů náhradních dílů, režijního materiálu a elektromateriálu (interní materiály)

### 7.1 Popis jednotlivých skladů

Pro zjištění informací o skladech byl využit podnikový IS, ze kterého byla čerpána data o počtu položek a jejich ceně. K ostatním informacím vedly rozhovory s pracovníky.

### 7.1.1 Sklad režijního materiálu a osobních ochranných pracovních prostředků

Skład RM je umístěn v 92. budově areálu Kovárny VIVA. V tomto skladu se nachází jak ochranné pomůcky (ochranné rukavice, zátková ochrana sluchu), tak i režijní materiál (popisovače) či spojovací materiál jako imbusové a šestihranné šrouby. Celkově je v tomto skladu 685 aktivních položek (ke dni 20. 3. 2015) v hodnotě téměř půl milionu Kč. Do tohoto skladu mají přístup 3 skladníci, jejich vedoucí, mistři TOV, mistři údržby a výroby, provozní kontrolaři a vedení společnosti. Hmotnou zodpovědnost má pouze jedna osoba. Denně v tomto skladu tráví skladníci 5 hodin. Pokud ve skladu nejsou přítomni skladníci, pracovník výroby či údržby musí požádat mistra o otevření skladu a výdej potřebné položky.



*Obr. 8 - Regál se spojovacím materiálem ve skladu RM (vlastní zpracování)*

### 7.1.2 Sklad náhradních dílů

Skład náhradních dílů se nachází v 83. budově. V tomto skladu jsou náhradní díly jako převodovky na stroje, vřetena, ložiska či ventily. Celková hodnota položek zapsaných v systému byla ke dni 20. 3. 2015 téměř 15 milionů Kč, například nejdražší položka je v ceně asi 1,8 milionu Kč. Systémově je ke dni 20. 3. 2015 na skladu vedených 1242 aktivních položek, avšak ne všechny na skladě reálně jsou.

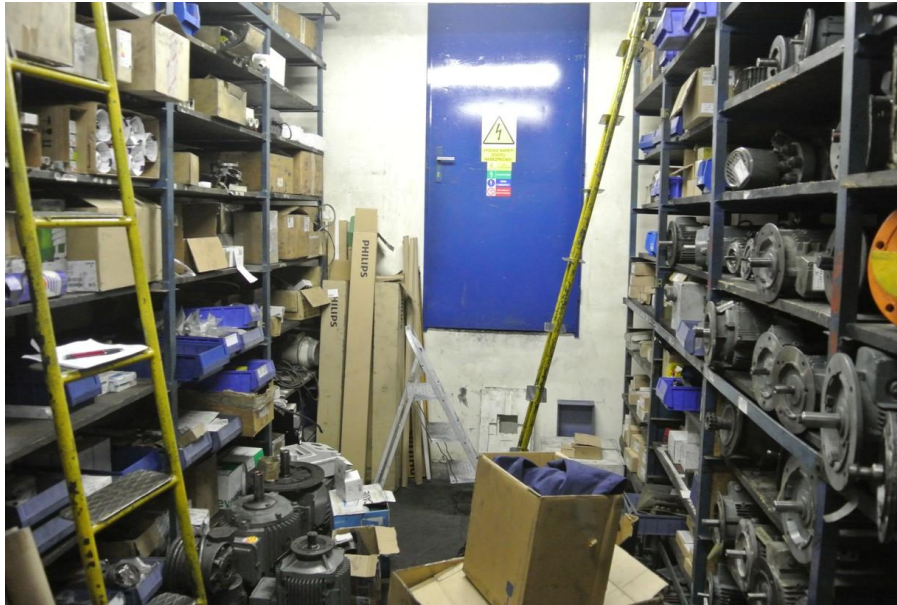
V tom je hlavní nedostatek skladu - množství odebraných položek nebylo odepsáno v systému, takže systém je sice ukáže, ale fyzicky na skladě nejsou. Ve skladu ND je zaveden systém Kanban pro 20% nejvíce obrátkových položek, což jsou ventily a ložiska. Tento systém je založen na kanbanových kartičkách, které se při odebrání zboží zavěsí na tabuli jednotlivého stroje. Na kartičkách je uvedeno jméno položky, identifikační číslo, minimální a maximální počet zboží na skladu a každá kartička je popsána číslem. Příchozí pracovník skladu poté vidí, co a kolik bylo odebráno, na jaký stroj má položku odepsat a podle čísla kartičky ví, kolik dalších kusů tohoto zboží zbývá a dle potřeby doobjedná. Tento systém umožňuje pracovníkovi trávit čas mimo sklad, pracovník pouze ke konci směny zkontroluje kanbanové kartičky a doobjedná chybějící položky.



*Obr. 9 - Kanban tabule ve skladu ND  
(vlastní zpracování)*

### **7.1.3 Sklad elektromateriálu**

V tomto skladu se nachází položky související s elektrifikační sítí, rozvody a elektrickým zařízením. Jedná se například o elektromotory, ale také o žárovky. K 20. 3. 2015 zde bylo 1503 aktivních položek v celkové hodnotě 2,8 milionu Kč. Jedna z nejdražších položek je v ceně 43 000 Kč. Do tohoto skladu má přístup jak skladník, tak mistři údržby a výroby, vedení a elektrikáři.



*Obr. 10 - Sklad elektromateriálu (vlastní zpracování)*

## **7.2 Analýza jednotlivých pracovníků skladu**

Pro zajištění detailních informací o náplni pracovních dnů, struktury práce a jednotlivých úkonech pracovníků skladu byly provedeny snímky pracovního dne. Pracovníka A ve dnech 16., 17. a 20. 10. 2014. Pracovníka B ve dnech 22., 24. a 29. 10. 2014. 1. až 3. října byly analyzovány dny pracovníka C. Snímky byly prováděny po dobu trvání jedné směny. Třídenní pozorování bylo zvoleno záměrně pro zajištění validity pozorování, možnosti porovnání a vyloučení činností, které nejsou součástí standardního dne, ale jsou to činnosti operativní a pracovník je nucen je nárazově vykonat.

Snímky všech dnů všech pracovníků byly jednotlivě vyhodnoceny. Do formuláře (viz Příloha 1) byla zaznamenána každá změna činnosti pracovníka a čas, kdy danou činnost prováděl. Poté byly informace z papírové podoby přepsány do Excel souboru. Vznikly grafy, ukazující jakým činnostem se pracovník věnuje, v jakých budovách či místnostech se zdržuje po nejvíce času, poměry činností přidávacích/nepřidávajících hodnotu, činnosti, jenž pracovník musí/nemusí vykonávat a zdali je daná činnost práce nebo prostoj. Poté byla vytvořena celková analýza, ve které byly zahrnuty činnosti a jejich časová náročnost za všechny dny snímkování.

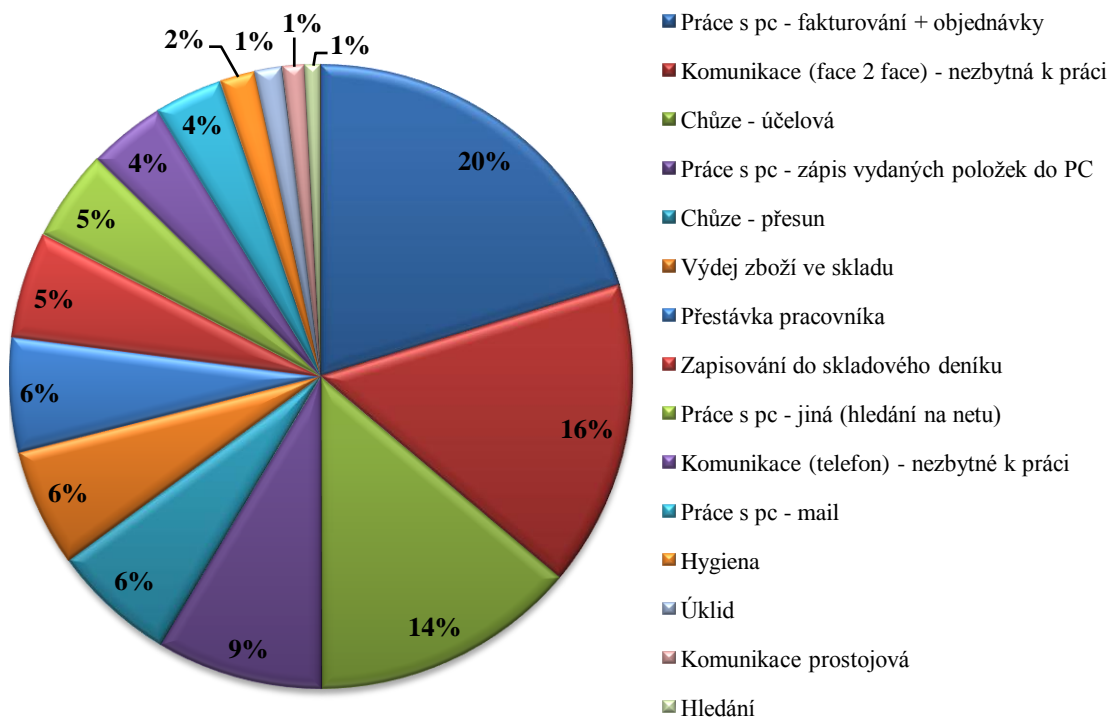
Jelikož se pracovníci skladu neúčastní přímo hodnototvorného procesu a logistika je podpůrný proces, byly z analýzy vynechány grafy ukazující podíl VA/NVA činností z důvodu, že i činnosti nepřidávající hodnotu jsou v této oblasti nezbytné.

### 7.2.1 Charakteristika pracovníka skladu A

Tento pracovník pracuje ve firmě jako referent nákupu, přičemž polovinu svého času by měl věnovat skladu a v druhé polovině se pracovník věnuje fakturování, zpracovávání objednávek, tvorbě dodacích listů a dalším věcem spojených s nákupem. Standardní pracovní doba začíná pracovníkovi A v 5.30, kdy do 7.00 je fyzicky přítomen ve skladu RM, poté odchází do své kanceláře v budově č. 74, kde se věnuje úkolům nákupního oddělení. Od 13.00 do 14.00 se pracovník opět nachází v prostorách skladu RM.

#### 7.2.1.1 Analýza činností pracovníka A

V grafu (Graf 1) jsou zobrazeny všechny činnosti pracovníka A, jež byly zaznamenány za celou dobu snímkování. Z analýzy vyplývá, že pracovník A strávil nejvíce času, a to téměř 5 hodin, prací na počítači (dále jen PC), kde se zabýval fakturováním a objednávkami zboží. O hodinu a 5 minut méně pracovník strávil komunikací, tato činnost však byla lehce ovlivněna několika krátkými obchodními schůzkami, které pracovník musel absolvovat. V pořadí třetí činností byla účelová chůze, což je chůze, kdy pracovník přenáší či odnáší zboží k jinému pracovníkovi. Touto činností strávil pracovník téměř 3 a půl hodiny. Díky struktuře činností můžeme vidět, že pracovník jen činnostmi jako je hledání, prostojovou komunikací, úklidem či chůzí strávil 145 minut, přičemž tyto činnosti můžeme brát jako prostoj a existuje zde potenciál je redukovat buď úplně, nebo alespoň na menší míru. Pracovník A provozoval vůči pracovníkovi B a C více druhů činností, které se více rozprostřely do jeho pracovního času tak, že žádná z činností v čele nemá signifikantní náskok před ostatními.

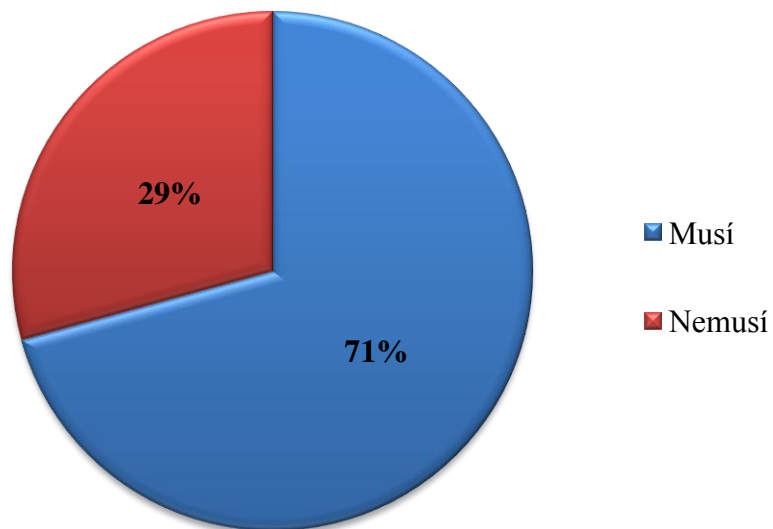


Graf 1 - Struktura činností a doba jimi strávená pracovníkem A (vlastní zpracování)

### 7.2.1.2 Analýza činností, které pracovník A musí/nemusí udělat

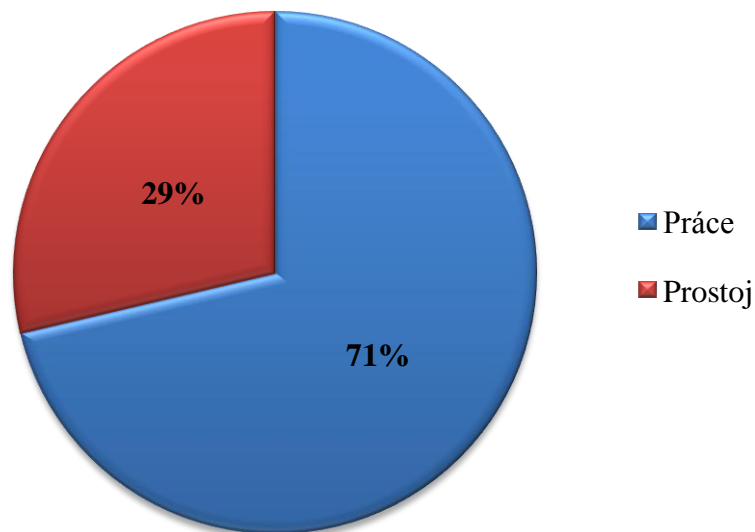
Na následujícím grafu (Graf 2) lze vidět, že celkový podíl činností, jež pracovník nemusí provádět, je asi čtvrtinový. Například hledání zboží na internetu, které je sice prací, ale pracovník by ho provádět nemusel, pokud by to bylo systémově ošetřeno nebo pracovník přesně věděl, co a kde objednat. Z této informace vyplývá, že jsme zde schopni ušetřit 29% z 23 hodin a 50 minut (celkový součet časů činností). Je zde tedy potenciál k ušetření 6,5 hodiny v celkovém součtu časů snímkování, což dělá víc než 2 hodiny denně. Na rozdíl od analýzy VA/NVA, můžeme u těchto činností musí/nemusí říci, že se jedná o činnosti zbytečné. Způsobem, jakým tyto činnosti redukovat se práce zabývá dále (viz kapitola 8).





Graf 2 - Podíl činností, které musí/nemusí pracovník A udělat (vlastní zpracování)

### 7.2.1.3 Analýza činností, které jsou prací/prostojem

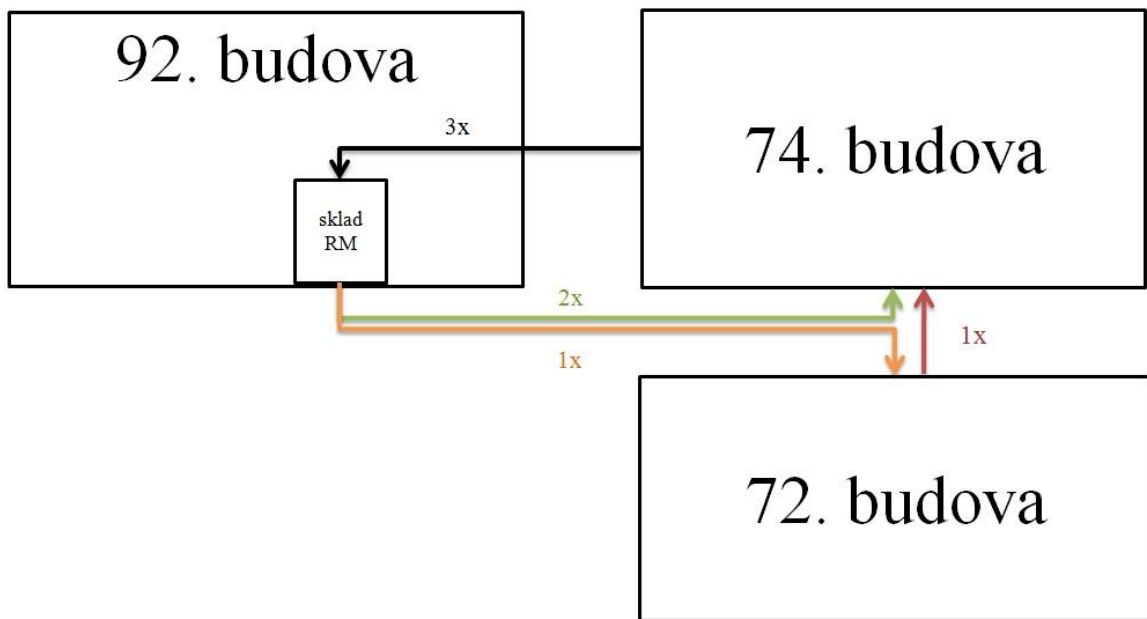


Graf 3 - Podíl práce/prostojů na činnostech pracovníka A (vlastní zpracování)

Z grafu uvedeného výše (Graf 3) vidíme, že 29% pracovní doby pracovníka A tvoří prostoj, mezi který u pracovníka A řadíme například čekání ve skladu, kdy zrovna není přítomen žádný žadatel o výdej, hledání pomůcek či materiálu, kdy pracovník ztrácí čas tím, že pátrá po poptávané věci a čas ztrácí taktéž pracovník čekající na jeho výdej, chůzí ze skladu do skladu, nadbytečnou komunikací, která nemá nic společného s prací nebo úklidem.

Sklad každý den navštěvuje uklízečka, která se stará o čistotu, tudíž úklid nepatří do povinností pracovníka. Stejně jako u činností, které pracovník nemusí dělat, je zde snaha o jejich redukcii, čímž je možno téměř 7 hodin přeměnit na plnohodnotnou práci. Je zde tedy další potenciál na možnou redukcii činností tak, aby byl pracovník placen za skutečně provedenou práci. I když se procenta v obou grafech výše shodují, činnosti se liší.

#### 7.2.1.4 Spaghetti diagram pracovníka A pro jeden den



Obr. 11 - Spaghetti diagram pracovníka A (vlastní zpracování)

Na spaghetti diagramu uvedeném výše (Obr. 11) je vidět pohyb pracovníka dne 16. 10. 2014. Do 72. budovy šel pracovník kvůli předávce přejímce zboží, které bylo objednáno pracovníkem z této budovy. Mezi 92. a 74. budovou pracovník přechází proto, že jeho kancelář, kde pracuje jako referent nákupu, se nachází právě v 74. budově, přičemž pracovník má službu i ve skladu režijního materiálu v budově číslo 92. Jednou z možností redukce tohoto prostoje v podobě chůze je používání počítače pracovníkem přímo ve skladu režijního materiálu v 92. budově, čímž by jen za tento den bylo ušetřeno 34 minut. Vzdálenost mezi skladem režijního materiálu a kanceláří v budově 74 je zhruba 350 kroků a přechod trvá téměř 5 minut. Vzdálenost mezi skladem v budově 92 a 72. budovou je asi 500 kroků, tento přesun trvá kolem 7 minut. Za 2 minuty se potom pracovník dostane ze 72. budovy do budovy 74.

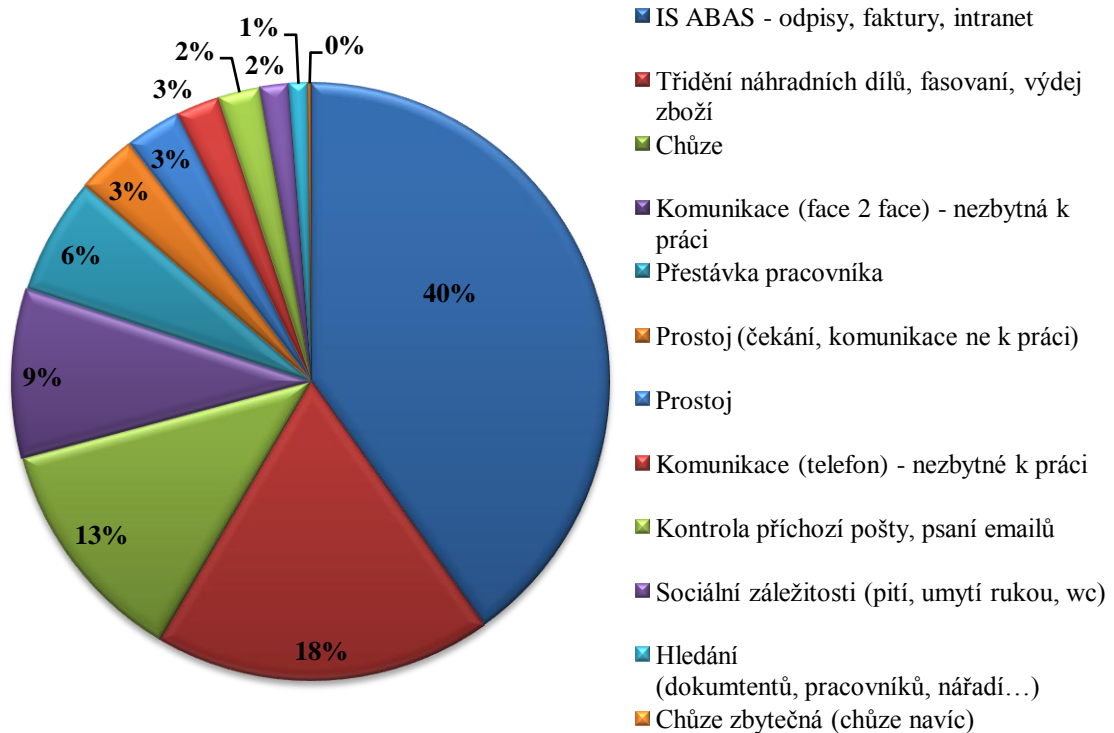
## **7.2.2 Analýza pracovníka skladu B**

### **7.2.2.1 Charakteristika pracovníka B**

Tento pracovník vykonává polovinu směny práci skladníka, druhou polovinu pracuje pro oddělení údržby. Je zodpovědný za sklady ND a EM. Jeho pracovní doba začíná v 7.00, kdy je do 8.00 fyzicky přítomen ve skladu RM. Zde se věnuje náležitostem spojeným s tímto skladem. Po skončení jeho práce ve skladu se věnuje ostatním skladům a plní úkoly zadané vedoucími pracovníky oddělení údržby. Pracovní dobu poté končí opět ve skladu RM, kdy se věnuje činnostem spojeným s tímto skladem od 14.00 do 15.30.

### **7.2.2.2 Analýza činností pracovníka B**

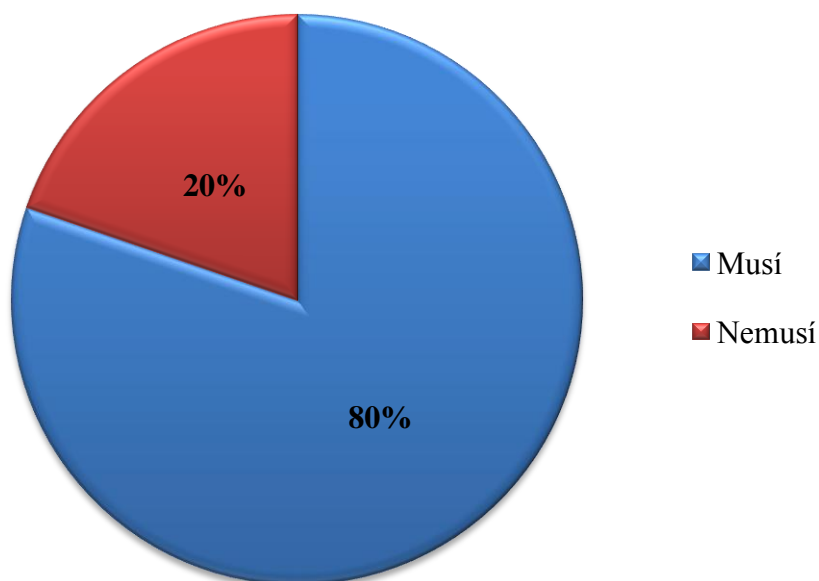
Na následujícím grafu (Graf 4) je vidět, jaké činnosti pracovník B vykonával. Nejvíce času strávil prací s firemním účetním systémem ABAS a to 9 a půl hodiny. Druhou činností vzhledem ke spotřebě času, s podílem 4 a půl hodiny, byla práce se zbožím, jako je jeho výdej, příjem či zařazování. Třetí činností byla chůze, kterou pracovník strávil téměř 3 hodiny. Už tady je vidět potenciál k ušetření času. Pracovník B za celkový čas snímkování, který byl 23 hodin 38 minut, provedl pouze 10 činností. Jelikož je tedy čas snímkování rozložen mezi malý počet činností, zabírá práce se systémem téměř polovinu celkové práce.



Graf 4 - Struktura činností a doba jimi strávená pracovníkem B (vlastní zpracování)

### 7.2.2.3 Analýza činností, které pracovník B musí/nemusí vykonat

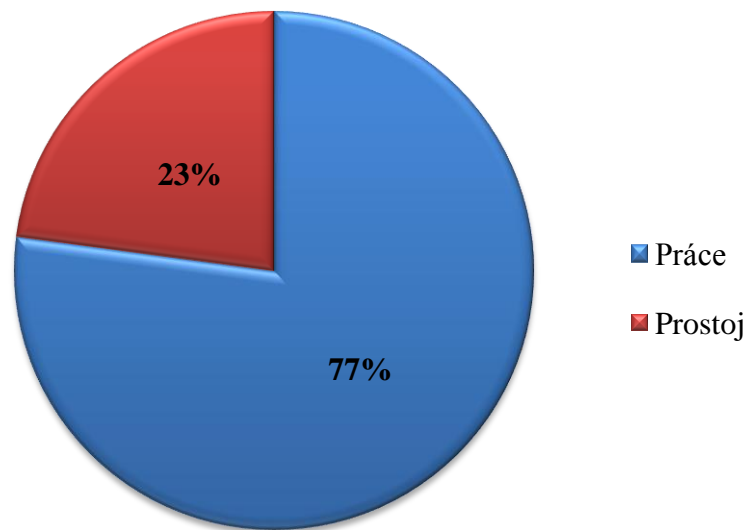
Z následujícího grafu (Graf 5) vyplývá, že pracovník strávil činnostmi, které musí udělat, asi 18 hodin, činnostmi, které nemusí udělat přes 4 hodiny. Mezi činnostmi, které pracovník B nemusí dělat, řadíme například třídění zboží. Pokud by toto zboží docházelo od dodavatele už vytrízené, pracovník by tuto činnost nemusel dělat. Z grafu je vidět, že jsme schopni redukcí těchto činností ušetřit přes 4 hodiny celkového času, což činí přes asi 1,5 hodiny denně.



*Graf 5 - Podíl činností, které pracovník B musí/nemusí udělat  
(vlastní zpracování)*

#### **7.2.2.4 Analýza činností, které jsou prací/prostojem**

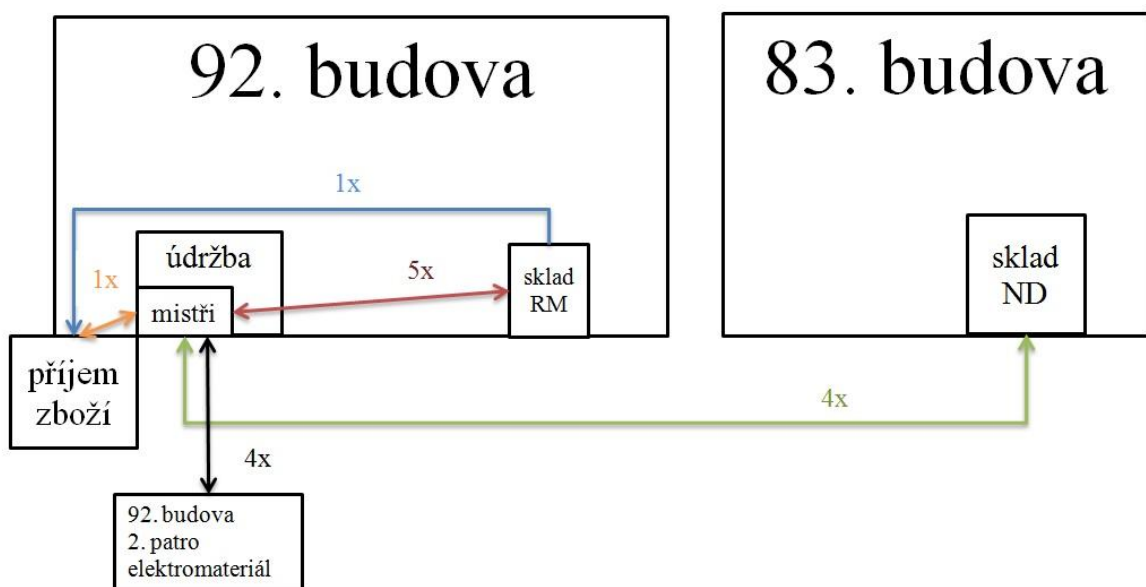
Na uvedeném grafu (Graf 6) je vidět, že poměry mezi prací a prostojem jsou přibližně stejné jako podíly u činností, které pracovník musí/nemusí vykonat. Činnosti prostoje jsou například hledání, čekání či chůze. Prostoje u tohoto pracovníka přesahoval 4 hodiny. Návrh na redukci těchto činností popisují v kapitole 8.



Graf 6 - Podíl práce/prostojů na činnostech pracovníka B (vlastní zpracování)

#### 7.2.2.5 Spaghetti diagram pracovníka B pro jeden den

Ze spaghetti diagramu (Obr. 12) uvedeného níže vyplývá, že pracovník stráví chůzí velkou část svého pracovního času, jelikož se přesunul 15x za směnu (3. 10. 2014). Největší porci času zabere přesun z 92. budovy do skladu ND v 83. budově. Tento přesun trvá kolem 2 minut, tyto místa jsou od sebe vzdálena asi 150 kroků. Při 4 přechodech tam a zpět značí, že jen chůzí po této trase pracovník strávil více jak 15 minut času a byl nucen udělat zhruba 1400 zbytečných kroků.



Obr. 12 - Spaghetti diagram pracovníka B (vlastní zpracování)

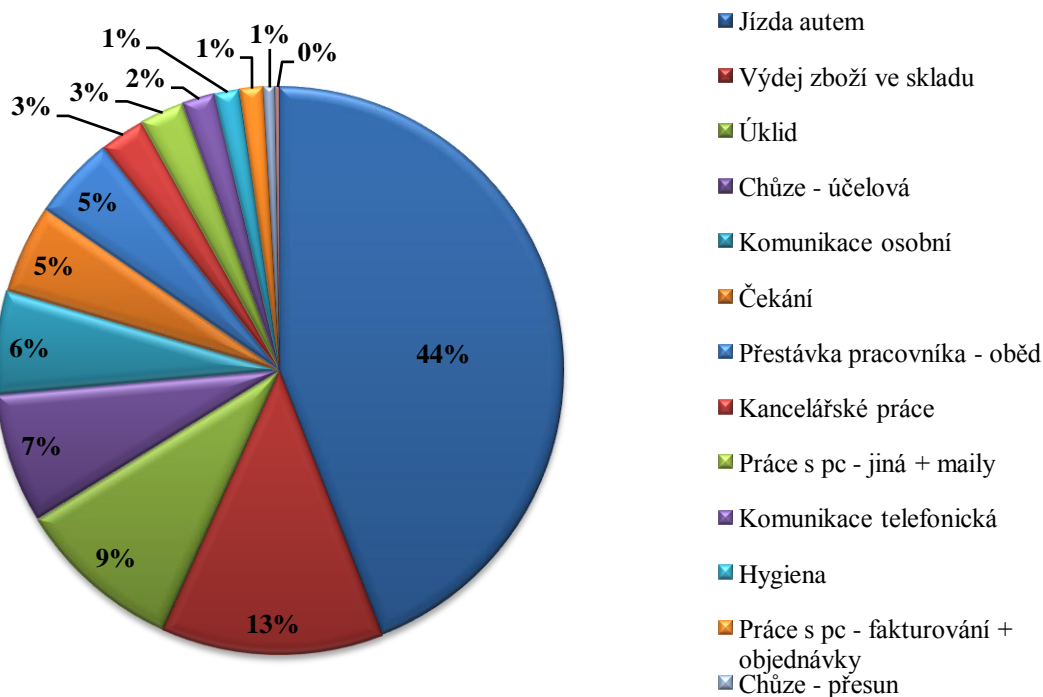
### 7.2.3 Analýza pracovníka skladu C

#### 7.2.3.1 Charakteristika pracovníka C

Tento pracovník pracuje jako skladník, jenž se věnuje skladu RM (vydávání položek) a jako řidič, kdy plní příkazy povětšinou přecházející z oddělení údržby. Často musí urgentně řešit problémy s nákupem dílů tak, aby nedocházelo k velkým odstávkám strojů, či prodlevám práce THP zaměstnanců.

#### 7.2.3.2 Analýza činností pracovníka C

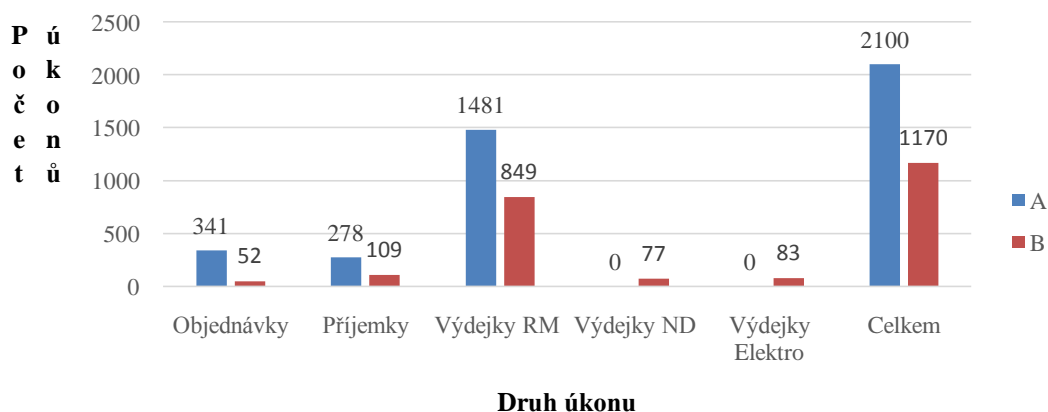
Z grafu níže (Graf 7) je zřejmé, že pracovník téměř polovinu snímkování strávil (11 a půl hodiny z doby pozorování) pouze jízdou autem. Výdejem ze skladu, což je druhá činnost z hlediska stráveného času, strávil asi 3 hodiny. Ze snímkování vyplynula informace, že tato činnost byla duplikována s pracovníkem A, kdy se ve stejném čase ve skladu režijního materiálu a osobních ochranných pracovních pomůcek nacházel jak pracovník C, tak pracovník A. V této době vydával materiál pouze jeden z pracovníků, přičemž druhý pracovník pouze čekal, jestli na něho nějaká práce zůstane. Z toho důvodu se v další analýze nezabývá pracovníkem C, který byl po zjištění této duplicity převeden na plnoplatného řidiče a ve skladu už se dále nepohybuje. Pracovník A tedy v tento čas pracuje ve skladu samostatně.



Graf 7 - Struktura činností a doba jimi strávená pracovníkem C (vlastní zpracování)

### 7.3 Porovnání výkonů pracovníků A a B

Níže je uveden graf (Graf 8), na kterém jsou zobrazeny počty jednotlivých úkonů pracovníků A a B. Pozorování bylo provedeno v říjnu 2014. Z grafu vyplynul podíl celkového počtu vydaných položek a celkového času výdeje, z čehož byl spočítán průměrný čas na úkon jednotlivého pracovníka. Výpočet ukázal, že pracovník A je dvojnásobně rychlejší v administrativní činnosti, než pracovník B. Nutno podotknout, že pracovník A je žena s osmiletou praxí na této pozici.



Graf 8 - Celkový počet úkonů za říjen 2014 pracovníků A a B (vlastní zpracování)



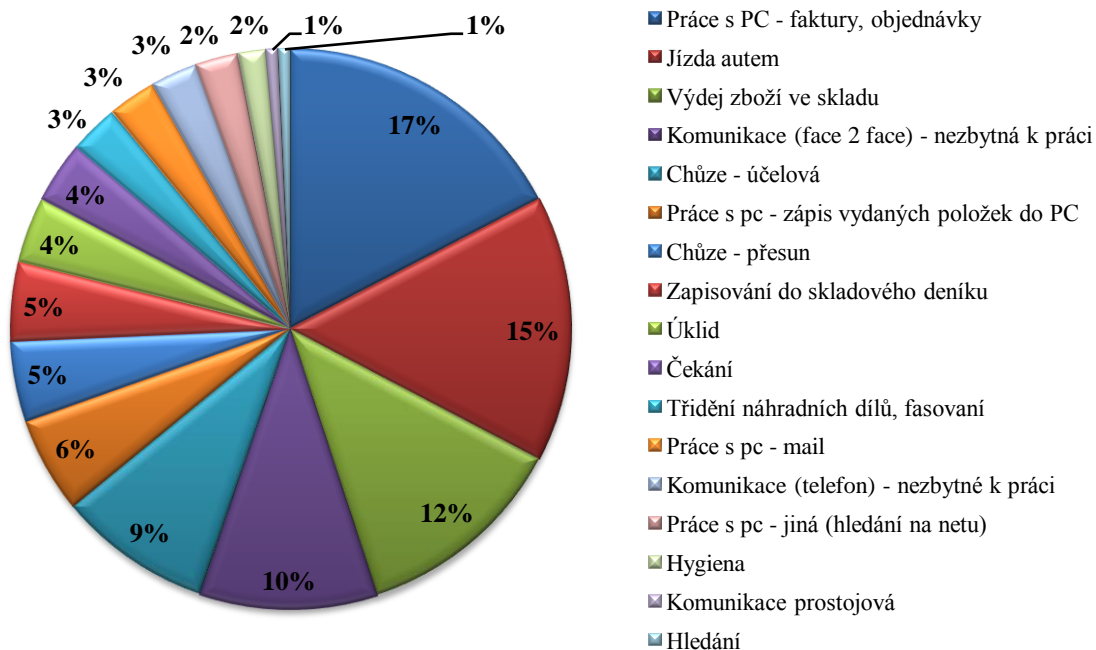
## 7.4 Shrnutí zjištěných informací

Po provedení snímkování a zjištění struktury činností a jejich spotřeby času, bylo zjištěno, že **je zde** výrazný potenciál pro redukci časů strávených činnostmi souvisejícími s řízením skladového hospodářství. Tímto lze vyvrátit druhou hypotézu.

Na pracovišti se nachází jak činnosti redukovatelné relativně snadno, jako je čekání, hledání, tak i činnosti, které vyžadují větší náklady, investice a čas či komplexní projektové řešení. Jedná se především o chůzi, respektive přesuny mezi sklady a i mezi sklady a kanceláři, vydávání zboží a také odepisování zboží. Při poslední zmiňované činnosti bylo zjištěno, že je prováděna duplicitně. Pracovník totiž výdej zapisuje jak na papír, kde si značí jméno pracovníka, středisko, kde pracuje a název zboží, které si vzal. Poté přepisuje tyto položky z papíru do počítačového systému. Kdyby byl tedy změněn způsob výdeje nejčastějšího zboží, je možné ušetřit dvojnásobný čas spojený s jeho zápisem a výdejem. Jak tyto činnosti redukovat je uvedeno v kapitole 8.

Za 9 dní snímkování 3 pracovníků bylo celkově zjištěno 17 činností. V grafu níže (Graf 9) jsou uvedeny poměry, v jakých byly vykonávány. Nejvíce, a to 13 hodin, strávili pracovníci prací na PC, kde objednávali zboží, vystavovali faktury či dodací listy. Další činností byla jízda autem, kterou vykonával pouze pracovník C. Pracovníci za 9 dní, kdy byli podrobeni snímkování, 9 hodin vydávali zboží, 7 a půl hodiny komunikovali a nachodili přes 4 hodiny způsobem, kdy někam nebo někomu nesli zboží, přičemž další chůzi, kdy se jen přesunovali z jednoho místa na druhé, strávili 3 a půl hodiny.

Další zjištěnou informací byla dvojnásobně vyšší rychlost ve zpracovávání administrativních činností pracovníka A na úkor pracovníka B.



Graf 9 - Struktura všech činností provedených pracovníky skladového hospodářství za 9 dní snímkování (vlastní zpracování)

Pokud se budeme zabývat pouze situací s pracovníkem A a B, tyto pracovníci provedli 15 činností v celkové době 51:43:50.

#### 7.4.1 Vyvrácení hypotézy o jednom skladníkovi

Po zjištění spotřeby času pracovníků byla vytvořena tabulka níže (Tab. 1), ve které jsou sečteny časy, týkající se pouze čistě potřebných a neodstranitelných činností v rámci skladového hospodářství, vyskytující se za současné situace (objednávání, výdej zboží, zápis vydaného zboží na papír, odpis zboží v PC, přijímání a zařazování zboží, chůze, hledání) pro různé dny snímkování.

Tab. 1 - Výsledné časy při stávající situaci s eliminací pracovníka C (vlastní zpracování)

| Pracovník     | MINIMUM         | STŘED           | MAXIMUM         |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| A             | 4:27:00         | 5:15:00         | 5:57:00         |
| B             | 6:15:00         | 6:29:00         | 6:41:30         |
| <b>Celkem</b> | <b>10:42:00</b> | <b>11:44:00</b> | <b>12:38:30</b> |

Ve svislé hlavičce je identifikován pracovník. V hlavičce vodorovné jsou uvedeny časové mantinely. Tyto mantinely byly vytvořeny následovně: každý nasnímaný den pracovníka byl zvlášť vyhodnocen, poté byly sečteny časy potřebných činností a jednotlivé dny pak vyhodnoceny jako dny s minimálním, středním a maximálním množstvím času, kdy se pracovník zabýval skladovým hospodářstvím.

Jak je z tabulky vidět, i když sečteme pouze ty činnosti, které se týkají skladového hospodářství a ty, jež nejsou v současné situaci odstranitelné<sup>1</sup>, přičemž ostatní činnosti eliminujeme, nedosahuje výsledný čas méně než 8 hodin (1 směna). Z toho vyplývá, že za stávající situace nelze redukovat počet pracovníků pouze na jednu osobu, jelikož výsledný čas se v ani nejmenší hodnotě nedostává pod hodnotu jedné pracovní směny.

Za stávající situace je tedy potřeba alespoň 2 pracovníků, kteří si činnosti týkající se skladového hospodářství rozdělí mezi sebe a jsou schopni tyto časy pokrýt v rámci pracovního dne. Tímto je zamítnuta první hypotéza - lze redukovat počet pracovníků na dva, ale už ne na jednoho pracovníka skladového hospodářství. Analýza činností naopak potvrzuje druhou hypotézu - na pracovišti se nachází prostoje a lze je redukovat. Jak tyto prostoje redukovat se zabývám v kapitole 8.

Doporučení v této práci se týká návrhu koncepce jednoho skladníka. K tomu je nutné, aby časy strávené činnostmi spojenými se skladovým hospodářstvím trvaly maximálně jednu pracovní směnu, respektive 8 hodin.

---

<sup>1</sup> (například čekání a úklid bylo možno odstranit pouhým upozorněním pracovníků, že tyto činnosti nespádají do náplně jejich práce. K odstranění hledání už potřebujeme úpravy pracoviště, takže hledání je ve výpočtu obsaženo)

## 8 NÁVRHY K DOSAŽENÍ CÍLE PRÁCE

Jak bylo uvedeno v zadání práce, cílem byla podrobná analýza činností pracovníků skladového hospodářství a z ní vyplývající návrhy opatření umožňující redukci počtu pracovníků.

Na základě provedených analýz byla navržena 4 doporučení uvedená níže. Řešení se soustředilo na sklad RM, kde pracovníci tráví nejvíce času. Při práci ve skladu RM vznikají prostoje a duplicitní činnosti, které potenciálně lze automatizovat pomocí vhodných zařízení. Jednou prostojeovou činností je i hledání, které je způsobeno nelogickým upořádáním skladu a nedostatečnou vizualizací položek.

### 8.1 Reorganizace umístění a identifikace položek ve skladu RM

V první řadě byla doporučena reorganizace skladu a důsledné uplatnění vizualizace, zaměřena na identifikaci skladovacích položek. Z pozorování vyplynulo, že celková doba hledání umístění položek průměrně činní 21 minut denně. Nejčastěji byl hledán spojovací materiál, respektive šrouby určité velikosti. Jak je vidět na obrázku níže (Obr. 13), ve skladu se nacházejí neoznačené položky, které navíc nemají žádný systém uspořádání. Pro eliminaci času hledání navrhuji udělat ve skladu inventuru, označit všechny položky a spojovací materiál seřadit logicky od nejmenších po největší. Dalším přínosem, kromě eliminace hledání, by bylo snazší zapracování nového pracovníka skladu. Nynější pracovníci vědí, kde se jaká položka nachází, ale nově příchozí skladník by s tím měl problémy. Mimo hledání skladníků by bylo eliminováno také hledání ze strany mistrů, kteří vydávají zboží tehdy, kdy se ve skladu nenacházejí skladníci.



Obr. 13 - Původní uskladnění zboží ve skladu RM  
(vlastní zpracování)

## 8.2 Centralizace skladů a redukce prostojů

Toto doporučení se týká sloučení všech skladů do jednoho, čímž by byl redukován čas přechodů mezi sklady. V tabulce níže (Tab. 2) jsou uvedené spotřeby časů strávené pouze administrativní činností spojené s řízením skladového hospodářství. Mezi tyto činnosti patří objednávání, fakturování, výdej, příjem, zápis a odpis zboží. Díky těmto součtům je jasné, že ani samotná centralizace a redukce prostojů by nevedla k možnosti ponechání pouze jednoho skladníka.

Tab. 2 - Časy strávené administrativní činností bez prostojů a chůze při stávající situaci  
(vlastní zpracování)

| Pracovník     | MINIMUM        | STŘED          | MAXIMUM         |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|
| A             | 3:37:00        | 4:47:00        | 4:53:00         |
| B             | 4:42:00        | 4:57:20        | 5:18:00         |
| <b>Celkem</b> | <b>8:19:00</b> | <b>9:44:20</b> | <b>10:11:00</b> |

### 8.3 Čtečka čárových kódů a redukce prostožů

Dalším doporučením je čtečka čárových kódů. Technologie čtení čárových kódů umožňuje pouhým přiložením čtečky ke kódu, umístěného na boxu se zbožím, jeho odepsání ze systému. Stále by zde sice přetrvával čas spojený s výdejem zboží, protože skladník by stále musel fyzicky zboží vzít a vydat, ale poté už by nezapisoval informace se zbožím spojené a neodepisoval ze systému. Jelikož je znám čas spojený s těmito dvěma úkony (zápis na papír a odpis ze systému), je možné spočítat potenciální úsporu času při zavedení této technologie. V tabulce níže (Tab. 3) jsou uvedeny časy, složené tedy z chůze, objednávání, výdeje i příjmu a fakturování zboží. Časy spojené se zápisem zboží na papír a jeho odpisem v systému jsou procentuálně redukovány a prostoje jako čekání a hledání jsou eliminovány úplně. Při výpočtu redukce práce se zbožím bylo bráno v úvahu, že díky čtečce čárových kódů je redukován na minimum čas spojený se zápisem a odpisem zboží.

*Tab. 3 - Potencionální časy strávené činnostmi spojenými se skladovým hospodářstvím za použití čtečky čárových kódů a redukce prostožů (vlastní zpracování)*

| Pracovník     | MINIMUM        | STŘED          | MAXIMUM        |
|---------------|----------------|----------------|----------------|
| A             | 3:27:00        | 3:35:00        | 4:02:00        |
| B             | 4:23:00        | 4:36:10        | 5:05:00        |
| <b>Celkem</b> | <b>7:50:00</b> | <b>8:11:10</b> | <b>9:07:00</b> |

Ani použitím této technologie by nebylo dosaženo cíle, kterým je pouze jeden pracovník související se skladovým hospodářstvím. Pouze pokud bereme v úvahu dny snímkování, kdy se pracovníci věnovali skladovým záležitostem nejkratší dobu, dostáváme se čtečkou pod celkový čas 8 hodin. I přes razantní snížení časů, ani samostatná čtečka není řešením zadaného úkolu, ale ušetří pracovníkovi čas pro jiné činnosti.



*Obr. 14 - Příklad bezdrátové průmyslové čtečky čárových kódů značky Symbol (Kodys, © 2009)*

Ke čtečce čárových kódů je potřeba i tiskárna čárových kódů, což jsou další investice. Čtečka sice zkrátí časy, ale její zásadní nevýhodou je stálá fyzická přítomnost pracovníka skladu, který by zboží vydával a odepisoval pomocí čtečky.

#### **8.4 Výdejový automat a redukce prostojů**

V tomto návrhu se zabývám výdejovým automatem. Tato technologie umožňuje odebírat zboží přímo pracovníkem, který dané zboží potřebuje.



*Obr. 15 - Příklad výdejového automatu pro různé zboží (klattsro, © 2015)*

V tabulce níže (Tab. 4) jsou uvedeny časy, které by pracovníci potenciálně potřebovali k provedení všech činností týkajících se skladového hospodářství s použitím výdejového automatu. Tento výpočet byl realizován následujícím způsobem: analýzou podnikového IS bylo zjištěno, které položky jsou vhodné pro umístění do automatu (vzhledem k velikosti položky a počtu výdejů). Po nalezení těchto položek byl poté spočítán jejich podíl na celkovém množství výdejů. Vznikl tedy poměr mezi kandidáty a celkovým počtem výdejů. Tímto poměrem byl poté vydělen čas na výdej, zápis a odpis zboží, jelikož tyto činnosti bude vykonávat sám automat. Ve srovnání s předchozími návrhy, ušetří automat největší porci času. Pouze pokud počítáme čas činností spojených se skladovým hospodářstvím v dny, kdy se jimi oba pracovníci zabývali nejdéle, překročíme čas 8 hodin, což by znamenalo nutně mít 2 skladníky. Velkou předností automatu je, že nevyžaduje přítomnost pracovníka skladu.

*Tab. 4 - Potencionální časy strávené činnostmi spojenými se skladovým hospodářstvím za použití výdejového automatu a redukce prostojů (vlastní zpracování)*

| Pracovník     | MINIMUM        | STŘED          | MAXIMUM        |
|---------------|----------------|----------------|----------------|
| A             | 3:27:45        | 3:54:00        | 4:36:00        |
| B             | 4:03:00        | 4:11:00        | 4:29:40        |
| <b>Celkem</b> | <b>7:38:45</b> | <b>7:57:00</b> | <b>9:05:40</b> |

## 8.5 Kombinace návrhů - výdejový automat, centralizace a redukce prostojů

V tabulce níže (Tab. 5) jsou uvedeny součty časů za současného využití výdejového automatu, centralizace skladů do jednoho místa a eliminování prostojů. Pokud by byla zavedena tato 3 doporučení, z tabulky je vidět, že i když se vezmou v úvahu i dny snímkování, kdy se pracovníci věnovali skladovému hospodářství v maximální míře, spotřeba času nepřekročí 8 hodin, tudíž by ve skladovém hospodářství mohl pracovat pouze jeden pracovník. Kombinace těchto tří doporučení byla vybrána z toho důvodu, že dokáže ušetřit nejvíce času. Chybí zde čtečka, která by v kombinaci s výdejovým automatem ušetřila pouze zlomek času, jelikož většina položek by byla vydávána právě pomocí automatu. Výdej zbylých položek pomocí čtečky by ušetřil čas řádově v minutách. Z toho důvodu by byla



implementace čtečky zbytečná, jelikož díky finančnímu nákladu spojenému s pořízením čtečky, by se pro těchto pár minut jednoduše nevyplatila.

*Tab. 5 - Potencionální časy strávené činnostmi spojenými se skladovým hospodářstvím za použití výdejového automatu, centralizace a redukce prostojů (vlastní zpracování)*

| Pracovník     | MINIMUM        | STŘED          | MAXIMUM        |
|---------------|----------------|----------------|----------------|
| A             | 2:59:45        | 3:04:00        | 3:32:00        |
| B             | 3:03:00        | 3:10:00        | 3:34:30        |
| <b>Celkem</b> | <b>6:02:45</b> | <b>6:14:00</b> | <b>7:06:30</b> |

## 8.6 Shrnutí návrhů a jejich ekonomické vyčíslení

V tabulce uvedené níže (Tab. 6) je uveden souhrn doporučení, potenciálně ušetřený čas díky jejich použití a cena realizace tohoto řešení. Výpočet časů vycházel z analýzy činností, kdy u reorganizace byly eliminovány časy hledání, u centralizace skladů a redukce prostojů byly odstraněny časy spojené s chůzí, hledáním a čekáním, u čtečky čárových kódů se počítalo s časy spojenými se zápisem položek na papír a odpisem zboží v systému. Při výpočtu potenciálního ušetření času u automatu byly poměrově redukovány časy spojené s výdejem, zápisem a odpisem zboží a nakonec u kombinace určitých návrhů bylo počítáno s činnostmi spojenými s výdejem, zápisem a odpisem zboží, chůzí, čekáním a hledáním. Informace o cenách byly počítány pomocí dat z internetu či od dodavatelů. Cena reorganizace skladu vychází z finančního ohodnocení provádějícího pracovníka a nákladů, jako je papír, tisk či laminovací folie. Při výpočtu nákladů spojenými s centralizací skladů a redukcí prostojů, byly odhadnuty náklady na stavební úpravy a sestěhování materiálů. Cena čtečky čárových kódů s tiskárnou a také cena automatu byla nalezena na internetu, přičemž k ní byly připočteny náklady na energie. Při kombinaci návrhů byly sečteny ceny jednotlivých návrhů.

Výpočty uvedených časů vychází z analýzy činností. Pro zajištění největší objektivity je počítáno se dnem, který se nejvíce blíží standardnímu dni pracovníka.

Tab. 6 - Přehled návrhů s propočtem ušetřeného času a nákladů (vlastní zpracování)

| Návrh  | Ušetřený čas/den | Cena v Kč |
|--|------------------|-----------|
| Reorganizace skladu RM   | 00:21:00         | 5 000     |
| Centralizace skladů a redukce prostojů                               | 01:59:40         | 805 000   |
| Čtečka čárových kódů a redukce prostojů                              | 03:33:50 *       | 40 000    |
| Výdejový automat a redukce prostojů                                  | 03:47:00         | 200 000   |
| Kombinace návrhů - výdejový automat, centralizace a redukce prostojů | 05:30:00         | 1 010 000 |

\* (šetří pouze pracovníkův čas, ale za jeho stálé přítomnosti)

Po stránce nákladů bych Kovárně VIVA doporučovat návrh číslo 1 - reorganizace skladu, který s sebou sice nese nejmenší ušetření času, na druhou stranu náklady na provedení jsou však minimální. Z hlediska maximalizace úspory času, bych volil výdejový automat, který je sice dražší, ale na druhou stranu přináší razantní redukci časů. Jeho hlavní výhodou oproti čtečce je autonomnost. Použití čtečky šetří sice pracovníkův čas, ale i tak ho nadále zdržuje ve skladu.

Dále bych doporučil podrobit analýze sklad ND. Ve skladu ND se nachází položky jak mimo systém, tak náhradní díly na stroje, které už dávno nejsou společností využívány. Bohužel údržbáři znalí těchto dílů nemají čas k jejich roztřídění, ale jako jediní jsou schopni zjistit, zda tyto díly vůbec fungují. Položky tak dál leží ve skladu. Žádný z pracovníků firmy tedy pořádně neví, co ve skladu je a jestli je to vůbec použitelné. Proto by se mohlo stát, že se objedná nový díl, přestože na skladě leží stejný typ, ale není v systému, nebo ho pracovník skladu nenašel, díky neuspořádanému rozložení tohoto skladu. Proto by bylo vhodné provést zde inventuru a úpravy vedoucí k přehlednosti skladu.

## 9 IMPLEMENTACE NÁVRHŮ

Kovárna VIVA má zájem redukovat pracovníky skladového hospodářství a proto se vzhledem k nákladům a omezenému prostoru pro stavební úpravy či manévrování se sklady rozhodla investovat do výdejového automatu a restrukturalizace skladu.

### 9.1 Výdejový automat

V polovině prosince 2014 byl implementován výdejový automat, zprovozněn byl 15. 1. 2015, poté se další měsíc odlaďoval. Automat je naplněn nejčastěji používanými ochrannými pomůckami, jež jsou různé typy rukavic, brýlí, zátková ochrana sluchu a popisovači (roční výdej kolem 3 500 kusů). Automat je propojen s firemním IS a RFID kartami zaměstnanců, tudíž automaticky eviduje výdej zboží a jeho odpis v IS. Další výhodou automatu je skutečnost, že u každé položky je defaultně nastaven počet maximálních výběrů pracovníka za týden, tudíž si například může týdně vybrat pouze 3 páry rukavic. To zamezuje odběru velkého množství rukavic či popisovačů, které končily v kapsách zaměstnanců. V minulosti toho omezení nebylo možné realizovat, neboť vydávající pracovník musel projít sešit, kam si zaznamenává výdej položek a nalézt všechny výběry daného pracovníka daný týden. Teprve pak věděl, jestli může dotyčnému pracovníkovi vydat požadované zboží. Pokud by měl takto procházet výdeje u každého poptávajícího, strávil by tímto obrovské kvantum času. V případě potřeby vydat zaměstnanci nadlimitní množství, je možná realizace výdeje za pomoci RFID karty jeho nadřízeného, nejčastěji mistra. Další výhodou, kromě ušetření času vydávajícího pracovníka a snížení nákladů pomocí limitních výběrů, je neustálý přehled o počtu výběrů položek jednotlivými pracovníky z různých pracovišť. Tyto údaje jsou vhodné jak pro útvar bezpečnosti, tak i pro útvar nákupu, který okamžitě vidí, co je třeba doplnit, které položky jsou nejvíce obrátkové a i například jaký typ rukavic je nejoblíbenější. Automat doplňují pracovníci skladu, kteří mají na starost i objednávky. Na obrázku níže (Obr. 16) je výdejový automat vyobrazen.



*Obr. 16 - Výdejový automat v Kovárně VIVA a.s. (vlastní zpracování)*

## 9.2 Restrukturalizace skladu RM včetně vizualizace

Ve skladu RM proběhla restrukturalizace a inventura, mající za úkol seřadit položky v logickém řádu. Položky byly seřazeny podle velikostí (například imbusové šrouby M4 až M42) za sebou, přičemž byla realizována také vizualizace těchto položek. Toto opatření bylo implementováno pro potřeby eliminace času hledání pracovníka, který byl například požádán o výdej šroubu, který ale nemohl najít. Sklad byl rozdělen na sektory, jako jsou imbusové klíče, šestihřanné klíče či matice. Dále byly natisknuty štítky s názvy položek, které obsahují jednotlivé boxy. Na obrázcích níže jsou uvedeny příklady. Popsány byly také ostatní položky ve skladu, pro rychlejší orientaci mezi větším množstvím položek v jedné polici regálu. Součástí zavedení vizualizace bylo i provedené inventury, kdy bylo zboží z krabic, uložených v regále, zařazeno do boxů (viz Obr. 18). Posledním úkonem v rámci restrukturalizace bylo dokoupení boxů pro zboží. Jelikož se vysoce obrátkové zboží bere místo kusů po krabicích, zůstalo toto zboží v krabicích (pro ušetření času výdeje tak, aby pracovník nemusel počítat množství šroubů, ale vzal celou krabici s daným počtem kusů) a zbytek byl umístěn do boxů. Pro popis zboží v krabicích byl natisknut název na magnetickou pásku, která byla poté umístěna na regál se zbožím. Díky flexibilitě této pásky je možné umístit pásku podle toho, v jak velké krabici zboží dojde.

Firma se rozhodla pro realizaci tohoto řešení nejen z důvodu eliminace hledání. Pokud by totiž v budoucnu došlo k centralizaci a tedy stěhování skladu, přesun zboží bude realizován jednodušeji v boxech, než v polorozpadlých krabicích.



Obr. 17 - Vlevo stav před a vpravo po provedení inventury (vlastní zpracování)



Obr. 18 - Vlevo stav před a vpravo stav po provedení vizualizace položek (vlastní zpracování)



Obr. 19 - Vlevo stav před a vpravo po implementaci popisných štítků a pásky (vlastní zpracování)

### 9.3 Potenciální úspory z realizace návrhů

Ze snímkování vyplynula informace, že pracovníci průměrně strávili hledáním 21 minut denně. Díky vizualizaci a upořádání položek ve skladu je potenciální úspora tohoto návrhu 4 620 minut ročně, což je téměř 10 pracovních dnů.

Potenciální úspora díky výdejovému automatu činí 4 hodiny denně, což je 110 pracovních dní ročně. Potenciální úspora realizací těchto dvou návrhů činí tedy 120 pracovních dnů.

### 9.4 Návrh ideálního dne skladníka

Z tabulky (Tab. 4) je zřejmé, že k zajištění optimální funkce skladového hospodářství i po realizaci výdejového automatu a restrukturalizaci skladu, je stále potřeba dvou pracovníků. Avšak čas potřebný k zajištění správné funkce skladového hospodářství, při implementaci automatu a restrukturalizace skladu, se pohybuje těsně nad hranicí 1 pracovního dne. Tudíž lze říci, že k jednomu pracovníku skladu stačí pouhé doplnění hodinou jiného pracovníka, jež by tuto hodinu poskytl ze svého pracovního časového fondu. Vzhledem k zjištěné informaci o rychlosti pracovníků, navrhuji, aby zůstal rychlejší pracovník A, který by zpracovával administrativu, zatímco pracovník C - řidič, by část svého pracovního dne, respektive hodinu a půl ranního výdeje, strávil ve skladu a zbytek dne jako řidič. Z analýzy činností víme, že pracovník C netráví celou svou pracovní dobu pouze jízdou, tudíž by se skladu mohl věnovat. Pokud by ranní výdej realizoval pracovník C, ušetřil by pracovníku A hodinu a půl času, který by tento pracovník věnoval fakturování. Pracovník C by ve skladu pouze vydával a zapisoval vydané položky na papír. Vzhledem k rychlosti pracov-

níka A doporučuji, aby byly položky odepisovány ze systému tímto pracovníkem při odpoledním výdeji ve skladu. Pracovník A by tedy svůj den začínal přímo už ve své kanceláři, čímž by byl redukován i čas chůze, kdy ráno musí pracovník A přecházet ze skladu do kanceláře.

## ZÁVĚR

Jak řekl Michelangelo Buonarroti: "Není větší ztráty nad ztracený čas." Ve výrobní firmě toto platí dvojnásob. K udržení konkurenceschopnosti firmy je potřeba každou sekundu investovat tak, aby se projevila na výsledném produktu. Prostoje zde nemají co dělat. Proto je už v zahraničních firmách automatizace skladování standardem, zatímco tuzemské firmy tento systém teprve zavádí.

Tato práce měla za cíl redukovat počet pracovníků skladu či činností tak, aby pracovníci měli k dispozici větší časový fond pro činnosti, které přidávají hodnotu. Byla provedena analýza skladového hospodářství, kdy se nejdříve začalo seznámením s pracovištěm a poté pokračovalo snímky pracovního dne pracovníků. Na výsledcích této analýzy byla navržena doporučení se snahou naplnit cíl práce.

Výsledky analýzy zamítly první hypotézu, kdy bylo zjištěno, že za stávající situace nelze mít zaměstnaného ve skladovém hospodářství pouze jednoho pracovníka. Výsledky taktéž ukázaly, že na pracovišti existují prostoje, jež lze redukovat. Druhá hypotéza tedy byla taktéž zamítnuta. Bylo vysloveno 5 návrhů, jak prostoje eliminovat. Nejlepší variantou, z hlediska ušetřeného času, byla kombinace výdejového automatu, centralizace skladů a redukce prostojů. Nejlepšími návrhy, z finančního hlediska, byly shledány výdejový automat a restrukturalizace skladu.

Firma se prozatím rozhodla realizovat tyto dvě varianty. Byl implementován výdejový automat (viz Obr. 16) a zahájena restrukturalizace skladu včetně jeho vizualizace (viz Obr. 19). Vizualizace je ke dni odevzdání práce hotova asi z 80 %, přičemž bude dále pokračováno i po odevzdání této práce. Realizací těchto návrhů zde sice přetrvává potřeba dvou skladníků, kdy ale v optimálním rozdělení práce stačí pouhá hodina a půl z fondu řidiče a jeden skladník, což je oproti výchozí situaci se 3 skladníky velký rozdíl.

Díky implementaci návrhů je potenciálně ušetřeno 120 pracovních dní, což je 960 hodin proplácených hodin. To koreluje s cílem práce a tím činí práci přínosnou.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] BADIRU, Adedeji Bodunde, 2014. *Handbook of industrial and systems engineering*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, xxvi, 1452 s. ISBN 978-1-4665-1504-8.
- [2] DENNIS, Pascal, 2007. *Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, xiv, 176 s. ISBN 978-1-56327-356-8.
- [3] DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika: procesy a jejich řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, ix, 334 s. ISBN 8072265210.
- [4] E-API.CZ. © 2005-2015. *Průmyslové inženýrství* [online]. [cit. 2015-05-01]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/101/>
- [5] HASKELT J., IVIE R, 1964. *Business Logistice Management of Physical Supply and Distribution*. New York: The Ronald Press comp., ISBN 80-86031-13-6
- [6] IMAI, Masaaki, 2005. *Gemba Kaizen*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, viii, 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
- [7] JIRÁSEK, Jaroslav, 1998. *Štíhlá výroba*. 1. vyd. Praha: Grada, 199 s. ISBN 8071693944.
- [8] JUROVÁ, Marie, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.
- [9] KALPAKJIAN, Serope, Steven R SCHMID a K SEKAR, 2014. *Manufacturing engineering and technology*. 7th ed. in SI units /. Jurong, Singapore: Pearson Education South Asia, xxviii, 1180 s. ISBN 978-981-06-9406-7.
- [10] KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2001. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, xi, 115 s. ISBN 80-7179-471-6.
- [11] KLATTSRO.CZ © 2015. *VÝDEJNÍ AUTOMATY KLATT X* [online]. [cit. 2015-05-06]. Dostupné z: <http://www.klattsro.cz/vydejni-automaty>
- [12] KODYS.CZ © 2009. *SYMBOL LS3578-ER* [online]. [cit. 2015-05-06]. Dostupné z: <http://www.kodys.cz/produkty/snimace-carovych-kodu/rucni-snimace/symbol-ls3578-er.html>
- [13] KOŠTURIÁK, Ján, 2007. Průmyslové inženýrství. In: *Ipaczech.cz* [online]. [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/prumyslove-inzenyrstvi>
- [14] KOUBEK, Josef, 2006. *Personální řízení 2: část 1*. Vyd. 2. Praha: Oeconomica, 136 s. ISBN 80-245-1022-71.

- [15] KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta, 2011. *Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 344 s. ISBN 978-80-251-2524-3.
- [16] LAMBERT, Douglas M, Lisa M ELLRAM a James R STOCK, 2005. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Vyd. 2. Praha: Computer Press, xviii, 589 s. ISBN 8025105040.
- [17] LHOTSKÝ, Oldřich, 2005. *Organizace a normování práce v podniku*. Vyd. 1. Praha: ASPI, 104 s. ISBN 80-7357-095-5.
- [18] LIKER, Jeffrey K, 2007. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.
- [19] LOUIS, Raymond S., 1997. *Integrating kanban with MRPII: automating a pull system for enhanced JIT inventory management*. New York: Productivity Press, xxiii, 220 s. ISBN 1-56327-323-3.
- [20] LUKOSZOVÁ, Xenie, 2004. *Nákup a jeho řízení*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 170 s. ISBN 80-251-0174-6.
- [21] Managementmania, © 2013. *Just-in-time*. [online]. [cit. 2015-04-14]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/just-in-time>
- [22] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 1996. *Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 254 s. ISBN 8090223508.
- [23] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- [24] MELČÁK, Miloš, 1999. *Výrobní management: učební texty*. Vyd. 1. Zlín: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta managementu a ekonomiky ve Zlíně, 253 s. ISBN 80-214-1393-x.
- [25] PERNICA, Petr, 2005. *Logistika (supply chain management) pro 21. století*. Vyd. 1. Praha: Radix, 569 s. ISBN 8086031594.
- [26] PIKE, Jana, 2008. Assessment centrum: výběrová metoda, která vás bude bavit. In: [Http://finance.idnes.cz/](http://finance.idnes.cz/) [online]. [cit. 2015-05-02]. Dostupné z: [http://finance.idnes.cz/assessment-centrum-vyberova-metoda-ktera-vas-bude-bavit-pkf-/podnikani.aspx?c=A080909\\_093032\\_firmy\\_rady\\_fib](http://finance.idnes.cz/assessment-centrum-vyberova-metoda-ktera-vas-bude-bavit-pkf-/podnikani.aspx?c=A080909_093032_firmy_rady_fib)

- [27] PRODUKTIVITA.CZ © 2009. *Co je Průmyslové inženýrství a k čemu slouží* [online]. [cit. 2015-05-03]. Dostupné z: <http://www.produktivita.cz/cs/nase-sluzby/co-je-prumyslove-inzenyrstvi-a-k-cemu-slouzi.html>
- [28] SALVENDY, Gavriel, 2001. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management*. 3rd ed. New York: Wiley, xxxiv, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4.
- [29] SIXTA, Josef a Václav MAČÁT, 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Vyd. 1. Brno: CP Books, 315 s. ISBN 80-251-0573-3.
- [30] ŠTŮSEK, Jaromír, 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. Vyd. 1. V Praze: C.H. Beck, xi, 227 s. ISBN 978-80-7179-534-6.
- [31] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2000. *Řízení výroby*. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 408 s. ISBN 8071699551.
- [32] TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 8073183811.
- [33] VIVA.CZ © 2005-2015. *Kdo jsme* [online]. [cit. 2015-05-6]. Dostupné z: <http://www.viva.cz/web/structure/2.html>
- [34] VYTLAČIL, Milan, Miroslav STANĚK a Ivan MAŠÍN, 1997. *Podnik světové třídy: geneze produktivity a kvality*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 276 s. ISBN 80-902235-1-6.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

|      |   |
|------|---|
| CEZ  | Celková efektivnost zařízení                                  |
| EM   | Sklad elektromateriálu  |
| IS   | Informační systém   |
| JIT  | Just in Time (dodávka právě včas)                             |
| ND   | Sklad náhradních dílů   |
| NVA  | No value added (nepřidávající hodnotu)                        |
| PC   | Personal computer (stolní počítač)                            |
| RM   | Sklad režijního materiálu                                     |
| SMED | Single Minute Exchange of Dies (seřízení stroje v řádu minut) |
| THP  | Technickohospodářský pracovník                                |
| TPM  | Total Productive Maintenance (totálně produktivní údržba)     |
| TOV  | Technická obsluha výroby                                      |
| VA   | Value added (přidávající hodnotu)                             |

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

|  |    |
|--|----|
| Obr. 1 - Zaměření průmyslového inženýrství .....   | 13 |
| Obr. 2 - Jak dosáhnout štíhlé logistiky .....  | 18 |
| Obr. 3 - Koncepce štíhlé ho podniku .....  | 19 |
| Obr. 4 - Jednokartový systém Kanban.....   | 22 |
| Obr. 5 - Typy metod měření spotřeby práce .....  | 26 |
| Obr. 6 - Logo společnosti Kovárna VIVA a.s. ....   | 33 |
| Obr. 7 - Layout rozmístění skladů náhradních dílů, režijního materiálu<br>a elektromateriálu ..... | 35 |
| Obr. 8 - Regál se spojovacím materiálem ve skladu RM .....   | 36 |
| Obr. 9 - Kanban tabule ve skladu ND.....   | 37 |
| Obr. 10 - Sklad elektromateriálu.....  | 38 |
| Obr. 11 - Spaghetti diagram pracovníka A .....   | 42 |
| Obr. 12 - Spaghetti diagram pracovníka B .....   | 46 |
| Obr. 13 - Původní uskladnění zboží ve skladu RM .....  | 53 |
| Obr. 14 - Příklad bezdrátové průmyslové čtečky čárových kódů značky Symbol .....                   | 55 |
| Obr. 15 - Příklad výdejového automatu pro různé zboží .....  | 55 |
| Obr. 16 - Výdejový automat v Kovárně VIVA a.s. ....  | 60 |
| Obr. 17 - Vlevo stav před a vpravo po provedení inventury .....                                    | 61 |
| Obr. 18 - Vlevo stav před a vpravo stav po provedení vizualizace položek.....                      | 61 |
| Obr. 19 - Vlevo stav před a vpravo po implementaci popisných štítků a pásky .....                  | 62 |
| Obr. 20 - Snímek dne pracovníka C .....  | 73 |

**SEZNAM GRAFŮ**

|  |    |
|--|----|
| Graf 1 - Struktura činností a doba jimi strávená pracovníkem A .....   | 40 |
| Graf 2 - Podíl činností, které musí/nemusí pracovník A udělat.....   | 41 |
| Graf 3 - Podíl práce/prostoje na činnostech pracovníka A .....   | 41 |
| Graf 4 - Struktura činností a doba jimi strávená pracovníkem B .....   | 44 |
| Graf 5 - Podíl činností, které pracovník B musí/nemusí udělat.....   | 45 |
| Graf 6 - Podíl práce/prostoje na činnostech pracovníka B .....   | 46 |
| Graf 7 - Struktura činností a doba jimi strávená pracovníkem C .....   | 48 |
| Graf 8 - Celkový počet úkonů za říjen 2014 pracovníků A a B .....  | 48 |
| Graf 9 - Struktura všech činností provedených pracovníky skladového hospodářství<br>za 9 dní snímkování..... | 50 |

**SEZNAM TABULEK**

|  |    |
|--|----|
| Tab. 1 - Výsledné časy při stávající situaci s eliminací pracovníka C.....   | 50 |
| Tab. 2 - Časy strávené administrativní činnostmi bez prostojů a chůze při stávající situaci.....   | 53 |
| Tab. 3 - Potencionální časy strávené činnostmi spojenými se skladovým hospodářstvím za použití čtečky čárových kódů a redukce prostojů .....             | 54 |
| Tab. 4 - Potencionální časy strávené činnostmi spojenými se skladovým hospodářstvím za použití výdejového automatu a redukce prostojů.....               | 56 |
| Tab. 5 - Potencionální časy strávené činnostmi spojenými se skladovým hospodářstvím za použití výdejového automatu, centralizace a redukce prostojů..... | 57 |
| Tab. 6 - Přehled návrhů s propočtem ušetřeného času a nákladů .....  | 58 |

## SEZNAM PŘÍLOH

PI Ukázka formuláře pro záznam pracovního dne



# PŘÍLOHA P I: UKÁZKA FORMULÁŘE PRO ZÁZNAM PRACOVNÍHO DNE

## Snímek pracovního dne



00PP

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| Pracovník                           |              |
| Datum                               | 24.10.2014   |
| Směna                               | RANNÍ        |
| Čas pozorování                      | 5:30 - 14:09 |
| Začátek pozorování - reálný čas     | 5:30         |
| Začátek pozorování - čas dle stopek | 5:30         |

### Tabulka vstupních údajů - hlavní graf

| Kategorie | Zkratka | Činnost                | Poznámka         |
|-----------|---------|------------------------|------------------|
| 1         | ČEK     | ČEKÁVÍ                 | VE SÁLADU, LIDYŽ |
| 2         | HLE     | HLEDÁVÍ                | DÍLU             |
| 3         | HYG     | HYGIENA                |                  |
| 4         | CHP     | CHŮZE PŘESUN           |                  |
| 5         | CHÚ     | CHŮZE ČEKOVÁ           |                  |
| 6         | DIZ     | JÍZDA AUTEM            |                  |
| 7         | KOD     | KOMUNIKACE OSOBNÍ      |                  |
| 8         | KOT     | KOMUNIKACE TELEFONICKÁ |                  |
| 9         | OBJ     | OBJEDNÁVKA             | KONTROLA SĚŘE    |
| 10        | PCM     | PRÁCE NA PC - MAILU    |                  |
| 11        | MP      | PRÁZE PRACOVNÍKA       | OBĚD             |
| 12        | VYD     | VYDĚV ZBOŽÍ ZE SÁLADU  |                  |
| 13        |         |                        |                  |
| 14        |         |                        |                  |
| 15        |         |                        |                  |

| ČAS DLE STOPEK |      |     | ČINNOST | Poznámky                          |
|----------------|------|-----|---------|-----------------------------------|
| OD             | DO   | KDE |         |                                   |
| 5:30           | 5:45 | 9-5 | VYD     | VYDĚV ZBOŽÍ                       |
| 5:45           | 5:47 | 9-5 | OBJ     | OBJEDNÁVKA                        |
| 5:47           | 5:49 |     | ČEK     | ČEKÁVÍ                            |
| 5:49           | 5:54 |     | VYD     | VYDĚV ZBOŽÍ                       |
| 5:54           | 6:03 |     | PCM     | KONTROLA MAILU                    |
| 6:03           | 6:14 |     | VYD     | VYDĚV ZBOŽÍ                       |
| 6:14           | 6:23 |     | OBJ     | VYHODNOCENÍ OBJEDNÁVEK            |
| 6:23           | 6:27 |     | VYD     | VYDĚV ZBOŽÍ                       |
| 6:27           | 6:31 |     | HLE     | HLEDÁNÍ DÍLU                      |
| 6:31           | 6:33 |     | KOT     | KOT-7: PRÁZE                      |
| 6:33           | 6:33 |     | ČEK     | ČEKÁVÍ                            |
| 6:33           | 6:35 |     | VYD     | VYDĚV ZBOŽÍ                       |
| 6:35           | 6:43 |     | KOD     | KOD - OBJEDNÁVKA                  |
| 6:43           | 6:47 |     | VYD     | VYDĚV ZBOŽÍ                       |
| 6:47           | 6:56 |     | KOD     | KOD - PŘESUN SÁLADU               |
| 6:56           | 7:04 |     | CHÚ     | CHÚ - ZBOŽÍ DO VUT 10             |
| 7:04           | 7:06 |     | CHP     | CHP - PŘESUN Z AUTU               |
| 7:06           | 7:36 |     | DIZ     | JÍZDA AUTEM - POUŽÍVÁNÍ CONNECTRO |
| 7:36           | 7:41 |     | KOD     | KOD - MODA 2                      |
| 7:41           | 8:06 |     | DIZ     | JÍZDA AUTEM K PĚT                 |
| 8:06           | 8:09 |     | CHÚ     | CHÚ - ZBOŽÍ DO VUT 10             |

str. 1

Obr. 20 - Snímek dne pracovníka C (vlastní zpracování)