



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
INSTITUTE OF MANAGEMENT

# NÁVRH ŠTÍHLÝCH PROCESŮ VE VÝROBNÍM PODNIKU

DRAFT LEAN PROCESSES IN A MANUFACTURING COMPANY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

TOMÁŠ ŠOPOR

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

prof. Ing. MARIE JUROVÁ, CSc.

BRNO 2013

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Šopor Tomáš**

---

Ekonomika a procesní management (6208R161)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

**Návrh štíhlých procesů ve výrobním podniku**

v anglickém jazyce:

**Draft Lean Processes in a Manufacturing Company**

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Popis podnikání ve firmě se zaměřením na procesy:

- při splnění výrobního úkolu
- manipulace s materiálem
- skladové hospodářství

Cíle řešení

Analýza současného stavu zabezpečení výrobního procesu

Vytipování teoretických možností pro tvorbu návrhu štíhlých procesů

Návrh štíhlých procesů ve vybrané části výrobního podniku

Určení podmínek realizace a přínosy

Použitá literatura

Seznam odborné literatury:

ČAMBÁL, M. – V. CIBULKA. Logistika výrobného podniku. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2008. 198 s. ISBN 978-80-227-2904-8.

BAUER, M. a kol. KAIZEN: Cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. Brno: BizBooks, 2012. 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

KOŠTURIAK, J. – Z. FROLÍK a kol. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9.

KOŠTURIAK, J., Ľ. BOLEDOVIČ, J. KRIŠŤAK a M. MAREK. Kaizen: Osvědčená praxe českých a slovenských podniků. Brno: Computer Press, 2010. 234s. ISBN 978-80-251-2349-2.

RASTOGI, M. Production and operation management. Bangalore: University science press, 2010. 168 s. ISBN 978-938-0386-812.

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/2013.

L.S.

---

prof. Ing. Vojtěch Koráb, Dr., MBA  
Ředitel ústavu

---

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
Děkan fakulty

V Brně, dne 28.04.2013

## **Abstrakt**

Bakalárska práca sa zameriava na proces zásobovania výrobných liniek materiálom (milk run) z prijímacieho skladu v medzinárodnej výrobnej spoločnosti. V prvej časti je popísaný súčasný stav tohto procesu v podniku a tiež jeho detailná analýza základnými metódami priemyselného inžinierstva pre analýzu a meranie práce. Vzhľadom k súčasnému stavu a jeho analýze sú v teoretických východiskách popísané moderné trendy a metódy v oblasti štíhlej logistiky. Návrhová časť rieši, za pomoci metód štíhlej logistiky, odstránenie rôznych druhov plytvania z tohto procesu a predstavuje prínosy, ktoré eliminácia plytvania prinesie.

## **Abstract**

Bachelor thesis deals with supply process of production line (milk run) from warehouse in international manufacturing company. First part describes current state of mentioned process in the company and also its detailed analysis by basic methods of industrial engineering for work measurement and analysis. Considering current state and its analysis, theoretical part describes modern trends and methods in the sphere of lean logistics. Suggestion part is focused on elimination of waste from the process by means of lean logistics and also on assets brought by it.

## **Kľúčové slová**

milk run, plytvanie, proces, štíhla logistika, kanban, zásobovanie, zlepšovanie

## **Key words**

milk run, waste, process, lean logistics, kanban, supply, improvement

## **Bibliografická citácia**

ŠOPOR, T. *Návrh štíhlých procesů ve výrobním podniku*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2013. 69 s. Vedoucí bakalářské práce prof. Ing. Marie Jurová, CSc..

## **Čestné prehlásenie**

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne. Prehlasujem, že citácia použitých prameňov je úplná, že som vo svojej práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o práve autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne dňa 24.05.2013

.....

Tomáš Šopor

## **Pod'akovanie**

Týmto sa chcem pod'akovať vedúcej mojej bakalárskej práce prof. Ing. Marii Jurové, CSc. za cenné pripomienky a rady pri vypracovaní BP, Ing. Pavlíne Šoporovej za pomoc s jazykovou korektúrou a formálnymi úpravami a Bc. Veronike Folvarčíkovej za motiváciu pri písaní.

Takisto ďakujem výrobnjej spoločnosti za to, že mi poskytla možnosť spracovať tento projekt v ich závode.

# Obsah

<b>Úvod .....</b>	<b>10</b>
<b>Ciele a metodika práce .....</b>	<b>11</b>
<b>1 Teoretické východiská.....</b>	<b>12</b>
1.1 Logistika.....	12
1.1.1 Členenie logistiky .....	13
1.1.2 Zásobovacia logistika .....	13
1.1.3 Systém dopravy a manipulácie .....	14
1.1.4 Vnútropodniková doprava a manipulácia .....	14
1.2 Podnikové procesy .....	16
1.2.1 Procesný prístup.....	16
1.2.2 Zlepšovanie procesov .....	17
1.2.3 Vybrané nástroje na zlepšovanie procesov .....	18
1.3 Štíhly podnik .....	19
1.4 Štíhla logistika.....	21
1.4.1 Muda .....	23
1.4.2 VSM – Management toku hodnôt.....	25
1.4.3 Metoda 5S .....	27
1.4.4 Vizuálny management .....	27
1.4.5 Supermarket .....	28
1.4.6 Milk run .....	28
1.4.7 Kanban .....	29
1.4.8 Elektronický kanban .....	30
<b>2 Popis podnikania výrobného podniku .....</b>	<b>31</b>
2.1 Popis priestorov závodu .....	31
2.2 Zabezpečenie splnenia výrobných úloh .....	32
2.3 Predstavenie skladu.....	33
2.3.1 Priestory skladu.....	33
2.3.2 Predstavenie milk run .....	34
2.3.3 Zásobovacie obaly .....	34
<b>3 Analýza súčasného stavu procesu milk run .....</b>	<b>35</b>

3.1	Analýza práce.....	35
3.1.1	Strategické miesta pre milk run .....	36
3.1.2	Cyklus Elektro .....	36
3.1.3	Cyklus Mechanika .....	39
3.1.4	Cyklus M.....	42
3.1.5	Výstup z analýzy práce .....	42
3.2	Meranie práce.....	43
3.2.1	Princípy snímkovania pracovného dňa .....	44
3.2.2	Prehľad kategórií činností.....	45
3.2.3	Kategorizácia činností podľa pridanej hodnoty .....	46
3.2.4	Snímok pracovného dňa – DEŇ 1 .....	47
3.2.5	Snímok pracovného dňa – DEŇ 2 .....	50
<b>4</b>	<b>Návrhy na zlepšenie procesu milk run .....</b>	<b>53</b>
4.1	Sklad.....	53
4.2	Elektro .....	55
4.2.1	Objednávanie materiálu .....	55
4.2.2	Kitting .....	56
4.3	Mechanika .....	57
4.3.1	Vzdialenosť zásobníkov na kanban karty .....	57
4.3.2	Označenia v regáloch.....	59
4.4	Iné.....	60
4.5	Zhodnotenie prínosov a podmienky realizácie .....	61
	<b>Záver .....</b>	<b>64</b>
	<b>Zoznam použitých zdrojov.....</b>	<b>65</b>
	<b>Zoznam obrázkov .....</b>	<b>67</b>
	<b>Zoznam tabuliek .....</b>	<b>68</b>
	<b>Zoznam grafov .....</b>	<b>68</b>
	<b>Zoznam príloh .....</b>	<b>69</b>

## Úvod

Situácia pre výrobné podniky dnes nie je jednoduchá. Už dávno neplatí stará známa rovnica:  $\text{Náklady} + \text{Zisk} = \text{Cena}$ . Podniky sa musia prispôbovať s cenou konkurentom, a ako zisk im ostáva čiastka, ktorá ostane po odčítaní nákladov. Svoj zisk teda podniky už nemôžu zvyšovať iba jednoduchým navýšením predajnej ceny.

Priestor poskytujú náklady. Podniky sa ich preto snažia znižovať, bohužiaľ často na úkor kvality výrobkov, teda na úkor spokojnosti zákazníka. V každej základnej poučke podnikania je uvedené, že hlavným cieľom podnikania je tvorba zisku. Ja som však presvedčený, že uspokojenie potrieb zákazníka podľa jeho požiadaviek, včas, rýchlo a bezchybne, by malo byť postavené prinajmenšom na rovnakú úroveň.

Takže ak chce podnik znížiť svoje náklady a zároveň nechce prísť o zákazníka, musí to robiť premyslene, zodpovedne a systematicky s určitou filozofiou.

Túto filozofiu ponúka koncept „lean“, teda „štíhly“. Japonské metódy, ktoré sa vyvíjali od 50. rokov minulého storočia a ich korene siahajú do spoločnosti Toyota ako základ ich výrobného systému TPS, nachádzajú v dnešnej dobe veľké uplatnenie. Nástroje lean majú za úlohu odstrániť rôzne druhy plytvania z podniku a dopraviť zákazníkovi to čo požaduje v čo najkratšom čase, za čo najnižšiu cenu a vo vynikajúcej kvalite. A to všetko robiť lepšie ako konkurencia.

Z počiatočného implementovania nástrojov lean do výroby sa „štíhlosť“ preniesla aj do ostatných častí podniku. Jednou z nich je aj logistika. Aj keď samotná logistika (transport, premiestňovanie mat.) je považovaná za plytvanie, pretože nepridáva hodnotu pre zákazníka, je nevyhnutná. Tvorí veľkú časť priebežnej doby výroby a znižovať jej podiel a náklady na ňu, je pre podnik kľúčové.

A práve jeden z procesov vnútropodnikovej logistiky, tzv. „milk run“, teda zásobovanie výrobných liniek materiálom zo skladu v pravidelných časových intervaloch, som dostal za úlohu „zleanovať“. Teda detailne analyzovať tento proces, nájsť plytvanie a navrhnúť jeho odstránenie, resp. navrhnúť zlepšenie tohto procesu.

## Ciele a metodika práce

Cieľom mojej bakalárskej práce je, pomocou základných „lean“ nástrojov, odhaliť v procese zásobovania výroby to, čo sa v Japonsku označuje výrazom „muda“ (Bauer a kol, 2012, s.25). Voľne preložené ako plytvanie. Je to čokoľvek, čo výrobku nepridáva hodnotu.

Po odhalení plytvania prichádzam s návrhmi ako toto plytvanie eliminovať alebo aspoň čo najviac znížiť. S tým sú spojené aj úspory, hlavne časové, ktoré firme ponúknu priestor byť ešte rýchlejší a flexibilnejší.

Aby som toho mohol dosiahnuť, musel som detailne zmapovať súčasný stav procesu. To znamená použiť metódu *go&see*, teda ísť do výroby a stráviť s príslušným pracovníkom jeden až dva dni. Následne som si po detailnej analýze spracoval v softvéri MS Visio procesný diagram, ktorý prehľadne ukazuje, aké činnosti pracovník reálne vykonáva pri svojej práci.

Následne som na základe pozorovanie dennej činnosti pracovníka zhotovil *spaghetti* diagram, ktorý ukazuje reálny pohyb pracovníka na pracovisku.

Ďalšie 2 dni som strávil pozorovaním dvoch rôznych pracovníkov a na základe neho som vytvoril snímok pracovného dňa, ktorý percentuálne zobrazuje aké činnosti pracovník vzhľadom k celej pracovnej zmene vykonával.

Počas celého projektu som so zamestnancami komunikoval, pýtal sa ich, či aj oni pociťujú, že robia niečo zbytočne dlho, či ich niečo zdržuje a všeobecne s akými problémami sa počas zmeny stretávajú.

Na základe vyššie zmienených aktivít som zostavil zoznam plytvaní, ktoré som zaznamenal, návrhy na ich elimináciu a časové a iné úspory, ktoré by to prinieslo.

# 1 Teoretické východiská

Pre správnu orientáciu v analytickej a návrhovej časti práce je nutné popísať súčasné teoretické prístupy k problematike výrobnjej logistiky.

## 1.1 Logistika

Logistika znamená koordinovanie toku materiálu, ľudí alebo informácií z jedného miesta na iné. Má za úlohu zabezpečiť aby sa materiál dostal včas na správne miesto vo vynikajúcej kvalite.

Každý autor alebo inštitúcia sa ale na problematiku logistiky pozerá trochu inak. Nižšie sú uvedené definície niektorých z nich.

**Európska logistická asociácia** definuje logistiku ako:

*„Organizovanie, plánovanie, riadenie a výkon tokov začínajúc vývojom a nákupom, končiac výrobou a distribúciou podľa objednávky finálneho zákazníka tak, aby boli splnené všetky požiadavky trhu pri minimálnych nákladoch a minimálnych kapitálových výdajoch“* (Čambál, 2008, s.8).

Americká logistická spol. „**Council of logistics management**“ definuje logistiku ako:

*„...proces plánovania, realizácie a riadenia účinného, nákladovo úspešného toku a skladovania surovín, inventára vo výrobe, hotových výrobkov a príslušných informácií z miesta vzniku tovaru na miesto spotreby. Tieto činnosti môžu zahŕňať službu zákazníčkovi, predpoveď dopytu, distribúciu informácií, kontrolu zariadení, manipuláciu s materiálom, vybavenie objednávok, alokáciu pre zásobovací sklad, balenie, dopravu, prepravu skladovanie a predaj“* (Čambál, 2008, s.9).

Ako bolo spomínané v úvode, primárnym cieľom každého podniku by malo byť **uspokojenie potrieb zákazníka správne, včas a podľa jeho požiadaviek**. Preto sa najviac stotožňujem s definíciou, že *„logistika je riadenie materiálového, informačného i finančného toku s ohľadom na včasné splnenie požiadaviek finálneho zákazníka a s ohľadom na nutnú tvorbu zisku v celom toku materiálu. Pri plnení potrieb finálneho zákazníka napomáha už pri vývoji výrobku, výbere vhodného dodávateľa, odpovedajúcim spôsobom riadenia vlastnej realizácie potreby zákazníka (pri výbere*

výrobku), vhodným premiestnením požadovaného výrobku k zákazníkovi a v neposlednom rade i zaistením likvidácie morálne i fyzicky zastaraného výrobku“ (Sixta&Mačát, 2010, s. 25).

### 1.1.1 Členenie logistiky

Podľa Čambála (2008, s. 41) sa logistika vo výrobnom podniku člení na základe hlavných druhov logistických procesov, a to nasledovne:

#### ❖ Obstarávacia logistika

- Nákupná logistika
- Zásobovacia logistika

#### ❖ Výrobná logistika

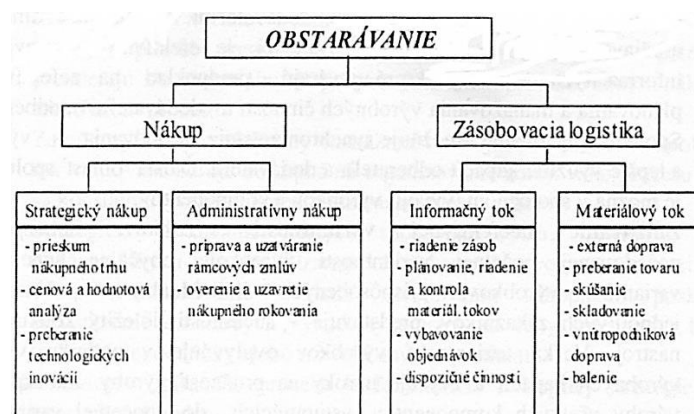
#### ❖ Distribučná logistika

Táto práca sa bude venovať problematike zásobovacej logistiky, preto bude popísaná trochu podrobnejšie.

### 1.1.2 Zásobovacia logistika

Podľa Čambála (2008, s. 44) je cieľom zásobovacej logistiky „zabezpečenie vhodného spôsobu zásobovania podniku všetkými vstupmi pri vynaložení optimálnych nákladov na realizáciu fyzických činností v zásobovaní“.

Na nasledujúcom obrázku je vidieť miesto zásobovacej logistiky v systéme logistiky obstarávacej.



**Obrázok 1: Systém obstarávania**  
(Zdroj: Čambál, 2008, s. 45)

Ako vidno na obrázku, úlohy zásobovacej logistiky tvoria dva okruhy:

- ❖ **Vykonávanie správnych a administratívnych činností** (vybavovanie objednávok, plánovanie, manažovanie a kontrola materiálových tokov, manažovanie zásob)
- ❖ **Fyzická realizácia premiestnenia tovaru od dodávateľa do podniku** (doprava, manipulácia, príprava pre výrobu, kontrola, skladovanie)

### 1.1.3 Systém dopravy a manipulácie

Pre dosiahnutie jedného z cieľov, teda analýzy procesu zásobovania liniek materiálom, je nutné definovať systém dopravy a manipulácie v podniku, jeho rozdelenie a ciele.

Čambál (2008, s.106) definuje, že „*systém dopravy a manipulácie s materiálom zabezpečuje predovšetkým fyzické premiestnenie tovaru z miesta, kde sa vyrába do miesta jeho spotreby*“.

Ako uvádza Schulte (1994, s. 63) systém dopravy a manipulácie sa rozlišuje na:

- ❖ **vnútropodnikovú dopravu**

- slúži na prepravu a manipuláciu s materiálom v rámci podniku
- podmienky za ktorých preprava prebieha si určuje a ovplyvňuje podnik

- ❖ **mimopodnikovú dopravu**

- slúži primárne na dodávku materiálu od dodávateľov, resp. distribúciu hotových výrobkov k odberateľom
- podmienky za ktorých doprava prebieha ovplyvňujú vonkajšie vplyvy

### 1.1.4 Vnútropodniková doprava a manipulácia

Keďže vnútropodnikovú dopravu môže podnik do veľkej miery ovplyvniť, mal by sa ju snažiť určitým spôsobom racionalizovať. To znamená efektívne využiť dopravné a prepravné prostriedky tak, aby dochádzalo k výskytu čo najmenej úkonov nepridávajúcich hodnotu.

Schulte (1994, s. 81) uvádza ako ciele optimálneho plánovania a nasadzovania vnútropodnikovej dopravy nasledovné položky:

- ❖ **Optimálne využitie** (min. dopravné náklady)
- ❖ **Vysoká úroveň služieb** (krátke časy prepravy, krátke časy čakania, spoľahlivosť a úplnosť dodávok tovaru)
- ❖ **Pružnosť** (schopnosť prispôbiť sa novým podmienkam prepravy, nové prepravované položky, prevádzkové zmeny)
- ❖ **Vysoká transparentnosť** (prehľad o stave plnenia prepravných úloh, hospodárnosti a produktivite výkonu týchto činností)

Pre špecifikáciu, čo vlastne vnútropodnikový dopravný systém tvorí, je nutné uviesť jeho základné prvky. Čambál (2008, s. 107) uvádza podľa Krajčoviča (2004) ako základné prvky:

- ❖ **Prepravovaný materiál** – zoskupenie materiálových položiek podľa príbuznosti umožňuje efektívne navrhovať manipulačné jednotky a zariadenia využité pri manipulácii s materiálom.
- ❖ **Prepravné a manipulačné jednotky** – množstvo materiálu, s ktorým sa v procese prepravy manipuluje ako s jedným kusom.
- ❖ **Dopravné prostriedky a manipulačné zariadenia** – aktívne prvky logistického prepravného systému. Sú to zariadenia, ktoré sprostredkujú premiestnenie materiálu z miesta dodávky na miesto spotreby.
- ❖ **Personál** – pracovníci zodpovední za manažovanie a výkon prepravných a manipulačných operácií.
- ❖ **Systém organizácie a manažovania prepravných procesov** v podniku.

## 1.2 Podnikové procesy

Už v samotnom názve tejto práce sa nachádza slovo *proces*. Slovo dnes veľmi populárne, no málo kto sa zamyslí nad tým čo naozaj znamená. Vyskytuje sa v mnohých oblastiach života, ale v tejto práci bude zmieňované v kontexte podnikovej praxe. Budeme teda hovoriť o tzv. **podnikovom procese**.

Svozilová (2011, s. 14) ho definuje ako „*sériu logicky súvisiacich činností alebo úloh, ktorých prostredníctvom – ak sú postupne vykonané – má byť vytvorený dopredu definovaný súbor výsledkov*“. Podobne definuje proces Řepa (2012, s. 15), ako „*objektívne prirodzenú postupnosť činností, konaných s úmyslom dosiahnutia daného cieľa v objektívne daných podmienkach*“.

V oboch definíciách sa vyskytuje pojem *činnosť*. Je to z toho dôvodu, že každý proces je sled niekoľkých činností alebo aktivít. Tie vedú k spomínanému súboru výsledkov procesu. Činnosť alebo aktivita „*je merateľná jednotka práce, ktorej účelom je transformácia vstupného prvku do dopredu definovaného výstupu*“ (Svozilová, 2011, s.15). Zjednodušene teda môžeme povedať, že **proces** (ako súhrn jednotlivých činností) **predstavuje premenu vstupov na výstupy**.

### 1.2.1 Procesný prístup

Každý z nás pozná „klasickú“ **funkčnú** organizačnú štruktúru. Ide o tradičný hierarchický prístup, kde existujú „nadriadení“ a „podriadení“ zamestnanci. Každý má svoju špecializáciu a oddelene prevádza jednotlivé činnosti. Vyžaduje si to veľa kontrolných a koordinačných miest (Carda & Kunstová, 2001, s. 11).

Prirodzené návaznosti činností sú v takejto štruktúre pretvorené do návaznosti jednotlivých funkčných miest. Proces je teda rozdelený na čiastkové úseky, odpovedajúce jednotlivým funkčným miestam. Takto sa **stráca celkový kontext procesu** (Řepa, 2012, s. 17).

**Procesným riadením** sa naopak rozumie „*riadenie firmy takým spôsobom, v ktorom podnikové procesy hrajú kľúčovú rolu*“ (Řepa, 2012, s.17). Procesný prístup vychádza z predpokladu, že „*príčinou nevyhovujúcich ekonomických výsledkov sú zle prebiehajúce procesy. Preto je treba všetky procesy zefektívniť a eliminovať tie, ktoré neprinášajú pridanú hodnotu pre zákazníka*“ (Carda & Kunstová, 2001, s.11).

### Vlastnosti procesu (Šmída, 2007):

❖ **Proces má vlastníka**

Každý proces má svojho jednoznačného vlastníka, ktorý je zodpovedný za jeho správne fungovanie a neustále zlepšovanie.

❖ **Proces je ohraničený**

O procesoch vždy rozprávame v kontexte *toku* (*workflow*). Preto musí mať každý proces definovaný jasný začiatok a koniec.

❖ **Proces má vstup a výstup**

❖ **Proces je opakovateľný**

Opakovateľnosť odlišuje procesy od projektov a má za následok disciplínu. Jasne definovaný a štandardizovaný proces umožňuje väčší prehľad a hlavne poskytuje veľký priestor pre zlepšovanie.

❖ **Proces je merateľný**

Meranie je veľmi dôležité pre zlepšovanie procesov. Indikátory, ktoré si určíme pre meranie procesov môžu signalizovať zmenu, resp. potrebné zlepšenie. **Iba ak vieme proces zmerať, môžeme si byť naozaj istý, že sme proces zlepšili.**

#### 1.2.2 Zlepšovanie procesov

Jednými z charakteristík procesu sú jeho merateľnosť a opakovateľnosť, čo poskytuje veľký priestor pre zlepšovanie. Základným zlepšovateľským princípom je veľmi známy Deming-Shewhartov cyklus **PDCA** (Svozilová, 2011, s. 88):

❖ **P (Plan/Naplánuj)** – pokrýva proces plánovania

❖ **D (Do/Urob)** – proces riadenia a koordinácie podľa plánu zostaveného v predchádzajúcom kroku

❖ **C (Check/Skontroluj)** – proces monitorovania a kontroly; zisťovanie skutočného stavu

❖ **A (Act/Zasiahni)** – voľba vhodných nápravných opatrení

Ďalším zlepšovateľským cyklom využívaným hlavne v projektoch *Six Sigma* (zvyšovanie kvality na základe štatistických nástrojov) je **DMAIC**. Je to štruktúrovaný, na dátach založený cyklus s dôrazom na riešenie problému. Cyklus sa skladá z fází *Definuj - Meraj - Analyzuj - Zlepši - Riad'* (George&Rowlands&Kastle, 2005).

### 1.2.3 Vybrané nástroje na zlepšovanie procesov

Nástrojov na zlepšovanie procesov existuje niekoľko pre túto prácu sa však zameriame na nástroje pre mapovanie procesných tokov. Ich výsledkom sú tzv. **procesné diagramy**, ktoré slúžia na ďalšiu analýzu procesov.

#### Spaghetti diagram

Označenie *spaghetti* nie je náhodné a vyjadruje podstatu tohto druhu diagramu. Zaznamenáva **skutočný** pohyb pracovníkov či materiálu na pracovisku. Využíva sa hlavne tam, kde „*potrebujeme okrem časového sledu jednotlivých krokov poznať tiež ich priestorové rozloženie*“ (Svozilová, 2011, s. 133). Je to skvelý nástroj, hlavne ak chceme eliminovať nadmerný pohyb na pracovisku.

Na spracovanie stačí priestorový plán a písacie potreby. Všetko ostatné už spočíva v sledovaní procesu a jeho zakresľovaní do plánu. Pohľad na takto spracovaný diagram umožňuje aj okamžité odhalenie nadmerného pohybu. Veľmi dôležité však je aby bol diagram vytváraný priamo na pracovisku podľa **reálnej situácie** tak ako naozaj proces prebieha a nie ako si myslíme, že by prebiehať mal. Príklad diagramu je v prílohe VI.

#### Procesný diagram

Tvorba procesného diagramu vychádza často z potreby analýzy určitého procesu. Analýza procesu vo svojej základnej podstate nie je o ničom inom ako sledovaní procesu a zaznamenávaní jednotlivých činností. Pri tvorbe hraje veľkú rolu práve pozorovanie procesu. „*Je to príležitosť k tomu, aby ste zistili, čo je obsahom jednotlivých krokov, aké pomôcky sú pri jednotlivých výkonoch používané, aká je dynamika prostredia*“ (Svozilová, 2011, s. 135).

Za desiatky rokov fungovania procesného riadenia sa nástroje pre tvorby procesných diagramov zdokonalili a dnes existujú mnohé pokročilé metódy. Jednou z najznámejších je BPMN (Business Process Management Notation). Pre zápis informácií v tomto štandarde je používaný špecifický súbor znakov (príloha XI). Je to len základný súbor znakov, ktorý je možno doplniť a mnoho ďalších (Svozilová, 2011).

Existuje niekoľko softvérov, ktoré umožňujú spracovať diagramy v metodológii BPMN, ako napr. platforma ARIS Business Architect alebo Microsoft Visio. Príklad diagramu spracovaného v MS Visio pre túto BP je možné vidieť v prílohe V.

### 1.3 Štíhly podnik

V kapitole 1.1 bolo uvedené, čo je logistika a ako sa člení. Prostredníctvom zásobovacej logistiky, ktorá je pre túto prácu kľúčová som sa dostal až k vnútro podnikovej doprave, ktorej časť budem analyzovať v prostredí konkrétneho výrobného podniku. Táto kapitola bude pojednávať o štíhlym podniku, s ktorým úzko súvisí štíhla logistika, ako jeden z jeho základných pilierov.

Ako vysvetľuje Rother a Shook (1999, s. 43): „*Všetko o čo sa v skutočnosti v štíhlym podniku pokúšame je to, aby jeden proces robil iba to, čo potrebuje nasledujúci proces, a vtedy, keď to potrebuje*“. Všetko to úsilie smeruje k tomu, aby sme dokázali zabezpečiť najkratší príbežný čas, najvyššiu kvalitu a najnižšie náklady.

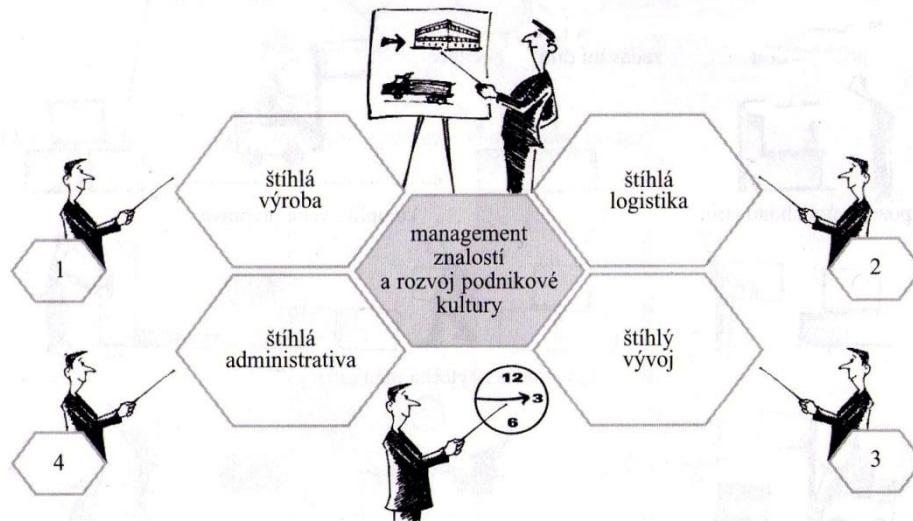
Podľa prof. Košturiaka a kol. (2006, s. 17) „*štíhlosť podniku znamená robiť iba také činnosti, ktoré sú potrebné, robiť ich správne hneď po prvý krát, robiť ich rýchlejšie ako ostatní a utrácať pri tom menej peňazí*“. Neznamená to však iba bezhlavo šetriť, to by podniku vôbec nepomohlo. Naopak znamená to využívať stroje a ľudí na danej ploche efektívnejšie, **vyrobiť väčšiu pridanú hodnotu pre zákazníka a obmedziť plytvanie** a byť preto produktívnejší a lacnejší ako konkurenti. A čo je ešte dôležitejšie, štíhly podnik nie je len akýsi súpis metód a postupov. Tvoria ho predovšetkým samotní ľudia. Ako raz povedal T. Baťa (Stříteský, 2003, s. 91): „*Budme príkladom, pretože organizácia je vždy len tieňom človeka*“.

„Štíhlosť“ je pojem, ktorý sa bude vyskytovať v tejto práci často. Vznikol z konceptu „**lean**“, ktorý má svoje korene v Japonsku vo firme Toyota. Kvôli situácii na trhu s automobilmi po 2. svetovej vojne potrebovala Toyota vyrábať veľmi variabilné produkty v malých dávkach. Bolo nutné zabezpečiť plynulosť v materiálovom toku a zároveň rôznorodosť v ponúkaných produktoch. Vyžadovalo si to neustále znižovanie nákladov, predovšetkým odstraňovaním plytvania, zmetkovosti a zvyšovaním produktivity za zvyšujúcej sa lojality zákazníka (Del Monte Foods, 2012).

Vysvetlenie pojmu *lean* bolo nevyhnutné pre ďalšie štúdium tejto práce. Pomerne často sa ale zamieňajú pojmy štíhla výroba (*lean manufacturing*) a štíhly podnik (*lean enterprise*). Môže sa zdať, že odstrániť plytvanie, zvýšiť flexibilitu, ponúkať vysoko variabilné produkty (základné princípy *lean*, pozn. autora) môže byť vo výrobnom

podniku iba vecou samotného procesu výroby. Ak chce byť podnik lepší a efektívnejší ako konkurencia nemôže sa obmedziť len na výrobu ale musí **koncept lean zavádzať do všetkých oblastí podniku**. Od upratovačiek a vrátnika, až po top management.

Prof. Košturiak a kol. (2006, s. 20) na základe skúsenosti z projektov vo výrobných podnikoch definuje základnú štruktúru štíhleho podniku nasledovne:



**Obrázok 2: Štíhly podnik**  
(Zdroj: Košturiak a kol., 2006, s. 20)

Akoje vidieť z obrázku , základné piliere štíhleho podniku tvorí:

- 1) **Štíhla výroba**
- 2) **Štíhla logistika**
- 3) **Štíhla administratíva**
- 4) **Štíhly vývoj**

V jadre takéhoto štíhleho podniku stojí **management znalostí**. Veľa firiem má množstvo informácií no nevedia ich pretransformovať do akcie. V štíhlom podniku sú zamestnanci nabádaní, a v špičkových podnikoch sa od nich dokonca aj očakáva, že budú neustále hľadať nové spôsoby ako svoju prácu zlepšiť. Vyžaduje si to však prostredie, kde k tomu nebudú nútení, ale prostredie ich k tomu samo privedie. O tom ako vznikajú nápady a ako sa menia v činy uvažoval už T. Baťa (Střítecký, 2003, s. 91): „Každá ľudská myšlienka, pokiaľ zostane v mozgu jednotlivca, je neplodná. Je to ruda, v ktorej je diamant, ale to sa neprejaví inak ako brúsením. Jediným brusom, ktorý môže zbrúsiť myšlienky vlastného mozgu sú mozgy iných ľudí“.

V každom pilieri štíhleho podniku je teda dôležité aby zamestnanci boli zapájaní do procesu neustáleho zlepšovania a brali podnik za „svoj“ a nebrali prácu len ako nutné zlo k prežitiu.

## 1.4 Štíhla logistika

Oblasť prepravy, skladovania a manipulácie podľa Košturiaka a kol. (2006):

- ❖ zamestnáva až 25% pracovníkov
- ❖ zaberá 55% plôch
- ❖ tvorí 87% času , ktorý strávi materiál v podniku
- ❖ tvorí 15 až 70% celkových nákladov na výrobok.

Oblasť logistiky tvorí stále väčší podiel na úspechu podniku, kvôli trendu **hromadnej výroby na zákazku (mass customization)**. Tento trend je veľmi dobre vidieť napr. v automobilovom priemysle. Automobilové závody ponúkajú hromadne vyrábané modely áut v základnom vybavení, pričom veľkú časť výbavy (motor, prevodovka, poťahy, elektronika atď) si ďalej volí zákazník. Pri takomto trende je nevyhnutné aby logistický reťazec fungoval plynulo, bezchybne a aby si firmy so svojimi dodávateľmi udržiavali veľmi dobré vzťahy.

Ďalším trendom je skracovanie **priebežnej doby výroby** (ďalej ako PDV, pozn. autora). Pod pojmom PDV (Lead time) rozumieme „celkovú priebežnú dobu behom ktorej produkt vzniká, od navezenia materiálu do vstupného skladu po dobu, kedy je hotový produkt z expedičného skladu transportovaný zákazníkovi.“ (Debnár, 2009, s. 8).

Tabuľka 1: Skracovanie PDV

<b>Priebežná doba výroby</b> ↓	↑	Flexibilita
	↓	Zásoby
	↓	Časy na zoradenie
	↑	Tlak na optimalizáciu výroby, logistiky a predvýrobných etáp
	↑	Tlak na flexibilitu pracovníkov
	↑	Reakcieschopnosť na požiadavku zákazníka
	↑	Náročnosť organizácie výroby a podporných procesov

(Zdroj: Debnár, 2009, s. 6)

Prvky štíhlej logistiky ako ich uvádza Košturiaka a kol. (2006) zobrazuje obr. 3:



**Obrázok 3: Štitlá logistika**  
(Zdroj: Košturiak a kol., 2006, s.29)

Zavádzanie štíhlej logistiky v podniku je dlhodobý proces, ktorý by mal prebiehať postupne v nasledujúcich krokoch (Košturiak, 2006):

- ❖ Audit štíhlej logistiky – interná/externá logistika, logistický systém
- ❖ Prezentácia auditu, koncept zmien
- ❖ Mapovanie toku hodnôt (VSM – Value Stream Mapping) v internej logistike
- ❖ Mapovanie toku hodnôt dodávateľských reťazcov
- ❖ Postup zoštíhlenia, kroky, metriky
- ❖ Interná logistika – sklady, balenie, štandardizácia, redukcia zásob a skladových priestorov, kanban, milk run, TPM, 5S, Kaizen, vizualizácia, kvalita, heijunka
- ❖ Externá logistika – milk run, optimalizácia množstva, identifikácie, manipulácie a preprava
- ❖ Nový systém riadenia hodnotového toku v logistike – zásoby, prietok cez úzke miesta, PDV
- ❖ Vyhodnotenie projektu
- ❖ Systém auditov, monitoring logistických ukazovateľov, príručka štíhlej logistiky

V ďalšej podkapitole budú vysvetlené niektoré prvky a nástroje štíhlej logistiky, ktorých pochopenie je nevyhnutné pre spracovanie analytickej časti práce.

### 1.4.1 Muda

Termín *Muda* pochádza z japonskej filozofie *kaizen* a označuje plytvanie.

Zakladateľ KAIZEN Institute, Maasaki Imai, definuje *kaizen* ako „*zlepšovanie a zdokonaľovanie. Kaizen navyiac znamená neustále prebiehajúce zdokonaľovanie týkajúce sa všetkých, vrátane manažérov a robotníkov. Filozofia kaizen predpokladá, že náš spôsob života – či už pracovného, spoločenského alebo domáceho – si zaslúži neustále zdokonaľovanie*“ (Imai, 2004, s. 23).

Jednou zo základných metód zdokonaľovania je odstraňovanie plytvania. Pre priblíženie tejto problematiky je potrebné vysvetliť **hodnototvorný tok v podniku**. Tok hodnôt tvoria všetky procesy od dodania materiálu na sklad, až po expedíciu hotového výrobku k zákazníkovi. Každá činnosť buď hodnotu výrobku pridáva alebo nepridáva. Takto následne rozlišujeme

- ❖ **pridanú hodnotu (VA – Value Added)**
- ❖ **nepridanú hodnotu (NVA – Non-Value Added).**

Stretávame sa aj s **nevyhnutnou nepridanou hodnotou (NVAN – Non-Value Added Necessary)**. Sú to činnosti, ktoré výrobku hodnotu nepridávajú, no sú nevyhnutné k dosiahnutiu finálneho výrobku (doprava vstupného materiálu od dodávateľa).

Pridaná hodnota je činnosť, ktorá musí spĺňať tri základné podmienky (Del Monte Foods, 2012):

- 1) Zákazník je za ňu ochotný zaplatiť
- 2) Ide o pretvorenie materiálu alebo informácie
- 3) **Je urobená na prvý krát a správne**

Jedine ak budú splnené všetky tieto tri podmienky, môžeme prehlásiť, že činnosť pridáva hodnotu.

Činnosti, ktoré hodnotu nepridávajú označujeme práve termínom *muda*, v našich končinách ako plytvanie. Rozlišujeme 7 základných druhov plytvania, ktoré sa v praxi vyskytujú najčastejšie (Bauer a kol., 2012):

- 1) **Čakanie** na súčiastky, materiál či informáciu
- 2) **Zásoby** materiálu
- 3) **Transport** výrobkov a materiálu
- 4) **Zmetky** - nejakost
- 5) **Chyby vo výrobe**
- 6) **Nadvýroba** – zvyšovanie zásob hotových výrobkov
- 7) **Zbytočné pohyby** – nevyhovujúca ergonómia, zle nastavené štandardy

Keďže ako plytvanie sa označujú všetky činnosti, ktoré nepridávajú hodnotu výrobku, potom by sme mohli označiť celú logistiku za plytvanie. Logistika je však v podniku nevyhnutná a aj v nej môžeme rozlišovať VA a NVA.

Za hlavné formy plytvania v logistike označuje Košturiak a kol. (2006):

- 1) **Zásoby, nadbytočný materiál a komponenty** – materiál sa dodáva príliš skoro alebo je ho príliš veľa; príčina je v nepresnej dokumentácii, v chybách plánovacieho systému alebo dodávateľa
- 2) **Zbytočná manipulácia** – zbytočné presuny materiálu, preskladnenie, preprava
- 3) **Čakanie** na súčiastky, materiál, informácie, dopravné prostriedky
- 4) **Opravovanie porúch** – odstraňovanie porúch v logistickom systéme
- 5) **Chyby** – príprava materiálu a komponentov v nesprávnom množstve a čase
- 6) **Nevyužité prepravné kapacity**
- 7) **Nevyužité schopnosti pracovníkov**

Na druhú stranu, aj v logistike môžeme definovať aktivity, ktoré pridávajú hodnotu. Nie však v pravom slova zmysle. Podľa Debnára (2009) sú to nasledujúce hodnoty:

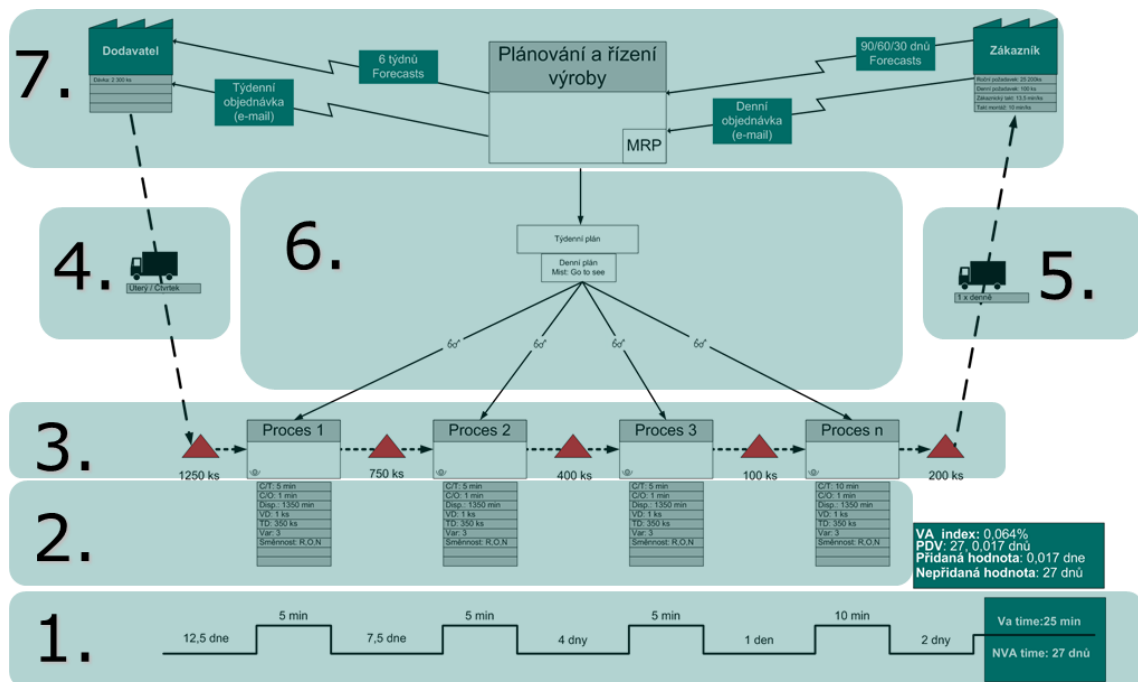
- ❖ **Čas** – vychádza sa z predpokladu, že sa materiál dodá ďalšiemu procesu a ten ho okamžite alebo vo veľmi blízkom čase spotrebuje (napr. do 2 hodín)
- ❖ **Miesto** – ide o dodanie na správne miesto, t.j. priamo na miesto spotreby
- ❖ **Forma dodania** – materiál nemusí byť zbytočne prebaľovaný/rozbaľovaný

## 1.4.2 VSM – Management toku hodnôt

V predchádzajúcej kapitole bolo osvetlené, čo znamená tok hodnôt v podniku (value stream). Tok hodnôt je potrebné analyzovať a rozlíšiť v ňom pridanú hodnotu od nepridanej. Až keď budeme vedieť, ktorá činnosť hodnotu nepridáva, ktorá áno a aký vplyv majú na celkovú efektivitu PDV, potom sa môžeme zamerať na elimináciu *muda* z toku hodnôt.

Na to slúži Value Stream Management (Mapovanie toku hodnôt). Je to jeden zo základných nástrojov pre analýzu plytvania vo výrobe, logistike, vývoji alebo administratíve. Umožňuje vidieť a kvantifikovať plytvanie v rôznych procesoch (Košturiak a kol., 2006).

Pre zmienenú analýzu sa vypracováva tzv. **mapa toku hodnôt** a vyzerá nasledovne (spracované na základe interných materiálov spol. API):



**Obrázok 4: Základná štruktúra mapy**  
(Zdroj: Interné materiály spoločnosti API)

- 1. VA index – Value Added Index Time** - Výstup z mapy VSM. Pomer časov, ktoré nepridávajú hodnotu k časom, ktoré pridávajú hodnotu.
- 2. Informačný blok** – základné informácie o procese
  - ❖ Čas práce

- ❖ Disponibilný čas
- ❖ Zmennosť
- ❖ Počet pracovníkov
- ❖ Čas zoradenia
- ❖ ...

### 3. Tok zákazky

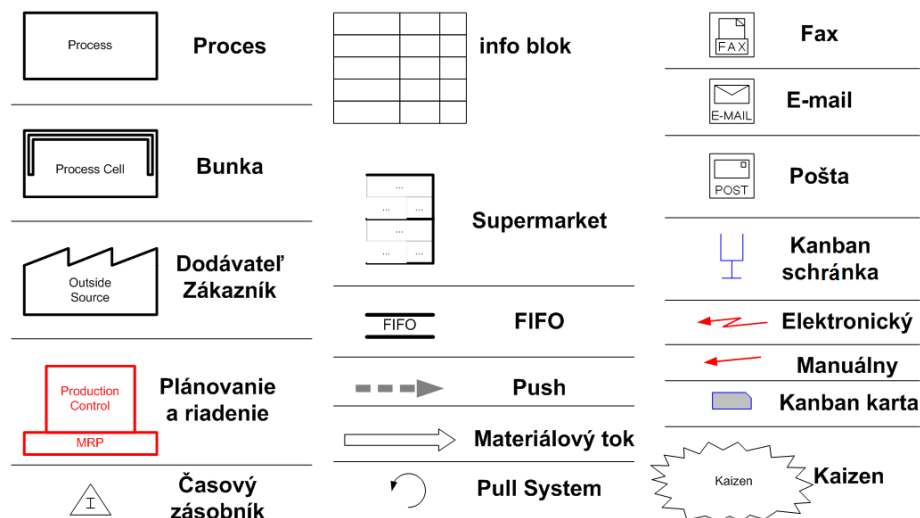
### 4. Tok od dodávateľa k prvému procesu

### 5. Tok k zákazníkovi z posledného procesu

### 6. Systém plánovania a riadenia

### 7. Informačný tok

Na nasledujúcom obrázku je popis základných značiek používaných pri tvorbe mapy.



Obrázok 5: Základné značky VSM  
(Zdroj: Interné materiály spol. API)

### Základné princípy

- ❖ Mapa sa kreslí pre kľúčový komponent
- ❖ Mat. a informačný tok sa zobrazuje v jednej mape
- ❖ Parametre procesu sa merajú priamo na pracovisku
- ❖ Používa sa ceruza, papier a stopky
- ❖ Pri mapovaní sa začína expedíciou a pokračuje proti toku

### Postup tvorby

- ❖ Výber reprezentanta pre rodinu služby
- ❖ Znázornenie súčasného stavu
- ❖ Znázornenie budúceho stavu
- ❖ Realizácia nápravných opatrení

### 1.4.3 Metoda 5S

Princípy 5S boli prevzaté do japonských firiem z americkej armády. Táto metóda je veľmi populárna a nevyžaduje žiadne hlboké vedecké alebo manažérske znalosti. V súčasnosti sa jedná o 5 jednoduchých krokov, ktoré prinesú sprehľadnenie a zjednodušenie pracoviska. Pre lepšie pochopenie je k pôvodným japonským názvom uvedený anglický aj slovenský ekvivalent (Bauer a kol., 2012):

- 1) **Seiri/Sort/Zotried'** – cieľom tohto kroku je rozlíšiť veci zbytočné od nevyhnutných a zbytočné veci vytriediť. Po tomto kroku je častá úspora 15-30% plôch
- 2) **Seiton/Set in order/Systematizuj** – cieľom tohto kroku je usporiadať veci tak aby ich nájdenie vyžadovalo minimálne úsilie a čas
- 3) **Seiso/Shine/Stále čisti** – cieľom je aby pracovné plochy a priestory boli čisté. Podľa možností je treba odstrániť aj zdroje znečistenia
- 4) **Seiketsu/Standardize/Štandardizuj** – cieľom je navrhnuť štandardy, ktoré pomáhajú udržiavať stav dosiahnutý implementáciou prvých troch krokov
- 5) **Shitsuke/Sustain/Sebadisciplína** – cieľom je vybudovať u zamestnancov sebadisciplínu a motiváciu ku *kaizen* – zlepšovaniu čohokoľvek, kdekoľvek a kýmkoľvek

Metóda nachádza svoje uplatnenie nielen vo výrobe ale takisto aj v administratíve a podporných procesov. Je veľmi dôležité aby si metódu 5S vzalo „za svoje“ aj najvyššie vedenie podniku. Jedine tak budú brať túto metódu vážne aj radoví zamestnanci (Bauer a kol., 2012).

### 1.4.4 Vizuálny management

Vizuálny management je súhrn grafických nástrojov, obrázkov a pomôcok, ktoré pomáhajú sprehľadniť celý proces a sprístupniť pochopenie situácie a procesov všetkým zainteresovaným stranám. Človek prijíma až 83% informácií zrakom, vizualizácia je preto veľmi dôležitá (Bauer a kol., 2012).

Základné vizuálne techniky (Bauer a kol., 2012): 1) farebné kódovanie 2) obrázky a grafika 3) kanbanové karty 4) farebné čiary 5) signalizácia 6) nástenky a informačné

tabule 7) Diagramy 8) obrázková dokumentácia 9) farebné značenie abnormalít 10) checklisty 11) obrázková dokumentácia

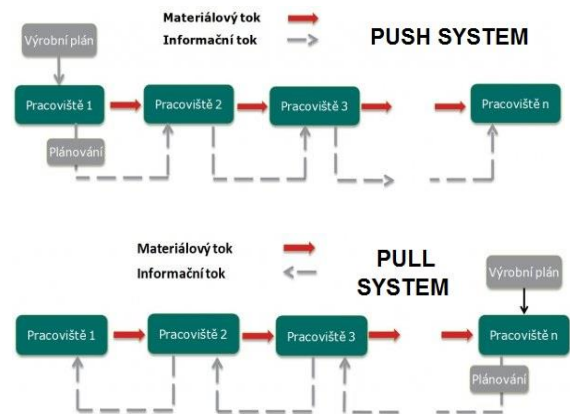
### 1.4.5 Supermarket

Supermarkety sú fyzické úložiská materiálu alebo hotových výrobkov. Sú to v podstate medzisklady medzi prijímacím sklantom a výrobnými linkami. Bauer a kol. (2012) uvádza základné funkcie supermarketov:

- ❖ Predstavujú fyzické spojenie dvoch a viac výrobných procesov
- ❖ Udržujú kontrolovanú výšku zásob
- ❖ Zaisťujú princíp FIFO (First in-First out; prednostný odber najstaršieho dielu)
- ❖ Udržujú prehľad o rozpracovanej výrobe



**Obrázok 7: Supermarket**  
(Zdroj: Trilogiq, 2012)



**Obrázok 6: PUSH vs. PULL system**  
(Zdroj: API, 2012)

Je to jeden zo základných nástrojov pre zavádzanie *systemu tahu* (pull system). Zo supermarketov je odoberaný materiál pre výrobnú linku. Akonáhle množstvo materiálu klesne pod dopredu definované množstvo, materiál je opäť doplnený. Riadenie materiálového toku je zväčša zabezpečené kanbanovými kartami (viď 1.4.7). Takto eliminujeme prebytočné zásoby a vyrábame iba to, čo aktuálne žiada zákazník.

### 1.4.6 Milk run

Milk run pochádza zo starého Anglicka a vychádza z podstaty pravidelných rozvozov čerstvého mlieka do mliekarní. V prostredí výrobného podniku ide o pravidelné zásobovanie výrobných linek materiálom v pravidelných časových intervaloch podľa presne určeného dopravného poriadku.

Zásobovanie je v prostredí výrobného podniku zabezpečené „vláčikom a vagónmi“. Jedná sa o menšie ťahače, na ktoré sú pripojené vozíky. Na ne sa nakladá materiál.



**Obrázok 8: Milk run**  
(Zdroj: MM-Logistik, 2012)

Každá zastávka (milk run stop) je presne určená a označená. Na týchto miestach smie vozík s ťahačmi (ďalej len ako „milk run“) zastaviť v presne určenom čase podľa daného dopravného poriadku. Milk run neslúži len na dovoz materiálu, ale takisto z výrobných liniek zväža aj vratné obaly na doplnenie (Bauer a kol., 2012).

Milk run ja väčšinou riadený kanbanom (viď 1.4.7), čo znamená, že sa priváža iba toľko materiálu, koľko sa v krátkom (dopredu definovanom) čase spotrebuje.

#### **1.4.7 Kanban**

Kanban je japonský výraz pre kartu alebo štítok (Schulte, 1994).

V Európe je pod pojmom kanban skôr označovaný systém riadenia materiálového toku, ktorý karty využíva. Východiskovým princípom kanbanu je supermarket (viď 1.4.5) (API, 2012).

V praxi to prebieha tak, že ak zásoba na výrobnjej linke poklesne pod určitú hladinu, toto pracovisko predá zdroju (napr. sklad) kanbanovú kartu. Sklad musí následne zaistiť aby bol materiál dodaný včas na správne miesto a v správnom množstve. S určeným množstvom karta potom putuje späť do supermarketu na výrobnjej linke.

Aby bol systém kanban použiteľný, musí byť splnených niekoľko predpokladov (Schulte, 1994):

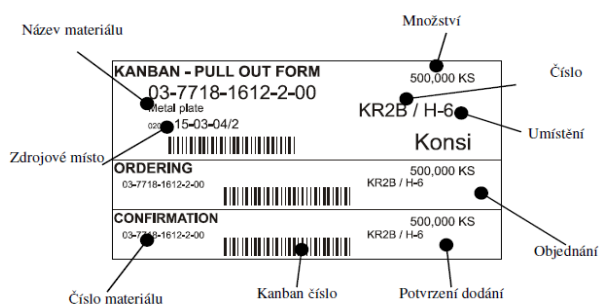
- ❖ **Harmonizácia výrobného programu** – štandardizácia dielov, stála spotreba dielov
- ❖ **Dielenská organizácia orientovaná na mat. tok** – usporiadanie výrobných prostriedkov prispôsobených na *pull system*
- ❖ **Nízke percento zmetkov** – predávanie iba jakostných dielov z operácie na operáciu kvôli nízkej poistnej zásobe

- ❖ **Vysoká pohotovosť a malé prestoje výrobných zariadení** – nutná vysoká flexibilita a čo najmenšia poruchovosť strojov

### 1.4.8 Elektronický kanban

V súčasnosti je populárnym nástrojom v ťahových systémoch riadenia elektronický kanban alebo aj kombinovaný kanban.

Časť obehu je prezentovaná elektronickou kanban kartou (v podnikovom IS) a druhá časť je prezentovaná fyzickou (väčšinou plastovou) kanban kartou uloženou v zásobníku na výrobnjej linke. Tato papierová kanban karta je transportnou kanban



**Obrázok 9: Transportná kanban karta**  
(Zdoj: Bilík, 2009, s.25)

kartou. Je príkazom pre centrálny sklad na dodanie materiálu do kanban zásobníkov na výrobnjej linke. Fyzická časť kanban karty sa už potom do obehu nevracia. Ten istý materiál sa potom objednáva načítaním čiarového kódu z fyzickej kanban karty. V IS sa vygeneruje elektronická kanban karta,

a to je opäť impulz pre centrálny sklad na dodanie materiálu. Tento systém zamedzuje strate, výmene alebo poškodeniu kanban karty (Bilík, 2009).

## 2 Popis podnikania výrobného podniku

V tejto kapitole sa obmedzím len na základný popis podnikania spoločnosti, pretože tá si neželá byť menovaná.

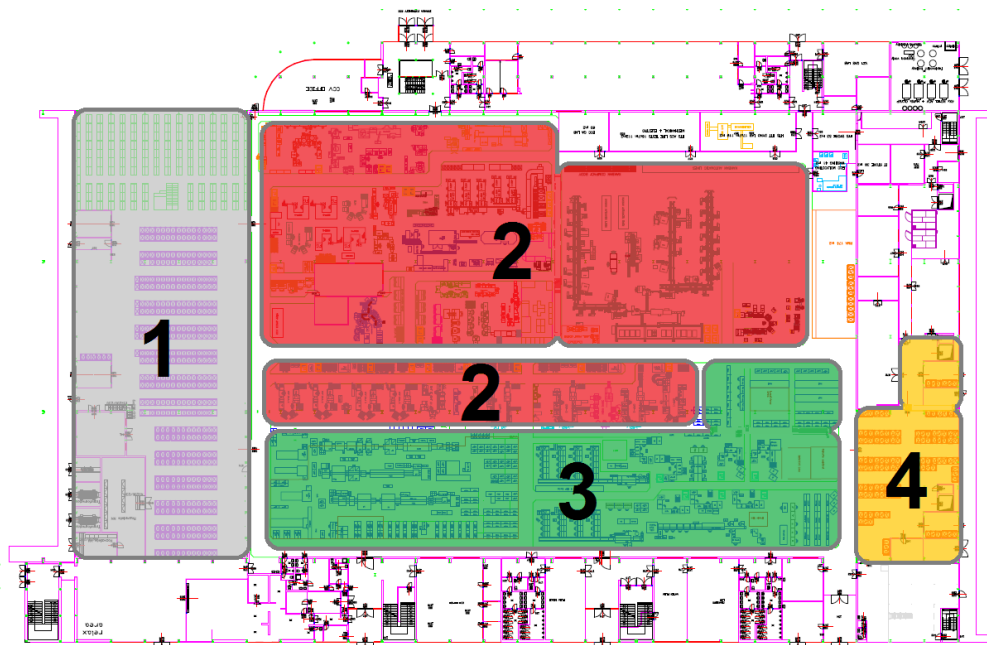
Spoločnosť pôsobí v Českej republike a zameriava na oblasť spaľovania a elektroniky. Závod sa rozdeľuje na 3 divízie:

- ❖ Termoregulácia
- ❖ Mechanická výroba
- ❖ Elektronická výroba

Mechanická a elektronická výroba sa nachádza na prvom nadzemnom poschodí (1. NP), termoregulácia zas na 2. NP.

### 2.1 Popis priestorov závodu

Ako bolo napísané v cieľoch práce, budeme sa zaoberať procesom *milk run*, teda zásobovaním výrobných liniek. Milk run obsluhuje 1. NP aj 2. NP. Táto práca sa však zaoberá iba zásobovaním mechanickej a elektronickej výroby a preto bude nasledovať popis 1. NP.



Obrázok 10: Layout 1. NP  
(Zdroj: Interné mat. spoločnosti/Vlastné spracovanie)

1. **Prijímací sklad** – slúži na uskladnenie materiálu od dodávateľov a je určený pre ďalšie spracovanie v podniku
2. **Divízia *Mechanika*** – výrobné linky určené na výrobu produktov mechanického charakteru
3. **Divízia *Elektro*** – výrobné linky určené na výrobu produktov elektrotechnického charakteru
4. **Expedičný sklad** – sklad určený pre hotové produkty, ktoré čakajú na dodanie k zákazníkovi

## 2.2 Zabezpečenie splnenia výrobných úloh

Zásobovanie liniek prebieha na základe elektronického kanbanu, a to nasledovne.

- 1) Pri každej výrobnej linke (alebo skupine výrobných liniek) sa nachádza PC. Načítaním čiarového kódu sa prostredníctvom firemného IS vytvorí objednávka pre daný materiál a dané množstvo.
- 2) Pracovníci určení pre vychystávanie materiálu do výroby si pravidelne v 2 hodinových cykloch vytlačia vyskladňovací list (obrázok 11) s objednaným materiálom.
- 3) Materiál o menších rozmeroch je naložený na vozíky, väčší materiál je vychystávaný na paletu.
- 4) Vodič milk runu (ďalej ako „milkrunista“) upne vozíky za ťahač (obrázok 13) a rozvezie materiál k príslušným linkám. Analogicky, vodič nízkozdvižného vozíka (obrázok 12) zavezie väčší materiál na paletách k príslušnej linke.
- 5) Milkrunista, resp. vodič nízkozdvižného vozíka, vyhladá v zásobníku fyzickú kanban kartu a priradí ju k materiálu. Materiál potom položí do supermarketu.



- ❖ **PREP** – predpríprava materiálu pre Elektro. Nachádza sa vedľa PZ
- ❖ **Office** – vedenie a administratíva skladu
- ❖ **KAIZEN tím** – tím pracovníkov, ktorí majú na starosti realizovať zlepšovacie návrhy na dennej báze

### 2.3.2 Predstavenie milk run

V podkapitole 1.4.6 bol *milk run* popísaný ako menší ťahač s vozíkmi. V podniku sa využíva *milk run* znázornený v prílohe I. Skladá sa z dvoch základných častí:

- 1) **Ťahač** – vo firme sa využíva elektrický ťahač EZS 130 od spoločnosti Jungheinrich. Má šírku 600 mm a je určený k ťahaniu prívesov do celkovej hmotnosti 3000 kg (Jungheinrich, 2012).
- 2) **Vozík** – využívajú sa dvoj plošinové manipulačné vozíky. Na ťahač sú pripevnené pomocou oje v jeho zadnej časti. Každý vozík má potom vzadu vlastnú oj pre pripojenie ďalšieho vozíka.

Pre bezpečnú manipuláciu s materiálom vo výrobných priestoroch je možné ťahať max. tri vozíky za sebou. Pri väčšom počte by hrozilo bezpečnostné riziko v niektorých zákrutách logistickej cesty.

### 2.3.3 Zásobovacie obaly

Na prepravu materiálu menších rozmerov, ale vo veľkých množstvách, sa používajú rôzne druhy obalov. Medzi tie najpoužívanejšie patria polypropylénové, skosené, plastové boxy. V rôznych veľkostiach sa využívajú hlavne na divízii Mechanika v systéme supermarketov. V prípade citlivého materiálu na prach a iné nečistoty sa využívajú aj uzatvárateľné boxy.

Ďalej sa využívajú tiež klasické KLT prepravky pre objemnejší materiál. V prípade materiálu citlivého na tie najmenšie elektrické výboje sa využívajú antistatické ESD boxy a prepravky, ktoré sú spravidla čierne.

Najpoužívanejšie druhy boxov sú zobrazené ako tretia fotografia v prílohe I.

### 3 Analýza súčasného stavu procesu milk run

Spoločnosť sa od svojho vzniku snaží implementovať prvky štíhleho podniku aj vo svojom závode. Prvky štíhleho podniku, ktoré sa v závode zavádzajú vytvárajú jeden celok, ktorý sa označuje ako produkčný systém spoločnosti (ďalej uvedené ako **CPS – Company Production System**).

Na začiatku sa firma zameriavala iba na výrobu, ktorej *zoštíhlenie* prinieslo veľmi dobré výsledky. Preto sa vedenie rozhodlo pokračovať v implementácii *lean* princípov aj v ostatných oblastiach. Jednou z nich je aj **logistika**.

Základné procesy v oblasti zásobovacej logistiky sú: príjem a zaskladnenie materiálu, vychystávanie materiálu, prebaľovacia zóna a **milk run**.

Práve posledný zo zmienených procesov má za úlohu detailne rozobrať táto analýza a objaviť v ňom *muda* (plytvanie), príp. nájsť ďalšie nedostatky resp. príležitosti pre zefektívnenie procesu.

#### 3.1 Analýza práce

Aktivity súvisiace so zlepšovaním pracovných procesov môžeme rozdeliť do dvoch skupín. Prvou je **analýza práce** a tou druhou **meranie práce**.

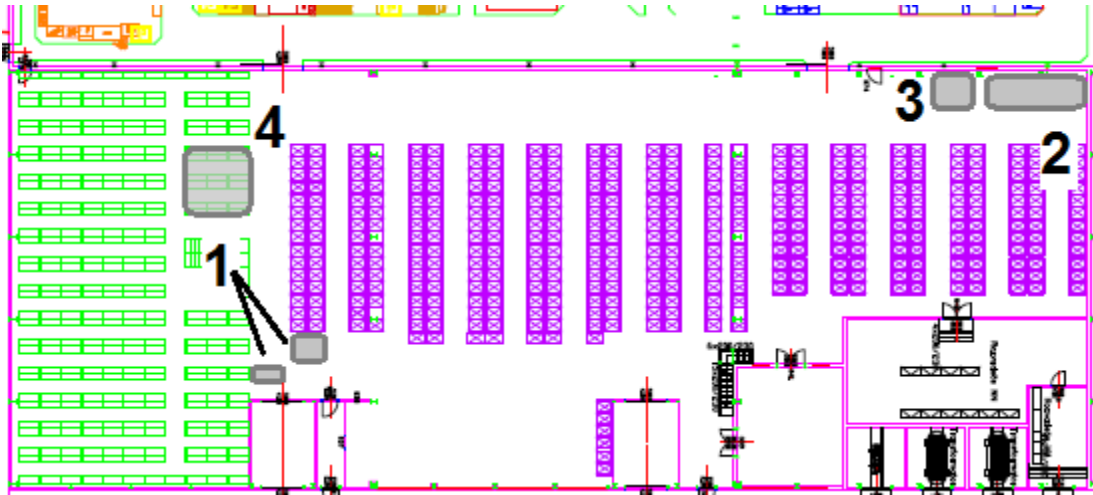
Podľa Rastogi (2010, s. 106) sa analýza práce „*zaoberá spôsobmi akými robiť prácu lepšie a mať moc nad výstupmi práce pomocou nastavovania štandardov s ohľadom na časový faktor*“. Často to nie je o ničom inom ako o zapojení „sedliackeho“ rozumu a vyhodnocovaní, či „*danú operáciu vykonávame tým najlepším spôsobom, či je možné niektoré úkony eliminovať, zlúčiť alebo inak zjednodušiť*“ (Dlabač, 2012).

Cieľom analýzy práce je určiť najlepšiu a najefektívnejšiu metódu splnenia nevyhnutnej operácie alebo činnosti. Z hľadiska používaných metód sa jedná o nástroje ako procesné diagramy, spaghetti diagramy alebo mapovanie toku hodnôt. Všetky tieto metódy sa ale opierajú o detailné pozorovanie (resp. nahrávanie a neskoršie pozorovanie) procesu a jeho následnou analýzou (Rastogi, 2010).

Nikdy by však nemalo ísť o jednorázovú záležitosť, ale o neustály kolobeh zlepšovania procesu v duchu princípu kaizen.

### 3.1.1 Strategické miesta pre milk run

Pre detailný popis činnosti milk runu je nevyhnutná vizualizácia strategických miest v sklade, kde milk run vyzdvihuje vychystaný materiál pre výrobu.



Obrázok 15: Strategické miesta - milk run  
(Zdroj: Interné mat. spoločnosti/Vlastné spracovanie)

1. **Vozíky s boxami z PZ** – miesta označené č.1 sú plochy, kde pracovníci prebaľovacej zóny, vychystávajú materiál rozdelený v boxoch na vozíky pre milk run
2. **KIT aréna** – miesto označené č. 2 je plocha, kde sa na vozíky pre milk run vychystáva materiál z hlavného regálového skladu
3. **Miesto na parkovanie** – miesto označené č. 3 je plocha pre zaparkovanie milk runu a aj pre jeho nabíjanie
4. **Boxy z PREPu** – na mieste označenom č. 4 sa nachádzajú regály s boxami s predpripraveným materiálom z PREPu

Predstava tohto rozmiestnenia je nutná pre pochopenie dráhy, ktorú musí milk run uraziť v sklade.

### 3.1.2 Cyklus Elektro

#### Harmonogram zmien

Tento cyklus slúži na rozvoz materiálu pre divíziu elektroniky. Cyklus začína vždy v presne stanovenom čase podľa dopravného poriadku (viď príloha II).

## **Denná kontrola milk runu**

Na začiatku zmeny si milkrunista prevezme milk run od pracovníka zmeny predchádzajúcej so všetkými relevantnými informáciami pre svoju prácu.

V prípade, že na žiadnu zmenu nenaväzuje, začína rovno kontrolou milk runu. Skontroluje stav nabitia, funkčnosť a prípadne zaistí doliatie elektrolytu destilovanou vodou a vykoná zápis o prevedenej kontrole do formulára o dennej kontrole umiestneného priamo na milk run ťahači. Táto kontrola sa prevádza vždy a na každej zmene.

## **Rozvoz materiálu**

Milkrunista si prevezme vychystaný materiál, ktorý je pripravený v sklade v **KIT aréne** na vozíkoch pre Elektro, prípadne plné boxy z PREP-u. Pre Elektro linky sa v PZ nič nevychystáva.

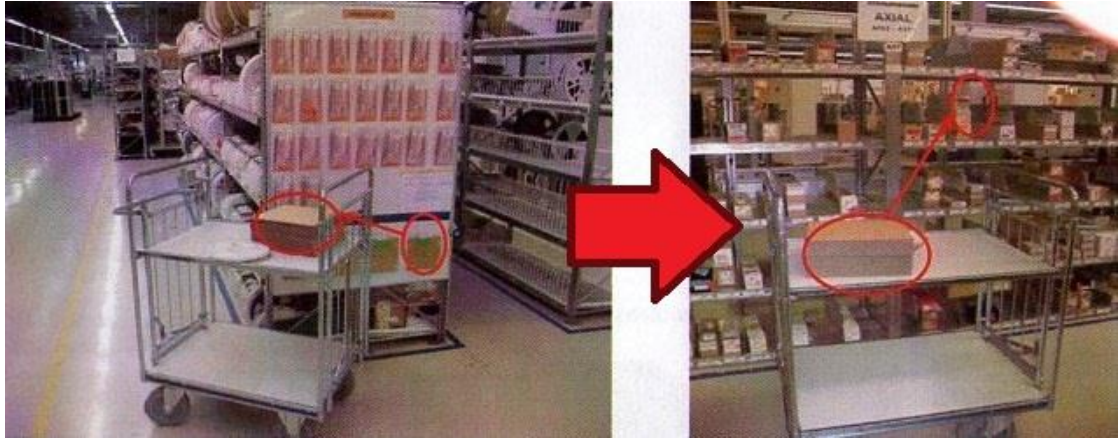
Milkrunista postupne prichádza k jednotlivým zastávkam po presne vymedzenej trase v smere šípok (viď príloha III). Zastávky sú označené žltými bodmi.

### **A. Priradenie materiálu na základe KANBANU**

- ❖ Milkrunista postupne priradí kanban karty, uložené v dočasných schránkach, k práve vychystávanému materiálu. Takto správne identifikovaný materiál uloží na správnu lokáciu v kanban regáli spolu s kanban kartou<sup>1</sup>.
- ❖ V prípade, že kanban karta nie je v dočasných schránkach (v prípadoch, ak je materiál dlho nedostupný), milkrunista nájde kartu na tabuli s kanban kartami a jednotlivé karty priradí k materiálu. Takto identifikovaný materiál je opäť uložený na správnu lokáciu v kanban regáli spolu s kanban kartou.
- ❖ V prípade, že materiál je objednaný (kanban karta sa nachádza v dočasných schránkach) ale nebol vychystaný, milkrunista premiestni kanbanovú kartu z dočasných schránok na tabuľu s kanban kartami.

---

<sup>1</sup> Pracovník, kt. materiál zo supermarketu odoberie, vráti kanban kartu späť na tabuľu s kanban kartami príslušnými pre danú linku. Pri opätovnej potrebe materiálu, kompetentný pracovník načítaním čiarového kódu materiál objedná a opäť vloží kanban kartu do dočasnej schránky.



**Obrázok 16: Priradenie kanban karty a presun na supermarket**  
(Zdroj: Interné mat. spoločnosti/Vlastné spracovanie)

## B. Výmena boxov

Pre linku *Ruční osazení*, sa materiál predpripravuje na PREPe. Na tejto linke mlkrunista vymení plné boxy za prázdne a tie odvezie späť do skladu na PREP.

## C. Priradenie materiálu na základe kittingu

Kitting je nová forma identifikácie materiálu, ktorá je práve v skúšobnej prevádzke na jednej linke a má za cieľ ušetriť miesto, keďže v regáli nie sú lokácie pre všetky druhy materiálu osobitne.

Princíp je nasledujúci: Mlkrunista skontroluje či materiál, ktorý má vychystať už leží na pozícii v regáli.

- ❖ **Ak áno**, priradí materiál na tú istú lokáciu.
- ❖ **Ak nie**, položí materiál na prázdnu lokáciu v regáli. Nasledovne k nemu priradí ľubovoľnú ceduľku PN (PartNumber – poznávací kód materiálu) z tabule. Na tabuľu potom k PN, odkiaľ zobral ceduľku, pripíše označenie lokácie, kde materiál umiestnil.



**Obrázok 17: Tabuľa pre kitting**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Na tabuli je vždy v ľavom stĺpci zoznam PN a v pravom dvojmiestne označenie príslušnej lokácie (obr.17). Označenie je na princípe šachovnice (A1, B5, F8 atď.).

### **Ďalšie činnosti**

Pri jazde v hale je pracovník povinný nosiť OOPP (Osobné ochranné a pracovné prostriedky). Na divízii Elektro to znamená pracovná obuv, ochranné okuliare a antistatický plášť.

Milkrunista môže mať upnuté maximálne 4 vozíky. Toto číslo bolo zistené praxou, viac vozíkov už zákruty nezvláda. V prípade, že je materiál tak objemný, že ho milkrunista nemôže vziať naraz, vezme iba časť materiálu a cyklus opakuje do tej doby, než je všetok materiál rozvezený.

V prípade objednania režijného materiálu milkrunista ho rozvezie spolu s výrobným materiálom.

Pokiaľ milkrunista nemá dôvod k zastaveniu (teda nemá materiál k vyskladneniu pre danú linku) zastávkami iba prechádza bez zastavenia.

Kópiu vyskladňovacieho listu odovzdáva milkrunista supervízorovi Elektra na jeho stôl. Robí to každé dve hodiny (časový interval, v ktorom sa vychystáva materiál pre milk run).

### **Koniec cyklu**

Po rozvezení všetkého materiálu sa milkrunista vracia späť do skladu. V KIT aréne ponechá prázdne vozíky a prípadne odovzdá prázdne boxy na PREP. Týmto končí cyklus Elektro.

### **3.1.3 Cyklus Mechanika**

#### **Harmonogram zmien**

Tento cyklus slúži na rozvoz materiálu pre divíziu mechaniky. Cyklus začína vždy v presne stanovenom čase podľa dopravného poriadku (viď príloha II).

#### **Denná kontrola milk runu**

Rovnako ako v cykle Elektro, na začiatku zmeny si milkrunista prevezme milk run od pracovníka zmeny predchádzajúcej so všetkými relevantnými informáciami pre svoju prácu.

## **Rozvoz materiálu**

Milkrunista prevezme vychystaný materiál, ktorý sa nachádza v sklade v KIT aréne na vozíkoch. Následne sa premiestni k PZ, kde na určenom mieste prevezme vozíky s naplnenými boxami.

Milkrunista postupne prichádza k jednotlivým zastávkam po presne vymedzenej trase v smere šípok (viď príloha IV).

- ❖ Na zastávkach označených **zelenou farbou** sa vychystáva **materiál** a tiež vymieňajú **prázdne boxy za plné**.
- ❖ Na zastávkach označených **oranžovou farbou** sa vychystáva **iba materiál**<sup>2</sup>.

K oranžovým bodom nevedie trasa milk runu schválne. Zásobovanie týchto liniek je mierne problematické a bude predmetom ďalšej analýzy.

### **A. Priradenie materiálu na základe KANBANU**

- ❖ Milkrunista postupne priradí kanban karty, uložené v dočasných schránkach, k práve vychystávanému materiálu. Takto správne identifikovaný materiál uloží na príslušnú lokáciu v kanban regáli a kanban kartu uloží na tabuľu s kanban kartami.
- ❖ V prípade, že kanban karta nie je v dočasných schránkach (v prípadoch, ak je materiál dlho nedostupný), milkrunista nájde kartu na tabuli s kanban kartami a jednotlivé karty priradí k materiálu. Takto identifikovaný materiál je opäť uložený na správnu lokáciu v kanban regáli a kanban karta sa pripne na tabuľu s kanban kartami.
- ❖ V prípade, že materiál je objednaný (kanban karta sa nachádza v dočasných schránkach) ale nebol vychystaný, milkrunista premiestni kanban kartu z dočasných schránok na tabuľu s kanban kartami.

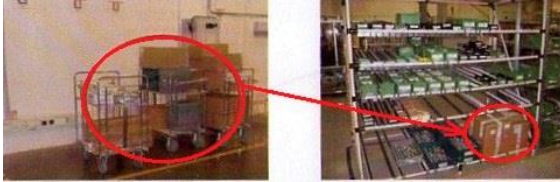
### **B. Výmena boxov**

- ❖ V prípade materiálu vychystaného v boxoch z PZ uloží milkrunista boxy na správnu lokáciu do supermarketu. Táto činnosť sa nevykonáva na zastávkach označených oranžovou farbou.

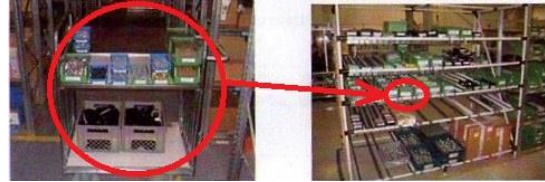
---

<sup>2</sup> Výmenu boxov má u týchto liniek na starosti milkrunista obsluhujúci výrobu na 2. NP (nie je predmetom tejto BP).

- ❖ Z každého supermarketu (príp. *zberných miest*) vyberie milkrunista prázdne boxy určené pre doplnenie do PZ a premiestni ich na vozík. Táto činnosť sa rovnako nevykonáva na zastávkach označených oranžovou farbou.



**Obrázok 18: Presun materiálu do kanban regálu**  
(Zdroj: Interné mat. spoločnosti/Vlastné spracovanie)



**Obrázok 19: Presun boxov do supermarketu**  
(Zdroj: Interné mat. spoločnosti/Vlastné spracovanie)

- ❖ Vozíky s prázdnyimi boxami určené na doplnenie privezie milkrunista do PZ (viď obr. 15, pozícia 1) a predá ich pracovníkovi PZ k vyčisteniu a doplneniu.



**Obrázok 20: Vozík s prázdnyimi boxami**  
(Zdroj: Interné mat. spoločnosti/Vlastné spracovanie)

### **Ďalšie činnosti**

Pri jazde v hale je pracovník povinný nosiť OOPP (Osobné ochranné a pracovné prostriedky). Na divízii Mechanika je vyžadovaná reflexná vesta, príp. reflexné tričko.

Milkrunista môže mať rovnako ako na divízii Elektro upnuté maximálne 4 vozíky. V prípade, že je materiál tak objemný (alebo množstvo boxov veľké), že ho milkrunista nemôže vziať naraz, vezme iba časť materiálu a cyklus opakuje do tej doby, než je všetok materiál rozvezený.

V prípade objednania režijného materiálu ho milkrunista rozvezie spolu s výrobným materiálom.

Pokiaľ milkrunista nemá dôvod k zastaveniu (teda nemá materiál, resp. boxy k vyskladneniu a na linke sa nenachádzajú prázdne boxy) zastávkami iba prechádza bez zastavenia.

### **Koniec cyklu**

Po rozvezení všetkého materiálu sa milkrunista vracia späť do skladu a v KIT aréne ponechá prázdne vozíky. Týmto je cyklus Mechanika ukončený.

### 3.1.4 Cyklus M

Na pracovisku M sa špeciálnou technológiou čistí vstupný materiál, čo požadujú niektorí zákazníci.

Tento cyklus sa opakuje iba raz za zmenu podľa dopravného poriadku milk run (viď príloha II). Milkrunista odvezie prázdne boxy na pracovisko M a vymení ich za plné, ktoré privezie späť do PZ.

#### **Spoločné ustanovenia pre všetky cykly**

V prípade, že milkrunista podľa dopravného poriadku má rozväzať materiál na niektorú divíziu, ale nemá pre ňu vychystaný žiadny materiál, počká do začiatku ďalšieho cyklu tým, že ide **pomáhať do PZ**.

V prípade, že naopak nestihne v danom časovom úseku rozvieť všetok materiál, záleží na jeho uvážení (na základe aktuálnych okolností), či dokončí rozvoz zostávajúceho materiálu alebo prejde na ďalší cyklus a zostávajúci materiál rozvezie v ďalšom kole cyklu.

Na nočnej zmene je súčasťou pracovného cyklu milkrunistu aj odvoz vratných obalov na expedíciu (viď príloha II).

### 3.1.5 Výstup z analýzy práce

#### **Procesný diagram**

Na základe viac denného pozorovania procesu priamo na pracovisku som vytvoril procesný diagram, ktorý sa nachádza v prílohe V. Diagram bol vytvorený v softvéri MS Visio 2010.

Diagram je rozdelený do 3 častí podľa cyklov popísaných v predchádzajúcej podkapitole. V cykloch Elektro a Mechanika je okrem hlavného procesu uvedený aj subproces. Nachádza sa tam z toho dôvodu, že zásobovanie linky môže prebiehať viacerými spôsobmi (viď 3.1.2 a 3.1.3 – *Rozvoz materiálu*).

V dolnej časti, pod názvom *Milkrun stops*, sa nachádza zoznam zastávok milk runu v danom cykle. Každá z týchto zastávok je postupne dosadzovaná za neznámu premennú  $x$ , v činnosti *Presun na  $x$ . MILKRUN stop* (prepojenie označené čiernou šípkou). Cyklus sa ukončí po absolvovaní poslednej zastávky.

Z dôvodu diskretnosti sú pôvodné názvy zastávok, resp. liniek, zafarbené.

### **Spaghetti diagram**

Na základe reálneho pozorovania na pracovisku som vytvoril spaghetti diagram, ktorý je pre lepší prehľad zobrazený v prílohe VI.

Spaghetti diagram zobrazuje reálnu trasu (nie trasu podľa prac. inštrukcií a pod.), ktorú prešiel milk run počas 3 hodinového pozorovania na pracovisku. Diagram bol vytvorený iba pomocou papiera a písacích potrieb (rôznych farieb).

V diagrame sú označené aj zastávky milk runu, ktorých farebné označenie sa zhoduje s označeniami použitými v prílohách III a IV.

Diagram odhalil množstvo zbytočného pohybu, ktorý milk run počas svojej trasy urazí. Tieto formy plytvania budú uvedené v zhrnutí nedostatkov na konci analýzy.

## **3.2 Meranie práce**

Cieľom merania práce je určiť čo najpresnejšiu spotrebu času jednotlivých operácií. Jeho význam práve spolu s analýzou práce spočíva v navrhnutí čo možno najefektívnejšieho spôsobu vykonávania danej činnosti. Malo by poslúžiť ako vyjadrenie nárastu produktivity pri zavedení nového postupu, či zmene vykonávania činnosti (Dlabač, 2012).

Podľa Dlabača (2012) môžeme v princípe meranie práce prevádzať dvoma spôsobmi. Prvým je **priame meranie**. Jedná sa o stanovenie času za pomoci stopiek, formulára a pera. Rozlišujeme dva základné prístupy v oblasti priameho merania. Ak sa zameriavame na sledovanie pracovníka, hovoríme o **snímku pracovného dňa**. Ak je cieľom sledovanie a určenie času operácie, hovoríme o **chronometráži**.

Druhým spôsobom je **nepriame meranie**. Jeho podstatou je rozbor jednotlivých úkonov na základné pohyby, ktorým je následne podľa náročnosti priradený index odpovedajúci určitej spotrebe času. Medzi najznámejšie metódy patria MTM, MOST alebo Basic MOST.

### 3.2.1 Princípy snímkovania pracovného dňa

Ako už bolo spomenuté, pri snímkovaní sa zameriavame na konkrétneho pracovníka a získavame prehľad o **celkovej spotrebe času** počas zmeny, príp. jej časti.

Hlavnými cieľmi snímkovania sú (Dlabač, 2012):

- ❖ získanie komplexného prehľadu o spotrebe času,
- ❖ identifikácia plytvania (*muda*),
- ❖ určiť pomer činností pridávajúcich (VA) a nepridávajúcich (NVA) hodnotu,
- ❖ navrhnúť novú formu organizácie práce.

Snímkovanie pracovníka prebieha v dvoch fázach:

**Prvá** sa uskutočňuje priamo na pracovisku s papierovým formulárom, perom a stopkami. Príklad takéhoto formulára je uvedený v prílohe VII.

Meranie začína tak, že zapneme stopky a vypneme ich až keď sa snímkovanie skončí. Po celý čas musia byť stopky zapnuté! V momente keď začneme stopovať, zapíšeme reálny čas do prvého riadku formulára. Potom zapíšeme činnosť, ktorú pracovník práve vykonáva. Keď túto činnosť ukončí, zaznamenáme čas ukončenia do príslušného riadku a do nasledujúceho zapíšeme ďalšiu činnosť, ktorú začal vykonávať. Takto postupujeme až do konca snímkovania.

**Druhá fáza** sa uskutočňuje za počítačom v niektorom z tabuľkových editorov. Pre potreby tejto práce bol použitý MS Excel 2010. Príklad formulára v spomínanom softvéri je pre lepšiu prehľadnosť uvedený v prílohe VIII.

V ľavej hornej časti formulára (príloha VIII) sú uvedené základné údaje o snímkovaní ako názov pracovníka, dátum a čas merania a pod. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené základné kategórie, do ktorých sa zaraďujú všetky zaznamenané činnosti.

Do ďalšej tabuľky sa zaznamenávajú namerané časy podľa stopiek. Zadávajú sa iba časy ukončenia činnosti podľa formulára z prvej fázy (príloha VII) a príslušné kategórie. Spomenuté dva stĺpce sú označené žltou farbou (viď obr. 21). Všetky ostatné dopyčítava samotný softvér.

Výstupom druhej fázy sú 3 grafy, ktoré je možné vidieť v prílohe VIII. Graf 8 ukazuje vzájomný pomer jednotlivých činností vykonávaných pracovníkom počas zmeny. Graf 9 zasa pomer práce (pracovnej aktivity) k nečinnosti (prestávka, čakanie atď.) a graf 10 pomer VA aktivít k NVA aktivitám.

REÁLNY ČAS	ČAS DLE STOPEK			KATEGORIE	1 OPB	2 PS	3 0	4 OM	5 VK
ČAS	OD	DO	ROZDIL						
6:04:00	0:00:00	0:00:25	0:00:25	7					
6:04:24	0:00:25	0:02:08	0:01:43	4				0:01:43	
6:06:08	0:02:08	0:02:15	0:00:07	6					
6:06:15	0:02:15	0:02:49	0:00:34	7					
6:06:49	0:02:49	0:02:54	0:00:05	4				0:00:05	
6:06:54	0:02:54	0:03:27	0:00:33	5					0:00:33
6:07:27	0:03:27	0:03:34	0:00:07	4				0:00:07	
6:07:34	0:03:34	0:04:04	0:00:30	5					0:00:30
6:08:04	0:04:04	0:05:18	0:01:14	4				0:01:14	
6:12:51	0:08:54	0:09:24	0:00:30	2		0:00:44 0:00:30			

Obrázok 21: Detail formulára v MS Excel  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### 3.2.2 Prehľad kategórií činností

Pred samotným snímkovaním bolo potrebné vytvoriť kategórie, do ktorých sa budú zaradzovať činnosti vykonávané mlárikom. Po dohode s vedúcim pracovníkom skladu bola vytvorená štruktúra kategórií nachádzajúca sa v tab. 2.

Tabuľka 2: Kategórie činností

Skratka	Popis kategórie
OPB	Odvoz a prívod boxov z PZ - JAZDA
PS	Pohyb v sklade
OM	Odvoz materiálu VYCHYSTÁVANIE - JAZDA
VK	Vyskladanie do KANBANU
SB	Zber prázdnych boxov
PK	Priradzovanie + hľadanie KANBAN kariet
RO	Rozhovor
ČE	Čakanie (nečinnosť)
PŘ	Prestávka pracovníka
MP	Mimo pracoviska
PZ	Výpomoc PZ
PR	Výpomoc PREP

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Ako už bolo vysvetlené v analýze práce, milk run rozváža buď materiál (divízia Mechanika a Elektro) alebo menší materiál roztriedený v boxoch (divízia Mechanika). Preto sa v tabuľke 2 nachádza dvakrát JAZDA. V jednom prípade sa jedná o rozvoz boxov (OPB) a v druhom o rozvoz materiálu (OM).

Pohyb v sklade označuje najmä presuny medzi KIT arénou (vychystávanie materiálu) a PZ (plnenie boxov).

Priradzovanie KANBAN kariet označuje párovanie kariet k materiálu popísané v analýze práce. Vyskladanie do KANBANU sa myslí vkladanie už identifikovaného materiálu do regálov.

Prestávkou pracovníka sa myslí iba zákonom stanovená povinná pauza, v tomto prípade 30 min.

### 3.2.3 Kategorizácia činností podľa pridanej hodnoty

Ako bolo spomenuté v podkapitole 3.2.1, jedným z výstupov snímkovania pracovníka je aj graf vyjadrujúci pomer VA k NVA činnostiam v rámci zmeny. Preto bolo potrebné tieto činnosti adekvátne rozdeliť. Po porade s vedúcim pracovníkom skladu a vedúcim projektu sme sa zhodli na nasledujúcom rozčlenení (tab. 3).

Tabuľka 3: VA vs. NVA činnosti

Skratka	Popis kategórie	Value
OPB	Odvoz a prívoz boxov z PZ - JAZDA	NVAN
PS	Pohyb v sklade	NVA
OM	Odvoz materiálu VYCHYSTÁVANIE - JAZDA	NVAN
VK	Vyskladanie do KANBANU	VA
SB	Zber prázdnych boxov	NVA
PK	Priradzovanie + hľadanie KANBAN kariet	NVA
RO	Rozhovor	NVA
ČE	Čakanie (nečinnosť)	NVA
PŘ	Prestávka pracovníka	NVAN
MP	Mimo pracoviska	NVA
PZ	Výpomoc PZ	NVA
PR	Výpomoc PREP	NVA

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V teoretickej časti boli vysvetlené formy plytvania. Povedali sme si, že aj v logistike sa dajú nájsť činnosti, ktoré hodnotu pridávajú.

V tomto prípade sme sa rozhodli pre kategóriu *Vyskladanie do KANBANU*, teda vkladanie vychystaného materiálu do kanban regálov. A to z toho dôvodu, že na túto kategóriu sa môžeme pozeráť z hľadiska pridanej hodnoty **času** a **miesta** (Debnár, 2009). Splňuje teda podmienky týchto hodnôt – materiál je dodaný priamo na miesto spotreby a zároveň je užitý vo veľmi krátkom čase (spravidla do 2 hodín).

Kategórie **OPB** a **VK** sme označili ako NVAN, teda nevyhnutná nepridaná hodnota. Zhodli sme sa na tom, že tieto činnosti sú v podstate základom procesu milk run, bez ktorých by stratil svoje odôvodnenie. Takisto tu zaraďujeme aj **PŘ**, ktorá je povinná zo zákona.

Ostatné činnosti sme vyhlásili za nepridávajúce hodnotu. Sú to činnosti, ktoré sú z priemyselného hľadiska plytvaním. Spolu s NVAN aktivitami tvoria priestor pre zrýchlenie a zefektívnenie procesu.

### 3.2.4 Snímok pracovného dňa – DEŇ 1

Prvé snímokovanie prebehlo 12.11.2012 na rannej zmene. Základné údaje o snímokovaní sa nachádzajú v tab. 4.

Tabuľka 4: Základné údaje - DEŇ 1

Proces	MILKRUN
<b>Dátum</b>	12.11.2012
<b>Zmena</b>	ranná
<b>Čas pozorovania</b>	7:44:41
<b>Začiatok pozorovania - reálny čas</b>	6:04:00
<b>Začiatok pozorovania - čas podľa stopiek</b>	0:00:00
<b>Koniec pozorovania - reálny čas</b>	13:48:41
<b>Koniec pozorovania - čas podľa stopiek</b>	7:44:41

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

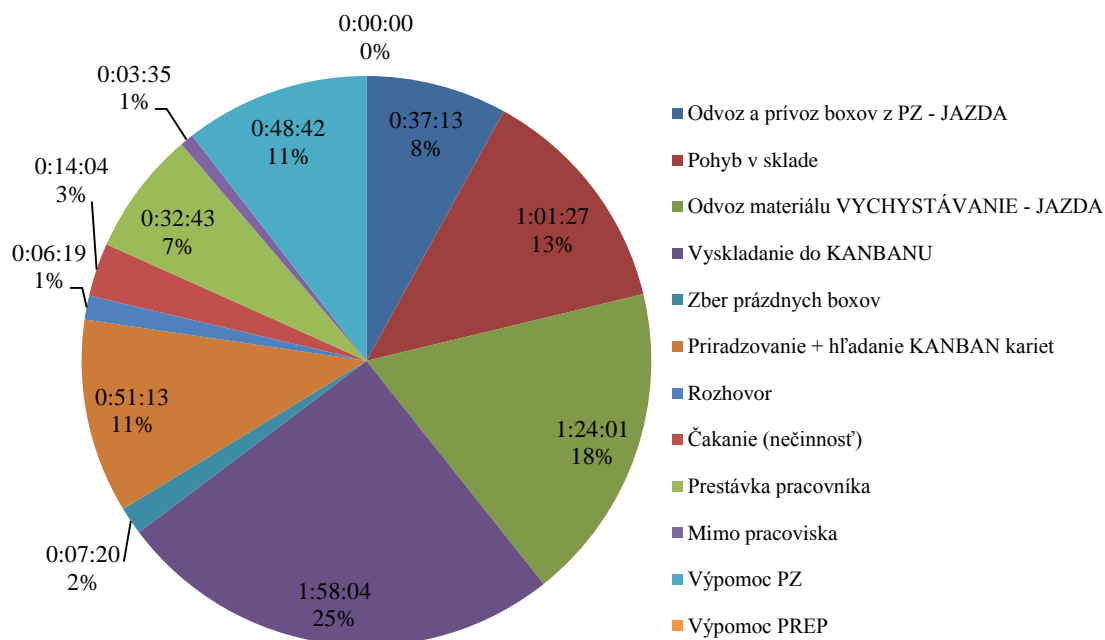
Po nameraní všetkých časov, zapísaní do MS Excel a priradení kategórií môžeme vyjadriť dĺžku trvania jednotlivých činností. V absolútnych číslach sú tieto namerané hodnoty zapísané v tab. 5. Časy sú uvádzané vo formáte HH:MM:SS.

**Tabuľka 5: Namerané časy (absolútne) - DEŇ 1**

Katégorie	Symbol	Činnosť	Dĺžka trvania
1	OPB	Odvoz a prívod boxov z PZ - JAZDA	0:37:13
2	PS	Pohyb v sklade	1:01:27
3	OM	Odvoz materiálu VYCHYSTÁVANIE - JAZDA	1:24:01
4	VK	Vyskladanie do KANBANU	1:58:04
5	SB	Zber prázdnych boxov	0:07:20
6	PK	Priradzovanie + hľadanie KANBAN kariet	0:51:13
7	RO	Rozhovor	0:06:19
8	ČE	Čakanie (nečinnosť)	0:14:04
9	PŘ	Prestávka pracovníka	0:32:43
10	MP	Mimo pracoviska	0:03:35
11	PZ	Výpomoc PZ	0:48:42
12	PR	Výpomoc PREP	0:00:00

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Pre lepšiu predstavivosť sú v grafe 1 formou koláčového grafu uvedené jednotlivé kategórie pomerovo v percentách spolu s legendou.

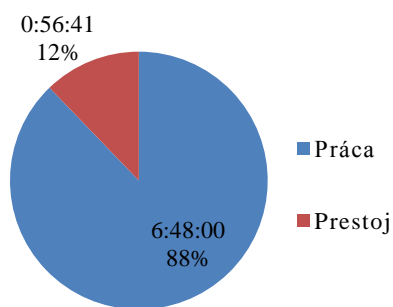


**Graf 1: Namerané časy (relatívne) – DEŇ 1**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

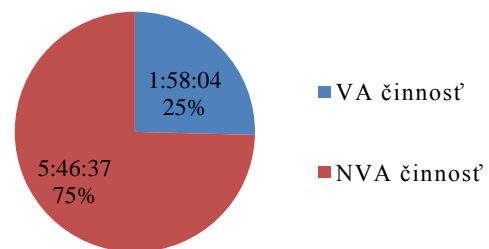
Ako vidno z grafu 1, najväčšiu časť zmeny milkrunistovi zabralo **vyskladanie materiálu do kanbanu**, teda činnosť pridávajúca hodnotu. Druhou najčastejšou činnosťou bol odvoz materiálu. Významne sa na celkových výsledkoch podieľal tiež pohyb v sklade a priradzovanie kanban kariet, kde bolo vidieť najväčší potenciál na zmenu.

Výstupom zo snímkovania z prvého dňa sú ešte dva grafy. Na grafe 2 môžeme vidieť, že milkrunista strávil 88% meraného času prácou a 12% prestojom (rozhovor, prestávka, čakanie atď.).

Čo je z pohľadu tejto práce najdôležitejšie, je **pomer pridanej a nepridanej hodnoty**. Z tohto pohľadu dopadlo meranie nasledovne. 25% času strávil milkrunista činnosťami pridávajúcimi hodnotu (Vyskladanie do kanbanu) a 75% času zasa aktivitami nepridávajúcimi hodnotu. Potenciál na zlepšenie je predmetom návrhovej časti.



**Graf 3: Práca vs. prestoj - DEŇ 1**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



**Graf 2: VA vs. NVA činnosť – DEŇ 1**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### Postrehy z DŇA 1:

- ❖ Málo miesta pri PZ – viackrát musel prechádzať pomedzi regály
- ❖ Poškodený vozík – problémy s pripnutím
- ❖ Poranený prst kvôli prechodu milkrunom cez šrúbu na podlahe
- ❖ Zle vychystaný materiál – zdržanie asi 10 min.
- ❖ Pred koncom zmeny urobil 1 cyklus Elektro navyiac

### 3.2.5 Snímok pracovného dňa – DEŇ 2

Druhé snímokovanie sa odohralo 13.11.2012 na poobednej zmene. Základné údaje o tomto meraní sa nachádzajú v tab. 6.

Tabuľka 6: Základné údaje - DEŇ 2

Proces	MILKRUN
<b>Dátum</b>	13.11.2012
<b>Zmena</b>	poobedná
<b>Čas pozorovania</b>	5:18:09
<b>Začiatok pozorovania - reálny čas</b>	14:34:00
<b>Začiatok pozorovania - čas podľa stopiek</b>	0:00:00
<b>Koniec pozorovania - reálny čas</b>	19:52:09
<b>Koniec pozorovania - čas podľa stopiek</b>	5:18:09

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

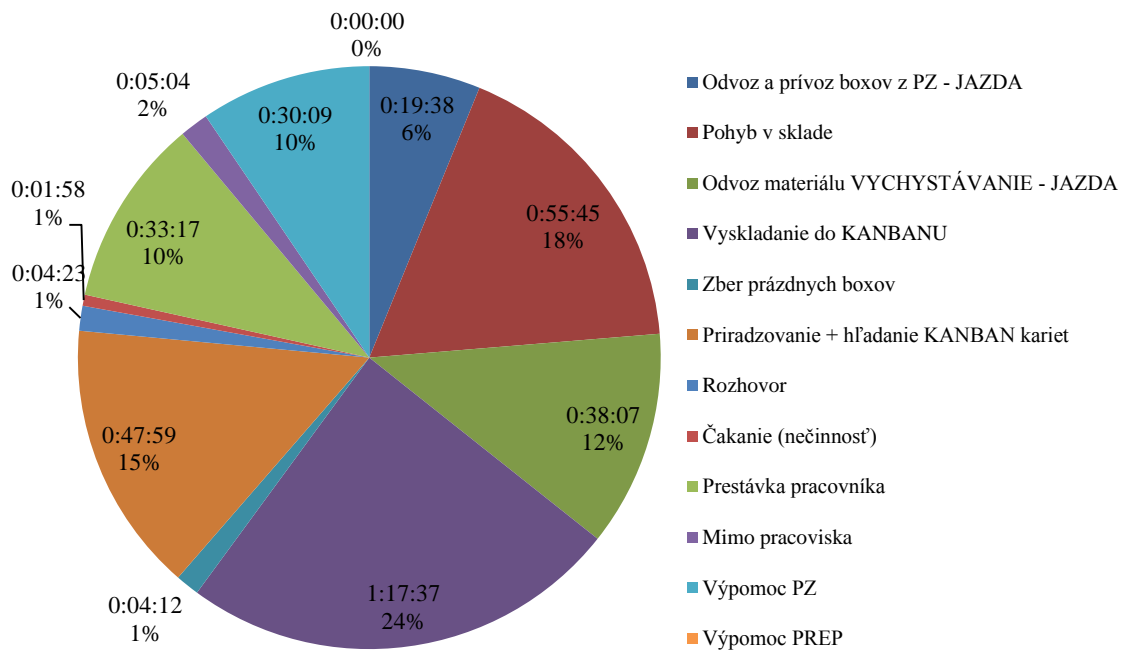
Toto meranie netrvalo celú zmenu, nakoľko vyše 5 hodín bola postačujúca vzorka. V tab. 7 sú uvedené namerané časy v absolútnych hodnotách. Opäť sú tieto časy uvedené vo formáte HH:MM:SS.

Tabuľka 7: Namerané časy (absolútne) - DEŇ 2

Katégoria	Symbol	Činnosť	Dĺžka trvania
1	OPB	Odvoz a prívoz boxov z PZ - JAZDA	0:19:38
2	PS	Pohyb v sklade	0:55:45
3	OM	Odvoz materiálu VYCHYSTÁVANIE - JAZDA	0:38:07
4	VK	Vyskladanie do KANBANU	1:17:37
5	SB	Zber prázdnych boxov	0:04:12
6	PK	Priradzovanie + hľadanie KANBAN kariet	0:47:59
7	RO	Rozhovor	0:04:23
8	ČE	Čakanie (nečinnosť)	0:01:58
9	PŘ	Prestávka pracovníka	0:33:17
10	MP	Mimo pracoviska	0:05:04
11	PZ	Výpomoc PZ	0:30:09
12	PR	Výpomoc PREP	0:00:00

(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Keďže meranie druhého dňa neprebehlo celú zmenu, väčšiu výpovednú hodnotu pre porovnanie oboch snímok bude mať koláčový graf v percentnom vyjadrení (viď graf 4).

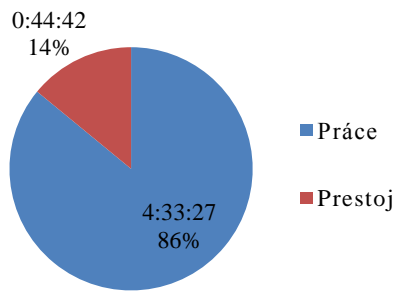


**Graf 4: Namerané časy (relatívne) - DEŇ 2**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

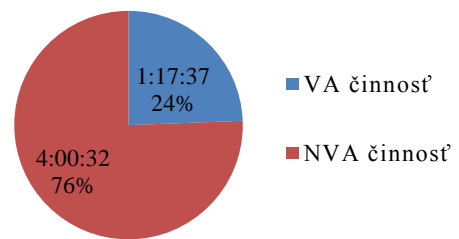
Takisto ako pri prvom meraní, najväčšiu časť zmeny milkrunistovi zabralo **vyskladanie materiálu do kanbanu**. Druhou najčastejšou činnosťou bol tento krát pohyb v sklade. Významne sa na celkových výsledkoch podieľalo takisto priradzovanie kanban kariet a odvoz materiálu. Potvrdilo sa, že pri týchto kategóriách je najväčší potenciál pre zlepšenie.

Výstupom sú znova ešte ďalšie dva grafy. Na grafe 5 môžeme vidieť, že milkrunista strávil 86% meraného času prácou a 14% prestojom. Výsledky sú približne podobné.

Pri hodnotení **pomeru pridanej a nepridanej hodnoty výsledky taktiež vyzerajú takmer zhodne**. 24% času strávil mikriunista činnosťami prídávajúcimi hodnotu (Vyskladanie do kanbanu) a 76% času zasa aktivitami neprídávajúcimi hodnotu. Potenciál na zlepšenie je predmetom návrhovej časti.



**Graf 5: Práca vs. prestoj - DEŇ 2**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



**Graf 6: VA vs. NVA činnosť**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### Postrehy z DŇA 2:

- ❖ Problém s nájdením správnej lokácie pre naplnené boxy (podrobnejšie popísané v návrhovej časti)
- ❖ Zle vychystaný materiál
- ❖ Podnet – vychystávanie nerozdeľuje materiál, dávajú ho na vozíky na kopy
- ❖ Veľa času stráveného pri linke kvôli kittingu (podrobnejšie popísané v návrhovej časti)

## 4 Návrhy na zlepšenie procesu milk run

V analytickej časti bol detailne popísaný princíp fungovania milk runu vo výrobnom podniku. Na základe analýzy a merania práce boli zadefinované základné problémy, ak chce proces milk run korešpondovať s filozofiou *lean*.

Problémy sú rozdelené do štyroch hlavných kategórií, z ktorých každej bude venovaná osobitná podkapitola návrhovej časti. Sú to:

- ❖ Sklad
- ❖ Elektro
- ❖ Mechanika
- ❖ Iné

Firma sa k mnohým návrhom vyjadrila a priradila k nim prioritu a možný scenár či a ako sa bude návrh realizovať. Priority sú rozdelené od najvyššej po najnižšiu nasledovne:

**P1** – Critical (Kritická)

**P2** – High (Vysoká)

**P3** – Medium (Stredne vysoká)

**P4** – Low (Nízka)

### 4.1 Sklad

Prvý problém, ktorý sa objavil okamžite po spracovaní spaghetti diagramu bol nadbytočný transport milk runu v rámci skladu. Pre lepšie pochopenie problému je nutné si opäť pozrieť obr. 15, kde sú popísané strategické miesta pre milk run v sklade.

Milkrunista jazdí medzi KIT arénou a prebaľovacou zónou takmer neustále keď sa vráti do skladu po splnení cyklu. Je to z toho dôvodu, že do PZ vráti prázdne boxy a pozrie sa, či už ďalšie nie sú pripravené na rozvoz. Potom sa vracia späť do KIT arény, kde si preberie vychystaný materiál.

Na obr. 22 (výrez zo spaghetti diagramu, viď príloha VI) je zreteľné, že počas zmeny jazdí milk run naprázdno medzi spomínanými dvoma miestami v sklade množstvo krát.

Vzdialenosť týchto miest je cca 50 m. Z podkapitoly 3.2.4 a 3.2.5 vyplýva, že pohybom v sklade strávi milk run cca. 58 minút.



**Obrázok 22: Presun sklalom**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### ***Návrh na zlepšenie***

Z pohľadu *štíhlej* filozofie je takýto presun vyslovene plytvanie. Riešením tohto problému by bolo, ak by sa PZ presunula na druhú stranu sklada, čo najbližšie k vychystávaniu materiálu (vid' obr. 15). Na základe meraní predpokladám, že takéto riešenie by mohlo usporiť cca. 30 minút z 58 minút strávených pohybom v sklade. Toto riešenie je však veľmi náročné a vyžiadalo by si celkovú prestavbu a reorganizáciu skladových priestorov. Toto riešenie preto ponechávam firme, ako možnosť do budúcnosti pri prípadnom sťahovaní do iných priestorov alebo iných veľkých investíciách.

### ***Postoj firmy***

Spoločnosť sa s týmto nedostatkom oboznámila, ale z rovnakých dôvodov aké som spomenul vyššie neuvažuje o zmene v najbližšom období a bude to slúžiť ako podklad pre dlhodobější horizont.

## 4.2 Elektro

### 4.2.1 Objednávanie materiálu

Na divízii Elektro neexistuje pozícia manipulanta (ďalej ako „handler“). To znamená, že nie je definovaný zamestnanec, ktorý by bol priamo zodpovedný za objednávanie materiálu zo skladu a následne jeho presun z kanban regálu na linku, poprípade akúkoľvek manipuláciu s ním. Z procesného hľadiska je to základná chyba, keďže proces nemá vlastníka a teda nikto nie je priamo zodpovedný, ak sa niečo chybné objedná. To spôsobuje dva problémy.

#### Nedefinovaná osoba pre objednávanie

Prvým je, že materiál objednáva ktokoľvek z pracovníkov, ktorý práve zistí, že je nedostatok materiálu. Počas analýzy sa zistilo, že často krát pracovník materiál objedná a kanban kartu zabudne dať do zásobníka pre objednaný materiál. Milkrunista potom musí kartu na pracovisku hľadať. Karty sa zároveň pravidelne strácali a pri takto nastavenom systéme je potom ťažko niekomu prisúdiť zodpovednosť.

#### *Návrh na zlepšenie*

Aby sa zabránilo takýmto nezhodám je potrebné buď zriadiť pozíciu handlera, resp. zdefinovať kto bude mať manipuláciu s materiálom na starosti. Odhadujem, že pre milk run by to predstavovalo úsporu 10 minút na zmenu.

#### *Postoj firmy*

Spoločnosť priradila tomuto problému najvyššiu prioritu **P1 – Critical**. Plán je, že na divízii sa bude po dobu 14 dní prevádzať monitoring a proces sa štandardizuje na základe kaizen princípu. Následne vedúci divízie bude požiadany o definovanie zodpovednej osoby manipulanta.

#### Častý urgentný materiál

Druhým problémom je, že sa príliš často objednáva materiál urgentne (aj 40 krát za mesiac). To znamená, že milk run musí prednostne dodať takýto materiál na linku, ktorá o to požiadala a naruší mu to celkový cyklus. Má to dve príčiny. Prvou je už spomínaná neexistencia handlera. Preto sa stáva, že pracovníci na linke si myslia, že niekto z nich materiál už objednal a na poslednú chvíľu zistia, že ho vlastne nemajú.

Druhou príčinou je vysoká variabilita zákaziek a časté zmeny výroby, čo má za príčinu vysoký počet urgentných požiadaviek.

### ***Návrh na zlepšenie***

Čiastočné riešenie spočíva vo vytvorení pozície handlera ako v predchádzajúcom prípade. Druhou stránkou je už ale celkový systém fungovania divízie. Bolo by potrebné zlepšiť komunikáciu v rámci informačného toku a tým pádom zabrániť požiadavkám na poslednú chvíľu.

### ***Postoj firmy***

Spoločnosť priradila tomuto problému najvyššiu prioritu **P1 – Critical**. Opäť sa plánuje 14 denný monitoring. Keďže tento problém je obzvlášť kritický, sklad bude požadovať od divízie vytvorenie RPS.

RPS znamená *Rapid Problem Solving* (Rychlé riešenie problémov). Je to metodika, ktorá sa používa vo firme pri závažných nedostatkoch ako je tento a slúži k ich odstráneniu.

## **4.2.2 Kitting**

V podkapitole 3.1.2 (bod C.) bolo popísané akým spôsobom funguje testovacia prevádzka nového spôsobu zaraďovania objednaného materiálu do regálov – kitting. Počas analýzy práce sa ukázalo, že vyhľadávanie čísla na tabuli trvalo milikrunistovi cca. 25 sekúnd približne 4 krát za zmenu. Opäť jedna z foriem plytvania.

### ***Návrh na zlepšenie***

Problém by sa mohol vyriešiť takým spôsobom, že na tabuli s číslami by zostali iba tie PN, ktoré sa používajú, resp. PN, ktoré sa používajú najviac by boli zoskupené vo vrchnej časti spolu, aby milikrunista primárne nehľadal medzi množstvom čísel.

Projekt je zatiaľ v skúšobnej lehote ale navrhujem v ňom pokračovať. Systém je veľmi výhodný v tom, že sa ušetrí miesto – regály nemajú osobitné pozície pre každé PN ale iba toľko, koľko stačí na pokrytie aktuálnej spotreby. Po zlepšení vyhľadávania by tento projekt mohol byť veľmi vhodný, ak by firma uvažovala o rozšírení výroby. S týmto systémom by sa dali využiť plochy pre výrobu, kde v súčasnosti stoja regály s prázdnyimi pozíciami.

## ***Postoj firmy***

Spoločnosť pridelila tomuto návrhu najvyššiu prioritu **P1 – Critical**. Plánuje usporiadať workshop, na ktorom milkrunisti budú podávať svoje návrhy na zlepšenie. Návrhy sa vyhodnotia a v spolupráci s vedením výrobného systému firmy sa potom vybraný návrh aplikuje.

## **4.3 Mechanika**

### **4.3.1 Vzdialenosť zásobníkov na kanban karty**

Ako už bolo spomínané v teoretickej časti, jedna z foriem plytvania v rámci filozofie *lean* je nadbytočný pohyb. Aby bol milk run dostatočne rýchly a stíhal splňať intervaly nastavené dopravným poriadkom (príloha II) je potrebné aby sa:

- 1) kanban regály a zásobníky na objednané kanban karty nachádzali **v bezprostrednej blízkosti trasy,**
- 2) a zároveň aby boli čo **najbližšie** pri sebe.

Je to dôležité z toho dôvodu aby sa po vystúpení z milk runu pracovník nemusel príliš vzdáľovať a všetko urobil na jednom mieste. Na divízii *Elektro* sú tieto dve podmienky splnené, avšak na divízii *Mechanika* to neplatí. Demonštrujem to hneď dvoma príkladmi.

Prvý je zobrazený v prílohe IX ako prvý z obrázkov. Modrou čiarou je znázornená trasa milkrunu okolo výrobnéj linky AL. Milk run najskôr prechádza okolo kanban regálov avšak nemôže pri nich zastaviť, pretože musí pokračovať ďalej pre kanban karty. Zastaví teda až na mieste označenom modrým kruhom. Vystúpi z ťahača, vezme karty a nastúpi späť. Potom pokračuje ďalej v smere trasy okolo linky, až kým sa nedostane k regálom, kde má vyložiť materiál (zelený kruh).

Schéma druhého príkladu sa nachádza tiež v prílohe IX v podobe druhého obrázka. Je to pôdorys časti divízie s viacerými výrobnými linkami. Modrá prerušovaná čiara opäť označuje trasu milkrunu. Čierne kruhy sú symbolmi pre zásobníky z kanban kartami (každý zásobník reprezentuje určitú časť liniek). Ak milkrunista zastaví na trase pri akejkoľvek linke, vždy musí ísť cca. 6 metrov aby sa dostal k zásobníkom na objednané kanban karty. Na viac pri niektorých linkách sú aj kanban regály vzdialené niekoľko metrov od trasy. To všetko spôsobuje situáciu, kedy milkrunista vystúpi z ťahača,

prejde k objednaným kartám, vezme ich a priradí ich k materiálu na vozíku. Následne vezme materiál a pešo prechádza ku kanban regálom, kde vyloží materiál. Ak je ho veľa, postup sa opakuje. Túto situáciu dobre opisuje fotografia priamo z výroby v prílohe X.

### ***Návrh na zlepšenie***

Jednoznačným návrhom na zlepšenie tejto situácie je premiestniť regály aj zásobníky bezprostredne k trase milk runu.

Milkrunistovi trvá približne 10 sekúnd kým sa dostane od milk runu k zásobníkom na karty a ďalších 10 sekúnd späť. Rovnako je to aj s vykladaním materiálu do regálov. Na divízii je cca. 8 zastávok s takýmto problémom. Na základe meraní teda môžeme povedať, že presun zásobníkov na kanban karty k trase by ušetril asi 10 – 15 minút. Presun regálov dokonca až 20 minút, keďže milkrunista musí cestu aj niekoľko krát zopakovať kvôli množstvu materiálu.

Ak sa opäť pozrieme na graf 1 tak zistíme, že čas potrebný na vyskladanie materiálu do regálov by bolo možné rapídne **znížiť a to až o 35 minút.**

### ***Postoj firmy***

Firma pridelila tomuto problému druhú najvyššiu prioritu **P2 – High.**

Presun zásobníkov je po technickej stránke banálna záležitosť, avšak ich terajšie umiestnenie má dôvod. Je to preto, že sa nachádzajú pri stoloch supervízorov, kde sa objednáva materiál. Presun regálov je organizačne náročnejšia záležitosť, ale nie neriešiteľná.

Bohužiaľ po niekoľkých jednaniach medzi sklodom a výrobou nateraz zostane situácia neriešená, pretože výroba sa nechce prispôbovať potrebám skladu. Vo filozofii *lean* je totiž vždy predchádzajúci proces braný ako „dodávateľ“ a nasledujúci ako „zákazník“. A teda sklad ako dodávateľ by sa mal výrobe ako zákazníkovi prispôbiť.

### 4.3.2 Označenia v regáloch

Jedným z ďalších problémov na divízii *Mechanika* je neusporiadané označenie pozícií v kanban regáloch (vid' obr. 23). Milkrunisti pracujúci vo firme dlhšie nemajú problém materiál rýchlo zaradiť do regálu, pretože už poznajú kde patrí. Avšak noví pracovníci mávajú často problém a ak dlhšie nevedia nájsť správnu pozíciu tak radšej dajú materiál priamo handlerovi, ktorý ho zaradiť.



Obrázok 23: Pozície v regáloch  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

#### *Návrh na zlepšenie*

Návrh na riešenie problému spočíva v usporiadaní číselných pozícií zostupne, resp. vzostupne v rámci jednotlivých regálov.

#### *Postoj firmy*

Tento problém bol označený najvyššou prioritou **P1 – Critical** a je už aj vyriešený. Na jednotlivé štítky na regáloch je pridané trojciferné číslo (100, 101, 102...), ktoré označuje pevnú pozíciu v regáli. Na kanban kartách je toto číslo zaznamenané, takže pracovník môže rýchlo zaradiť materiál na správne miesto.

## 4.4 Iné

### Označenie zastávok



Obrázok 24: Označenie zastávky  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tento problém sa týka vizualizácie. Pri zavádzaní procesu milk run v rámci firmy, každá zastávka na trase dostala svoj názov podľa príslušnej linky a bola viditeľne označená (obr. 24). Postupom času ako vo výrobe nastávali zmeny (reorganizácia liniek/regálov; vznik nových liniek; zmena logistických ciest a pod.), sa tieto označenia začali strácať.

### *Návrh na zlepšenie*

Je potrebné pridať označenia na všetky zastávky. Vizualizácia je veľmi dôležitá pri budovaní štíhleho podniku.

### *Postoj firmy*

Tomuto problému priradila prioritu **P3 – Medium**, zatiaľ však nie je určené kedy a ako sa vyrieši.

### ESD plášť

Ako bolo spomenuté v podkapitole 3.1.2, na divízii *Elektro* sú všetci zamestnanci, ktorí sa tam nachádzajú, povinní nosiť OOPP, medzi ktoré patrí aj antistatický plášť. Na ostatných divíziách a v sklade, naopak, musí milkrunista nosiť reflexné tričko, resp. reflexnú vestu. To znamená, že vždy ako vchádza na *Elektro* si musí obliecť antistatický plášť a zapnúť na ňom aspoň 3 gombíky. Keď z divízie vychádza, plášť si musí dať dole aby boli opäť zreteľne viditeľné reflexné prvky.

### *Návrh na zlepšenie*

Prezliekanie by bolo možné vyriešiť tým, že milkrunisti nosili antistatické plášte s reflexnými prvkami stále. Prezliekanie plášťa sa deje cca. 15 krát za zmenu, čo by po realizácii návrhu ušetrilo približne 3 minúty

## 4.5 Zhodnotenie prínosov a podmienky realizácie

Návrhy, ktoré boli predstavené v predchádzajúcich podkapitolách mali vo väčšine prípadov za úlohu vyriešiť hlavne dve z zo základných druhov plytvania – **nadbytočný pohyb** a **nadbytočný transport**. Vyskytli sa aj návrhy na problémy s nedostatočnou komunikáciou, zlou vizualizáciou a ďalšie.

V prípadoch, v ktorých to je možné (napr. návrh by skrátil nejakú činnosť o čas, ktorý bol nameraný), je vždy uvedené koľko času by spoločnosť ušetrila ak by situáciu riešila navrhovaným spôsobom. V tab. 8 sú tieto časy prehľadne uvedené. Je však treba povedať, že tieto časy nemožno vnímať ako úplne jednoznačné, sú to časy približné.

Ostatné návrhy, pri ktorých nie je uvedený čas sú dôležité hlavne z hľadiska budovania celkovej štíhlejšej kultúry podniku. Zvýšia prehľadnosť a zjednodušia prácu hlavne pre nových zamestnancov, ktorí sa lepšie zorientujú na pracovisku (vizualizácia a usporiadanie čísel v regáloch).

Pri *kittingu* je uvedený ušetrený čas v trvaní jednej minúty. Tento čas sa môže zdať zanedbateľný, no je tam uvedený z toho dôvodu, že tento spôsob je testovaný iba na jednej linke. Pri súčasnom nastavení by po rozšírení *kittingu* na ostatné linky čas výrazne stúpol.

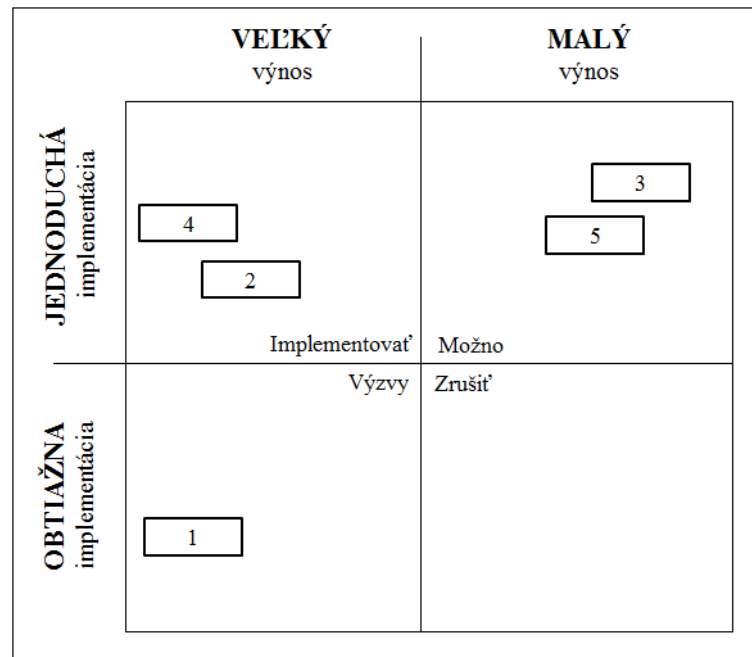
Tabuľka 8: Ušetrený čas

Por. číslo	Kategória	Ušetrený čas [min/zmena]
1	Pohyb v sklade	30
2	Objednávanie materiálu	10
3	Kitting	1
4	Vzdialené zásobníky a regály	30
5	ESD plášť	3
	$\Sigma$	<b>74</b>

Zdroj: Vlastné spracovanie

Ako je vidno z tab. 8, navrhovanými opatreniami by bolo možné ušetriť približne **74 minút** za jednu 8 hodinovú zmenu (z toho 30 min. prestávka). Avšak nie všetky

z návrhov sú jednoducho realizovateľné. Je nutné alternatívy porovnať a vybrať tie najdôležitejšie. Na to môže poslúžiť jednoduchý nástroj, a to **výberový diagram** (PICK diagram) na obrázku 25. Pomáha usporiadať jednotlivé zlepšovacie návrhy a priradiť k nim priority. Rozdeľuje návrhy do štyroch kategórií: *Implementovať*, *Možno*, *Výzvy* a *Zrušiť* (George&Rowlands&Kastle, 2005).



**Obrázok 25: Výberový diagram**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie/ George&Rowlands&Kastle, 2005)

Návrhy č.2 a č.4 sa dajú jednoducho zaviesť a priniesli by pomerne veľký výnos. Preto sa nachádzajú v kvadrante *Implementovať*. Návrh č. 1 má výnos najväčší, no jeho implementácia by bola veľmi náročná, takže predstavuje *Výzvu* (Naozaj je výnos tak veľký? Nebude toto riešenie príliš drahé? Neexistuje jednoduchší spôsob?). Návrhy č.3 a č.5 majú malý výnos ale zato je ich zavedenie jednoduché, preto sa nachádza v kvadrante *Možno*.

Z výberového diagramu vyplýva, že **ako prvými by sa spoločnosť mala zaoberať návrhmi č.4 a č.2**. Je možné zrealizovať ich v krátkom čase a prinesú najviac uspareného času.

Ako bolo spomínané na začiatku tretej kapitoly, spoločnosť sa rozhodla rozšíriť „lean“ aktivity aj na oblasť logistiky a administratívy.

Procesov v týchto oblastiach je hneď niekoľko. V hlavnom sklade sú to napr. vychystávanie a príjem materiálu, prebaľovacia zóna, milk run. Každý z týchto procesov bol analyzovaný a prebiehalo zisťovanie nedostatkov a plytvania. Z dôvodu veľkého množstva analyzovaných procesov nebolo možné u každého zvlášť určiť ekonomický prínos. To bude možné až na základe porovnania celkového stavu pred a po zmenách.

Z toho dôvodu sú prínosy na základe návrhov pre milk run vyjadrené v podobe časových úspor na jednu pracovnú zmenu.

## Záver

Analytická časť práce je rozdelená na dve časti. Prvá popisuje analýzu práce. Detailne v nej môžeme zistiť, akým spôsobom je milk run v spoločnosti zavedený, podľa akého dopravného poriadku sa riadi, aké cykly obsahuje a ich detailné vysvetlenie. Samotná analýza práce bola prevádzaná priamo na pracovisku. Inými slovami, ak chceme proces podrobne poznať, je absolútne nevyhnutné dostaviť sa priamo na pracovisko a sledovať jednotlivé úkony zamestnancov. Ak je takáto analýza prevádzaná v kancelárii na základe noriem, nikdy nebudeme schopný proces naozaj zlepšiť.

Snímky pracovného dňa a ich analýza je predmetom druhej časti. Jednalo sa o nepretržité stopovanie pracovnej činnosti dvoch pracovníkov na dvoch rôznych zmenách. Na základe týchto meraní sme získali dáta, ktoré sú kľúčové pre ďalšie rozhodovanie. Len na základe presných a kvalitných dát sa môžeme správne rozhodovať. Dáta nám ukázali, ktoré činnosti ako dlho trvajú a odhalili mnohé skryté miesta plytvania. Jednalo sa hlavne o nadbytočný transport v sklade a vo výrobe a nadbytočný pohyb vo výrobe.

Návrhová časť obsahuje odporúčania, ktoré by mali pomôcť k zlepšeniu procesu. Pri každom návrhu je uvedený čas, ktorý by bolo možné pri jeho aplikácii ušetriť. Vďaka dlhšiemu časovému odstupu a posúdeniu návrhov firmou, je vždy uvedená aj spätná väzba. Spoločnosť pridelila každému zlepšeniu určitú prioritu a postoj k realizácii. Väčšina návrhov bola prijatá kladne a začalo sa na nich pracovať.

Bohužiaľ niektoré návrhy pravdepodobne realizované nebudú, keďže určitá časť výroby, ktorej sa to dotýka, sa postavila k návrhom tým spôsobom, že sú interným zákazníkom skladu, a teda ten je povinný sa prispôbiť ich potrebám.

Do strategického plánu na dlhší časový úsek by som zaradil návrh, ktorý sa týkal skladu. Je veľmi náročný na realizáciu a preto by som ho odporučil uskutočniť až v budúcnosti, pri prípadnej prestavbe alebo rozširovaní priestorov.

## Zoznam použitých zdrojov

- [1] API. Kanban a jeho aplikace. *E-API.cz* [online]. © 2005 – 2012 [cit. 2013-01-13].  
Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68342.kanban-a-jeho-aplikace/>
- [2] BAUER, M. a kol., 2012. *KAIZEN: Cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks. 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2
- [3] BILÍK, T., 2009. *Řízení materiálového toku pomocí elektronické podoby metody kanban*. Zlín. Disertační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky
- [4] CARDA, A. – R. KUNSTOVÁ, 2001. *WORKFLOW – Řízení firemních procesů*. Praha: Grada Publishing. 136 s. ISBN 80-247-0200-2
- [5] ČAMBÁL, M. – V. CIBULKA, 2008. *Logistika výrobného podniku*. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave. 198 s.  
ISBN 978-80-227-2904-8
- [6] DEBNÁR, P., 2009. Stream Manager - optimalizace produktové řady. *Úspěch: Produktivita a inovace v souvislostech*. č. 2, s. 6. ISSN 1803-5183
- [7] DLABAČ, J., 2012. Analýza a měření práce. *Úspěch: Produktivita a inovace v souvislostech*. č. 1, s. 11. ISSN 1803-5183
- [8] GEORGE, I., D. ROWLANDS a B. KASTLE, 2005. *Co je Lean Six Sigma?*. Brno: SC&C Partner. 94s. ISBN 80-239-5172-6
- [9] IMAI, M., 2004. *Kaizen: Metóda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press. 272 s. ISBN 80-251-0461-3
- [10] Interné materiály spoločnosti Del Monte Foods
- [11] Interné materiály spoločnosti API
- [12] JUNGHEINRICH. EZS 130. *Jungheinrich.cz* [online]. [cit. 2013-03-31].  
Dostupné z:  
<http://www.jungheinrich.cz/cs/cz/jungheinrich/produkty/voziky/jhproducts/12738/482.html>

- [13] KOŠTURIÁK, J. – Z. FROLÍK a kol., 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 240 s. ISBN 80-86851-38-9
- [14] MM-LOGISTIK. Per Milkrun und Routenzugsystem Leerfahrten deutlich verringern. *MM-Logistik.vogel.de* [online]. 2011-12-15 [cit. 2013-01-14]. Dostupné z: <http://www.mm-logistik.vogel.de/foerdertechnik/articles/342910/>
- [15] Podnikové materiály
- [16] RASTOGI, M., 2010. *Production and operation management*. Bangalore: University science press. 168 s. ISBN 978-938-0386-812
- [17] ŘEPA, V., 2012. *Procesně řízená organizace*. Praha: Grada Publishing. 304 s. ISBN 978-80-247-4128-4
- [18] ROTHER, M. – J. SHOOK, 1999. *Learning to see: value stream mapping to add value and eliminate muda*. Brookline, MA: Lean Enterprise Institute. 102 s. ISBN 0-9667843-0-8
- [19] SCHULTE, CH., 1994. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing. 301 s. ISBN 80-85605-87-2
- [20] SIXTA, J. – V. MAČÁT, 2010. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: Computer Press. 318 s. ISBN 80-251-0573-3
- [21] STRŽÍTESKÝ, M., 2003. *Tvůrčí odkaz Tomáše Bati současným podnikatelům*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 231 s. ISBN 80-7318-152-5
- [22] SVOZILOVÁ, A., 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing. 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0
- [23] ŠMÍDA, F., 2007. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. Praha: Grada Publishing. 293 s. ISBN 978-80-247-1679-4
- [24] TRILOGIQ. Supermarket. *Trilogiq.com* [online]. © 1999 - 2009 [cit. 2013-03-31]. Dostupné z: <http://www.trilogiq.com/en/gallery/supermarket/index.php>

## Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Systém obstarávania.....	13
Obrázok 2: Štíhly podnik.....	20
Obrázok 3: Štíhla logistika .....	22
Obrázok 4: Základná štruktúra mapy.....	25
Obrázok 5: Základné značky VSM.....	26
Obrázok 6: PUSH vs. PULL system.....	28
Obrázok 7: Supermarket .....	28
Obrázok 8: Milk run .....	29
Obrázok 9: Transportná kanban karta.....	30
Obrázok 10: Layout 1. NP .....	31
Obrázok 11: Vyskladňovací list.....	33
Obrázok 12: Nízkozdvižný vozík .....	33
Obrázok 13: Milk run .....	33
Obrázok 14: Layout skladu.....	33
Obrázok 15: Strategické miesta - milk run .....	36
Obrázok 16: Priradenie kanban karty a presun na supermarket .....	38
Obrázok 17: Tabuľa pre kittingg .....	38
Obrázok 18: Presun materiálu do kanban regálu .....	41
Obrázok 19: Presun boxov do supermarketu .....	41
Obrázok 20: Vozík s prázdnyimi boxami .....	41
Obrázok 21: Detail formulára v MS Excel .....	45
Obrázok 22: Presun skladom .....	54
Obrázok 23: Pozície v regáloch .....	59
Obrázok 24: Označenie zastávky.....	60
Obrázok 25: Výberový diagram .....	62

## Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Skracovanie PDV .....	21
Tabuľka 2: Kategórie činností .....	45
Tabuľka 3: VA vs. NVA činnosti .....	46
Tabuľka 4: Základné údaje - DEŇ 1.....	47
Tabuľka 5: Namerané časy (absolútne) - DEŇ 1.....	48
Tabuľka 6: Základné údaje - DEŇ 2.....	50
Tabuľka 7: Namerané časy (absolútne) - DEŇ 2.....	50
Tabuľka 8: Ušetrený čas .....	61

## Zoznam grafov

Graf 1: Namerané časy (relatívne) – DEŇ 1.....	48
Graf 2: VA vs. NVA činnosť – DEŇ 1.....	49
Graf 3: Práca vs. prestoj - DEŇ 1 .....	49
Graf 4: Namerané časy (relatívne) - DEŇ 2 .....	51
Graf 5: Práca vs. prestoj - DEŇ 2 .....	52
Graf 6: VA vs. NVA činnosť.....	52

## **Zoznam príloh**

Príloha I: Milk run a zásobovacie obaly

Príloha II: Milk run - dopravný poriadok

Príloha III: Cyklus Elektro - trasa a zastávky milk run

Príloha IV: Cyklus Mechanika - trasa a zastávky milk run

Príloha V: Procesný diagram cyklov milk run

Príloha VI: Spaghetti diagram

Príloha VII: Formulár snímku pracovného dňa

Príloha VIII: Formulár v MS Excel

Príloha IX: Vzdialenosti od trasy milkrunu

Príloha X: Pohľad na nadbytočný presun

Príloha XI: Znaky BPMN

## Príloha I: Milk run a zásobovacie obaly



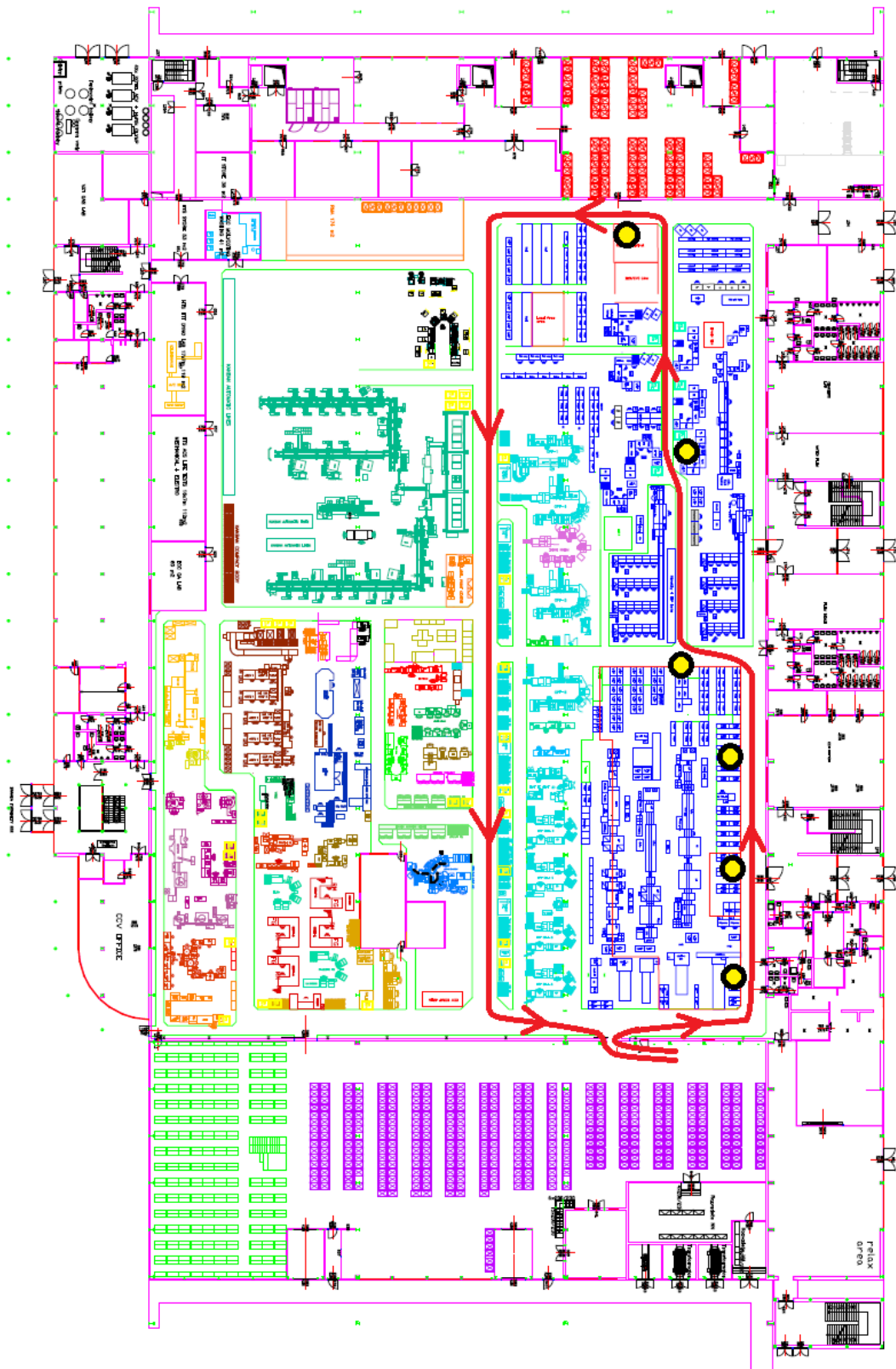
## Príloha II: Milk run - dopravný poriadok

Ranná zmena	
čas	úkony
6:00	Elektro
6:30	Mechanika
7:00	Elektro
7:30	Mechanika
8:00	Elektro
8:30	Mechanika
9:00	Elektro
9:30	Mechanika
10:00	Prestávka
10:30	Cyklus M
10:45	Elektro
11:30	Mechanika
12:00	Elektro
12:30	Mechanika
13:00	Elektro
13:30	Mechanika
13:55	Meeting

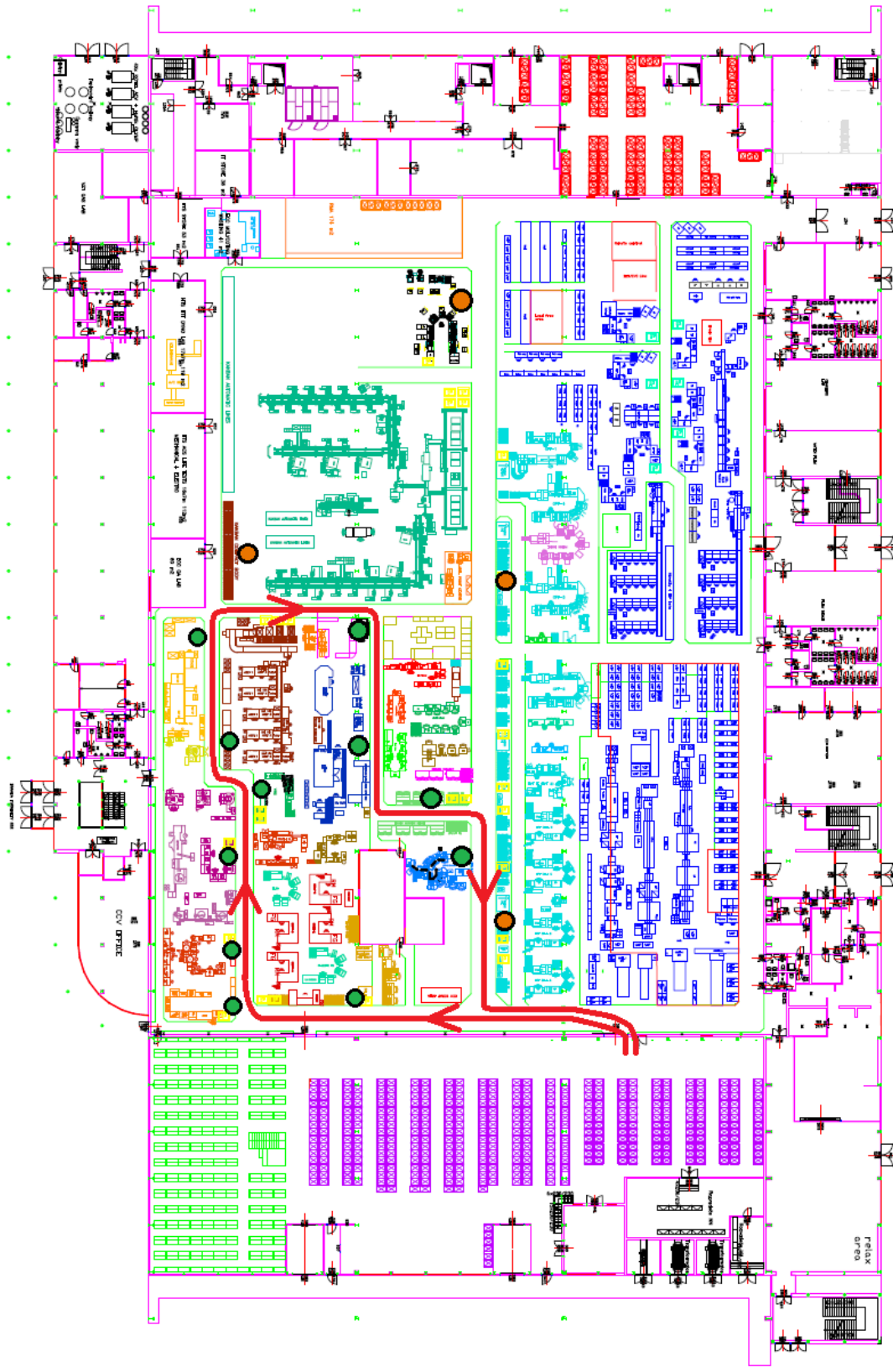
Poobedná zmena	
čas	úkony
14:00	Elektro
14:30	Mechanika
15:00	Elektro
15:30	Mechanika
16:00	Elektro
16:30	Mechanika
17:00	Elektro
17:30	Mechanika
18:00	Prestávka
18:30	Cyklus M
18:45	Elektro
19:30	Mechanika
20:00	Elektro
20:30	Mechanika
21:00	Elektro
21:30	Mechanika
21:55	Kontrola Milk run vozíka

Nočná zmena	
čas	úkony
22:00	Elektro
22:30	Mechanika
23:00	Elektro
23:30	Mechanika
0:00	Elektro
0:30	Mechanika
1:00	Elektro
1:30	Mechanika
2:00	Prestávka
2:30	Cyklus M
2:40	Elektro
3:20	Vratné obaly
3:50	Mechanika
4:30	Elektro
5:00	Vratné obaly
5:30	Mechanika
5:55	Kontrola Milk run vozíka

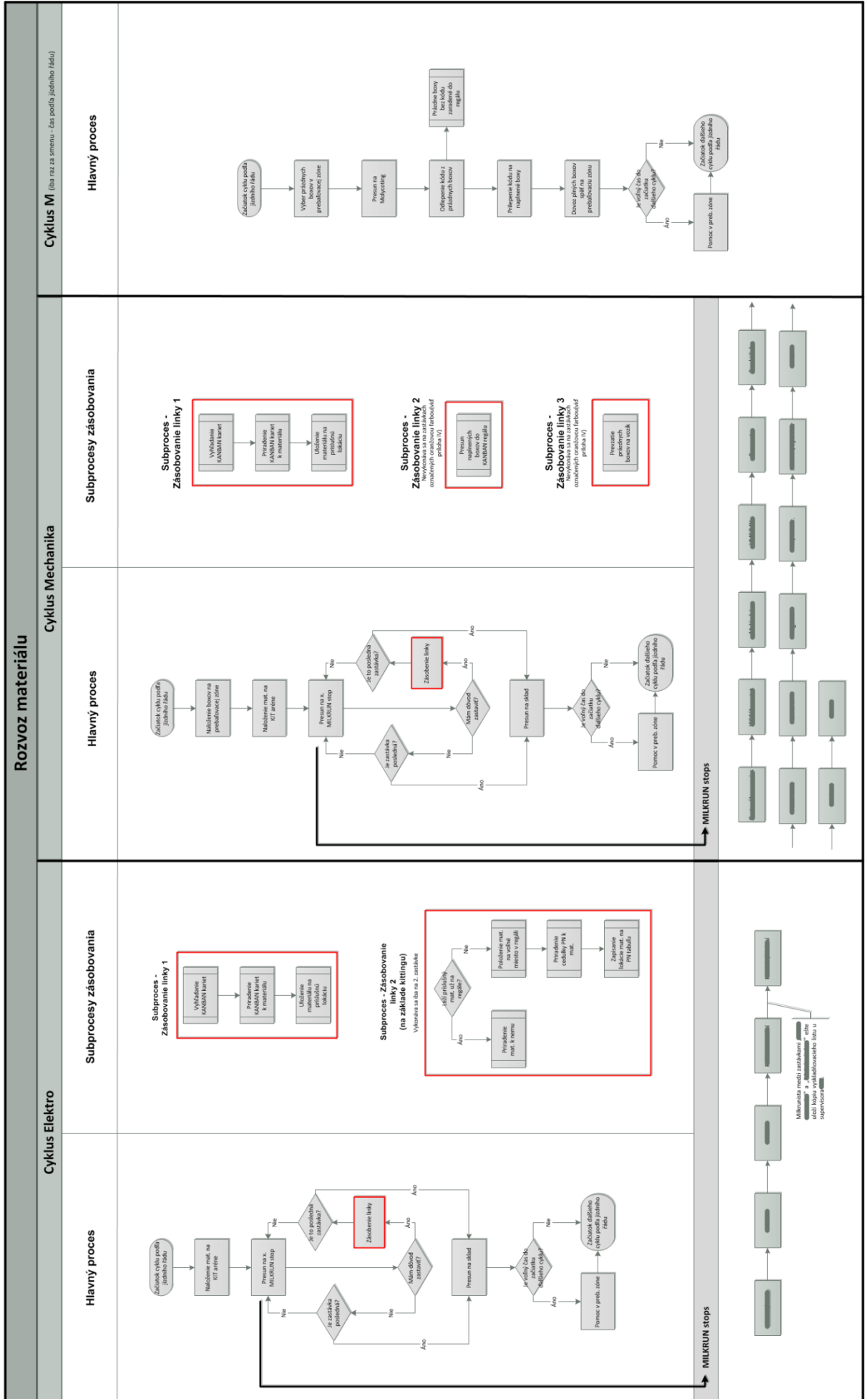
### Príloha III: Cyklus Elektro - trasa a zastávky milk run



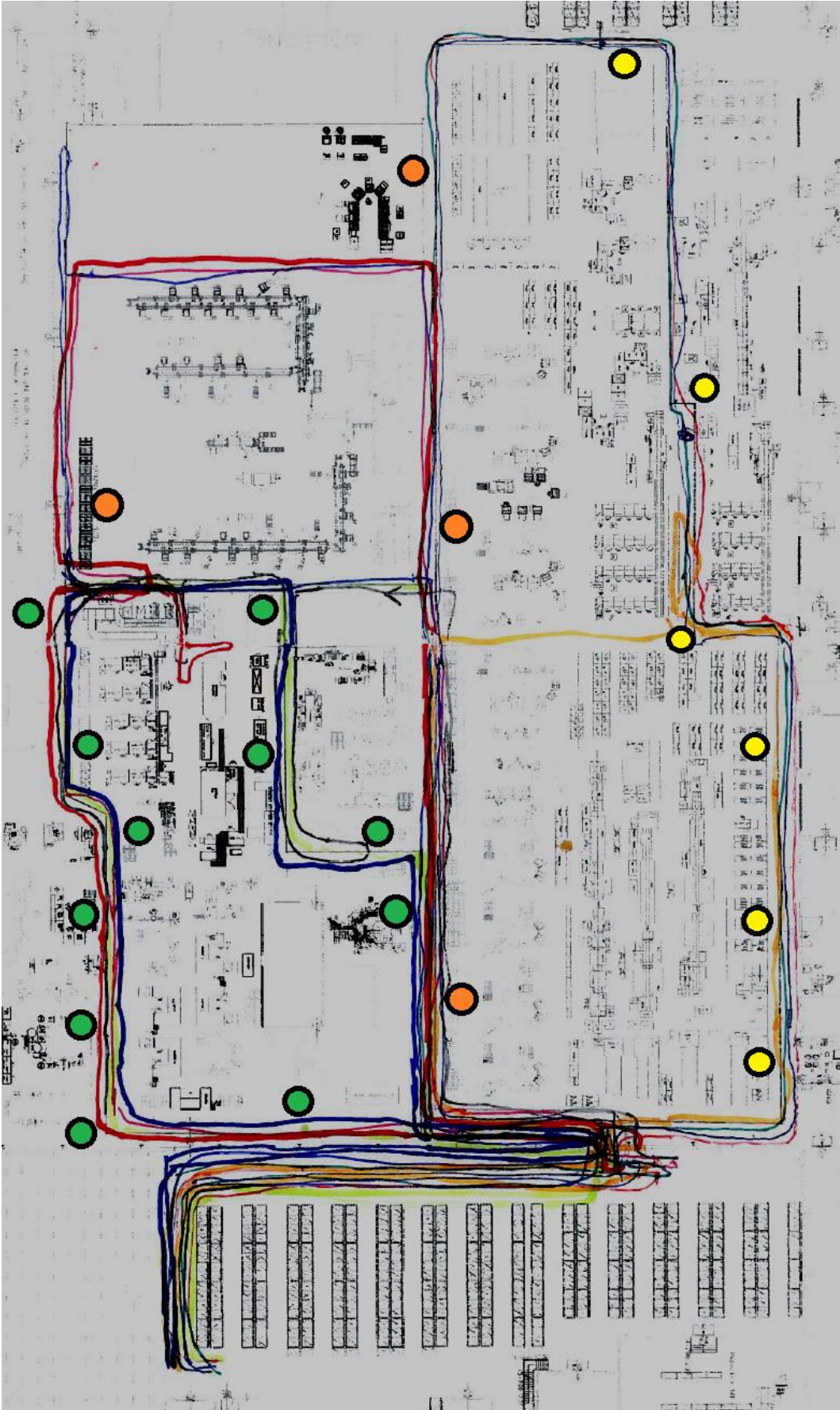
# Príloha IV: Cyklus Mechanika - trasa a zastávky milk run



# Príloha V: Procesný diagram cyklov milk run



Príloha VI: Spaghetti diagram

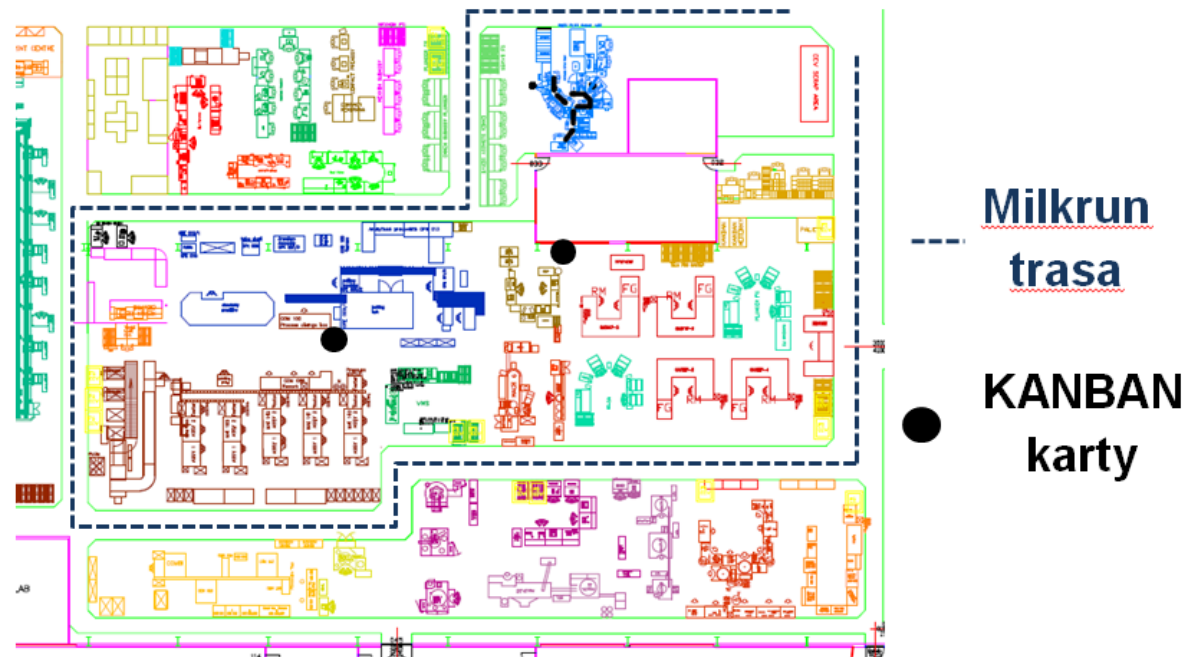
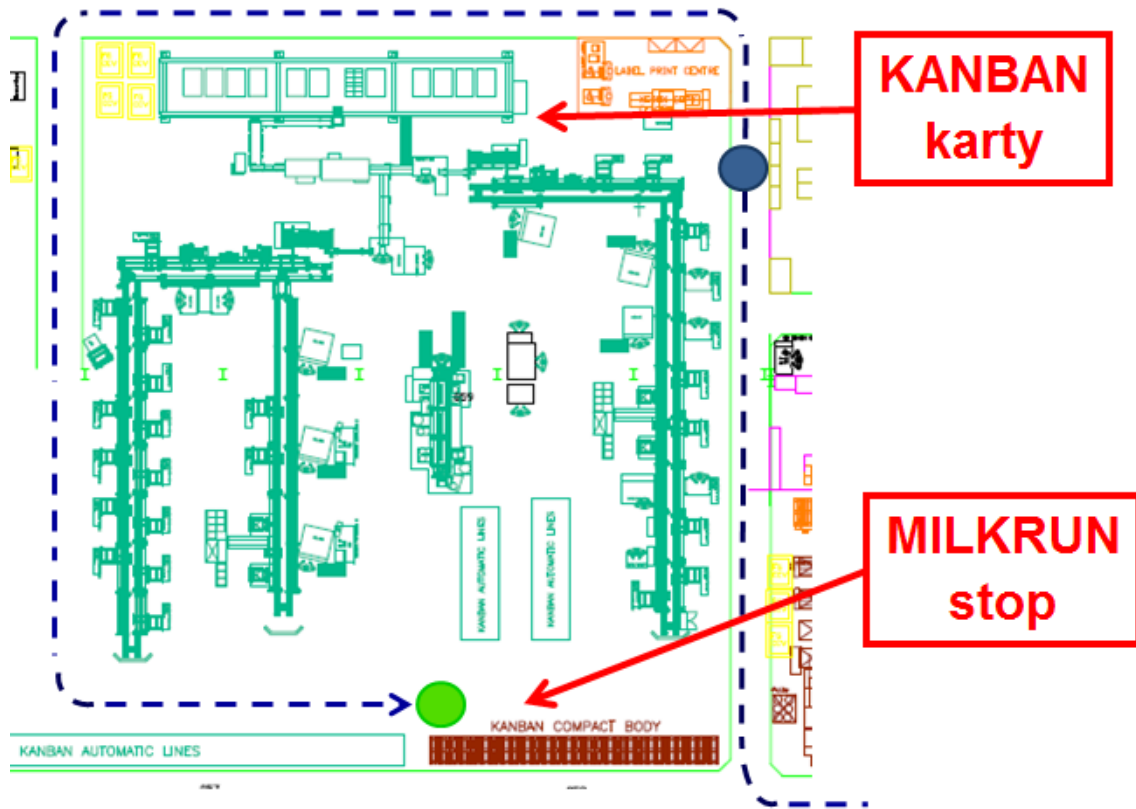


## Príloha VII: Formulár snímku pracovného dňa

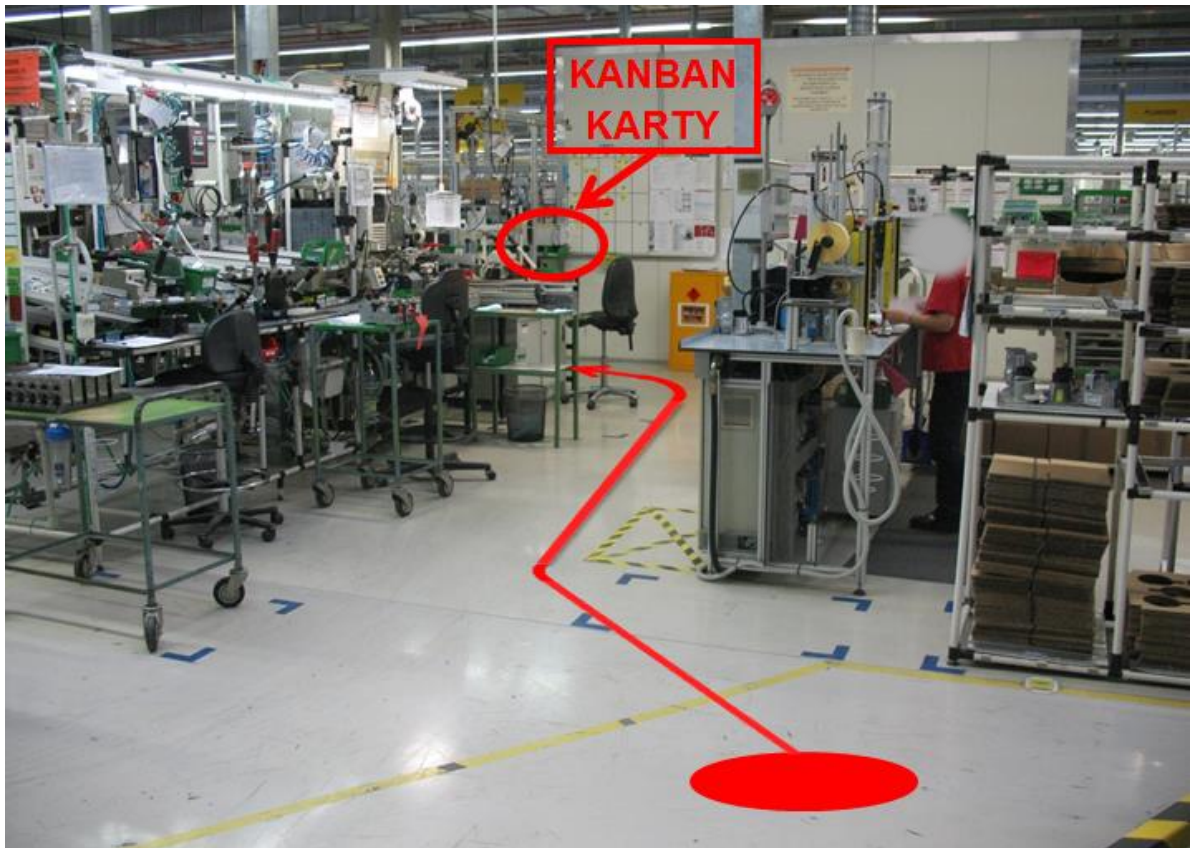
Pozorovací list pro snímek pracovního dne				List č. 2
čas dle stopek			symbol	popis
hod	min	sec		
6	52	31		POPAHANIE PRFB
	53	11		PREČU
	57	36		PRIP. VOZÍKA SMH
	53	42		PREČU PRE BOY
	54	06		NAKL. BOXOV → USKŮMĚNÍ
	55	10		PREČU NA KAT
	54	20		PRIP. VOZÍK
	57	10		PREČU
	57	35		PRIP. KANBAN
	58	10		NAKL. MAT. NA PALET
	58	48		PREČU
	59	40		PR. BOX NA KANBAN
	59	15		PREČU
1	07	25		PRIP. KANBAN
	09	09		NAKL. MAT. NA KANBAN
	09	16		PREČU
	05	14		NAKL. MAT. - TALENT
	06	40		PREČU NA SA
	07	15		PRIP. VOZÍKA S MAT
	08	51		PREČU NA KLUW
	10	22		KIHO PRACOVISTE
	11	15		PREČU
	12	00		PRIP. KANBAN
	12	30		MAT. NA PALETU
	13	00		<del>PREČU</del> HLAV. OPAT. KANBAN
	17	05		NA PALU
	13	38		PREČU
	15	00		VMKL. MAT
	15	48		<del>VMKL. NA</del> PRIP. KANBAN
	16	30		VMKL. MAT. NA KANBAN
	17	40		PREČU <del>NA KANBAN</del>
	18	05		LABRATIE VOZÍKA CVA
	18	40		PREČU
	19	02		ODOPĚKANIE VOZÍKA
	20	30		<del>PRIP. VOZÍKA</del> <del>PREČU</del> PREČU PREB.
	21	20		V PREB
	22	30		PRIP. VOZÍKOU S BOXAN
	23	01		PREČU
	23	26		PITIE
	26	53		UMĚLADANIE BOXOV NA KANBAN
	27	15		PRIP. VOZÍKOU
	27	30		PREČU
	29	20		VMKL. BOXOV NA KANBAN
	29	34		PREČU



# Príloha IX: Vzdialenosti od trasy milkrunu



## Príloha X: Pohľad na nadbytočný presun



## Príloha XI: Znamky BPMN

