

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra řízení**



**Diplomová práce**

**LEAN PRODUCTION MANAGEMENT – moderní  
koncepte systémového řízení podnikových procesů**

**Jitka Neumannová**

© 2012 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra řízení  
Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Neumannová Jitka

Veřejná správa a regionální rozvoj nav.- Most

Název práce

**LEAN PRODUCTION MANAGEMENT - moderní koncepce systémového řízení podnikových procesů**

Anglický název

**Lean Production Management - a modern concept of production processes system management**

### Cíle práce

Cílem práce je na základě studia odborných publikací představit teoretická východiska konceptu štihlé výroby a vybrané metody tohoto konceptu. Na základě těchto poznatků bude provedena analýza způsobu řízení vybraných podnikových procesů s cílem aplikovat koncept štihlé výroby v rámci konkrétního návrhu řešení pro vybraný podnik. U návrhu řešení bude posuzována efektivnost zavedených prvků a provedena kvantifikace ekonomického přínosu pro sledovaný podnik.

### Metodika

Uvedené cíle budou řešeny v rámci níže uvedeného zadání osnovy diplomové práce:

1. Úvod
2. Cíl práce a metodický postup řešení tématu práce
3. Teoretická východiska
4. Charakteristika sledovaného podnikatelského subjektu a jeho podnikatelského prostředí
5. Analýza: na základě vybraných metodických přístupů k řízení a hodnocení produktivnosti a výkonnosti výrobních procesů bude provedena analýza systémového řízení vybraných procesů v konkrétním podniku.
6. Syntéza poznatků z provedených analýz, návrh řešení nové koncepce řízení podnikových procesů v souladu s koncepcí Lean production managementu v oblasti výroby a logistiky
7. Závěr
8. Seznam použitých zdrojů
9. Přílohy

### Harmonogram zpracování

- 12/2010-05/2011: Studium doporučených zdrojů v odborné literatuře a ostatních zdrojích  
03/2011-06/2011: Zpracování kapitoly 4. Charakteristika sledované společnosti  
07/2011-10/2011: Zpracování shromážděných podkladových materiálů; aplikace zvolených metod analýz  
11/2011-02/2012: Syntéza výsledků šetření; vypracování vlastních návrhů řešení a závěru práce

## Rozsah textové části

60-80

## Klíčová slova

Štíhlá výroba, řízení výroby, výrobní proces, podnikový proces, procesní řízení, plýtvání, optimalizace výroby, mapa hodnotového toku, špagetový diagram, úspora nákladů

## Doporučené zdroje informací

- L.Vodáček, O.Vodáčková. Moderní management v teorii a praxi. Praha: Management Press, 2006. 293 s. ISBN 80-7261-143-7
- I.Gros, Logistika. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996, s.228, ISBN80-7080-262-6
- V.Řepa. Podnikové procesy Procesní řízení a modelování. Praha: Grada Publishing 2006, s.265, ISBN 80-247-1281-4
- F.Šmída. Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě. Praha: Grada Publishing 2007, s.293, ISBN 978-80-247-1679-4
- M.Kavan. Výrobní a provozní management. Praha: Grada Publishing 2002, s.424, ISBN 80-247-0199-5
- M. Grasseová a kol., Procesní řízení ve veřejném i soukromém sektoru. Brno: Computer Press, 2008, s.266, ISBN 978-80-257-1987-7
- V.K.Vyskočil a kol. Management podpůrných procesů. Facility Management. Praha, Professional Publishing, 2010, 415 s. ISBN 978-80-7431-022-5
- J.Košturiak, Z.Frolík. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, s.237, ISBN 80-86851-38-9
- A.Wileman, Jak inteligentně řídit a snižovat náklady. Praha: Management Press, 2009, s.208, ISBN 978-80-7261-205-5
- J.K.Liker, Jak to dělá Toyota. 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Dotisk 1. vydání Praha: Management Press, 2009, s.392, ISBN 978-80-7261-173-7
- M.Imai, Gemba Kaizen. Řízení a zlepšování kvality na pracovišti. Brno: Computer Press, 2005, s.314, ISBN 80-251-0850-3
- M.Imai, Kaizen. Metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Brno: Computer Press, 2004, s.272, ISBN 80-251-0461-3
- A.Töpfer a kol., Six Sigma. Koncepce a příklady pro řízení bez chyb. Brno: Computer Press 2008, s.508, ISBN 978-80-251-1766-8
- M.George, D.Rowlands, B. Kastle, Co je Lean Six Sigma? Brno: SC&C Partners 2005, s.94, ISBN 80-239-5172-6

## Vedoucí práce

Římovská Pavla, Ing.

## Konzultant práce

Ing. Vojtěch Pivný

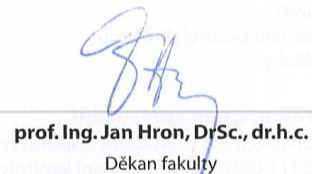
## Termín odevzdání

březen 2012

  
prof. Ing. Jan Hron, DrSc., dr.h.c.

Vedoucí katedry



  
prof. Ing. Jan Hron, DrSc., dr.h.c.  
Děkan fakulty

V Praze dne 21.3.2012

### Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "LEAN PRODUCTION MANAGEMENT – moderní koncepce systémového řízení podnikových procesů" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 2. 4. 2012 \_\_\_\_\_

## Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí diplomové práce Ing. Pavle Římovské za její cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěla k vypracování této diplomové práce. Na závěr děkuji všem ostatním, kteří mě během psaní této práce podporovali.

# **LEAN PRODUCTION MANAGEMENT – moderní koncepte systémového řízení podnikových procesů**

---

## **LEAN PRODUCTION MANAGEMENT – a modern concept of production processes system management**

### **Souhrn**

Tématem této diplomové práce je „Lean production management – moderní koncepte systémového řízení podnikových procesů“. Jedná se o teoretické seznámení s konceptem štíhlé výroby a praktickou aplikaci vybraných principů ve zvoleném podniku. Teoretická část práce je věnována představení konceptu štíhlé výroby a jejích nástrojů v souvislosti s řízením výroby v podniku. Analytická část je poté aplikací některých principů ve vybraném podniku. V této části je provedena analýza výrobního procesu, lokalizace problému, návrhy řešení s pomocí nástrojů štíhlé výroby a ekonomické zhodnocení těchto návrhů.

### **Summary**

The theme of this thesis is "Lean production management - modern concepts of business process management system." This is a theoretical concept of lean manufacturing performance and practical application of some principles of the selected company. The theoretical part is devoted to the presentation of the concept of lean production and its instruments in the context of production management in the enterprise. Practical application is then some principle in the selected business. In this part of the analysis process, locating the problem, design solutions using the tools of lean production and economic evaluation of these proposals.

**Klíčová slova:** Štíhlá výroba, řízení výroby, výrobní proces, podnikový proces, procesní řízení, plýtvání, optimalizace výroby, mapa hodnotového toku, špagetový diagram, úspora nákladů

**Keywords:** Lean management, production control, production process, business process, process management, waste, production optimization, value stream map, spaghetti diagram, saving of costs

# Obsah

<b>OBSAH</b> .....	<b>8</b>
<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>2 CÍL PRÁCE A METODICKÝ POSTUP ŘEŠENÍ TÉMATU PRÁCE</b> .....	<b>12</b>
2.1 CÍL PRÁCE .....	12
2.2 METODICKÝ POSTUP ŘEŠENÍ TÉMATU PRÁCE .....	12
2.2.1 <i>Vybraná teoretická východiska při řešení tématu práce</i> .....	12
2.2.2 <i>Sběr dat jako zdroj podkladů pro analýzu procesů ve vybraném podniku</i> .....	13
2.2.3 <i>Postup při řešení tématu práce pro vybraný podniku</i> .....	13
2.2.4 <i>Použité metodické nástroje</i> .....	13
<b>3 TEORETICKÁ VÝCHODISKA</b> .....	<b>15</b>
3.1 LEAN MANAGEMENT – HISTORIE, CHARAKTERISTIKA KONCEPTU .....	15
3.1.1 <i>Vznik koncepce Lean managementu - štíhlé výroby</i> .....	15
3.1.2 <i>Výrobní systém Toyota – Toyota Production System</i> .....	15
3.1.3 <i>Hlavní principy štíhlé výroby</i> .....	17
3.1.4 <i>Odstranění plýtvání</i> .....	18
3.1.5 <i>Kritika Lean managementu</i> .....	19
3.1.5.1 <i>Přístup k pracovníkům výroby</i> .....	19
3.1.5.2 <i>Využití v různých typech výrob</i> .....	20
3.1.5.3 <i>Náročnost přípravné fáze</i> .....	20
3.1.5.4 <i>Chybějící metriky</i> .....	20
3.2 ŠTÍHLÁ VÝROBA VE SPOJITOSTI S DALŠÍMI KONCEPCEMI .....	21
3.2.1 <i>Řízení kvality</i> .....	21
3.2.1.1 <i>PDCA cyklus</i> .....	21
3.2.1.2 <i>Systémy řízení kvality</i> .....	22
3.2.2 <i>Teorie omezení</i> .....	23
3.2.3 <i>Six sigma</i> .....	24
3.3 NÁSTROJE ŠTÍHLÉ VÝROBY .....	25
3.3.1 <i>Value stream map – mapa hodnotového toku</i> .....	25
3.3.2 <i>Špagetový diagram</i> .....	27
3.3.3 <i>QFD</i> .....	27
3.3.4 <i>Nástroje štíhlé výroby podle Toyota production system</i> .....	28
3.3.4.1 <i>Heijunka</i> .....	28
3.3.4.2 <i>Standardizace</i> .....	28
3.3.4.3 <i>Jidoka</i> .....	28
3.3.4.4 <i>Just-in-time</i> .....	29
3.3.4.5 <i>Kanban</i> .....	29
3.3.4.6 <i>Kaizen</i> .....	30
3.3.4.7 <i>Single Minute Exchange of Die - SMED</i> .....	30
3.3.4.8 <i>Total Productive Maintenance – TPM</i> .....	31
3.3.4.9 <i>Vizualizace</i> .....	31
3.3.4.10 <i>5S</i> .....	31
3.4 <i>PODNIKOVÉ PROCESY</i> .....	32
3.4.1 <i>Klasifikace podnikových procesů</i> .....	33
3.4.2 <i>Mapování podnikových procesů</i> .....	34
3.4.3 <i>Procesní řízení</i> .....	35
<b>4 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO PODNIKATELSKÉHO SUBJEKTU A JEHO PODNIKATELSKÉ PROSTŘEDÍ</b> .....	<b>37</b>
4.1 <i>PŘEDSTAVENÍ PODNIKU</i> .....	37
4.1.1 <i>Základní identifikační údaje společnosti</i> .....	37
4.1.2 <i>Historie společnosti</i> .....	38
4.1.3 <i>Strategie podniku</i> .....	38
4.2 <i>ZDROJE PODNIKU</i> .....	39
4.2.1 <i>Výrobní program</i> .....	39
4.2.2 <i>Odbytová situace podniku</i> .....	39
4.2.3 <i>Finanční situace podniku</i> .....	40



4.2.4	<i>Lidské zdroje</i>	40
4.2.5	<i>Motivační systém</i>	40
4.2.6	<i>Informační systém</i>	40
4.3	POUŽITÍ MODERNÍCH PŘÍSTUPŮ V ŘÍZENÍ	41
4.4	ŘÍZENÍ KVALITY	42
4.5	DÍLČÍ SHRNTÍ	44
<b>5</b>	<b>ANALÝZA VYBRANÝCH PODNIKOVÝCH PROCESŮ</b>	<b>45</b>
5.1	SPECIFIKA VÝROBNÍHO PROCESU	45
5.2	VÝROBNÍ PROSTORY	45
5.3	POSLOUPNOST VÝROBNÍCH OPERACÍ	46
5.3.1	<i>Příprava materiálu pro výrobu</i>	47
5.3.2	<i>Příprava trubek pro ohýbání</i>	47
5.3.3	<i>Ohřev trubek</i>	48
5.3.4	<i>Výroba kolene – ohýbání</i>	48
5.3.5	<i>Chladnutí kolene</i>	49
5.3.6	<i>Kontrola kvality výrobku</i>	49
5.3.7	<i>Balení kolen a expedice</i>	49
5.4	MAPA HODNOTOVÉHO TOKU	49
5.5	ŠPAGETOVÝ DIAGRAM	52
5.6	ANALÝZA ÚZKÝCH MÍST	53
5.7	ROZHOVOR SE ZAMĚŠTNANCI	54
5.8	OVĚŘENÍ ROZHOVORŮ POZOROVÁNÍM VE VÝROBĚ	57
<b>6</b>	<b>NÁVRH ŘEŠENÍ NOVÉ KONCEPCE PODNIKOVÝCH PROCESŮ</b>	<b>58</b>
6.1	DÍLČÍ ZÁVĚRY Z ANALÝZ	58
6.1.1	<i>Nevyhovující uspořádání skladových prostor</i>	58
6.1.2	<i>Nevyhovující délka trubek</i>	58
6.1.3	<i>Nevyhovující prostorové uspořádání výrobní dílny</i>	58
6.1.4	<i>Dílčí shrnutí</i>	59
6.2	NÁVRHY ŘEŠENÍ	59
6.2.1	<i>Zkrácení trubek na délku potřebnou pro výrobu jednoho kusu kolene</i>	59
6.2.1.1	<i>Dílčí shrnutí</i>	62
6.2.2	<i>Uspořádání výrobních prostor</i>	62
6.2.3	<i>Nová organizační a prostorová struktura skladu</i>	63
6.2.4	<i>Ekonomické zhodnocení</i>	64
6.3	VYUŽITÍ KONKRÉTNÍ NÁSTROJŮ V NAVRHOVANÝCH ŘEŠENÍCH	68
6.3.1.1	<i>Využití nástroje kaizen</i>	68
6.3.1.2	<i>Využití nástroje JIT</i>	68
6.3.1.3	<i>Využití nástroje 5S a vizualizace</i>	68
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR</b>	<b>70</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>PŘÍLOHY</b>	<b>77</b>

# 1 Úvod

Udržet si své zákazníky a dobrý ekonomický růst je cílem každého podniku. K dosažení tohoto cíle vedou různé způsoby. Pokles hospodářského růstu nemusí nutně znamenat úpadek, je ale jistým varováním. Pokud toto varování podnik nebude brát v potaz, může to být pro podnik likvidačním, neboť fungování ekonomických subjektů v době, která je označována jako turbulentní, působí chaos v aplikaci tradičních metod řízení. Podnik musí reagovat na prudké změny tržních podmínek, které ale nemůže předvídat.

Jednou z možností jak aktivně bojovat s ekonomickým poklesem je optimalizovat procesy v podniku. Nejde ale pouze o optimalizaci výrobních procesů nebo procesů přímo s výrobou spjatých, jedná se o celkovou koncepční změnu procesů a řízení podniku. Jde zejména o hledání lepších a efektivnějších cest fungování podniku, jak s nižšími náklady vyprodukovat více nebo vyprodukovat výrobek s vyšší užitnou hodnotou. Zaměření na procesy je provázené i změnou v myšlení a jednání lidí, protože jen tak lze změnit zaběhnuté způsoby práce. Pouze podnik s dokonale zvládnutou problematikou interního prostředí dokáže být konkurenceschopný.

Postupně se zrodila celá řada metod, které mají pomoci podnikům při rozboru vlastních procesů a jejich zlepšování. Jednou z nich je i metoda Lean managementu neboli metoda štíhlé výroby, která se zaměřuje na omezování plýtvání a produkování jen toho, co vyžaduje zákazník. Základní podstatu štíhlé výroby charakterizuje těchto pět zásad:

- Specifikace hodnoty z hlediska koncového zákazníka firmy
- Identifikace všech kroků v toku hodnoty a eliminace kroků, které hodnotu pro zákazníka nepřinášejí
- Vytvoření toku, kterým produkt k zákazníkovi hladce prochází
- Zavést princip tahu
- Pokud je specifikována hodnota, identifikován hodnotový tok, odstraněny kroky nepřidávající hodnotu, zaveden princip tahu, začíná proces znovu

Metoda štíhlé výroby je tedy neustálým procesem založeným na jednoduchých principech, které ovšem nemusí být vždy snadné zavést a především udržet jejich fungování v praxi.

Tato práce představuje štíhlou výrobu jako velmi logickou metodu řízení výroby podniku, jejichž základních principů lze využít v každé výrobě. Zkušenosti, jež má autorka

se zaváděním různých drobných vylepšení ve své profesní praxi, uplatňuje při návrhu změn v této diplomové práci.

## **2 Cíl práce a metodický postup řešení tématu práce**

### ***2.1 Cíl práce***

Cílem této práce je na základě studia odborných publikací představit teoretická východiska konceptu štíhlé výroby a vybrané metody tohoto konceptu. Na základě těchto poznatků bude provedena analýza způsobu řízení vybraných podnikových procesů s cílem aplikovat koncept štíhlé výroby v praxi v rámci konkrétního návrhu řešení pro vybraný podnik. U návrhu řešení bude posuzována efektivnost zavedených prvků a provedena kvantifikace ekonomického přínosu pro sledovaný podnik.

Autorka vychází z praktického názoru, že při výrobě jsou prováděny činnosti, které přímo nesouvisí s výrobním procesem a zbytečně prodlužují výrobní čas. Autorka dále předpokládá, že řešením této problematiky odkryje i další možnosti zlepšení, které se nebudou týkat konkrétně řešeného problému, ale prospěšně ovlivní fungování celého podniku.

### ***2.2 Metodický postup řešení tématu práce***

Tato diplomová práce byla zpracovávána v souladu s vlastními praktickými zkušenostmi a znalostmi provozu autorky práce ve vybraném podniku. Impulsem pro výběr tématu diplomové práce byl proto projekt zaměřený na optimalizaci výrobních postupů, který byl realizován v závodě firmy Simona Plast-technik s.r.o. v roce 2010.

#### **2.2.1 Vybraná teoretická východiska při řešení tématu práce**

Tématem diplomové práce je představení konceptu štíhlé výroby a vybrané metodické postupy tohoto konceptu uplatnit při analýze vybraných podnikových procesů. Autorka na základě vybrané literatury a dostupných informačních zdrojů vysvětluje podstatu štíhlé výroby a s tím související základní principy štíhlé výroby včetně seznámení s nástroji, které tato koncepce využívá. Tyto nástroje budou použity v kapitole 5 a 6 při analýze podnikového prostředí a při sestavování návrhu řešení nové koncepce podnikových procesů. Obsahem kapitoly 3 jsou i další směry z oblasti řízení výroby a logistiky (provozní management) a nástroje, jež jsou s nimi spojovány. Jednotlivé přístupy jsou v této diplomové práci sledovány z širší perspektivy a jsou zmiňována i jejich problematická místa.

K získání potřebných informací autorka čerpala z odborné literatury a zahraničních webových stránek zabývajících se problematikou štíhlé výroby. Seznam literatury a elektronických zdrojů je uveden v kapitole 8. Dalším cenným zdrojem informací a dat byla i vlastní analýza provedená v podniku, včetně osobní zkušenosti a znalosti provozu podniku.

### **2.2.2 Sběr dat jako zdroj podkladů pro analýzu procesů ve vybraném podniku**

Autorka v rámci analýzy procesů získala řadu objektivních dat, které posloužily jako výchozí zdroj informací pro navrhované řešení. Jednalo se o konkrétní časové údaje jednotlivých procesních operací pořízené přímo v podniku, které byly použity v mapě hodnotového toku a špagetovém diagramu v podkapitolách 5.4 a 5.5. Tato měření probíhala v první polovině roku 2010.

### **2.2.3 Postup při řešení tématu práce pro vybraný podnik**

Cílem kapitoly č. 4 je podrobněji představit vybraný podnik a seznámit čtenáře s prostředím, ve které bude realizován návrh řešení. Charakter analyzované společnosti zároveň vytyčuje mantinely, mezi kterými se při navrhování řešení bude autorka pohybovat. Nelze totiž předkládat řešení, která nerespektují specifika konkrétního podniku, podnikové kultury a jeho systému řízení.

V následující kapitole bude vymezena konkrétní oblast, pro kterou bude řešení navrhováno a v nezbytně nutné míře budou charakterizovány související a návazné procesy. Tato část je zaměřena na podrobnou analýzu vybraného podnikového procesu.

Obsahem kapitoly 7 je shrnutí poznatků z provedených analýz, jež vyústí v návrh řešení nové koncepce vybraného podnikového procesu v souladu s koncepcí Lean production managementu. V této kapitole je vyjádřena ekonomická efektivnost návrhu řešení včetně ekonomického přínosu pro podnik.

### **2.2.4 Použité metodické nástroje**

Autorka při zpracování této práce použila metody analýzy a syntézy, které jsou základní metody používané v odborných pracích. Vlivy podnikové prostředí a charakter podnikových procesů jsou prozkoumávány pomocí analytických nástrojů štíhlé výroby, tedy mapy hodnotového toku a špagetového diagramu. Základní vysvětlení principů a postupů při sestavování mapy hodnotového toku a špagetového diagramu je podáno

v podkapitolách 3.3.1 a 3.3.2. Syntéza poznatků z provedených analýz je uplatněna jako východisko při sestavování návrhu řešení.

## **3 Teoretická východiska**

### ***3.1 Lean management – historie, charakteristika konceptu***

Lean managementem můžeme rozumět komplexní systém, kterým podniky ve všech oblastech svého působení uplatňují zásady štíhlosti neboli lean<sup>1</sup>. Lean management je velmi široká metoda řízení. Nejčastěji se v souvislosti s lean užívá pojem filosofie, kterou musí podnik přijmout. Komplexnost, která je pro tento systém typická, umožňuje jeho využití ve výrobních oblastech stejně jako v podnicích nevýrobního typu. Štíhlost se může týkat nejen výroby ale i managementu, logistiky, administrativy, kvality, proto se principy lean managementu mohou uplatnit i v oblasti služeb, např. v různých finančních institucích, nemocnicích, nebo i úřadech státní správy.

Lean je založen na několika základních principech. Primárně jde o snahu celé organizace se trvale zlepšovat ve všech oblastech a zamezit zbytečnému plýtvání. Druhý princip je co nejlepší uspokojení potřeb zákazníka bez ohledu na to, jakým způsobem bude uspokojení potřeb dosaženo. Lean se často používá s různými přívlasky, podle toho na jakou oblast je tato filosofie uplatněna, např.: Lean Production, Lean Manufacturing, Lean Administration, Lean Leadership, Lean Marketing, Lean Integration, Lean Programming

#### **3.1.1 Vznik koncepce Lean managementu - štíhlé výroby**

Lean production neboli štíhlá výroba je koncept, jehož počátky můžeme najít již ve výrobním systému, který zavedl Henry Ford ve svých továrnách. Přes značná omezení fordovského výrobního systému, zejména v možnostech flexibility výroby, změnil zažitý pohled na výrobu. Změna procesu výroby, zavedení montážních linek, plně odpovídalo požadavkům na plynulost výrobního toku a standardizaci výroby, které nyní můžeme pozorovat ve výrobních podnicích s již implementovanými zásadami štíhlé výroby

#### **3.1.2 Výrobní systém Toyota – Toyota Production System**

Nejčastěji je ale uváděno, že štíhlá výroba má své kořeny v Japonsku, zejména ve firmě Toyota, kde vznikla v 50. letech 20. století jako alternativa k hromadné výrobě v prostředí, které vyžadovalo vysokou úroveň flexibility a postrádalo finance na nákladné

---

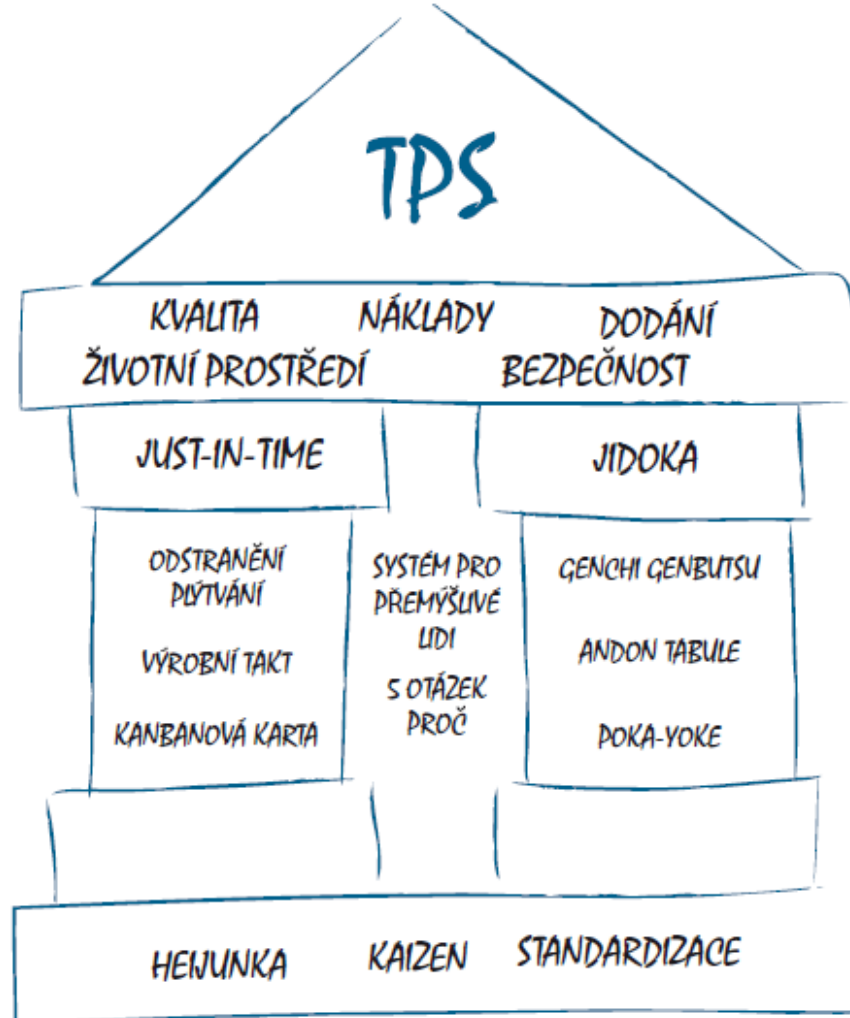
<sup>1</sup> Jirásek zdůrazňuje, že překlad pojmu „Lean“ není naprosto přesný, přeložením do češtiny by lean znamenal spíše „libový“ nebo „hubený“. [1]

investice. Kořeny Lean (Lean Production) jsou spojeny se systémem Toyota Production System (TPS).

Výrobní systém Toyoty se stal velmi úspěšný a z Japonska se rozšířil do USA, kde jej nejprve využívaly automobilky. V dalších letech se tyto metody štíhlé výroby postupně prosadili i v dalších oblastech a v podnicích menší velikosti.

Výrobní systém TPS je nejčastěji vyobrazen v podobě domu, stojícího na dvou pilířích. První pilíř je JIT (Just-in-time), druhým pilířem je Jidoka (tyto prvky budou vysvětleny později při popisu nástrojů štíhlé výroby v kapitole 3.3). Původní dvoupilířový systém TPS je natolik rozpracován, že se standardem jsou pilíře 3, 4 i více.

Obrázek č. 1: Toyota Production System „House“



Zdroj: Toyota productionom system: online

Pro celý systém je základní charakteristickou vlastností princip tahu společně se zaměřením na plynulost výrobního toku. Což umožňuje synchronizovat výrobní proces a



eliminovat tak možnost plýtvání. Celý systém je poté nastavený tak, aby byl schopen co nejrychleji reagovat na různé požadavky zákazníka.

Proto, aby tento systém úspěšně fungoval, je nezbytně nutná důsledná kontrola kvality v rámci celého procesu výroby. K čemuž přispívá právě druhý pilíř domnělého domu. Ústředními prvky je zároveň neustálé zlepšování celého systému, bez něhož nelze pružně zareagovat na nové požadavky zákaznické poptávky, a dále pak heijunka, která slouží k vyhlazení rozdílů (nivelizaci) výroby a standardizace práce. Tyto nástroje autorka popisuje v rámci pododdílu 3.3.

Pomocí daných nástrojů je pak eliminováno plýtvání. Eliminací plýtvání jsou naplněny cíle štíhlé výroby, které jsou uvedeny na střeše celého domu. Jsou to nízké náklady, vysoká kvalita a co nejkratší možný lead time.

Lead time je souhrnný čas, ve kterém výrobek zůstává v podniku. Je tvořen čtyřmi komponenty:

- Výrobní čas – tento čas lze zkrátit snížením počtu činností (operací) vykonávaných při výrobě, nebo zvýšením efektivnosti výroby.
- Čas k přemístění – tento čas je možné ve výrobě snížit zkrácením vzdáleností mezi jednotlivými pracovišti, zjednodušením pohybů nebo dopravních tras, vytvořením standardů pro pracovní postupy.
- Čekání – snahou je, přiblížit tento čas k nule. K tomu je nutné hlavně zlepšit plánování a zabezpečit dostatečné kapacity pro výrobu.
- Čas k přenastavení výroby – je často největší slabinou. K jeho zkrácení vede celá řada možností, např. připravení požadovaného nastavení, různé pomůcky k okamžitému použití, eliminace používání nářadí, ulehčení pohybů...

### **3.1.3 Hlavní principy štíhlé výroby**

Hlavním cílem štíhlé výroby je vyrábět více ale s minimálními zásobami, méně pracovníky, za kratší dobu a za využití menší výrobní plochy, neboli vyrábět více s nižšími náklady. Aby bylo možno tohoto cíle dosáhnout, má štíhlá výroba stanoveny hlavní zásady. K úspěchu celého konceptu štíhlé výroby je nutné pochopení těchto zásad a jejich důsledné využití.

Jeffrey Liker ve své knize Tak to dělá Toyota [2] píše o 14 základních principech, které Toyota zavedla a dosáhla tak výše zmíněného cíle:

1. *Založte svá manažerská rozhodnutí na dlouhodobé filozofii, i když to bude na úkor splnění krátkodobých finančních cílů.*
2. *Vytvořte neustálý procesní tok, který umožní odhalovat problémy.*
3. *Využívejte systému tahu k vyhnutí se nadprodukcí.*
4. *Nivelizujte výrobu.*
5. *Vytvořte na pracovišti takové podmínky, aby bylo zvykem k opravě zjištěného problému okamžitě zastavit výrobu s cílem zajistit zachování požadované úrovně kvality.*
6. *Standardizované úkoly jsou základem pro neustálé zlepšování a autonomizaci zaměstnanců.*
7. *Používejte vizualizace tak, aby žádné problémy nezůstaly skryty.*
8. *Používejte pouze spolehlivé, důkladně testované technologie, které budou sloužit vašim lidem a procesům.*
9. *Vychovávejte vůdce, kteří řádně rozumí práci, žijí filozofií štihlosti, a kteří jsou schopni učit ji druhé.*
10. *Rozvíjejte výjimečné lidi a týmy, které následují filozofii vašeho podniku.*
11. *Respektujte širokou síť vašich obchodních partnerů a dodavatelů, vybízejte je a pomáhejte jim ke zlepšení.*
12. *Jděte a uče se důkladně rozumět situaci.*
13. *Rozhodnutí dělejte pomalu na základě konsenzu, důkladně zvažujte všechny možnosti, zvolené řešení rychle zaveďte.*
14. *Staňte se učící se organizací díky vlastní reflexi a neustálému zlepšování.*

### **3.1.4 Odstranění plýtvání**

Jak již bylo výše napsáno, filosofie celého konceptu štihlosti je postavena na eliminaci jakékoliv plýtvání, které se japonsky nazývá muda. Objevení zdrojů možného plýtvání v podniku představuje první krok k určení patřičných postupů k jeho efektivnímu odstranění. „Plýtvání je všechno, co zvyšuje náklady výrobku nebo služby bez toho, aby zvyšovalo jejich hodnotu.“ [3]

Hodnotou je zde chápána jakákoliv činnost (úkon, operace proces), kterou je zákazník svolný zaplatit. Mezi činnostmi, které přidávají hodnotu, lze zařadit ty, jež jsou požadovány zákazníkem (musíme chápat, co si zákazník opravdu přeje), mění tvar či informaci a jsou udělány správně napoprvé (čímž se minimalizuje/eliminuje jakékoliv plýtvání).

Výrobní činnosti lze rozčlenit do čtyř fází [4], v nichž se výrobky mohou nalézat:

- *Výroba – ve výrobě dochází k tvorbě přidané hodnoty pro zákazníka*
- *Kontrola – porovnávání se standardem*
- *Přeprava – změna umístění materiálu, rozpracovaného či hotového výrobku*
- *Skladování – jedná se o dobu, při níž nedochází ani k výrobě, ani ke kontrole nebo k přepravě výrobku*

Pouze výroba samotná je fáze, v níž je tvořena přidaná hodnota, další fáze nejsou zdrojem tvorby přidané hodnoty.

Zakladatel výrobního systému společnosti Toyota Taichii Ohno seřadil zdroje plýtvání v podniku do sedmi základních skupin. Existují různé interpretace původního třídění. Nejčastěji jsou uváděny tyto zdroje plýtvání [5]:

- Nadprodukce
- Čekání
- Velká mezioperační zásoba
- Procesní plýtvání
- Doprava
- Zbytečný pohyb
- Nadbytečné zpracování (přepracování zmetků)

Mezi tyto základní skupiny plýtvání lze zařadit ještě jednu, která představuje nedostatečnou komunikaci a plýtvání znalostmi jak v rámci podniku, tak i mezi podnikem a zákazníkem nebo dodavatelem.

### **3.1.5 Kritika Lean managementu**

Přestože se názor na koncept štíhlé výroby jeví jako nekritický nebo přehnaně optimistický, dají se slabé stránky nalézt i u tohoto konceptu. Nelze je opomíjet, neboť právě povědomí o nich je opatřením k jejich odstranění.

#### ***3.1.5.1 Přístup k pracovníkům výroby***

Nejvíce kritiky směřuje v přístupu štíhlé výroby k lidem, zejména pak ke vzájemnému vztahu vedoucích pracovníků a výrobních dělníků, s nimiž se může v rámci uplatňování principů štíhlé výroby zacházet nevhodně. *Většina výzkumů a případových studií vychází z poznatků získaných z rozhovorů s managementem té které společnosti. Výzkumů, jež prezentují i zaměstnaneckou perspektivu je zatím málo, což nepřispívá k vyvrácení kritických připomínek. Ty, které přesto vznikají, se zaměřují spíše na pracovní podmínky*

*upravené použitými nástroji štihlé výroby. I těmto výzkumům ale chybí důraz na otázky týkající se vnímání úspěšnosti zavedených změn zaměstnanci, přičemž názory zaměstnanců by v mnohém mohly usnadnit řízení přijímaných koncepcí lean managementu. [6]*

Dahrius Mehri napsal knihu [7] založenou na polemice všeobecně přijímaných pravd týkajících se hlavně společnosti Toyota a jejího výrobního systému. Domnívá se například, že při šetření místem na pracovišti se podepisuje na zdraví a bezpečnosti zaměstnanců podniku. Mehri vychází ze své pracovní zkušenosti z Toyoty a z rozhovorů s dělníky, kteří často nebyli spokojeni s nastaveným systémem.

Implementace principů štihlé výroby tak s sebou nese i změnu podnikové kultury zejména v pravidelném používání nástrojů štihlé výroby, nejčastěji kaizenu. Tato změna se nejčastěji týká zaměstnanců výroby, kteří se dostávají do středu zájmu svých nadřízených.

#### 3.1.5.2 Využití v různých typech výrob

Rozšířeným názorem je, že koncept štihlé výroby je vhodný pro všechny druhy podniků. Proti tomu stojí myšlenka, že štihlá výroba není vhodná pro malosériovou nebo zakázkovou výrobu. Je ale otázkou, zda problém tkví v nevhodnosti štihlé výroby pro zakázkovou výrobu, nebo zda byla štihlá výroba nepochopena a tím pádem i nedokonale implementována.

#### 3.1.5.3 Náročnost přípravné fáze

Velmi náročnou fází je implementace štihlé výroby v podniku. Hladký přechod k novým zásadám není vždy snadný. Navíc štihlá výroba nemá jednoznačný vzor na sestavení plánu na přechod. Je poté na podnicích samotných, aby implementaci štihlé výroby přizpůsobili své konkrétní situaci. Pokud ale implementace neprobíhá podle představ, je zde riziko, že dojde k odmítnutí celého konceptu, neboť implementace štihlé výroby klade vysoké požadavky na odborníky s teoretickými znalostmi, kteří je dokáží uplatnit v praxi.

#### 3.1.5.4 Chybějící metriky

Štihlá výroba se zaměřuje na měření výrobních výkonových ukazatelů jako je lead time, obrátkovost zásob a dalších. Jen okrajově ale řeší svůj vliv na finanční ukazatele.

Podrobné zkoumání bohaté historie konceptu štihlé výroby je bezpochyby zajímavé, ale ne rozhodující pro téma této práce, proto je historie štihlé výroby zmíněna pouze

povrchně. Dále je v této práci věnována pozornost hlavním charakteristikám štihlé výroby. Z důvodu objektivního přístupu, kterým ke štihlé výrobě autorka přistupuje, je věnována pozornost i nedostatkům konceptu, jež z velké míry souvisí s lidským faktorem.

### **3.2 Štihlá výroba ve spojitosti s dalšími koncepcemi**

Základní myšlenka, z které štihlý výroby vychází je eliminace plýtvání ve všech oblastech. Aby se podniky tomuto cíli přiblížily, musí vyrábět co možná nejkvalitněji, bez nutnosti opakovat špatně a nedbale provedené výrobní operace, jež nevedou k výrobě bezvadných výrobků. Ke splnění tohoto cíle se využívá řízení kvality. Společně se štihlou výrobou jsou v podnicích obvykle implementovány i další koncepty, teorie omezení a metody Six sigma. Přestože se tyto koncepty v mnoha ohledech prolínají, existuje mezi nimi řada odlišností. Vzhledem vlivu lidských zdrojů na štihlou výrobu je důležité věnovat se i této tématice.

#### **3.2.1 Řízení kvality**

Od druhé poloviny 20. století směřuje řízení manažerů podniků na řízení kvality všech podnikových procesů. Toto zaměření na jakost s sebou nese vytvoření speciálních kontrolních prvků, které zkoumají jednotlivé fáze procesu. V normě ISO 9000:2000 je jakost definována jako „*stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků*”. *Inherentní znak je určitá vlastnost zkoumaného objektu. Inherentní znaky je možno dále dělit na znaky měřitelné a atributy s tím, že atributy nelze popsat žádnou exaktní metodou, ale mohou hrát velmi důležitou roli pro zákazníka. Příkladem může být způsob jednání se zákazníkem.* [8]

##### **3.2.1.1 PDCA cyklus**

PDCA cyklus popsali W. Edwards Demingem, jeden z průkopníků řízení kvality. PDCA cyklus, který bývá také někdy označován jako Demingův cyklus, je čtyřstupňový postup neustálého zlepšování kvality v podniku. Právě termín neustálé zlepšování koncept štihlé výroby hojně používá.

Obrázek č. 2: PDCA cyklus



Zdroj: PDCA Security [online]

První stupeň cyklu PDCA je tvořen plánováním, které popisuje daný proces nebo situaci. Anglicky je tento stupeň nazýván „plan“, v češtině „plánuj“. Po popisu následuje identifikace problému a navržení možných řešení. V této fázi se zkoumají požadavky zákazníka. Na jejich základě se definují cíle, kterými se měří zdokonalení v oblasti kvality.

Druhý stupeň „do“, v češtině „udělej“, zavádí naplánované činnosti do praxe.

Ve třetím stupni nastupuje kontrola výsledků. Fáze se nazývá „check“, neboli „kontroluj“. V této fázi se porovnávají naplánované cíle s dosaženými výsledky. Může dojít k odhalení dalších problémů. Základním požadavkem na navržené cíle je jejich měřitelnost. Jen tak je možné porovnat výsledky s původními předpoklady a případně přijmout potřebná opatření.

Pokud bylo ve třetí fázi dosaženo dobrých výsledků, přechází se do čtvrté fáze. Poslední fáze se nazývá „act“ neboli „jednej“. Realizovaná zlepšení se stávají součástí běžných podnikových operací. Po této fázi se cyklus vrací zpět k prvnímu stupni.

### 3.2.1.2 Systemy řízení kvality

V současnosti převažují dva hlavní systémy řízení kvality. Jsou jimi koncept norem ISO a totální management kvality (TQM). Oba principy vycházejí z podobných principů, např. zaměření na zákazníka a neustálé zlepšování

#### *ISO*

Soubor ISO norem v sobě zahrnuje čtyři základní standardy, které se podrobují pravidelným revizím. Do dnešních dní bylo v rámci ISO norem vydáno kolem 19 000

mezinárodních standardů, které upravují oblasti týkající se různorodých témat. Každý rok bývá vydáváno přibližně 1 000 nových standardů. [9]

Při aplikaci principů štihlé výroby odborná literatura spíše odkazuje na zásady dalšího konceptu, jímž je totální management kvality.

#### *Totální management kvality - TQM*

*TQM je možné charakterizovat jako koncept, v němž se podnik snaží o dosažení dlouhodobé podnikatelské úspěšnosti tím, že se zaměří na uspokojování potřeb zákazníka.*

[10] Hlavní důraz je kladen na absolutní správnost všech činností. Tato bezvadnost je pro TQM samozřejmostí. V centru pozornosti je u TQM zákazník a jakost, která je rozhodujícím měřítkem. Součástí TQM je i postoj zlepšování Kaizen. Tento přístup slouží k eliminaci plýtvání ve všech podnikových procesech.

### **3.2.2 Teorie omezení**

Tuto teorii rozpracoval Dr. Goldrattem, který se zabýval se průchodností procesů v podniku. Říká, že průchodnost jakéhokoliv systému je ovlivňována jedním úzkým místem (omezením). Nebýt tohoto omezení, systém by neomezeně dosahoval svého cíle (podnik, nelimitovaný žádným omezením, by mohl dosáhnout nekonečného zisku). Je evidentní, že žádný takový podnik neexistuje. Můžeme říci, že každý podnik má nějaké úzké místo. Za opravdu úzké místo lze označit pouze zdroj, na který jsou kladeny vyšší požadavky než nejvyšší možná dosažitelnost tohoto zdroje.

Průtok/průchodnost je definován jako „*množství peněz, které vyprodukuje výrobní systém (nebo celý podnik) za jednotku času.* [3] Ke zvýšení průtoku je nutné nalézt omezení (úzké místo) a usilovat o zvýšení jeho průchodnosti. Goldratt svou teorii představil ve svém románu Cíl, v němž vysvětluje důležitost těchto pěti kroků:

- *Identifikujte omezení*
- *Rozhodněte, jak omezení využít*
- *Podříd'te všechna další rozhodnutí předchozímu rozhodnutí*
- *Maximálně využijte úzké místo*
- *Pokud se úzké místo posunulo, vraťte se zpět k prvnímu kroku.* [11]

Tyto kroky umožňují najít úzké místo v podniku a následně intenzivně pracovat na jeho co největším využití a odstranění. Úzká místa se nemusejí nutně nacházet pouze ve výrobě v podobě stroje nebo pracoviště. Podniková omezení mohou vznikat i v oblasti managementu, administrativy apod.

Známe omezení dvojího druhu. První je omezení interní (např. nedostatečná výrobní kapacita stroje), které je tvořeno limitami, jež může podnik sám ovlivnit. Druhým omezením je omezení externí (např. problematický dodavatel), které velmi často podnik plně ovlivnit nemůže.

Praktickým řešením problému s úzkým místem je Goldrattova metoda Drum – Buffer – Rope (DBR). Drum znamená buben. Buben je úzké místo, které celému systému udává rytmus. Rytmu úzkého místa se musí přizpůsobit celá výroba. Zásobník neboli Buffer představuje ochranu pro úzké místo, neboť zajišťuje, že úzké místo nikdy „nehladoví“, čímž je myšlen neustálý přísun materiálu nebo rozpracovaných výrobků k dalšímu zpracování. Poslední částí je rope – lano. Lano je komunikační kanál, který předchází výrobní operace informuje o tempu celého systému. Celý systém je tedy přizpůsoben tempu udávaným úzkým místem.

Jistou shodu konceptu teorie omezení a štíhlé výroby můžeme vysledovat v oblasti zajištění plynulého toku ve výrobě. Aplikací teorie omezení do výrobní praxe lze dosáhnout zkrácení výrobních časů. Zkrácení výrobních časů je také jeden z cílů štíhlé výroby. Teorie omezení bývá často využívána jako jeden z nástrojů při zavádění principů štíhlé výroby

### 3.2.3 Six sigma

Six sigma je metoda, kterou poprvé použila společnost Motorola. Six sigma slouží ke kontrole kvality. Uvádí, jak se určitý výrobní proces odklání od ideálního stavu. *Sigma je směrodatná odchylka označující míru variability charakteristik procesu. Měří se počet vad na milion příležitostí (DPMO – Defects per milion opportunities).* [12]

Tato metoda se snaží v procesu odchylky omezovat a tím zvyšovat jeho kvalitu. Pokud se dá změřit množství defektů v procesu, potom se dá systematicky pracovat na jejich odstranění. Pomocí DMAIC principu, cyklu pěti kroků, pracuje Six sigma s dotčeným procesem.

- Define – krok, v němž se popisuje nalezený problém.
- Measure – pomocí různých nástrojů se měří současný stav, nejčastěji se sleduje četnost výskytu vad.
- Analyse – analýza současného stavu na základě předchozích kroků, hledají se příčiny nesrovnalostí.



- Improve – zlepšování procesu na základě předešlé analýzy, implementace řešení.
- Control – kontrola a trvalé zlepšování procesu [13]

Druhým prvkem konceptu Six sigma je metoda DFSS (Design For Six Sigma). Metoda DFSS je využívána zejména u vývoje nových produktů nebo k přenastavení podnikových procesů.

Koncept štíhlé výroby se s metodou Six sigma slučuje v manažerském přístupu Lean Six Sigma. Lean Six sigma využívá nástrojů obou koncepcí a daří se mu tak eliminovat defekty ve výrobě a zároveň eliminovat plýtvání.

Six sigma a štíhlá výroba se naopak liší ve využívání statistických metod. Pro Six sigma jsou základním prvkem všech analýz. Naopak u Six sigma chybí základní prvky štíhlé výroby jako je tokový princip výroby nebo systém tahu. Některé nástroje využívají společně, např. totální produktivní údržbu nebo mapování hodnotového toku.

### **3.3 Nástroje štíhlé výroby**

Koncept štíhlé výroby má vyvinut nástroje, které slouží k vyhledávání problematických míst a k jejich následnému odstranění. Jednotlivé nástroje jsou mezi sebou provázány a velmi často se navzájem podmiňují.

#### **3.3.1 Value stream map – mapa hodnotového toku**

Hodnotový tok chápeme jako činnosti, jež jsou při výrobě určitého produktu potřebné. Není podstatné, zda hodnotu přidávají nebo ne. Počátek hodnotového toku je u dodavatelů, ti dodávají veškerý potřebný materiál pro výrobu. Následuje samotné zpracování v podniku. Zde považujeme za veškerý hodnotový tok operace, které přispívají k uspokojení požadavků zákazníka. Konec hodnotového toku je představován zákazníkem.

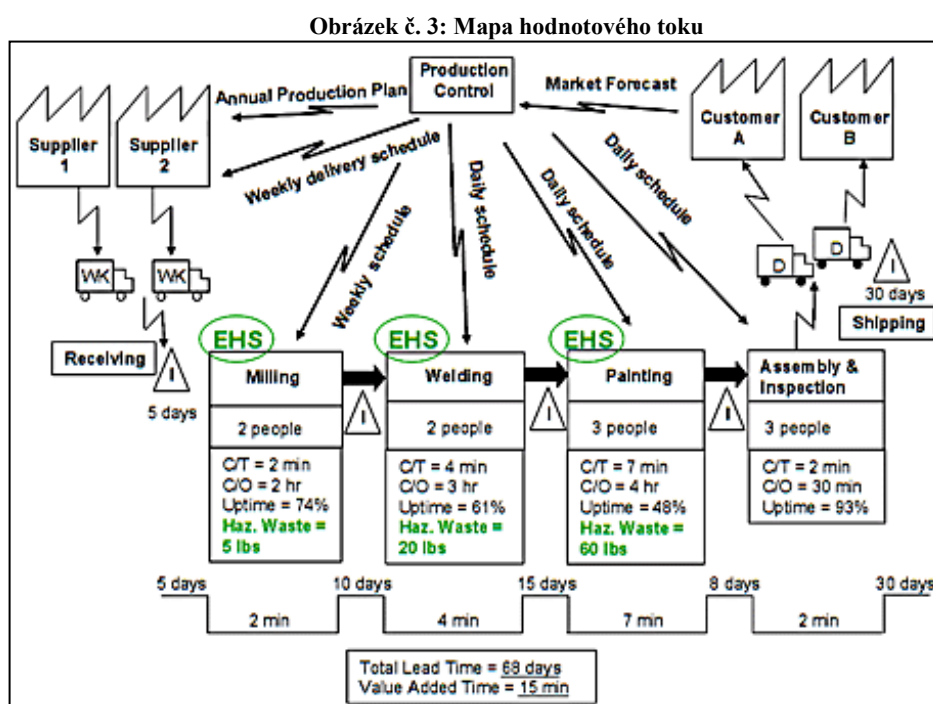
Mapa hodnotového toku je *vizualizační technikou štíhlé výroby, která byla vyvinuta ve společnosti Toyota k identifikaci, demonstraci a odstranění zdrojů plýtvání v podniku. Do mapy se zaznamenává tok materiálu a informací přes všechny výrobní operace až po dokončení výrobku.* [14]

Aby byla hodnotová mapa byla co nejpřehlednější, zaměřuje se pouze na jeden vybraný produkt. Může to být výrobek, který je pro chod firmy klíčový, nebo také zástupce skupiny výrobků, které prochází stejnými výrobními operacemi. Mapujeme výrobní tok současného stavu a zaznamenáváme pro vybraný výrobek výrobní časy, materiálové toky,

informační toky, četnost dodávek, apod. Zmapování současného stavu je výchozí bod pro vytvoření mapy stavu budoucího. Pomocí této mapy lze identifikovat možnosti na zlepšení. Mapa zachycující budoucí stav slouží tedy k vizualizaci cíle, k němuž směřují návrhy na zlepšení. Mapování hodnotového toku se provádí proti směru toku. Nejprve se mapují operace na konci a poté až na začátku procesu.

Jako první zlepšení, které mapa přinese, je komplexní přehled materiálového a informačního toku. Tato sumarizace je základem pro hlubší pochopení procesů probíhajících v podniku. Pokud existuje více na sebe navazujících procesů, které se prolínají a tvoří navazující řadu, vybere se klíčová komponenta, na niž se mapování zaměří. Je-li potřeba, lze do mapy přidat další větve procesu.

Při vytváření mapy hodnotového toku je zapotřebí monitorovat výrobní proces přímo ve výrobě a zároveň měřit a zaznamenávat časy jednotlivých operací. Je nutné vysledovat veškeré stavy rozpracovanosti, kterými výrobek prochází, zároveň zaznamenat jakékoliv čekání, skladování, hledání apod. všechny získané informace jsou obsaženy v informační tabulce, která je nejčastěji znázorněna pod každým zobrazovaným procesem.



Zdroj: Thompson, 2008: online

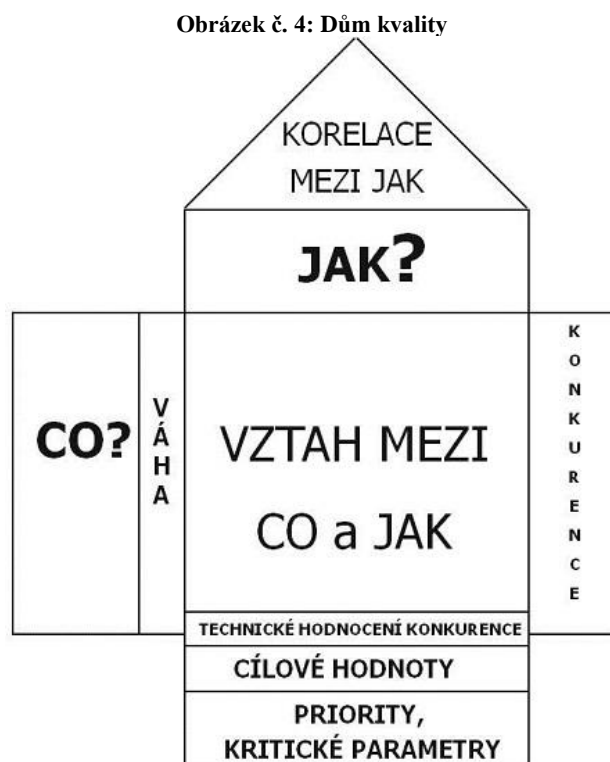
Pro jednotlivé činnosti jsou zavedeny všeobecně platné a užívané ikony, které umožňují snadnější orientaci. Základní ikony jsou popsány v příloze č. 1.

### 3.3.2 Špagetový diagram

Špagetový diagram zobrazuje veškerý pohyb vstupního materiálu, rozpracovaného výrobku nebo pracovníka v rámci výrobní dílny nebo pracoviště. Analýzou tohoto diagramu lze odhalit nadbytečné pohyby, které lze odstranit. Zpracování tohoto diagramu je stejně jako mapování hodnotového toku založené na sledování vybraného procesu přímo ve výrobě. Pohyby procesu se zaznamenávají pomocí čar, které pohyb kopírují. Špagetový diagram také mapuje současný stav, který se následně reviduje a vytváří se diagram pro budoucí stav.

### 3.3.3 QFD

QFD znamená v překladu Quality function deployment. Tato metoda se používá zejména při vývoji nových výrobků, protože pomáhá identifikovat požadavky zákazníka. Přínosem QFD je kratší doba vývoje, přináší méně konstrukčních změn ve vývoji a méně problémů při rozběhu výroby, identifikuje možné kritické parametry a tím snižuje možná rizika. Požadavky, přání zohledňuje ve všech činnostech společnosti. Zákazník je brán na zřetel během celého procesu výroby nebo vývoje výrobku. Výsledkem metody QFD je maticový diagram nazývaný “dům kvality” nebo “dům jakosti”, obrázek č. 4.



Zdroj: vlastní zpracování

QFD přiřazuje jednotlivým požadavkům zákazníka váhu. Stanovuje, jak lze tyto požadavky měřit, technicky zrealizovat, jak je podnik schopný tyto požadavky plnit a jak je schopná plnit je konkurence. Tato metoda vede k plnění požadavků nejen zákazníka, ale i podniku.

### **3.3.4 Nástroje štíhlé výroby podle Toyota production system**

#### **3.3.4.1 Heijunka**

Heijunka je nástroj vyrovnání rozdílů (nivelizace) výroby. Vznikl pro vyrovnávání poptávaného množství. V případě nestejněměrné poptávky, zabezpečuje tento nástroj zachování plynulého výrobního toku.

#### **3.3.4.2 Standardizace**

Standardizace ač má pro celý podnik velký význam, nebývá v literatuře zmiňována samostatně jako jeden z nástrojů štíhlé výroby. „*Standardizaci je třeba v širším slova smyslu chápat jako k dynamice přihlížející, ale systematický proces výběru, sjednocování a účelné stabilizace jednotlivých variant řešení, postupů, vstupních prvků a jejich kombinací, jakož i výstupních prvků, činností a informací v procesu řízení firmy nebo v jeho dílčích částech.*“ [15] Standardy tak poskytují návod k tomu jak danou práci provádět nejlépe a co nejbezpečněji. Díky standardům je v podniku zajištěno měření výkonu, protože standardy představují základ pro další srovnání a následné vyhledávání odchylek. Standardizace v podniku brání opakování chyb, tím pomáhá eliminovat veškeré plýtvání. Každý standard by měl být maximálně stručný, jednoduchý, jednoznačný a vizualizovatelný. Proto, aby v podniku standardy plnily svůj účel, je nutné je neustále upravovat a přizpůsobovat aktuálnímu vývoji. Jen tak nebudou brzdou ve fungování podniku.

#### **3.3.4.3 Jidoka**

Jidoka je druhý pilíř TPS. Znamená autonomizaci, která v případě jakékoliv abnormality umožní zastavit práci a upozornit na chybu. Podnik má tím větší ztráty, čím déle vadný kus putuje výrobou. Následky, které může vyvolat nezastavení výroby, mohou být tak velké, že zastavení výrobní linky, představuje částku zanedbatelnou. V případě nezastavení výroby by došlo k dalšímu znehodnocení materiálu, zbytečnému vynaložení lidské práce a zbytečnému provozu strojů, nevyjímaje zhoršení jména společnosti, protože stoupá riziko možného prodeje vadných kusů.

Dojde-li k náznaku problému, následuje dle jidoka hledání příčin závady. Po odstranění závad dochází ke zlepšení systému.

#### 3.3.4.4 *Just-in-time*

Just-in-time, neboli JIT, je koncept založený na průběžném toku materiálu nebo informací, minimálních skladech, je charakteristický tahem, tzv. pull systém. JIT dovoluje vyrábět případně dovážet pouze to, co je požadováno (objednáno), jen v množství a čase, které si přeje zákazník. JIT tak minimalizuje zásoby ve výrobě na všech stupních a tak snižuje množství peněz vázaných v těchto zásobách. Zároveň zajišťuje, že nedojde k prostojům z důvodu čekání na dodávky materiálu. Výroba se stává flexibilnější, neboť jí je dodáváno jen to, co v daný okamžik spotřebovává.

Zavedením JIT se přispěje k minimalizaci ztrátových časů, zmenší se požadavky na skladovací prostory, zvýší se produktivita výroby a dojde ke snížení nákladů na výrobu. V praxi se pull systém uplatňuje pomocí kanbanových karet.

JIT klade důraz i na preventivní opravy a údržbu výrobních linek. Neboť jakýkoliv výpadek naruší hladký výrobní tok. Důležitou roli u JIT hraje i účelné rozmístění strojů, protože krátké vzdálenosti mezi stroji a správné uspořádání jednotlivých pracovišť také napomáhá plynulému výrobnímu toku.

#### 3.3.4.5 *Kanban*

Řízení procesů pomocí kanbanu zajišťuje flexibilitu těchto procesů, kdy je možné okamžitě přizpůsobit proces aktuálním požadavkům zákazníků, prostřednictvím krátkých průběžných dob. Vyrábí a dopravuje se jen to, co je požadováno. Metoda je používána pro řízení výroby nebo dodávek především frekventovaných dílů, součástek a materiálu podle skutečných potřeb zákazníků a montáže. Kanban plně odpovídá tahovému systému.

Kanban je systém karet, na jejichž základě jsou vyvolány aktivity u předchozího výrobního/dodavatelského stupně. Kanbanová karta přenáší informaci, jsou na ní uvedeny informace o materiálu nebo produktu, nebo detaily o skladování, spotřebě. Často je kanbanová karta vedena pouze elektronicky. Na materiály se umísťují čárové kódy, které umožňují vyhledání karty. Kanbanové karty umožňují určovat výrobkům priority a tím usměrňují pořadí, v jakém budou vyráběny/dodávány. Kanban je uplatněním již popsánoho pull systému. Rozlišují se různé druhy kanbanů, např. výrobní, materiálůvý, signální, dodavatelský. Největšími výhodami kanbanu jsou:

- rychlá reakce na požadavky zákazníka

- zvýšení produktivity práce
- redukce výrobní plochy
- zkrácení průběžné doby výroby
- snížení zásob
- snížení nákladů

#### 3.3.4.6 *Kaizen*

Kaizen představuje proces trvalého zlepšování. Všichni zaměstnanci v podniku jsou podněcováni k návrhům zlepšení. Kaizen se dotýká všech zaměstnanců napříč všemi odděleními. V rámci kaizenu jsou akceptována jakákoliv zlepšení, protože i malé zlepšení může podniku prospět. Kaizen tvoří základ japonského způsobu řízení výroby a je úzce propojen s dalšími nástroji. Je jakýmsi střešním pojmem, který zaštiťuje orientaci na zákazníka, automatizaci, naprostou kontrolu kvality, kanban, nebo i dobré vztahy mezi managementem a zaměstnanci.

Kaizen je jednou z cest ke změně v myšlení lidí a tím i ke změně firemní kultury. Aktivní zapojení pracovníků do objevování problémů a jejich řešení vede ke zvýšení kvality a eliminaci plýtvání a tím samozřejmě ke zvyšování produktivity. Velmi důležitým aspektem pro úspěšnost tohoto nástroje spočívá ve vedení firmy. Vedení musí vytvořit pravidla pro sběr podnětů, jejich posouzení a vyhodnocení a především pro motivaci pracovníků. Klíčem k úspěchu je však především motivace. Často bývá motivace lidí zužována pouze do finanční stránky. Ano, je to podstatná, možná nezbytná součást motivačního systému, ale rozhodně by to neměla být stránka jediná. Je úlohou managementu, jak optimálně a kreativně sestaví motivační systém, aby dlouhodobě motivoval pracovní týmy k neustálému zlepšování.

#### 3.3.4.7 *Single Minute Exchange of Die - SMED*

SMED se zabývá rychlými změnami nastavení nástrojů ve výrobě. Pomáhá plynulosti výrobního toku a tím eliminuje prostoje ve výrobě, dále vede ke zkrácení průběžné doby výroby, což zvyšuje výrobní kapacitu.

Tato metoda nejprve analyzuje současný postup při seřizování stroje a poté se snaží minimalizovat neproduktivní čas, ve kterém je stroj přenastavován. Úspory času lze dosáhnout změnami organizace přestavby zařízení, standardizací postupů při přenastavení nebo navržením vhodných nástrojů a pomůcek pro přestavbu. Roli na úspore času hraje i trénink a zaškolení zaměstnanců. Základem této metody je pak rozlišení operací

probíhajících v interním a externím čase. Operace probíhající při vypnutí stroje se nazývají interní. Operace, které lze provádět při zapnutém stroji, se nazývají externí.

#### 3.3.4.8 Total Productive Maintenance – TPM

Totální produktivní údržba znamená nejvyšší možnou efektivitu všech zařízení, jež výroba používá. Cílem TPM jsou bezporuchová zařízení. Náročné opravy nebo chyby zařízení by mohly způsobovat zbytečné ztráty na výrobním čase. Základním kamenem je pro TPM zaměstnanec, který se strojem pravidelně pracuje. Tento zaměstnanec dokáže velmi rychle vysledovat odchylky od běžného stavu a včas na ně upozornit.

#### 3.3.4.9 Vizualizace

Vizualizace neboli mieruka zobrazuje informace, které je zapotřebí sdělit zaměstnancům. K znázornění se používají tabule, které se umísťují v blízkosti pracovišť. Vizualizace se využívá v mnoha oblastech, např. k přehlednému třídění materiálu, k zaznamenávání standardů a odchylek od nich. Vizualizací je i mapa hodnotového toku nebo špagetový diagram.

#### 3.3.4.10 5S

5S je zkratka techniky štíhlé výroby zahrnující pět kroků. Vychází ze základního principu minimalizace úsilí (přesunu nástrojů, pohybch pracovníka, atd.) při pracovních činnostech na pracovišti. Cílem 5S je snížit chyby a ztráty díky:

##### **Seiri (sort) – separovat, roztřídit**

Na pracoviště se připraví jenom věci nutné pro provedení dané práce (např. materiál, pomůcky, návodky). Vše ostatní se uklidí.

##### **Seiton – systematizovat, srovnat**

Následně se určuje jeden pracovní krok za krokem a k nim se přiřazují potřebné nástroje. Nástroje se rozloží ve sledu pracovních operací, aby byly tzv. hned po ruce k okamžitému použití

##### **Seiso – stále čistit**

Všechny nástroje i materiál mají své určené místo. Na něj se mají vracet po jejich použití. Pracovní místo je také nezbytné udržovat v čistotě, uklizené. I odpad má své místo a to není pod rukama pracovníka. Jen na uklizeném a čistém pracovišti je zaručena nejvyšší kvalita výrobků.

##### **Seiketsu – standardizovat**

V tomto kroku jsou zavedeny standardy, kterými se zaměstnanci řídí, aby byl dodržen pořádek, čistota a přehlednost na pracovišti

### **Shitsuke - sebedisciplína**

Pátým krokem je dodržování zavedených standardů. Zde hraje důležitou roli management podniku, který musí vytvořit taková pravidla, jež budou zaměstnance podněcovat k dodržování nastavených standardů.

Součástí štíhlého pracoviště je ergonomické uspořádání tak, aby pracovník pracoval v pohodlné pozici a zároveň udělal co nejméně pohybů. Toto uspořádání zkracuje čas nutný na provedení operace. Navíc pokud bude zaměstnanec pracovat v pohodlné pozici, zvýší se produktivita práce.

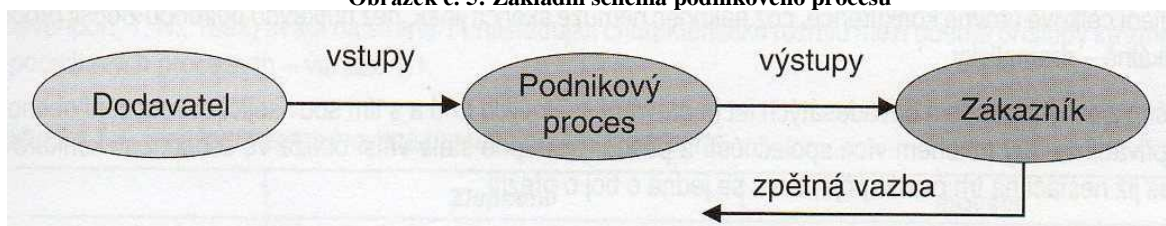
Důležitou roli hraje u této techniky vizualizace na pracovišti. Na první pohled musí být zřejmé, že je na pracovišti vše v pořádku. Proto se na podlahu kreslí značky, které ukazují, kde má co stát. Vizualizace je důležitá i při samotném výkonu práce. Pracovník nemusí znát konkrétní přípustnou hodnotu pro měření. Lze mu pouze vyznačit přípustný rozsah na měřiči.

### **3.4 Podnikové procesy**

*„Podnikový proces je souhrnem činností, transformujících soubor vstupů do souhrnu výstupů (zboží nebo služeb) pro jiné lidi nebo procesy, používající k tomu lidi a nástroje.“* [16] Pod označením podnikový proces chápeme řízené postupy, které v podniku probíhají a jejichž výsledkem je přidaná hodnota. Primárně tedy podnikový proces uspokojuje potřeby zákazníka, neboť zákazník svým rozhodováním uděluje preference výrobkům nebo službám a zajišťuje tak fungování a rozvoj podniku. Tuto skutečnost nalezneme i v pojetí Hammera a Champyho, kteří v podnikovém procesu vidí *„soubor činností, který vyžaduje jeden nebo více druhů vstupů a tvoří výstup, který má pro zákazníka hodnotu.“* [17] Procesy nám určují kdo, jakým způsobem, pro koho a s jakým výsledkem jednotlivé aktivity probíhají. Procesem rozumíme celou skupinu činností, kde je každá činnost stejně důležitá jako celek sám. Základními vlastnostmi každého procesu je plánování, koordinace, organizace a kontrola, neboť bez těchto elementárních zásad by proces nefungoval správně.



Obrázek č. 5: Základní schéma podnikového procesu



Zdroj:ŘEPA, Václav. Podnikové procesy: Procesní řízení a modelování. 2006.

### 3.4.1 Klasifikace podnikových procesů

V literatuře nacházíme různé způsoby dělení podnikových procesů. Základním dělením je rozlišování procesů hlavních a podpůrných. Hlavní procesy vytvářejí výrobky nebo služby pro konečného zákazníka, např. výroba, marketing, prodej, zpracování objednávek. Vedlejší (podpůrné) procesy jsou činnosti, které nevytvářejí hodnotu pro zákazníka, ale jsou důležité pro správný chod procesu, např. vytváření kalkulací a rozpočtů, školení personálu. Setkáváme se i s kategorií podnikových procesů označovaných jako řídicí procesy, které podporují hlavní a vedlejší procesy. Tyto řídicí procesy vykonávají zejména manažeři firmy, jsou to např. stanovení cílů, zpětná kontrola, plánování investic.

Dalším možným dělením podnikových procesů je od Blažka, Landy a kol. [18], kteří ztotožňují procesy s podnikovými funkcemi. Podnikové funkce jsou pro ně soubory činností, které směřují k naplňování poslání firmy. Funkce dělí na primární a sekundární neboli podpůrné funkce, které jsou potřebné pro výkon činnosti podniku, např. funkce zásobovací, personální, technická, správní. Mezi primární funkce patří výrobní, odbytová a ekonomická. Toto dělení umožňuje snadnější budování útvarové struktury podniku.

Dalším možným dělením je metodika „Balanced Scorecard“ od Kaplana a Nortna [19], jež rozlišuje 3 základní procesy:

- Inovační proces – stojí na počátku. V rámci tohoto procesu podnik zjišťuje pomocí marketingových metod skutečné potřeby zákazníků, které slouží jako zdroj pro další vývoj nových výrobků.
- Provozní proces – zahrnuje produkci výrobků nebo služeb včetně jejich prodeje zákazníkům. Správnost a úspěšnost tohoto procesu lze na základě např. bezporuchového provozu, dodržení technických parametrů výrobků, kvalita, včasnost dodávek a další faktory mající vliv na spokojenost zákazníka.

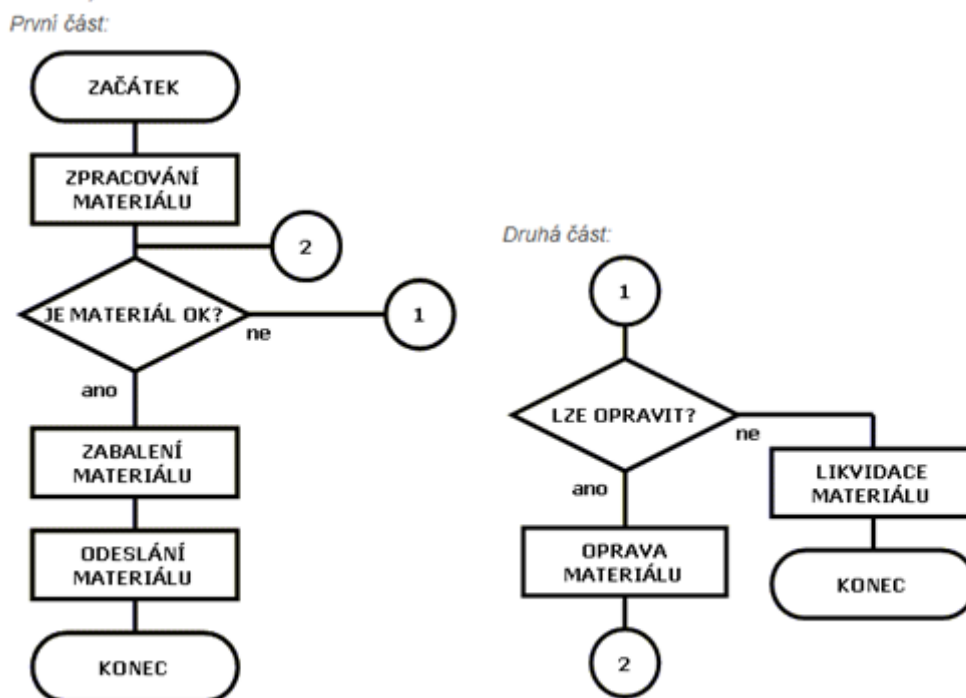
- Poprodejní servis a služby – vytváří dlouhodobé hodnoty a vazby na zákazníka. V tomto procesu se může podnik výrazně odlišovat a vytvářet tak další přidanou hodnotu pro zákazníka.

### 3.4.2 Mapování podnikových procesů

Struktura procesu, vazby mezi jednotlivými prvky procesu a návaznost na další podnikové procesy je prvním krokem na cestě k poznatku, zda je proces efektivní a zda vede k požadovaným cílům (výstupům). K poznání procesu slouží procesní mapy, které pomocí diagramů, tabulek a grafů vyjadřují uspořádání, strukturu a vlastnosti jednotlivých procesů. Nejjednodušší procesní mapou, se kterou se v praxi setkáváme je organigram podniku, který nám přibližuje hierarchické uspořádání mezi jednotlivými funkčními útvary.

Nejčastěji používaným nástrojem pro mapování procesu je vývojový diagram (ukázka viz obr. č. 6), který umožňuje graficky znázornit jednotlivé kroky procesu, směry postupu a toků a dále důležité rozhodovací body.

Obrázek č. 6: Ukázka vývojového diagramu



Zdroj: [www.ikvalita.cz](http://www.ikvalita.cz), 2012: online

Základní symboly užívané při sestavování vývojového diagramu jsou tyto:

- Startovací a ukončovací symboly – znázorňují se pomocí kruhů, oválů či zaoblených obdélníků, obvykle obsahují nápis „Start“ nebo „Konec“, či podobnou frázi určující začátek a konec procesu.
- Šipky – zobrazují směr (tok) procesu. Šipky směřují z jednoho symbolu a k druhému a naznačují, že proces přechází do dalšího kroku.
- Dílčí krok procesu – představován obdélníkem.
- Vstup/Výstup - používá se rovnoběžníku
- Podmíněný cyklus – zobrazuje pomocí šestiúhelníku. Užívá se tam, kde proces probíhá, jen pokud vyhovuje podmínce.
- Podmíněný výraz – zobrazován pomocí kosočtverce. Užívá se, je-li třeba nějakého rozhodnutí. Většinou se jedná o otázku s odpovědí ve tvaru ano/ne nebo pravda/nepravda. Z tohoto symbolu vychází dvě a více šipek, které představují odpověď.
- Spojovací značka – má podobu kruhu. Používá se ke spojení více toků procesu do jednoho.

Vývojové diagramy jsou vhodné zejména pro základní podnikové procesy, jejich zobrazovací funkce u vyšších úrovní podnikových procesů výrazně klesá.

### 3.4.3 Procesní řízení

Pro systém řízení jakékoliv organizace je důležitá její struktura, jež ovlivňuje i tendence v chování a vývoji celého systému. Definování struktury a určení vzájemných vazeb jednotlivých součástí podniku je základem k realizaci poslání podniku a jeho strategických záměrů. Tyto struktury jsou pevnou součástí vnitropodnikových předpisů, které určují kdo, co a jak v podniku vykonává. Detailnost organizační struktury se přímo promítá do stupně organizovanosti.

Procesní struktura vymezuje jednotlivé činnosti v podniku spolu s informačními a hmotnými vazbami mezi nimi. Z procesní struktury se odvozuje útvarová struktura, která hierarchicky popisuje pracovní místa a útvary v podniku.

V 18. století dochází ke vzniku funkčního způsobu řízení. Pro tento způsob řízení je typické mnohastupňové hierarchické organizační struktury a direktivní metoda řízení. Od konce 20. století se začíná vyvíjet procesní způsob řízení, které díky své pružnější a plošší organizační struktuře lépe vyhovuje současnému proměnlivému ekonomickému prostředí.

Procesní řízení klade důraz na týmovou práci, autonomii zaměstnance, snaží se o dosažení synergie. Procesní řízení se oproti funkčnímu zaměřuje pouze na jediný cíl – uspokojení potřeb zákazníka. Při funkčním řízení často dochází k odklonu od hlavního toku procesu a velká část činností tak nesouvisí s konečným výstupem, původní cíl ztrácí jasný smysl.

Teoretické přístupy, které autorka představila v této kapitole, budou sloužit ke zpracování následující části této práce.

## **4 Charakteristika sledovaného podnikatelského subjektu a jeho podnikatelské prostředí**

### ***4.1 Představení podniku***

Analytickou část diplomové práce autorka zpracovala ve společnosti SIMONA Plast-Technik s.r.o., která se zabývá výrobou plastových desek, rour a tvarových dílů. Jedná se o výrobní závod mateřské firmy SIMONA AG založený v roce 2008 s cílem posílit postavení firmy SIMONA na trhu ve střední a východní Evropě. Protože mateřská firma vykazuje dlouholetý a stabilní růst i zisk, nevězla bohužel dosud potřeba zlepšovat a zefektivňovat procesy v podniku. Tendence a pokusy zlepšování, které se objevují, jsou pouze střípky a nevedou k celkové změně filosofie firmy.

Na základě znalosti podnikového prostředí se autorka pokusila navrhnout použití zásad štíhlé výroby právě v podniku vybudovaného v Čechách.

#### **4.1.1 Základní identifikační údaje společnosti**

Obchodní firma: Simona – Plast-Technik s.r.o.

Sídlo: Litvínov - Chudeřín, U Autodílen 23, PSČ 436 03

Identifikační číslo: 25496344

Právní forma: Společnost s ručením omezeným

Předmět podnikání:

- specializovaný maloobchod
- velkoobchod
- výroba plastových výrobků a pryžových výrobků
- výroba kovových konstrukcí, kotlů, těles a kontejnerů
- povrchové úpravy a svařování kovů

Výroba spadá do oblasti termoplastového průmyslu. Konkrétně se řadí do skupiny:

OKEČ 25 Výroba pryžových a plastových výrobků

OKEČ 25.21 Výroba plastových desek, fólií, hadic, trubek a profilů

Počet zaměstnanců: 80 stálých zaměstnanců

Podnik se svým obratem 415 976 tis Kč za rok 2010 a 585 321 tis Kč za rok 2011 spadá do kategorie středních podniků.

#### **4.1.2 Historie společnosti**

Firma SIMONA byla založena v roce 1857 v Německu jako podnik na zpracování kůží. Po úpadku kožedělné průmyslu po světových válkách začíná firma od pol. 50. let s výrobou plastových desek. V 70. letech je výrobní portfolio doplněno o výrobu plastových trubek. V roce 1973 je po více než 100 letech zastavena kožařská výroba. Od 90. let jsou postupně zakládány dceřiné společnosti a výrobní závody po celém světě.

Od roku 2008 funguje ve zkušebním provozu i závod v Litvínově, který od 1.1. 2010 oficiálně zahajuje svou výrobu. Jakožto jediný multifunkční závod Simony vyrábí plastové desky, trubky a tvarovky.

#### **4.1.3 Strategie podniku**

Litvínovský závod, stejně jako celý koncern Simona, chce dále směřovat k pozici předního globálního dodavatele termoplastických extrudovaných polotovarů a souvisejících výrobků vysoké kvality.

Simona Plast-Technik s.r.o. byla budována s cílem zefektivnit zásobování trhu ve střední a východní Evropě a posílit tak postavení firmy v tomto regionu. Původně závod plnil pouze funkci zásobovače skladů mateřských podniku v Německu. Po úspěšném zkušebním provozu se podnik připravuje naplnit funkci centrálního skladu pro střední a východní Evropu. Již je naplánované rozšíření výroby o jednu výrobní linku. Dále se počítá s rozšířením venkovních skladových ploch a výstavbou nové skladové haly. Nárůstu výroby i množství skladovaných výrobků je proto nutné přizpůsobit stávající procesy, navrhnout efektivnější tok materiálu, zlepšit plánování, přizpůsobit skladové zásoby.

O úspěchu firmy i správně zvolené obchodní strategii svědčí i ocenění mezi středními exportéry „exportér roku 2011“ v kategorii nárůst exportu 2009-2010, které každoročně uděluje Česká exportní banka.

Obrázek č. 7: Ocenění Exportér roku 2011



*Zdroj: podnikové dokumenty*

## 4.2 Zdroje podniku

### 4.2.1 Výrobní program

- Extrudované desky z polyetylenu a polypropylenu v tloušťce do 20 mm v různých formátech
- Extrudované desky z pěněného polyetylenu v tloušťce do 20 mm v různých formátech
- Extrudované polyetylenové trubky pro všeobecné použití o průměru 160 až 1000 mm
- Bezešvé oblouky o průměru d32 až d630 mm s radiusem  $r=1,5d$  až  $r=2,5d$

Ukázka výrobního programu v příloze č. 2

### 4.2.2 Odbytová situace podniku

Podnik Simona registruje relativně velkou poptávku po svých výrobcích, kterou je schopen uspokojit, pouze za cenu dlouhých dodacích lhůt. Tento problém je řešen zejména organizováním mimořádných směn nebo přijímáním nových zaměstnanců. Je nutné zmínit, že delší dodací lhůty souvisí i se specifickými požadavky na výrobu jako je např. nutnost vyrábět ve větších sériích. Vliv na delší dodací lhůty má roční období. V zimě, kdy je poptávka menší se dodací lhůty zkracují, v létě jsou naopak nejdelší.

Management podniku se proto zajímá o možnosti dalšího uplatnění principů štlíhé výroby v provozu s cílem efektivnějšího využití stávajících kapacit.

#### **4.2.3 Finanční situace podniku**

Autorka se nevěnovala detailnějšímu studiu finanční situace podniku. Byl pouze proveden výpočet základních finančních ukazatelů pro stručnou finanční analýzu. Z dat uvedených v příloze č. 5 je důležité zmínit, že podnik vykazuje dobré ukazatele zadluženosti a rentability.

#### **4.2.4 Lidské zdroje**

V současné době je v podnik zaměstnává 80 stálých zaměstnanců, z toho je 64 přímých a 16 nepřímých zaměstnanců. Pracovní doba je různá dle jednotlivých oddělení. Zaměstnanci extruze pracují v nepřetržitém provozu. Pro oddělení tvarovek je nastaven 3 směnný pracovní režim. V období vyšší poptávky jsou organizovány víkendové přesčasy, aby se uspokojili požadavky zákazníků a nedocházelo k dalšímu prodlužování dodacích lhůt.

Většina výrobních operací je vysoce specializovaná činnost, která klade vysoké nároky na znalosti a schopnosti zaměstnance. Podnik proto klade velký důraz na zaškolení nově nastupujících zaměstnanců. Znalosti, které zaměstnanci v prvních týdnech získají, jsou ověřovány profesními zkouškami, které zároveň slouží jako objektivní hodnotící systém.

#### **4.2.5 Motivační systém**

Podnik má vytvořený vysoce motivační systém, který vychází z objektivních kritérií. Mzda každého zaměstnance je tvořena pevnou (hodinová mzda nebo fixní základ) a prémiovou složkou. Prémiová složka je ohodnocením výkonu zaměstnanců. Výše prémiové složky se odvíjí od splnění nebo nesplnění cílů, které mají jednotlivé oddělení definovány.

#### **4.2.6 Informační systém**

V podniku je zaveden a plně funkční systém SAP, který umožňuje celkové plánování a řízení výroby i materiálových požadavků pro výrobu. Systém zajišťuje také řízení kvality v podniku. Pomocí tohoto systému jsou propojeny všechny závody Simona, což je velkým



přínosem zejména při plánování výroby a materiálovém zabezpečení výroby. Nedostatkem jsou ale jen částečné znalosti zaměstnanců tohoto systému. Cíleně se ovšem zaměstnanci školí.

Systém plně vyhovuje principům štíhlé výroby. Umožňuje nákup i výrobu dle JIT, podporuje sledovatelnost výroby.

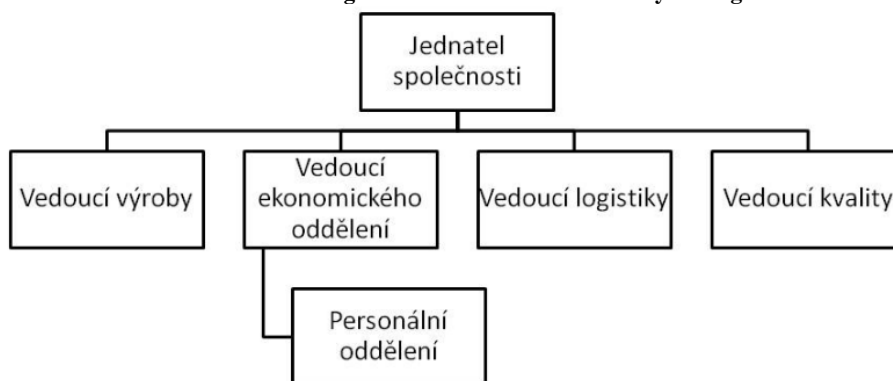
### ***4.3 Použití moderních přístupů v řízení***

Podnik má zavedeno procesní řízení. Procesní řízení je poměrně rozvinuté. Podnik má nastaven řadu parametrů, jimiž sleduje různé ukazatele výkonnosti. Firma se snaží využít svých zkušeností, dovedností k neustálému zlepšování procesů nejen ve výrobní oblasti, ale i v oblasti plánování a logistiky. Cílem podniku je zvyšovat výkon výroby, snižovat výrobní časy, snižovat podíl zmetků ve výrobě, tak aby mohl optimálně reagovat na přání zákazníků.

Ve vedení podniku stojí jednatel společnosti, kterému přímo podléhají 4 členové vyššího managementu. Každý z nich má na starost jednu oblast řízení. Jsou jimi:

- Vedoucí výroby, který zodpovídá za procesy probíhající ve výrobě. Pod jeho řízení spadá i oddělení údržby.
- Vedoucí ekonomického oddělení, který spravuje veškeré finanční a účetní záležitosti společnosti. Pod jeho řízení spadá i personální oddělení, které zajišťuje nábor nových zaměstnanců a stará se o stávající.
- Vedoucí logistiky zajišťuje veškeré operace týkající se skladování a logistiky.
- Vedoucí kvality zaštiťující oddělení kvality, které zodpovídá za kvalitativní stránku především výrobního procesu ale i ostatních provozních činností podniku.

Obrázek č. 8: Organizační struktura - vrcholový management



Zdroj: vlastní zpracování

Každé z uvedených manažerských pozic podléhá tým lidí se striktně vymezenými povinnostmi a odpovědnostmi odpovídajícími úloze a postavení daného pracovníka v celém podnikovém procesu

Důležitou roli v řízení podnikových procesů hraje přímá propojenost na mateřskou firmu v Německu. Jednotlivá oddělení úzce spolupracují s německými protějšky. Tato spolupráce začíná již u procesu plánování výroby. Např. při plánování výroby v závodech se přihlíží k místu určení expedovaných výrobků s ohledem na náklady na dopravu zboží.

#### 4.4 Řízení kvality

Firma Simona se výrazně orientuje na zákazníka a kontinuální zlepšování produktů a procesů, což se výrazně odráží v kvalitě výrobků, která je posuzována dle národní i mezinárodních norem a pravidel. Výrobní závod v Litvínově je stejně jako závody v Německu, USA a Číně certifikován dle norem ISO 9001 a ISO 14001 (systém řízení jakosti a systém environmentálního managementu). Kvalita výrobků je sledována laboratorii v Litvínově a Německu. Na základě přísných kritérií jsou výrobky firmy Simona označeny značkou zaručující dodržování standardu DIN 8074/75.

Firma má definovanou politiku řízení jakosti, viz obrázek č. 5, které lze shrnout do 4 jednoduchých cílů – spokojený zákazník, spokojený zaměstnanec, nulová zmetkovitost a spokojený akcionář. Takto jednoduše definovaná politika jakosti je snadno uchopitelná pro každého zaměstnance.

Obrázek č. 9: Politika řízení jakosti

## **SIMONA - POLITIKA ŘÍZENÍ JAKOSTI**

**1. Zajištění a udržení spokojenosti zákazníka.** **Cíl = spokojený zákazník**

Kvalita našich služeb a produktů se zakládá na náročných požadavcích zákazníka. Plnění těchto požadavků je základní podmínkou pro dosažení úspěchu společnosti.

Stálý a spokojený zákazník je zárukou udržení pracovních pozic ve společnosti.

Interní i externí zákazník je pro nás stejně důležitý. Každý pracovník společnosti je dodavatelem služeb a produktů, přičemž má své interní klienty, kterým musí být poskytnut bezchybný a včasný servis.

**2. Vzdělávání a motivace.** **Cíl = spokojený zaměstnanec**

Vedoucí pracovníci vytváří podmínky pro udržení standartu vysoké úrovně kvality a zajištění trvalého zdokonalování při plnění požadavků našich interních i externích zákazníků.

Jen vzdělaný a vysoce motivovaný pracovník je garantem nejvyšší kvality

Zodpovědností každého nadřízeného je zajištění školení zaměřeného na výkon pracovních aktivit realizovaných podřízenými. Takto nabyté znalosti musí být udržovány a trvale zdokonalovány formou školení a vzdělávání.

**3. Trvalé snižování výskytu chyb.** **Cíl = nulová zmetkovitost**

Prevence chyb má pro nás nejvyšší prioritu. Veškeré chyby vedou k nárůstu našich nákladů, přičemž oslabují naši konkurenceschopnost. Z tohoto důvodu dbáme od prvopočátku na řádnou realizaci veškerých kroků a činností.

Nastavení bezchybných základů je pro nás vysoce důležitým krokem.

**4. Plnění závazků a cílů.** **Cíl = spokojený akcionář**

Chceme patřit mezi nejlepší společnosti v rámci koncernu SIMONA AG. Těto pozice docílíme trvalým a měřitelným zdokonalením naší kvality a výkonnosti.

Každé oddělení společnosti pravidelně sleduje a vyhodnocuje základní ukazatele a cíle. Plněním těchto cílů oddělení podporuje cíle celé společnosti

V Litvínově 9.1.2008

Jan Rothe  
ředitel závodu

*Zdroj: podnikové dokumenty*

Zaměstnanci podniku se v rámci řízení kvality pravidelně školí, dále jsou specializovanou firmou prováděna školení na zdraví a bezpečnost při práci. Protože firma investuje do nových technologií a strojů, jsou zaměstnanci také školeni.

Kontrola kvality probíhá již při vstupu materiálu do závodu. Vstupní surovina pro výrobu – granulát je před přijetím podroben zkoušce kvality. Výrobce granulátu dodává ke

každé dodávce certifikát kvality, který ručí za kvalitu dodané produkce. Kontrola při příjmu se týká i dalších komodit, jako jsou např. palety, trubky nebo desky z jiných závodů. Nejdůležitějším místem kontroly je kontrola hotového výrobku ihned po výrobě. Tato kontrola je zaměřena na veškeré důležité vlastnosti výrobku. Jsou to především rozměry výrobku, jeho vzhled a povrch. V případě jakéhokoliv opomenutí při provádění této kontroly, se dostává nevyhovující výrobek mezi tzv. dobrou výrobu, což může být důvodem reklamací nebo stížností u zákazníků.

#### **4.5 Dílčí shrnutí**

V předchozích kapitolách autorka představila podnik a načrtla jeho výrobní situaci. Autorka považoval za důležité představit přístupy v řízení jakosti, neboť jsou ve vztahu ke štíhlé výrobě velmi důležité.

Zájem o výrobky firmy Simona je velmi vysoký, ale spoléhat na dosud téměř monopolní postavení na trhu nelze do nekonečna. Riziko ovládnutí trhu konkurenty je vysoké. Proto autorka podrobněji zkoumala současnou výrobní situaci podniku s cílem najít možnosti optimalizace výrobních procesů nebo dílčích zlepšení a zajistit tak další odbyt výrobků.

## **5 Analýza vybraných podnikových procesů**

V analýze se autorka nejprve zaměří na stručný nástin stavu podnikové výroby. Výroba plastových rour, desek a tvarovek (kolen) má svá specifika. Jelikož se ale autorka dále bude zaměřovat především na výrobu plastových bezešvých kolen, kterým předchází výroba rour, nebude výroba plastových desek zmiňována. Autorka považuje za důležité pro pochopení dalšího textu představení výrobních operací. Pro analýzu budou použity nástroje uvedené v teoretické části, mapa hodnotového toku a špagetový diagram. V závěru se autorka zaměří na hledání úzkého místa v podniku.

### ***5.1 Specifika výrobního procesu***

Výroba plastových bezešvých kolen je vysoce specifická. Závod v Litvínově je jediným v Evropě, který tyto výrobky vyrábí. Firma si je vědoma, jak cenné je knowhow, které je s výrobou spjato a proto si ho patřičně hlídá. Protože se tvarové díly vyrábí z jediného kusu a nedochází ke svařování více segmentů, dokáží odolat mnohem vyšším tlakům, než kolena svařovaná nebo kolena ze vstříkolisů. Pro zákazníka je tento druh výrobku zárukou vyšší bezpečnosti, neboť je eliminována možnost prasknutí ve švu nebo sváru.

Výroba se plně orientuje na zákazníka. Podnik je schopen vyrobit tvarové díly v různých úhlech a různých dimenzích až do DA 630.

### ***5.2 Výrobní prostory***

Podnik vyrábí ve vlastních výrobních prostorech v Litvínově. Jedná se o rekonstruovaný areál s výrobní a skladovou halou a venkovní skladovou plochou. Výrobní prostory kapacitně dostačují. Je počítáno i s prostorem pro dvě nové výrobní linky, které se budou uvádět do provozu v roce 2012. Výrobní hala odpovídá standardům bezpečné a efektivní výroby.

Nedostatkem je pro závod nízká skladová kapacita, která neodpovídá výrobním možnostem podniku. Skladová kapacita se také odvíjí od dimenzí vyráběného zboží. Platí úměra, že čím rozměrnější výrobky podnik právě vyrábí, tím větší nároky na skladování to představuje. Firma také často vyrábí zboží pro zákazníka přímo "na míru". Jde o zboží, které podnik dodává na určitý stavební projekt. Zákazník si zboží odebírá postupně, dle svých požadavků, dle toho jak postupuje stavba. Jakékoliv zdržení projektu pak znamená

nutnost delšího skladování zboží v závodě. Nízké možnosti jak skladovat své výrobky kladou vysoké nároky na plánování výroby a především na logistiku podniku.

Podnik problém skladování svých výrobků řeší. Na rok 2012 je naplánovaná stavba skladové haly pro desky a tvarové díly. Do roku 2015 je naplánované rozšíření stávající venkovní asfaltové plochy pro skladování plastových trubek. Do roku 2015 bude dále vybudován centrální sklad pro střední a východní Evropu. Tyto investice jsou již schváleny německým představenstvem firmy. Představují jakousi záruku zachování pracovních míst v podniku.

### **5.3 *Posloupnost výrobních operací***

Posloupnost výrobních operací se liší v závislosti na produkovaném výrobku. Jednotlivé výrobky mají naprosto odlišný postup výroby. Autorka se v diplomové práci zaměřuje na výrobu plastových bežešvých kolen. Popis postupu výroby plastových desek nebude zmiňován. Postup výroby plastových rour bude popsán pouze stručně, neboť plastové trubky jsou vstupním materiálem pro výrobu plastových kolen.

Výrobní plán plastových kolen je sestaven dle přijatých objednávek od zákazníků alespoň na 14 dní dopředu, ale dochází v něm k poměrně častým změnám. Důvodem je nutnost vyrábět v tzv. kampaních, neboli nutnost vyrábět stejné rozměry plastových kolen, aby se eliminovali časy nutné na přestavby strojů a tím i prostoje výrobních linek. Zdrojem pro výrobní plán je pravidelně aktualizovaný měsíční výhled objednávek. Ke změnám ve výrobním plánu dochází z důvodu snahy vyjít vstříc zákazníkům a požadovaný výrobek do výrobního plánu zařadit.

Oddělení tvarovek má svůj vlastní sklad, který je pravidelně doplňován hlavním výrobním materiálem – plastovými rourami z oddělení extruze. Protože se v závodě v Litvínově vyrábí roury až od průměru (DA) 160 mm, jsou roury menších průměrů (32-140 mm) dodávány z Německého závodu Simony v Ringsheimu. Sklad má nadefinované minimální skladové zásoby, které je nutné držet jako pohotovostní zásobu. Minimální skladovou zásobu je nutné mít u všech plastových rour standardních rozměrů, neboť i plastové roury se vyrábějí v tzv. kampaních, aby byl eliminován čas na přestavby strojů a prostoje výrobních linek, ale zároveň byly eliminovány i zmetky, které jsou součástí každého nájezdu výrobní linky rour. Doplňkový výrobní materiál tvoří plastová ochranná víčka, která podnik nakupuje nepravidelně u externího dodavatele.

Sklad tvarovek je v současnosti spravován logistikou, která dohlíží nad stavem zásob, sklad pravidelně inventarizuje, připravuje potřebný materiál pro výrobu. V budoucnu přejde tento sklad pod přímou správu oddělení tvarovek. Logistika bude v závodě fungovat pouze jako expediční logistika a bude mít pod svou správou pouze sklad hotových výrobků. Sklad zásob pro výrobu přejde pod správu jednotlivých výrobních oddělení.

### **5.3.1 Příprava materiálu pro výrobu**

Přestože příprava rour pro výrobu kolen nesouvisí přímo s výrobou kolen, je tento krok velmi důležitý a velkou měrou ovlivňuje výsledek výroby. Proto autorka zařadila přípravu materiálu pro výrobu přímo mezi jednotlivé výrobní operace.

Do dílny tvarovek se dle aktuálního plánu výroby připravují roury pro výrobu plastových kolen. Mistr výroby zadává logistice – skladu požadavky. Sklad dle těchto požadavků dodává požadovaný materiál ze skladu tvarovek přímo do dílny. Velmi důležité při přípravě materiálu je dbát na to, aby nedocházelo ke smíchání různých druhů šarží trubek stejných rozměrů. Rozlišovacím kritériem pro roury není totiž jen jejich rozměr, ale i výrobní šarže. Trubky stejných rozměrů a různých šarží se mohou svými rozměry lišit, neboť každý plastový výrobek má dán rozměrové tolerance. Ohýbací stroj pro výrobu plastových kolen je vždy nastaven dle konkrétních rozměrů ohýbaných trubek. Nepatrná rozměrová odlišnost roury způsobí, že ohýbačka trubku ohne nestandardně a vyrobí se zmetek.

Příprava trubek je časově náročná, neboť sklad rour pro oddělení tvarovek obsahuje velké množství skladových položek. Roury jsou na skladě sice srovnány dle velikostí, ale sklad není členěn na dílčí pozice. Příprava určité dimenze a šarže roury je proto celkem zdlouhavá, neboť je při přípravě nutné procházet jednotlivé stapazy a hledat požadované roury. Není možné si v informačním systému SAP najít příslušnou skladovou pozici/ místo roury. (Ukázka uspořádání skladu v příloze č. 6)

Trubky jsou do dílny připravovány ve speciálních kovových skladových boxech, tzv. stapazech. Trubky větších průměrů DA 500, 630 se připravují samostatně. V dílně se ukládají na podkladové klíny.

### **5.3.2 Příprava trubek pro ohýbání**

Trubky se standardně vyrábějí v délce 6m. 6m délka je kompromisem mezi požadavky na další zpracování trubky (svařování trubek k sobě), přepravu trubek,

manipulaci s trubkami a současně požadavky na ukládání trubek při skladování. 6m trubky je nutné před ohýbáním zkrátit na potřebnou délku tak, aby bylo možné trubku ohnout do požadovaného úhlu. Při tomto zkracování 6m trubek vzniká technologický „odpad“. Potřebujeme-li na výrobu kolene polotovar o délce např. 1,3m, nařežeme z 6m roury pouze 4 polotovary o celkové délce 5,2m. 0,8 m trubky zbyde a pro výrobu kolene ho již nemůžeme použít. Autorka záměrně používá „odpad“, nazývaný UPRO, neboť se nejedná o odpad jako takový. Tyto odřezky slouží jako surovina pro výrobu rour, vrací se tedy zpět do koloběhu výroby (viz příloha č. 7 - Koloběh suroviny pro výrobu rour).

Trubky řeže za pomoci strojní pily obsluha ohýbacího stroje. Na válečkovou dráhu před pilu je umisťuje pomocí jeřábu. Trubky menších průměrů zvedá dělník sám. Protože dělník často nestačí trubky řezat, vypomáhá při řezání obsluha z jiného ohýbacího stroje nebo se organizují přesčasové hodiny a trubky se předřezávají.

### **5.3.3 Ohřev trubek**

Zkrácené trubky je před samotným ohýbáním nutné ohřát na teplotu, při které je lze ohnout. Délka ohřevu je různá. Liší se v závislosti na velikosti trubky a síle její stěny. Trubka se ohřívá tím déle, čím má větší průměr (DA) a větší sílu stěny. Trubky se ohřívají ve speciálních elektricky napájených pecích. V peci rotují, aby byl ohřev rovnoměrný. Trubky umisťuje do pece obsluha ohýbacího stroje. Trubky větších DA za pomoci jeřábu, menší trubky ručně.

### **5.3.4 Výroba kolene – ohýbání**

Před ohnutím se do trubky vsune tzv. ohýbací trn. Ohýbací trny jsou uzpůsobeny různým rozměrům trubek. Pro každý rozměr trubky tedy existuje příslušný trn. Tento trn slouží při ohýbání jako výztuha trubky. Brání zborcení stěny trubky a zároveň pomáhá trubku ohýbat.

Trubka s trnem se uloží do ohýbacího mechanismu stroje a je za pomoci hydraulických pístů stlačena, tím dojde k ohnutí. Doba kdy je roura v ohýbacím stroji stlačena se liší v závislosti na velikostech trubky, na jejím průměru (DA) a síle stěny. Po ohnutí se z trubky vyndá ohýbací trn. Při ohýbání jsou konce trubky v ohýbacím mechanismu stroje přidržovány. Tyto konce ohnuté trubky – kolene se na strojní pile zaříznou. Řez se speciálním dlátem začistí. Odřezky se vrací do koloběhu výroby.



Hotová kolena se ukládají na dřevěné palety nebo do kartonových krabic, dle předem nadefinovaného balicího předpisu.

### **5.3.5 Chladnutí kolene**

Po seříznutí a začištění konců se koleno uvnitř vyztuží podpěrami. Výztuhy jsou uzpůsobeny rozměrům kolene, velikosti (DA) a síle stěny. Takto již hotové koleno chladne. Chladnutí se opět liší v závislosti na velikosti výrobku. Čím větší hotové koleno je a čím větší má sílu stěny, tím déle chladne.

### **5.3.6 Kontrola kvality výrobku**

Po vychladnutí se u hotového výrobku kontroluje velikost (DA), úhel ohnutí, ovalita (kulatost výrobku), vnější povrch (boule, plošky). Po kontrole jsou kolena opatřena ochrannými víčky. Kontrolu provádí obsluha linky. Kontrolu v určitých intervalech provádí i oddělení kvality. Každý den provádí audit produktu. Pokud je výrobek kvalitativně v pořádku, je označen etiketou s typovým označením.

### **5.3.7 Balení kolen a expedice**

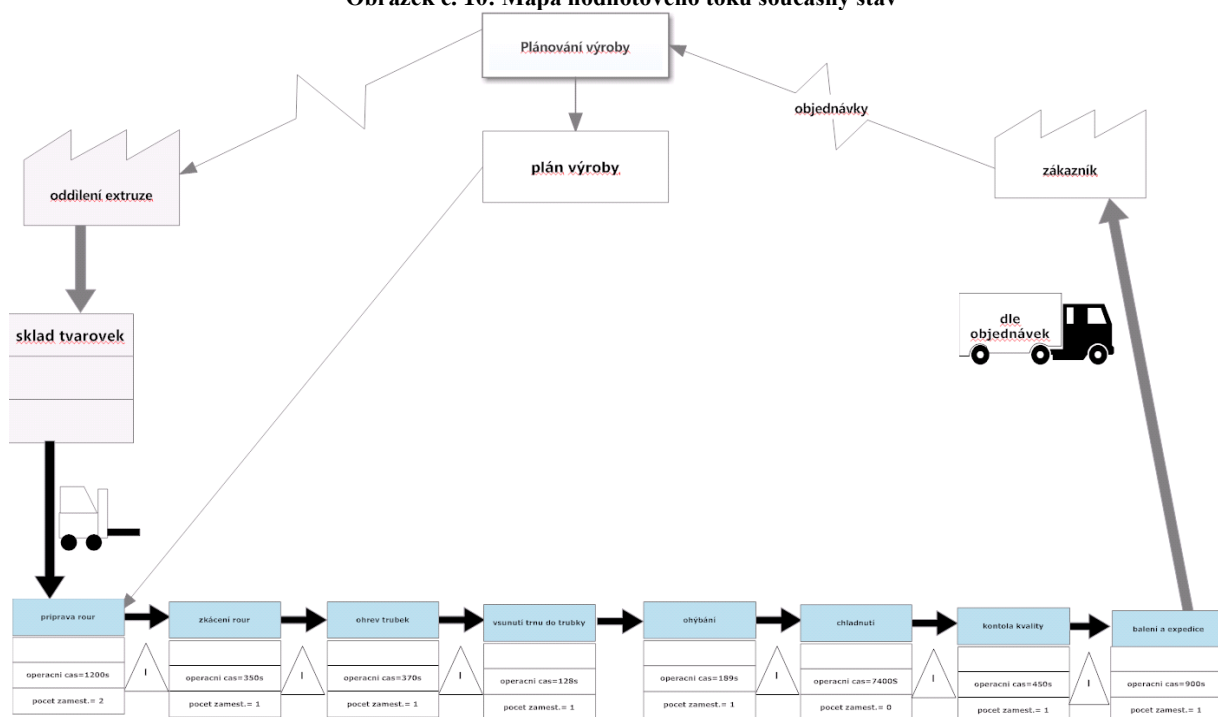
Hotová kolena jsou skladníkem odvážena z dílny do skladu. Ve skladu jsou buď uložena do regálů, nebo expedována k zákazníkovi. Balení kolen probíhá před expedicí. Na skladě jsou kolena uložena volně na paletě nebo v krabicích.

## **5.4 Mapa hodnotového toku**

Autorka chce v rámci analýzy současného stavu odhalit zdroje plýtvání v podniku s cílem navrhnout možnosti účinného řešení podnikového problému. Vytvoření mapy hodnotového toku je základním nástrojem pro vyhledání problematického místa podniku.

Aby bylo možné zpracovat mapu hodnotového toku, je nutné vybrat produkt, který bude vhodně reprezentovat podnikové výrobky. Vzhledem k tomu, že postup výroby je u všech typů kolen stejný, byl vybrán výrobek, který patří mezi neprodávanější a který se vyrábí z trubky, jež je produkována v Litvínovském závodě. Bylo vybráno koleno DA 160x9,5 s úhlem 11°. Pokud autorka nalezne časové ztráty při výrobě kolene DA 160x9,5 11°, může případnou eliminací těchto ztrát přispět k efektivnější výrobě dalších výrobků.

Obrázek č. 10: Mapa hodnotového toku současný stav



Zdroj: vlastní zpracování

Na základě měření pro sestavení mapy hodnotového toku autorka rozdělila výrobní čas na přípravu materiálu, přípravu materiálu pro výrobu, výrobu, kontrolu a skladování. Pro názorné zobrazení jednotlivých časů na celkovém výrobním čase autorka sestavila graf č. 1. Jednotlivé výrobní časy a podíl těchto časů na celkovém čase potřebném na výrobu jednoho kusu výrobku ukazuje tabulka č. 1., časové hodnoty jsou uváděny v sekundách.

Tabulka č. 1: Výrobní časy pro současný stav v sec.  
**výrobní časy pro současný čas v sec.**

název operace	dávka	práce v sek.	nastavení, manipulace	přeprava v dílňě	hledání, čekání v rámci operace	kontrola	výrobní čas na jedno koleno	zásoby (ve dnech)	operační čas
příprava roury	1	0	946	254	558		1758		1200
zkrácení roury	5	75	130	145	15		365		350
ohřev trubky	3	167	155	48	0		370		370
vsunutí trnu do trubky	1	98	30	0	0		128		128
ohýbání	1	149	40	0	0	20	209		189
chladnutí	1	7140	60	200	0		7400		7400
kontrola kvality	1	435	15	0	25	25	500		450
balení a expedice	15	766	0	134	15	20	935		900

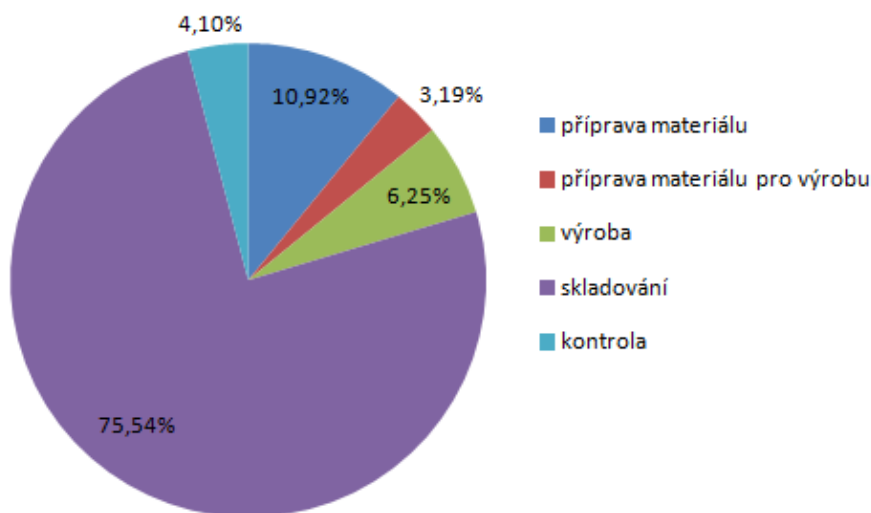
příprava materiálu	1200	10,92%
příprava materiálu pro výrobu	350	3,19%
výroba	687	6,25%
skladování	8300	75,54%
kontrola	450	4,10%

10987 100,00%

Zdroj: vlastní zpracování

Graf č. 1: Podíl jednotlivých výrobních činností na celkovém výrobním čase

### Využití času při výrobě - současný stav



Zdroj: vlastní zpracování

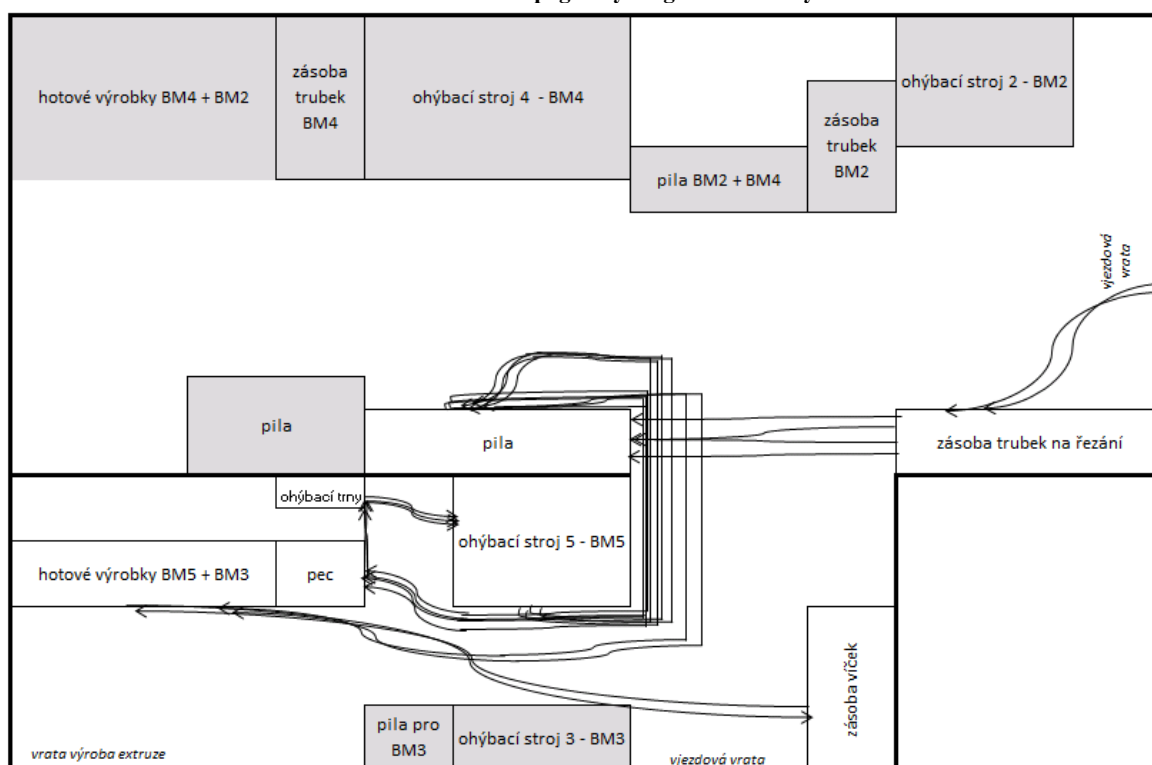
Z grafu je patrné, že největší část celkového času je potřeba na skladování rozpracovaného výrobku. Skladování výrobku je ale nutné z důvodu čekání na vychladnutí výrobku. Technologický postup nedovoluje tento krok vynechat ani zkrátit. Pokud bychom chtěli dobu chladnutí urychlit umístěním výrobku do výrazně chladnějšího prostředí, hrozí, že dojde k deformaci výrobku vlivem příliš rychlého ochlazení.

Druhý největší podíl času představuje doba potřebná na přípravu trubek pro výrobu doba, kdy se tyto trubky zkracují na délku potřebnou při výrobě. Navrhovaná řešení bude autorka směřovat právě k eliminaci času nutného na přípravu trubek a na řezání trubek.

## 5.5 Špagetový diagram

Špagetový diagram (obrázek č. 11) autorka sestavovala se znalostí výsledků analýzy mapy hodnotového toku. Špagetový diagram má autorce pomoci zjistit, zda je možné zlepšit uspořádání pracovišť tak, aby vzdálenosti mezi nimi byly co nejmenší. Diagram zachycuje rozmístění pracovišť v rámci celé dílny oddělení tvarovek. Protože ale bylo vybráno koleno, které se vyrábí pouze na jednom typu ohýbacího stroje, jsou v diagramu znázorněny pouze cesty používané během výroby vybraného typu výrobku.

Obrázek č. 11: Špagetový diagram současný stav



Zdroj: vlastní zpracování

Z diagramu je patrné, že zejména řezání trubek vyžaduje časté přemísťování jak vstupního materiálu, tak i rozpracovaných výrobků. Často dochází ke křížení tras při přesunu materiálu. Každé křížení přesun zpomaluje, neboť se dělníci musejí s materiálem vzájemně vyhýbat.

Jak je vidět na obrázku, křížení je problém zejména na trase k dráze pily. Největší koncentrace křížení je pak u samotného ohýbacího stroje. K dalšímu křížením dochází při odebírání 6m rour ze zóny, do které se připravují.

Dalším problémem je pak křížení tras v rámci celé dílny, kde dochází ke křížení cest obsluhy všech ohýbacích strojů, vzájemné vyhýbání se pracovníků zpomaluje přesuny v rámci dílny.

Nebezpečí týkající se bezpečnosti práce představuje pak kombinace křížení tras při přesunu materiálu vysokozdviznými vozíky a portálovým jeřábem. Zahrneme-li do těchto tras i pohyb dělníků s materiálem, může tato kombinace představovat relativně velké riziko pro pracovní úraz.

Nové uspořádání pracovišť by nemělo představovat velký problém. Ve výrobní hale nejsou žádné technické překážky, které by přesun pracovišť neumožňovaly. Při novém prostorovém uspořádání dílny je třeba pouze brát v úvahu to, že do haly je nutné zajíždět s vysokozdvizným vozíkem. Musí být tedy ponechán dostatečný prostor pro vjezd vozíků a volná vjezdová vrata.

## **5.6 Analýza úzkých míst**

Úzké místo v podniku zpomaluje plynulý průtok materiálu ve výrobě. Identifikace úzkého místa je důležitá zejména při plánování výroby, neboť toto úzké místo determinuje výslednou potřebu výrobního času.

Při hledání úzkého místa se autorka zaměřila na jednotlivé výrobní operace, s cílem najít tu, která trvá nejdéle. Díky získaným teoretickým poznatkům ale nelze opomenout hledat úzké místo i jinde než jen v rámci výrobních pracovišť. Z výsledků mapy hodnotového toku je zřejmé, že nejvíce času je potřeba na přípravu materiálu před výrobou samotnou. Úzké místo se nachází v přípravné fázi, konkrétně se jedná o přípravu materiálu pro výrobu a o řezání trubek. V praxi často dochází k různým situacím, kdy je výroba na několik minut odstavena, protože nemá k dispozici výrobní materiál. Důvody mohou být různé, např. výrobní dělník nestíhá řezat trubky, logistika nestíhá zásobit dílnu, neboť

dlouho hledá potřebný materiál, z trubek jsou vyrobeny zmetky, protože došlo ke smíchání různých šarží stejných trubek. Tyto trubky musí být nahrazeny jinými, ale jejich příprava i řezání blokuje další výrobu. Omezením celého systému je tak organizace výkonu činnosti v prostoru skladu a odběr nevyhovující délky trubek.

Podnik si je vědom obou úzkých míst a intenzivně pracoval a pracuje na tom, aby byla odstraněna. Vzhledem k tomu jak je koloběh materiálu v podniku propojený, uvědomuje si vedení podniku, že eliminací výrobních časů a výroby zmetků na jednom oddělení, výrazně ovlivní i činnost oddělení ostatních.

### ***5.7 Rozhovor se zaměstnanci***

Důležitým zdrojem pro poznání současné pohledu na výrobní situaci podniku byly rozhovory se zaměstnanci, neboť štíhlá výroba, jak již bylo zmíněno v teoretické části práce, vyžaduje zapojení zaměstnanců.

Zaměstnanci jsou v níže uvedeném rozhovoru dotazováni s cílem zjistit jejich základní informovanost. Bylo vytvořeno celkem deset otázek, na osm bylo možno odpovědět ano/ne (viz obrázek č. 12), otázka č. 9 a 10 byly otevřené. Odpovědi na ně jsou součástí následujícího textu, nejsou součástí tabulky s otázkami č. 1-8. Otázky č. 1-8 byly rozvíjeny doplňujícími otázkami.

Tabulka č. 2: Rozhovory se zaměstnanci

rozhovory se zaměstnanci							
zaměstnanec :							
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
<i>Setkáváte se v procesu výroby s problémy, jež jsou způsobeny nedostatečnou znalostí výrobních postupů?</i>							
Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<i>Jste v dostačující míře seznámen se změnami v pracovním postupu při výrobě nového výrobku?</i>							
Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<i>Je pro Vás vždy jasné, kde naleznete materiál, z kterého vyrábíte nebo budete vyrábět?</i>							
Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<i>Považujete značení materiálu za jednoznačné?</i>							
Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<i>Jste vždy včas a přesně seznámen s plánem výroby?</i>							
Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<i>Víte, jak postupovat v případě poruchy stroje, s kterým pracujete?</i>							
Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<i>Jste dostatečně informován o dlouhodobých výrobních plánech a záměrech společnosti?</i>							
Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<i>Jste dostatečně informován o aktuální situaci podniku?</i>							
Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano

Zdroj: vlastní zpracování

1. otázka – *Setkáváte se v procesu výroby s problémy, jež jsou způsobeny nedostatečnou znalostí výrobních postupů?*

Všichni dotazovaní zaměstnanci uvedli, že jim jsou všechny technologické postupy výroby známi a nepředstavují pro ně žádný problém.

2. otázka - *Jste v dostačující míře seznámen se změnami v pracovním postupu při výrobě nového výrobku?*

V této oblasti neviděli zaměstnanci žádný problém. Shodli se, že zaškolování probíhá automaticky.

3. otázka - *Je pro Vás vždy jasné, kde naleznete materiál, z kterého vyrábíte nebo budete vyrábět?*

Informovanost o umístění materiálu byla velmi dobrá. Všichni dělníci uvedli, že ví kde material pro výrobu hledat. Šest ale uvedlo, že je to jen díky tomu, že material mají

připravený přímo v dílně. Pokud by si měli materiál sami najít na skladě svého oddělení, již by to pro ně znamenalo dlouhé hledání a zdržení.

*4. otázka – Považujete značení materiálu za jednoznačné?*

Značení dělníci považovali shodně za jednoznačné. Opět ale doplnili, že problémem může nastat, pokud vyrábějí z několika šarží jedné trubky. V tomto případě musí pečlivě hlídat značení na každé trubce, aby nedošlo k pomíchání šarží.

*5. otázka – Jste vždy dostatečně dopředu a přesně seznámen s plánem výroby?*

Dotazovaní odpověděli, že vždy mají k dispozici aktuální výrobní plán. Občas ale dochází k nejasnostem z důvodu náhlé změny výrobního plánu. Důvodem k náhlé změně plánu je vždy mimořádný zákaznický požadavek.

*6. otázka - Víte, jak máte postupovat v případě poruchy stroje, na němž pracujete?*

Všichni odpověděli, že jsou poučeni o postupu. Shodně uváděli, že o poruše informují svého mistra nebo případně i oddělení údržby. 4 zaměstnanci dodali, že porouchaný stroj označí štítky „mimo provoz“.

*7. otázka – Jste dostatečně informován o dlouhodobých výrobních plánech a úmyslech společnosti?*

Znalost budoucích záměrů podniku je pro dělníky důležitá, neboť se díky této znalosti mohou podílet na dalším rozvoji podniku (např. v rámci metody kaizen). Zde zaměstnanci odpovídali, že je vedení pravidelně informuje o svých cílech a záměrech. Pravidelně jsou také seznamováni se situací týkající se odbytu výrobků nebo dlouhodobého výhledem objednávek.

*8. otázka – Jste dostatečně informován o aktuální situaci podniku?*

O aktuální situaci podniku jsou zaměstnanci pravidelně informováni. Většinou se tak děje na pravidelných výrobních poradách oddělení. Protože, jsou všichni zaměstnanci hodnoceny i podle výrobního výkonu, jsou i pravidelně seznamovány s měsíčními výsledky výroby.

*9. otázka – Kde vidíte největší problém a zdroj možného zdržení ve výrobě?*

Zaměstnanci často uváděli, že k největšímu zdržení dochází při řezání trubek na délku požadovanou při výrobě a dále pak manipulace zejména s trubkami větších rozměrů při řezání. Dále pak za zdlouhavé shledali přípravu zásoby rour přímo na oddělení.

*10. otázka – Jak byste Vy řešil problematiku výrobního procesu?*



Někteří zaměstnanci zmiňovali nákup zdvihacího zařízení, které by jim pomohlo při manipulaci s trubkami. Navrhováno bylo i zvýšení počtu zaměstnanců.

### **5.8 *Ověření rozhovorů pozorováním ve výrobě***

Výsledky z provedených rozhovorů byly následně ověřovány na výrobním oddělení s cílem zjistit, zda dochází ke zmiňovaným problémům. Komplikace související s přípravou materiálu se projevovaly každý den. Hledání potřebného materiálu na skladě bylo zdlouhavé, stejně jako nutnost předřezávat trubky na požadovanou délku.

Každý pracovní den byl na jedné směně přítomen dělník, který pouze řezal trubky na požadovanou délku. Pokud bylo třeba řezat i trubky větších rozměrů, nestíhal jeden dělník zkracovat trubky pro celou dílnu, a proto museli trubky zkracovat dva dělníci. Příprava materiálu do dílny probíhala dvakrát denně, vždy ráno v 6 hod a v poledne ve 12 hod. Materiál připravovali dva zaměstnanci z logistiky, kteří dle požadavků dílny museli materiál nejprve na skladě vyhledat a poté do dílny připravit. Protože ale celkem rozlehlý sklad není podrobněji členěn na jednotlivé pozice, je hledání zdlouhavé.

V předchozím textu se autorka zaměřila na detailnější zkoumání současné situace v podniku. Provedená analýza je výchozím zdrojem pro sestavení návrhu řešení podnikového problému.

## **6 Návrh řešení nové koncepce podnikových procesů**

Tato kapitola se věnuje syntéze poznatků z provedených analýz, které byly popsány v předcházející části. Tyto shrnutí poslouží pro návrh nové koncepce řízení podnikových procesů s využitím principů koncepce Lean production managementu.

### ***6.1 Dílčí závěry z analýz***

#### **6.1.1 Nevyhovující uspořádání skladových prostor**

Na základě mapy hodnotového toku a výsledků měření jednotlivých výrobních operací, lze konstatovat, že k dlouhému výrobnímu času přispívá doba na přípravu materiálu před výrobou samotnou. Uspořádání skladových prostor nerespektuje základní požadavky na skladování materiálu, jež jsou systematičnost a přehlednost. Vnitropodniková logistika tak přispívá k dlouhému výrobnímu času jednoho výrobku.

#### **6.1.2 Nevyhovující délka trubek**

Dalším procesem, jenž se podílí na dlouhém výrobním čase jednoho výrobku, je zkracování 6m rour na délku, která je potřebná pro výrobu. Se zkracováním rour souvisí další procesy, které mají vliv na celkovou efektivnost výroby.

Při zkracování rour vznikají odřezky, které již nelze pro výrobu kolene využít. Vybraný reprezentant výrobku – koleno DA 160x9,5 11° je vyráběno z trubky o délce 1150 mm. 6m trubku lze zkrátit na 5 kusů o délce 1,15m, zbytek trubky – odřezek o délce 0,25m (a váze 1,14 Kg) se vrací do koloběhu výroby (viz příloha č. 7), je rozemlet a slouží jako příměs v surovině pro výrobu trubek. Vznik těchto odřezků autorka posuzuje jako plýtvání vstupním materiálem v procesu výroby kolen.

Řezání trubek vyžaduje přítomnost alespoň jednoho stálého pracovníka. Přítomnost jednoho zaměstnance nebo případné organizování přesčasu z důvodu řezání trubek s sebou nese nemalé mzdové náklady.

#### **6.1.3 Nevyhovující prostorové uspořádání výrobní dílny**

Při pohybu zaměstnanců v rámci výrobní dílny dochází k častému křížení dopravních tras, není respektován požadavek na plynulost výrobního toku, což prodlužuje výrobní čas. Vhodnou změnou v uspořádání výrobního prostoru lze tento problém minimalizovat. Při změně prostorového uspořádání je nutné brát zřetel i na zásady bezpečnosti práce. V rámci

současného uspořádání dílny se zaměstnanci pohybují po stejných trasách jako čelní vysokozdvížené vozíky.

#### **6.1.4 Dílčí shrnutí**

Závěry z analýz umožňují vytvoření takových návrhů, které budou řešit problémové body jednotlivých procesů. V předkládaných návrzích budou využity informace získané z analýzy podnikových procesů s cílem odstranit nalezený podnikový problém.

### **6.2 Návrhy řešení**

Následující kapitoly se věnují konkrétním návrhům řešení. Protože projekt na optimalizaci procesů v závodě Simona Plast-Technik s.r.o. byl spuštěn v roce 2010, má autorka k dispozici konkrétní informace a data, jež jí poslouží k posouzení efektivnosti jednotlivých prvků. Jednotlivé návrhy jsou představovány dle stupně rozpracovanosti.

#### **6.2.1 Zkrácení trubek na délku potřebnou pro výrobu jednoho kusu kolene**

Prvním navrhovaným řešením je zkrátit 6m trubky na délku, ze které lze vyrobit jeden kus kolene. Trubky, které se používají na výrobu bezešvých kolen, nebudou standardně vyráběny v 6m délce, ale budou se vyrábět v konkrétní délce, jež je nutná pro výrobu kolene. Tento návrh tedy sníží čas nutný na řezání rour na nulu. Zároveň nebudou při výrobě vznikat krátké odřezky trubek, které již nelze pro výrobu kolen použít.

Následující tabulka představuje přehled trubek v krátkých délkách. Tabulka je sestavena pouze pro sílu stěny SDR 17 a 11<sup>2</sup>. SDR 17 je standardní síla stěny. V podniku se ještě vyrábí kolena s větší silou stěny SDR 11. Sloupce s údaji o metrech a kilogramech odřezků jsou vyčíslením úspory materiálu ušetřeného díky zkrácení trubek na potřebnou délku. Úspora je brána z jednoho kusu 6m trubky. Tato úspora vyjadřuje množství materiálu, které se doposud ve výrobě již nedalo použít. Odřezky byly rozebrány a vráceny zpět do koloběhu výroby. Tento materiál byl ale vyroben oddělením extruze, které do odd. tvarovek trubky dodává.

---

<sup>2</sup> Údaj SDR je poměr mezi velikostí trubky DA a silou stěny. Např. trubka o velikosti DA 160mm a síle stěny 9,5 mm má SDR 17. SDR zjistíme jednoduchým výpočtem, kdy údaj o DA dělíme údajem o síle stěny. V tomto případě  $160:9,5=17$ .

Tabulka č. 3: Krátké délky trubek s úsporou materiálu

Velikost - DA	délka trubky pro výrobu v mm	ks z 6m trubky	odřezek v m	odřezek v kg SDR 17	odřezek v kg SDR 11
160	1150	5	0,25	1,14	1,68
180	1200	5	0	0	0
180	1300	4	0,8	4,872	6,792
200	1300	4	0,8	5,688	8,4
200	1500	4	0	0	0
225	1400	4	0,4	3,604	5,32
225	1700	3	0,9	8,109	11,97
250	1500	4	0	0	0
250	1800	3	0,6	6,6	9,78
280	1700	3	0,9	12,51	18,36
280	2000	3	0	0	0
315	1800	3	0,6	10,56	15,48
315	2000	3	0	0	0
315	2150	2	1,7	29,92	43,86
315	2300	2	1,7	29,92	43,86
355	2000	3	0	0	0
355	2300	2	1,7	37,91	55,76
400	2200	2	1,6	45,12	66,56
400	2600	2	0,8	22,56	33,28
450	2200	2	1,6	57,12	84,32
450	2400	2	1,2	42,84	63,24
450	2800	2	0,4	14,28	21,08
500	2600	2	0,8	35,36	52,08
500	2800	2	0,4	17,68	26,04
500	3000	2	0	0	0
560	2700	2	0,6	33,18	48,9
560	2800	2	0,4	22,12	32,6
560	3200	1	2,8	154,84	228,2
630	2700	2	0,6	42	61,92
630	3300	1	2,7	189	278,64
630	3350	1	2,65	185,5	273,48
	<b>Σ</b>	<b>82</b>		<b>1012,433</b>	<b>1491,6</b>

Zdroj: vlastní zpracování na základě analýzy provedené v podniku

Jak je z přehledu patrné, úspora je velká. Stoupá s velikostí ohýbaného kolene. Největší koleno DA 630 se z 6m trubky vyrobí pouze jedno. Téměř polovina trubky 2,7 m

o váze 189 kg již pro další výrobu nelze použít. Tento odřezek se rozemele a materiál se použije na výrobu trubek.

Úsporu navrhované řešení autorka vysvětlí na příkladu vybraného výrobku. Jeden kus kolene DA 160x9,5 11° se vyrábí z trubky o délce 1150 mm. Dosud bylo možné z 6m trubky o váze 27,36 kg vyrobit 5 kusů kolen. Pokud ale budeme mít k dispozici trubky přímo v délce 1150 mm, 5 kusů kolen vyrobíme z 5,75m a materiál bude vážit 26,22 kg. Úspora u 5 kusů kolen činí 0,25m nebo také 1,14 kg, které byly nutné vyrobit na oddělení extruze, jež dodává trubky na oddělení tvarovek. Při roční produkci 5352<sup>3</sup> ks kolen v roce 2010 a 5660<sup>4</sup> ks kolen v roce 2011, lze úpravou délky trubky ušetřit 267,6 m a 1220,256 Kg materiálu v roce 2010, 283 m a 1290,48 kg materiálu v roce 2011.

Úspora materiálu, jež prvotně vzniká na oddělení tvarovek, přechází i do oddělení extruze, které trubky vyrábí. Pokud bude již oddělení extruze vyrábět trubky ve zkrácené délce, nebude muset vyrábět zbytečně trubky, které se jako nepotřebný odřezek vrátí zpět jako surovina pro výrobu. Autorka úsporu v navrhovaném řešení opět ukáže na příkladu kolene DA 160x9,5 11°. Při roční produkci 5660 ks vzniklo 283m odřezků o váze 1290,48 kg, tyto kilogramy a metry musela extruze vyrobit (vytlačit z extrudéru). Průměrná výrobní kapacita je 450 kg za jednu hodinu<sup>5</sup>. 1290,48 kg materiálu se vyrábělo 2 hodiny a 58 minut. Díky zkrácením délky trubky nebude třeba tyto 2 hodiny a 58 minut vyrábět.

Zkrácení délky trubek zároveň sníží čas potřebný pro řezání trubek na nulu. Analýzou podnikového procesu v kapitole 5 bylo zjištěno, že zkrácení jedné 6m trubky, z níž se vyrobí 5 ks kolen trvá 350 s. Při roční výrobě 5660 ks v roce 2011, dojde k úspoře 396200 s (přibližně 110 h) času. Zároveň se uspoří jeden dělník, který dosud trubky zkracoval.

Další úspora přímo spjatá se zkrácením trubek je v procesu navrácení nevyužitých odřezků zpět do koloběhu materiálu. Odřezky se ve speciálním mlýnu rozemelou na drť, která slouží jako příměs ve vstupním materiálu pro výrobu rour. Kapacita mlýna je rozemlít 600 kg materiálu za jednu hodinu. V případě příkladu výroby 5660 ks kolen DA 160x9,5 11° není nutné 1290 kg odřezků rozemlít. Uspoříme tedy 2 hodiny a 9 minut mletí.

---

<sup>3,4</sup> Údaj získán z výrobních podnikových výkazů vedených v podnikovém informačním systému SAP

<sup>5</sup> Údaj získán z interně stanovených podnikových norem.

### 6.2.1.1 *Dílčí shrnutí*

Tento návrh je několikanásobným zlepšením procesu jak po stránce organizace, tak po stránce řízení. Jednotlivá zdokonalení lze shrnout v těchto bodech:

- Odpadá nutnost zkracovat trubky na potřebnou délku
  1. úspora času potřebného na řezání trubek 6m trubek a manipulaci s trubkami
  2. úspora jednoho dělníka, který trubky dosud řezal
- při výrobě nevznikají nevyužité odřezky – zbytky ze 6m trubek
  1. úspora materiálu
  2. úspora nákladů vzniklých při vracení materiálu zpět do koloběhu výroby – mletí odřezků
  3. úspora vstupního materiálu při výrobě 6m trubek

Navržené řešení je od září 2010 plně implementováno v podnikových procesech. Cesta k úspěšnému zavedení, ale nebyla jednoduchá. Nejsložitějším v celém procesu bylo přesvědčit německé kolegy, kteří svými zkušenostmi a znalostmi metodicky zaštiťují výrobu v Litvínovském závodě, o přínosu tohoto opatření. Jejich podpora byla bezpodmínečně nutná, neboť jejich úkolem byla realizace celého projektu i v rámci informačního systému SAP. Museli krátkým trubkám přiřadit materiálová čísla, tyto čísla zadat do systému spolu s dalšími parametry jako je např. minimální skladová zásoba. Dále bylo nutné změnit kusovníky všech vyráběných kolen. Tento krok byl úspěšně zvládnut.

### 6.2.2 **Uspořádání výrobních prostor**

Vhodné uspořádání výrobních prostor zkrátí vzdálenosti mezi jednotlivými pracovišti, aby přesuny mezi nimi byly co nejkratší. Díky zkrácení délky trubek, není nutné trubky řezat, v rámci dílny odpadá trasa na cestě k pile, která při analýze pomocí špagetového diagramu byla vyhodnocena jako jedna z nejfrekventovanějších. Protože se ve výrobní dílně nenacházejí žádné technické překážky, které by neumožňovaly přesuny pracovišť, uzpůsobení pracoviště nepředstavuje větší problém.

Nové rozvržení pracovišť je na obrázku č. 12. Vhodným prostorovým uspořádáním došlo k eliminaci zbytečných pohybů s materiálem po dílně. Pohyb rozpracovaného výrobku v rámci dílny na sebe plynule navazuje. Nedochozí ke křížení tras dělníků pracujících na jiných ohýbacích strojích.



#### 6.2.4 Ekonomické zhodnocení

Autorka se při hodnocení ekonomického přínosu návrhu zaměří na vyčíslení nejvýraznějších úspor. Nejprve bylo vyčísleno množství uspořené materiálu.

Tabulka č. 4 ukazuje dosaženou úsporu vyjádřenou v kg materiálu (Tabulka č. 4, sloupec i, j). Úspora byla dále vyčíslena i pro hodnotu materiálu v Kč (Tabulka č. 4, sloupec k), dle interního ocenění 1 kg materiálu v roce 2010 a 2011, jež bylo vzato průměrem za oba roky a činilo 24,25 Kč. K úspoře došla autorka následujícím způsobem:

- Byla provedena analýza množství spotřebovaných krátkých délek trubek SDR 17 i SDR 11 v roce 2010 a 2011 v kusech (Tabulka č. 4, sloupec h, ch). Tato spotřeba zároveň odpovídá množství vyrobených kolen jednotlivých DA, neboť z jednoho kusu krátké délky trubky lze vyrobit vždy jedno koleno.
- Na základě této spotřeby bylo vypočteno z kolika kusů 6m trubek by se vyrobilo stejné množství kolen.
- Zjištěný údaj se vynásobil průměrnou váhou odřezku pro SDR 17 a 11.



Tabulka č. 4: Přehled úspory materiálu

a	b	c	d	e	f	g	h	ch	i	j	k
Velikost - DA	délka trubky pro výrobu v mm	ks z 6m trubky	odřezek v m	odřezek v kg SDR 17	odřezek v kg SDR 11	odřezek v kg průměr	spotřeba krátkých délek trubek 2010 v ks	spotřeba krátkých délek trubek 2011 v ks	úspora oproti 6m trubkám 2010 v kg	úspora oproti 6m trubkám 2011 v kg	úspora na materiálu v Kč
160	1150	5	0,25	1,14	1,68	1,41	20340	22650	5735,88	6387,3	293987,12
180	1200	5	0	0	0	0	11450	12700	0	0	0
180	1300	4	0,8	4,872	6,792	5,832	8500	9210	12393	13428,18	626163,62
200	1300	4	0,8	5,688	8,4	7,044	11590	12960	20409,99	22822,56	1048389,3
200	1500	4	0	0	0	0	9400	9620	0	0	0
225	1400	4	0,4	3,604	5,32	4,462	6430	7010	7172,665	7819,655	363563,76
225	1700	3	0,9	8,109	11,97	10,04	5940	6050	19878,21	20246,33	973019,97
250	1500	4	0	0	0	0	6430	6870	0	0	0
250	1800	3	0,6	6,6	9,78	8,19	6120	6750	16707,6	18427,5	852026,18
280	1700	3	0,9	12,51	18,36	15,435	5980	5870	30767,1	30201,15	1478480,1
280	2000	3	0	0	0	0	5450	5500	0	0	0
315	1800	3	0,6	10,56	15,48	13,02	5980	6240	25953,2	27081,6	1286093,9
315	2000	3	0	0	0	0	6470	6800	0	0	0
315	2150	2	1,7	29,92	43,86	36,89	6300	6270	116203,5	115650,2	5622451
315	2300	2	1,7	29,92	43,86	36,89	5780	5600	106612,1	103292	5090174,4
355	2000	3	0	0	0	0	5980	6010	0	0	0
355	2300	2	1,7	37,91	55,76	46,835	3550	3430	83132,125	80322,03	3963763,1
400	2200	2	1,6	45,12	66,56	55,84	4670	4800	130386,4	134016	6411758,2
400	2600	2	0,8	22,56	33,28	27,92	3600	3870	50256	54025,2	2528819,1
450	2200	2	1,6	57,12	84,32	70,72	3240	3650	114566,4	129064	5908037,2
450	2400	2	1,2	42,84	63,24	53,04	2640	2870	70012,8	76112,4	3543536,1
450	2800	2	0,4	14,28	21,08	17,68	2310	2480	20420,4	21923,2	1026832,3
500	2600	2	0,8	35,36	52,08	43,72	1810	1890	39566,6	41315,4	1961388,5
500	2800	2	0,4	17,68	26,04	21,86	940	1020	10274,2	11148,6	519502,9
500	3000	2	0	0	0	0	1750	1830	0	0	0
560	2700	2	0,6	33,18	48,9	41,04	1540	1610	31600,8	33037,2	1567471,5
560	2800	2	0,4	22,12	32,6	27,36	870	740	11901,6	10123,2	534101,4
560	3200	1	2,8	154,84	228,2	191,52	1230	1310	235569,6	250891,2	11796674
630	2700	2	0,6	42	61,92	51,96	670	710	17406,6	18445,8	869420,7
630	3300	1	2,7	189	278,64	233,82	860	940	201085,2	219790,8	10206243
630	3350	1	2,65	185,5	273,48	229,49	430	460	98680,7	105565,4	4952967,9
	Σ	82		1012,4	1491,6				1476692,7	1551137	73424866

Zdroj: vlastní zpracování

Kilogramy uvedené ve sloupcích i a j tabulky č. 4, vyjadřují množství materiálu, z kterého nevznikaly příliš krátké odřezky, jež nemusely být rozemlety na drť. Zároveň se jedná o množství materiálu, které nemuselo být vyrobeno na oddělení extruze.

Mlecí kapacita mlýna je 600 kg materiálu za 1 hodinu. Z tabulky č. 4 vyplývá, že v roce 2010 nemusela mlýnice rozemlít 1.476.692,67 kg a v roce 2011 1.551.136,845 kg materiálu (odřezků). Materiál z odřezků by mlýnice zpracovávala 2461 hodin v roce 2010 a 2585 hodin v roce 2011. Na provozu mlýnice bylo ušetřeno 878.632,139 Kč za rok 2010 a 922.926,423 Kč za rok 2011. Úspora byla na peníze přepočítána dle interně stanovených

nákladů na jednu hodinu provozu mlýnice ve výši 357 Kč. Přehled úspor na mletí materiálu je v tabulce č. 5.

**Tabulka č. 5: Přehled úspory v provozu mlýnice**

	2010	2011
<b>Přehled úspory v provozu mlýnice</b>		
množství materiálu v kg	1476692,67	1551136,85
počet hodin na mletí	2461,15445	2585,22808
náklady na mletí v Kč	878632,139	922926,423

*Zdroj: vlastní zpracování*

Další úsporu, jež souvisí s přizpůsobením délky trubek, můžeme vykázt na oddělení extruze při výrobě trubek. Extruze trubek nemusela vyrobit 1476692,67 kg materiálu v roce 2010 a 1551136,845 kg v roce 2011 (sloupec i a j v tabulce č. 4). Tato množství by při průměrné výrobní kapacitě 450 kg za jednu hodinu vyráběla 3281 hodin v roce 2010 a 3446 hodin v roce 2011. Úspora vyjádřená v penězích činí za rok 2010 11.255.679, 68 Kč a za rok 2011 11.823109,73 Kč. Vyčíslení úspory v Kč bylo přepočteno na základě interně stanovených nákladů na jednu hodinu provozu oddělení extruze ve výši 3430 Kč. Přehled úspor ukazuje tabulka č. 6.

**Tabulka č. 6: Přehled úspory při výrobě trubek**

	2010	2011
<b>Přehled úspory při výrobě trubek</b>		
množství materiálu v kg	1476692,67	1551136,845
počet hodin výroby	3281,539267	3446,970767
náklady na výrobu v Kč	11255679,68	11823109,73

*Zdroj: vlastní zpracování*

Dále můžeme vyčíslit náklady na jednoho dělníka, který musel řezat trubky na potřebnou délku. Budeme uvažovat ideální stav, kdy trubky řeže pouze jeden dělník v rámci své standardní osmihodinové pracovní doby pět dní v týdnu. Za rok dělník pracuje v průměru 1920 hodin. Náklady na práci jednoho dělníka činí dle interního normativu 162 Kč za hodinu. Na nákladech na jednoho dělníka tak lze ušetřit 311040 Kč za rok.

Další úspora, která lze vyjádřit je úspora na výrobním čase. Do výrobního času kolene se nezapočítá doba nutná na zkracování trubky. U vybraného výroku je tato úspora 350s z výrobního času, což se promítá na zvýšení výrobní kapacity kolen.

Nárůst objemu výroby je patrný již z tabulky č. 4 (sloupec h, ch). Meziročně stoupá spotřeba trubek. Nárůst objemu výroby mezi roky 2009 až 2011 ukazuje tabulka č. 7 a graf č. 2.

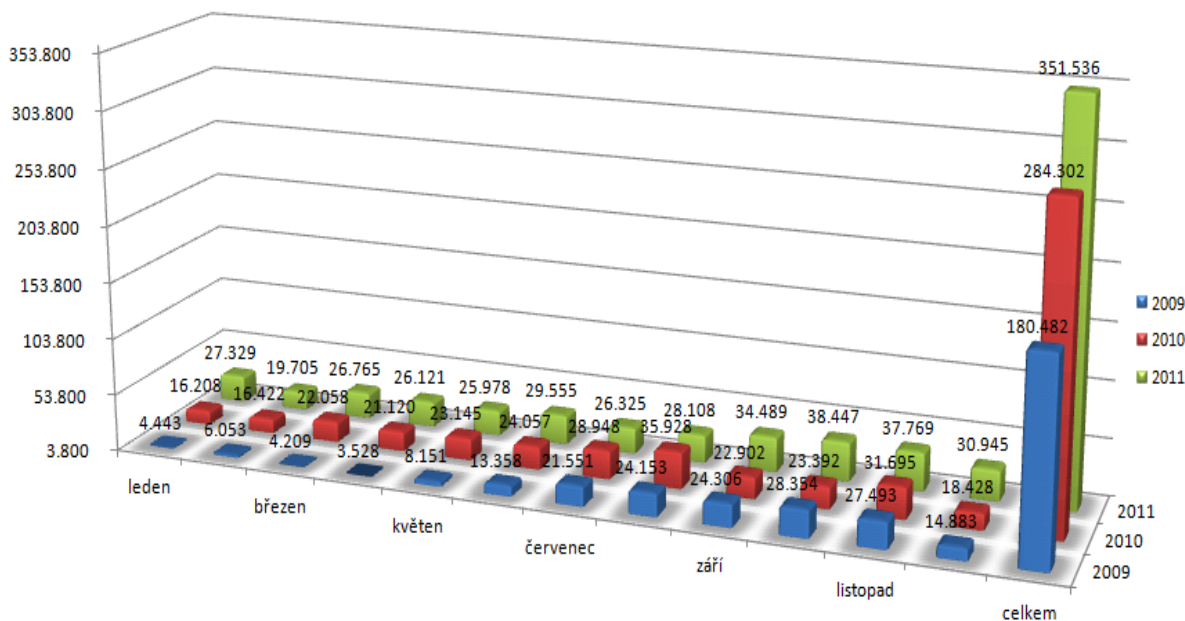
**Tabulka č. 7: Meziroční porovnání výkonnosti na odd. tvarovek 2009-2011**

t	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem t
2009	4.443	6.053	4.209	3.528	8.151	13.358	21.551	24.153	24.306	28.354	27.493	14.883	180.482
2010	16.208	16.422	22.058	21.120	23.145	24.057	28.948	35.928	22.902	23.392	31.695	18.428	284.302
2011	27.329	19.705	26.765	26.121	25.978	29.555	26.325	28.108	34.489	38.447	37.769	30.945	351.536

*Zdroj: vlastní zpracování*

**Graf č. 2: Porovnání výkonu na odd. tvarovek 2009-2011**

### Meziroční porovnání výkonnosti na tvarovkách v t



*Zdroj: vlastní zpracování*

Meziroční růst objemu výroby kolen za poslední 3 roky činí v průměru 85 t hotových výrobků. Nejvyšší růst výkonu výroby byl v roce 2010, kdy byl spuštěn projekt na optimalizaci procesů právě na oddělení tvarovek. Na celkovém nárůstu objemu výroby se podílelo zkrácení délky trubek a změna v uspořádání výrobních prostor. Růst objemu výroby se přímo odráží v meziročním růstu obrátu podniku. Obrat v roce 2009 činil 333 331 tis Kč, v roce 2010 415 976 tis Kč a v roce 2011 585 321 tis Kč. Průměrný meziroční růst obrátu je 125 mil Kč.

## **6.3 Využití konkrétní nástrojů v navrhovaných řešeních**

### **6.3.1.1 Využití nástroje kaizen**

V kapitole 3 - Teoretická východiska byla popsána důležitost nástroje kaizen pro podniky. I pro podnik Simona byl a je kaizen nepostradatelný pro úspěch při zavádění štíhlé výroby. Zejména aktivní zapojení zaměstnanců napříč podnikovou strukturou stojí za úspěchem zavedených opatření.

Podnik nadále využívá tuto metodu v různých formách. Každý zaměstnanec může v rámci zavedeného „zlepšovateľského hnutí“ přispět svým návrhem ke zlepšení jakéhokoliv procesu. Jednotlivé zlepšovací návrhy jsou na pravidelných schůzkách komise pro zlepšovací návrhy vyhodnocovány. Komise každému návrhu na základě objektivně vypočítané hodnoty (v Kč), již přispívá ke zlepšení jakéhokoliv podnikového procesu, přiřazuje body (Pokud nelze vyčíslit hodnota, přiřazuje se paušální počet bodů). Zaměstnanci s nejvyšším počtem těchto bodů jsou odměňováni finanční částkou.

V minulém roce započal projekt „SMED“. Byl vytvořen „tým SMED“ ze zaměstnanců výroby a údržby, kteří díky svým znalostem a zkušenostem dokázali jednoduchými úpravami zavedených pracovních postupů výrazným způsobem zkrátit čas při přestavbách linek. V rámci tohoto projektu byly navrženy různé přípravky, nástroje a úpravy výrobních linek, které výrazně zrychlily nebo ulehčily výrobní proces.

Detailnější rozbor by ale překročil plánovaný rámec této práce. Autorka chce pouze vyzdvihnout snahu managementu podniku neustále zlepšovat podnikové procesy, zapojit dělníky do rozhodovacího procesu (co a jak se udělá) a podpory týmové práce.

### **6.3.1.2 Využití nástroje JIT**

Na využití principu tahu nebyl kladen důraz v žádném z navrhovaných řešení, neboť byl již využíván. Byla navržena změna v uspořádání výrobních prostor, aby byl tok výrobku plynulejší než dosud.

### **6.3.1.3 Využití nástroje 5S a vizualizace**

Nástroj 5S je využit zejména u návrhu nové struktury skladu a při změně v uspořádání výrobních prostor. V rámci jednotlivých kroků došlo k rozřídění veškerého vybavení pracoviště včetně materiálu a rozpracované výroby. Byly navrženy nové regály pro uložení výrobních nástrojů a pomůcek, jež mají v rámci regálu definováno konkrétní místo uložení. V rámci třetího kroku (stále čistit) nástroje 5S byl v rámci pracovní doby vyhrazen čas na

úklid pracoviště. Dále podnik zavedl pravidelné interní audity čistoty a pořádku. Byl vytvořen harmonogram auditů čistoty a pořádku na jednotlivých odděleních. Auditóři jsou vedoucí pracovníci oddělení nebo výrobních úseků, kteří dle harmonogramu úseky auditují.

Nástroj vizualizace byl použit při novém uspořádání výrobní dílny. Byl vytvořen jednotný systém značení pro usnadnění orientace dělníků při práci. Došlo k označení všech částí výrobních celků a míst výrobní dílny. Na centrální tabuli jsou každý den aktualizovány údaje o množství vyrobených kusech, počtu zmetcích, výsledcích auditů čistoty a pořádku nebo i objemu výrobních zakázek. Je kladen důraz na to, aby každý zaměstnanec měl přehled o tom, kde si podnik nebo jeho výrobní část v daném okamžiku stojí.

## **7 Závěr**

Autorka v diplomové práci „LEAN PRODUCTION MANAGEMENT – moderní koncepce systémového řízení podnikových procesů“ představila štíhlou výrobu jako moderní metodu určenou pro řízení podnikových procesů, díky níž lze dosáhnout snížení výrobních nákladů ale zároveň zachovat vysokou kvalitu výrobků. Na základě studia odborných publikací byl podán výklad teoretických východisek konceptu štíhlé výroby, která byla využita při zpracování analýzy vybraného podnikového procesu. Metody konceptu štíhlé výroby byly dále uplatněny v konkrétních návrzích řešení. Jednotlivé návrhy byly ekonomicky zhodnoceny.

V rámci analýzy došla autorka k těmto zásadním problémům výrobního procesu:

- Nevyhovující organizační a prostorové uspořádání skladu. Uspořádání skladových prostor nerespektuje základní požadavky na skladování materiálu, jež jsou systematickostí a přehledností.
- Nevyhovující délka trubek. Zkracování trubek prodlužuje výrobní čas. Pro výrobu nelze použít celou trubku. Vzniká velké množství nevyužitých odřezků (technologického odpadu).
- Nevyhovující prostorové uspořádání výrobní dílny. Při pohybu zaměstnanců v rámci výrobní dílny dochází k častému křížení dopravních tras, není respektován požadavek na plynulost výrobního toku, což prodlužuje výrobní čas.

Závěry z analýz umožnily sestavení těchto návrhů řešení jednotlivých problémových bodů procesu:

- Zkrácení trubek na délku potřebnou pro výrobu jednoho kusu kolene. Tento návrh je několikanásobným zlepšením procesu (organizace i řízení procesu), neboť odpadá nutnost zkracovat trubky na potřebnou délku a zároveň nevznikají nevyužitá odřezky.
- Vhodné organizační uspořádání výrobních prostor zkrátí vzdálenosti mezi jednotlivými pracovišti, aby přesuny mezi nimi byly co nejkratší. Díky zkrácení délky trubek, není nutné trubky řezat. V rámci dílny odpadá trasa na cestě k pile, která byla při analýze pomocí špagetového diagramu vyhodnocena jako jedna z nejfrekventovanějších.

- Nová struktura skladu. Vhodně organizačně uspořádat a prostorově rozdělit sklad trubek pro oddělení tvarovek, tak aby se roury na skladě nemuseli hledat, ale měli přiřazené konkrétní skladové pozice. Navrhovaná struktura bude členěna na řady (1 - 20), místa (1-6), pozice (a, b, c, e). Místo trubek na skladě pak bude kombinace určená číslem řady, místa a písmenem pozice, např. 1/2/a znamená, že trubka je v řadě č. 1, na místě 2 a pozici a. Uvedení nové struktury skladu do praxe je naplánováno na září 2012.

Naprostým jednoduchým opatřením, přizpůsobením délky vstupního materiálu pro výrobu, bylo dosaženo obrovského efektu. Toto řešení se promítlo do několika výrobních oddělení podniku. Celková suma úspor, ke které autorka v rámci této práce došla, je vysoká. Promítá se do celkové výkonnosti podniku, jemuž od roku 2009 meziročně roste obrát v průměru o 125 mil. Kč.

Jak již bylo řečeno v úvodních kapitolách, práce vychází z konkrétního projektu, který byl v podniku Simona spuštěn v roce 2010. Díky tomu lze v této práci prezentovat konkrétní výsledky a jednotlivá zlepšení procesů, jež se opírají o data získaná analýzou procesů v podniku.

Přínos jednotlivých opatření a dále trvající snaha zlepšovat procesy v rámci celé firmy se odráží v ekonomické výkonnosti podniku a je zárukou zachování ekonomického růstu podniku a počtu pracovních míst v oblasti s nejvyšší nezaměstnaností.

## **8 Seznam použitých zdrojů**

### **Literatura**

BLAŽEK, L.; KLAPALOVÁ, A.; LANDA, M.; ŠKAPA, R. *Rozvoj výuky předmětu Ekonomika a řízení podniku. In Vývojové tendence podniků II (svazek III)*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-4133-1.

GOLDRATT, E. M.; COX, J. *Cíl: proces trvalého zlepšování*. Přeložila Libuše Trávníčková. 2. vyd. Praha: InterQuality, 2001. 333 s. ISBN 80-902770-2-0.

HAMMER, Michael. *Agenda 21: Co musí každý podnik udělat pro úspěch v 21. století*. 1. vydání. Praha: Management Press, 2002, 258 s. ISBN 80-7261-074-0.

IMAI, M. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Překlad: Vilém Jungman. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2004. 272 s. ISBN 80-251-0461-3.

JIRÁSEK, J. *Štíhlá výroba*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1998. 208 s. ISBN 80-7169-394-4.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. *Balanced Scorecard : Strategický systém měření výkonnosti podniku*. 5. vyd. Praha: Management Press, 2010. 268 s. ISBN 978-80-7261-177-5.

KOŠTUTIAK, J.; FROLÍK, Z. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. Vyd. Praha: Alfa, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

LIKER, J. K. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. 1. Vyd. Praha: Management Press, 2008, 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

MEHRI, D. *Notes from Toyota-Land. An American Engineer in Japan*. 1. Vyd. New York: Cornell University Press, 2005. 256 s. ISBN 978-0-8014-4289-6.

NENADÁL, J. et al. *Základy managementu jakosti*. 1.vyd. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2005. 145 s. ISBN 80-248-0969-9.

REINER, G. *Rapid Modelling for Increasing Competitiveness*. 1. vyd. London: Springer, 2009. 309 s. ISBN 978-1-84882-748-6.

RUSSEL, R. S.; TAYLOR, B. *Operations management: quality and competitiveness in a global environment*. 5. vyd. Hoboken: Wiley, 2006. 832 s. ISBN 978-0-470-28879-5.

ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: Procesní řízení a modelování*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007, 282 s. ISBN 80-247-1281-4.

SHINGO, S. *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. 1. Vyd. Portland: Productivity Press, 1985. 383 s. ISBN 978-0-915299-03-4.



TOMEK, G.; VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. 412 s. ISBN 80-7169-955-1.

TÖPFER, A. *Six Sigma: koncepce a příklady pro řízení bez chyb*. Přeložila Pavla Škrabalová. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. 508 s. ISBN 978-80-251-1766-8.

### **Elektronické zdroje**

AGI - GOLDRATT INSTITUTE. The Theory of Constraints and its Thinking Processes: A Brief Introduction to TOC. 2001. [online]. [cit. 2011-06-21]. Dostupné na WWW: <http://www.goldratt.com/pdfs/toctpwp.pdf>

ASQ – AMERICAN SOCIETY FOR QUALITY. Total Quality Management. [online]. [cit. 2011-06-14]. Dostupné na WWW: <http://www.asq.org/learn-about-quality/total-quality-management/overview/overview.html>

DILLOIA, S. Insyte consulting. Understanding the Phases of Six Sigma. [online]. [cit. 2011-08-09]. Dostupné na WWW: <http://www.insyteconsulting.com/Home/Resources/Articles/UnderstandingthePhasesofSixSigma>

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO Standards. 2010. [online]. [cit. 2011-06-14]. Dostupné na WWW: [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue.htm)

MILDORF, L. Štíhlá výroba v prostředí dodavatelů automobilového průmyslu. [online]. [cit. 2011-06-14]. Dostupné na WWW: <http://katedry.fmfi.vsb.cz/639/qmag/mj54-cz.pdf>

OHNO, T. SHINGO, S. Value based management.net. Value stream mapping method. [online]. [cit. 2011-08-18]. Dostupné na WWW: [http://www.valuebasedmanagement.net/methods\\_value\\_stream\\_mapping.html](http://www.valuebasedmanagement.net/methods_value_stream_mapping.html)

PDCA Security [online]. [cit. 2011-06-14]. Dostupné na WWW: <http://www.pdca-security.com>

THOMPSON, B. Value stream map. Lean software engineering. 2008. [online]. [cit. 2011-08-13]. Dostupné na WWW: <http://leansoftwareengineering.com/2008/02/19/not-allactivities-are-best-handled-by-generalists/value-stream-map/>

TOYOTA PRODUCTION SYSTEM. Manipulační technika Toyota - Vysokozdvížené vozíky Toyota a skladová technika BT [online]. [cit. 2011-06-14]. Dostupné z: [http://www.toyota-forklifts.cz/SiteCollectionDocuments/TPS\\_nahled.pdf](http://www.toyota-forklifts.cz/SiteCollectionDocuments/TPS_nahled.pdf)

### **Seznam bibliografických citací**

1. JIRÁSEK, J. *Štíhlá výroba*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1998. 208 s. ISBN 80-7169-394-4.

2. LIKER, J. K. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. 1. Vyd. Praha: Management Press, 2008, 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.
3. KOŠTUTIAK, J.; FROLÍK, Z. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. Vyd. Praha: Alfa, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9
4. SHINGO, S. *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. 1. Vyd. Portland: Productivity Press, 1985. 383 s. ISBN 978-0-915299-03-4.
5. MILDORF, L. Štíhlá výroba v prostředí dodavatelů automobilového průmyslu. [online]. [cit. 2011-06-14]. Dostupné na WWW:<http://katedry.fmmi.vsb.cz/639/qmag/mj54-cz.pdf>
6. REINER, G. *Rapid Modelling for Increasing Competitiveness*. 1. vyd. London: Springer, 2009. 309 s. ISBN 978-1-84882-748-6.
7. MEHRI, D. *Notes from Toyota-Land. An American Engineer in Japan*. 1. Vyd. New York: Cornell University Press, 2005. 256 s. ISBN 978-0-8014-4289-6.
8. NENADÁL, J. et al. *Základy managementu jakosti*. 1.vyd. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2005. 145 s. ISBN 80-248-0969-9.
9. ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO Standards. 2010. [online]. [cit. 2011-06-14]. Dostupné na WWW: [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue.htm)
10. ASQ – AMERICAN SOCIETY FOR QUALITY. Total Quality Management. [online]. [cit. 2011-06-14]. Dostupné na WWW: <http://www.asq.org/learn-about-quality/total-quality-management/overview/overview.html>
11. GOLDRATT, E. M.; COX, J. *Cíl: proces trvalého zlepšování*. Přeložila Libuše Trávníčková. 2. vyd. Praha: InterQuality, 2001. 333 s. ISBN 80-902770-2-0.
12. TÖPFER, A. *Six Sigma: koncepce a příklady pro řízení bez chyb*. Přeložila Pavla Škrabalová. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. 508 s. ISBN 978-80-251-1766-8.
13. DILOIA, S. Insyte consulting. Understanding the Phases of Six Sigma. [online]. [cit. 2011-08-09]. Dostupné na WWW: <http://www.insyteconsulting.com/Home/Resources/Articles/UnderstandingthePhaseofSixSigma>
14. OHNO, T. SHINGO, S. Value based management.net. Value stream mapping method. [online]. [cit. 2011-08-18]. Dostupné na WWW: [http://www.valuebasedmanagement.net/methods\\_value\\_stream\\_mapping.html](http://www.valuebasedmanagement.net/methods_value_stream_mapping.html)
15. TOMEK, G.; VÁVROVÁ, V. *Řízení výroby*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000. 412 s. ISBN 80-7169-955-1.

16. ŘEPA, V. *Podnikové procesy: Procesní řízení a modelování*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006, 282 s. ISBN 80-247-1281-4.
17. HAMMER, M. *Agenda 21 : Co musí každý podnik udělat pro úspěch v 21. století*. 1. vyd. Praha: Management Press, 2002, 258 s. ISBN 80-7261-074-0.
18. BLAŽEK, L.; KLAPALOVÁ, A.; LANDA, M.; ŠKAPA, R. *Rozvoj výuky předmětu Ekonomika a řízení podniku. In Vývojové tendence podniků II (svazek III)*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-4133-1.
19. KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. *Balanced Scorecard : Strategický systém měření výkonnosti podniku*. 5. vyd. Praha: Management Press, 2010. 268 s. ISBN 978-80-7261-177-5.

### **Seznam použitých zkratk**

5S	Separovat – Systematizovat – Stále čistit – Standardizovat – Sebedisciplína
DA	Diametr
DBR	Drum – Buffer – Rope
DFSS	Design For Six Sigma
DMAIC	Define – Measure – Analyze – Improve – Control
DPMO	Defects Per Milion Opportunities
ISO	International Organization for Standardization
JIT	Just-In-Time
PDCA	Plan Do Check Act
QFD	Quality function Deployment
SMED	Single Minute Exchange of Dies
TPM	Total Productive Maintenance
TPS	Toyota Production System
TQM	Total Quality Management
VSM	Value Stream Map

### **Seznam tabulek**

Tabulka č. 1	Výrobní časy pro současný stav
Tabulka č. 2	Rozhovory se zaměstnanci
Tabulka č. 3	Krátké délky trubek s úsporou materiálu
Tabulka č. 4	Přehled úspory materiálu
Tabulka č. 5	Přehled úspory v provozu mlýnice

- Tabulka č. 6      Přehled úspory při výrobě trubek  
Tabulka č. 7      Meziroční porovnání výkonnosti na odd. tvarovek 2009-2011

### **Seznam grafů**

Graf č. 1 Podíl jednotlivých výrobních činností na celkovém výrobním času

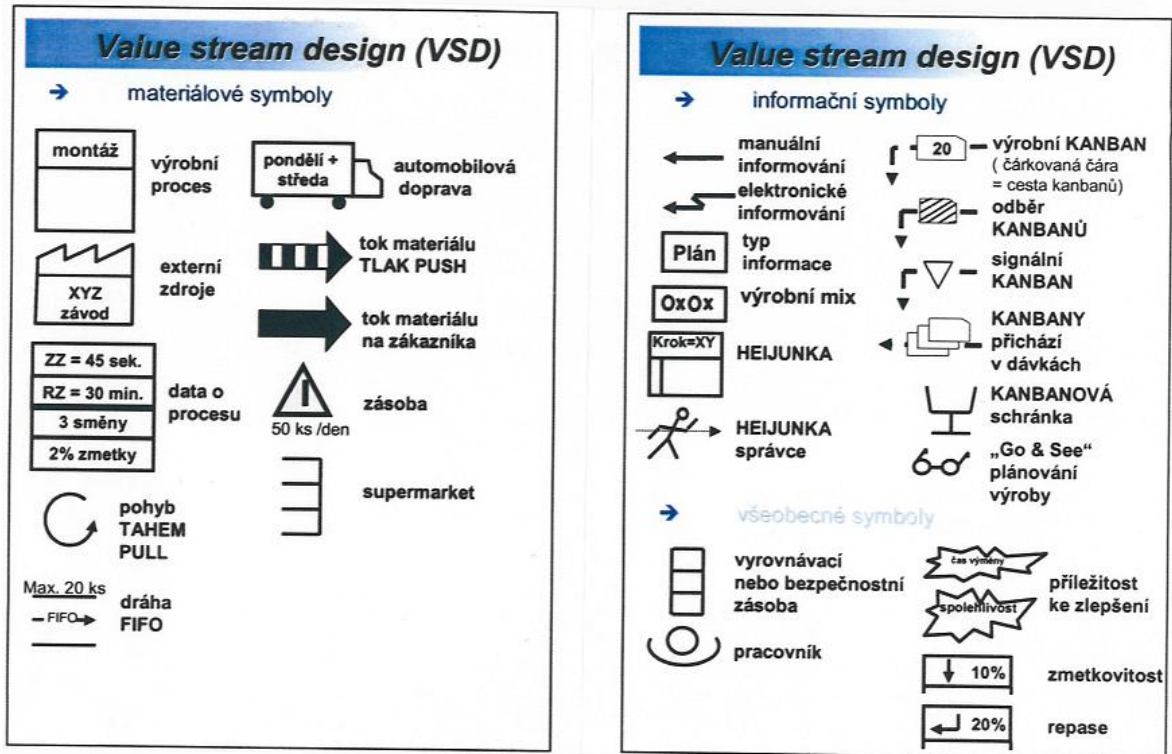
Graf č. 2 Porovnání výkonu na odd. tvarovek 2009-2011

### **Seznam obrázků**

- Obrázek č. 1      Toyota Production System „House“  
Obrázek č. 2      PDCA cyklus  
Obrázek č. 3      Mapa hodnotového toku  
Obrázek č. 4      Dům kvality  
Obrázek č. 5      Základní schéma podnikového procesu  
Obrázek č. 6      Ukázka vývojového diagramu  
Obrázek č. 7      Ocenění Exportér roku 2011  
Obrázek č. 8      Organizační struktura - vrcholový management  
Obrázek č. 9      Politika řízení jakosti  
Obrázek č. 10     Mapa hodnotového toku současný stav  
Obrázek č. 11     Špagetový diagram současný stav  
Obrázek č. 12     Špagetový diagram pro navrhované řešení

## 9 Přílohy

### Příloha č. 1: Základní ikony pro mapu hodnotového toku



Zdroj: vlastní zpracování

**Příloha č. 2: Ukázka výrobní programu Simona Plast-Technik s.r.o.**

Plastová kolena:



*Zdroj: Vlastní fotografie pořízené v podniku*

**Příloha č. 3: Rozvaha podniku za rok 2010**

<b>Rozvaha v tis. Kč</b>			
<b>položka</b>	<b>částka</b>	<b>položka</b>	<b>částka</b>
<b>Aktiva celkem</b>	421586	<b>Pasiva celkem</b>	421586
Pohledávky za upsaný základní kapitál	0	<i>Vlastní kapitál</i>	200230
<i>Dlouhodobý majetek</i>	263272	Základní kapitál	10000
Dlouhodobý nehmotný majetek	0	Kapitálové fondy	125016
Dlouhodobý hmotný majetek	263272	Rezervní fondy, nedělitelný fond a ost. fondy ze zisku	500
Dlouhodobý finanční majetek	0	Výsledek hospodaření minulých let	3591
<i>Oběžná aktiva</i>	158259	Výsledek hospodaření běžného účetního období	61126
Zásoby	43975	<i>Cizí zdroje</i>	221353
Dlouhodobé pohledávky	0	Rezervy	463
Krátkodobé pohledávky	104306	Dlouhodobé závazky	195118
Krátkodobý finanční majetek	9978	Krátkodobé závazky	25772
Časové rozlišení	55	Bankovní úvěry a výpomoci	0
		Časové rozlišení	0

Zdroj: Podnikové výkazy

**Příloha č. 4: Výkaz zisku a ztráty za rok 2010**

<b>Výkaz zisku a ztráty v tis. Kč</b>	
<b>položka</b>	<b>částka</b>
Tržby za prodej zboží	0
Náklady vynaložené na prodané zboží	0
Obchodní marže	0
Výkony	415976
Výkonová spotřeba	308110
Přidaná hodnota	107866
Osobní náklady	24971
Daně a poplatky	260
Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	21614
Tržby z prodeje dlouhodobého majetku a materiálu	3475
Zůstatková cena prodaného dlouhodobého majetku a materiálu	2356
Změna stavu rezerv a opravných položek v provozní oblasti	-1130
Ostatní provozní výnosy	14873
Ostatní provozní náklady	2835
Převod provozních výnosů	0
Převod provozních nákladů	0
Provozní výsledek hospodaření	75308
Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	0
Prodané cenné papíry a podíly	0
Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	0
Výnosy z krátkodobého finančního majetku	0
Náklady z finančního majetku	0
Výnosy z přecenění cenných papírů a derivátů	0
Náklady z přecenění cenných papírů a derivátů	0
Změna stavu rezerv a opravných položek ve finanční oblasti	0
Výnosové úroky	38
Nákladové úroky	4367
Ostatní finanční výnosy	11342
Ostatní finanční náklady	9798
Převod finančních výnosů	0
Převod finančních nákladů	0
Finanční výsledek hospodaření	-2785
Daň z příjmů za běžnou činnost	11397
Výsledek hospodaření za běžnou činnost	61126
Mimořádné výnosy	0
Mimořádné náklady	0
Daň z příjmů z mimořádné činnosti	0
Mimořádný výsledek hospodaření	0
Převod podílu na výsledku hospodaření společníkům	0
Výsledek hospodaření za účetní období	61126
Výsledek hospodaření před zdaněním	72523

*Zdroj: Podnikové výkazy*



**Příloha č. 5: Vybrané finanční ukazatele r. 2010**

<b>Vybrané finanční ukazatele</b>	
Podíl vlastního kapitálu na aktivech	0,47
Stupeň krytí stálých aktiv	0,76
Podíl stálých aktiv	0,62
Podíl oběžných aktiv	0,37
Podíl zásob	0,1
Dlouhodobá zadluženost	0,46
Běžná zadluženost	0,06
Ukazatel zadluženosti vlastního kapitálu	1,1
Rentabilita aktiv	0,14
Rentabilita dlouhodobých zdrojů	0,15
Rentabilita vlastního kapitálu	0,3
Celková likvidita	6,14
Pohotová likvidita	4,43
Okamžitá likvidita	0,38

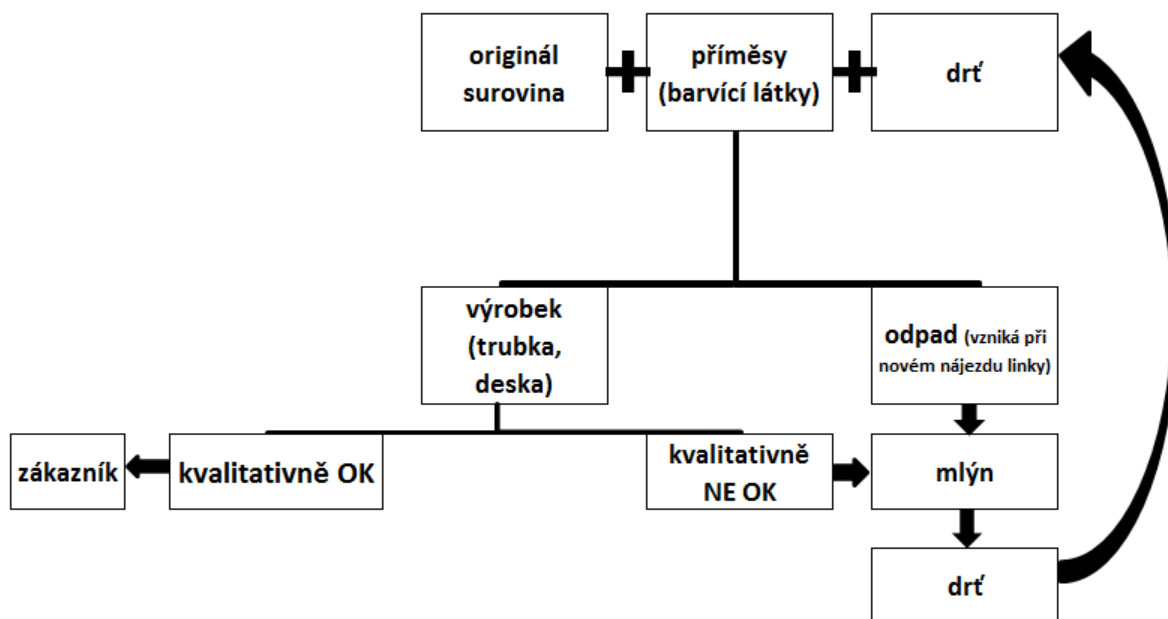
*Zdroj: Autorka (vlastní výpočty na základě podnikových výkazů)*

**Příloha č. 6: Uspořádání skladu rour pro oddělení tvarovek**



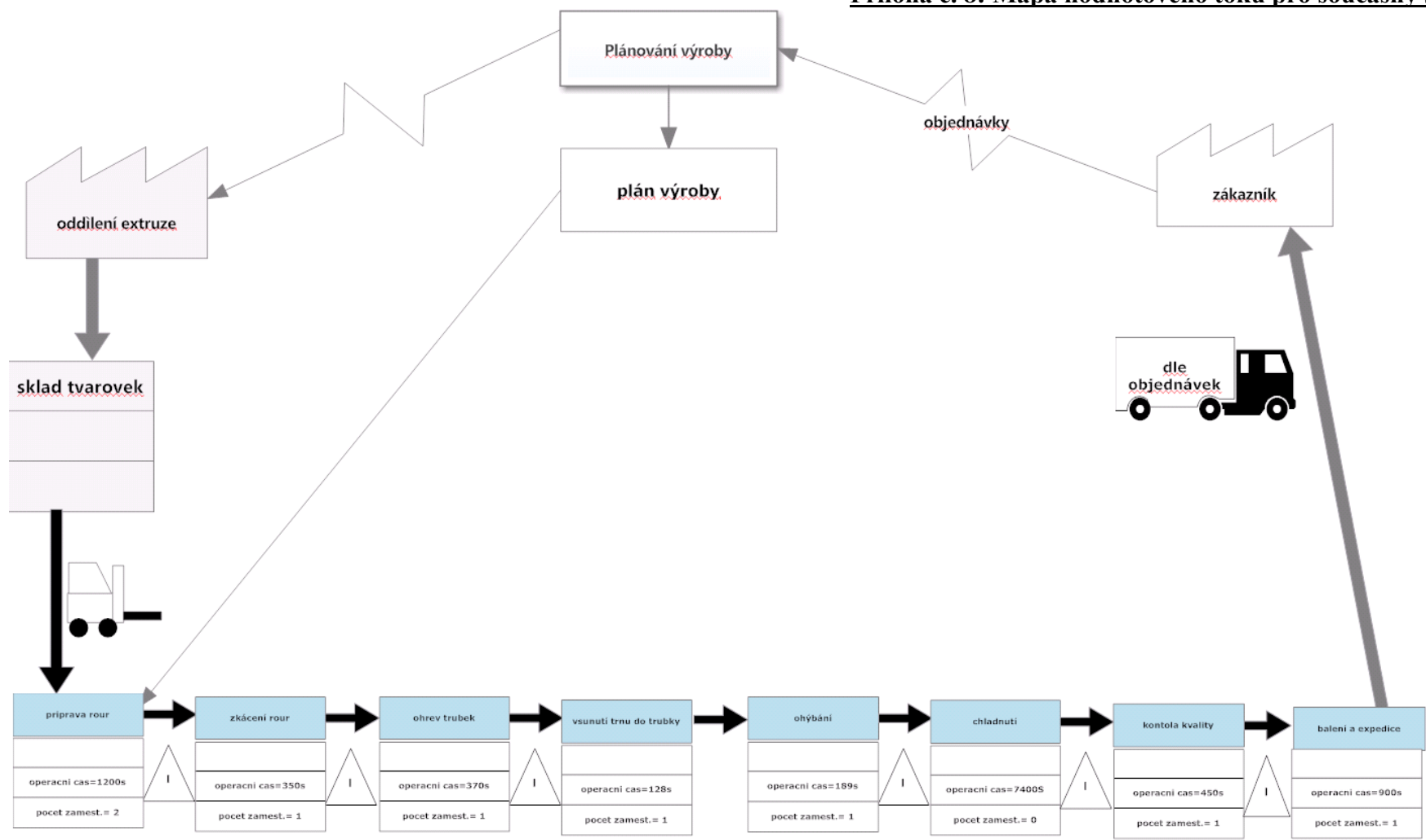
*Zdroj: Vlastní fotografie pořízená v podniku*

**Příloha č. 7: Koloběh surovin pro výrobu plastových rour**



Zdroj: Vlastní zpracování

**Příloha č. 8: Mapa hodnotového toku pro současný stav**



Zdroj: Vlastní zpracování

