

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**  
**FAKULTA EKONOMICKÁ**

Bakalářská práce

**Projekt optimalizace procesu výroby drátových pružin**

**Project optimization process of production wire springs**

Radka Grubnerová

Plzeň 2013

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická  
Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (ПРОЕКТА, УМЁЛЕЦКОГО ДЁЛА, УМЁЛЕЦКОГО ВЫКОНТА)

Jméno a příjmení: **Radka CRUBNEROVÁ**  
Osobní číslo: **K10B0622F**  
Študijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Študijní obor: **Systémy projektového řízení**  
Název tématu: **Projekt optimalizace procesu výroby drátových pružin**  
Zadávající katedra: **Katedra podnikové ekonomiky a managementu**

### З а д а н и я п р о в ы п о л н е н и е :

1. Pojďte o teorii definování projektu a zpracování jednotlivých plánů projektu.
2. Definujte konkrétní projekt.
3. Na základě definice projektu zpracujte logický rámec projektu.
4. Zpracujte procesní mapu produkčních linií výroby pružin.
5. Zpracujte plán výrobní kapacity jednotlivých strojů zařazených do procesu.
6. Zpracujte plán personálního zajištění výrobního procesu.
7. Vyhodnoďte požadavky na optimalizovaný proces výroby drátových pružin

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 60 stran

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- SKALICKÝ, Jiří, JERMÁR, Milan, SVOBODA, Jaroslav. *Projektový management a potřebná komplexace*. Plzeň: ZČU, 2010. ISBN 978-807-0439-753.
- SVOZILOVÁ, Alena. *Projektový management*. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3611-2.
- FLEMLING, Quentin W. a KOPPELMAN, Joel M. *Earned Value Project Management*. Pennsylvania: Newton Square, 2000. ISBN 1-880410-27-3.
- SKALICKÝ, Jiří, VOSTRACKÝ, Zdeněk. *Projektový management*. Plzeň: ZČU, 2003. ISBN 80-7043-237-3.
- ČSN ISO 10 006. *Management jakosti: Směrnice jakosti v managementu projektu*. Praha: Český normalizační institut, 2004.
- DUNCAN, W. Richardson. ed. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*. USA, Upper Darby: 1996. ISBN 1-880410-12-5.
- BASTL, Josef, MAJER, Pavel, ŠMÍRA, Miroslav. *Teorie umězení v podnikové praxi*. Praha: Grada Publishing, 2003. ISBN 80-247-0613-X.

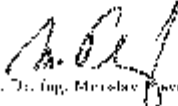
Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jaroslav Svoboda

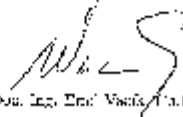
Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Datum zadání bakalářské práce: 31. října 2012

Termín odevzdání bakalářské práce: 3. května 2013

  
Doc. Ing. Miroslav Šmíra  
děkan



  
Doc. Ing. Doc. Věra Čížková, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Plzni dne 31. října 2012

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

*„Projekt optimalizace procesu výroby drátových pružin“*

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího bakalářské práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

V Plzni, dne 1. 5. 2013

.....

podpis autora

## **Poděkování**

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Jaroslavu Svobodovi, který mi po celou dobu pomáhal vypracovat tuto práci, za všechny jeho připomínky a rady, které mi v průběhu spolupráce udělil. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Liborovi Blatnému se společnosti Mubea spol. s r. o., který mi poskytl cenné informace k vypracování praktické části mé bakalářské práce, vždy mě odpověděl na mé dotazy a seznámil mě s celým výrobním procesem ve společnosti Mubea spol. s r. o. V neposlední řadě děkuji mé rodině za psychickou a morální podporu, která mě dovedla až sem.

## Obsah

0	Úvod.....	1
1	Teorie plánování .....	2
1.1	Projekt a procesní řízení.....	2
1.1.1	Co je to projekt?.....	2
1.1.2	Co je to proces?.....	7
1.1.3	Procesní řízení.....	8
1.1.4	Procesy a neustálý vývoj.....	10
1.1.5	Optimalizace procesů.....	12
1.1.6	Optimalizace procesu výrobní linky .....	13
1.2	Mapování procesních toků.....	15
1.2.1	Procesní mapy .....	15
1.3	Výrobní proces.....	16
1.3.1	Typy výroby .....	17
1.4	Prostorové uspořádání linky.....	18
1.5	Teorie omezení TOC.....	20
1.6	Layout .....	22
1.7	Plýtvání .....	24
2	Představení společnosti.....	25
2.1	Základní informace o společnosti .....	25
2.2	Historie Mubea spol. s r. o. ....	26
3	Popis projektu .....	27
3.1	Logický rámec projektu .....	29
4	Procesní mapa produkčních linií výrobních pružin.....	30
5	Plán výrobní kapacity strojů zařazených do procesu .....	34
6	Plán personálního zajištění výrobního procesu.....	37
7	Vyhodnocení požadavků na optimalizovaný proces výroby drátových pružin.....	39
8	Závěr .....	41
9	Seznam obrázků .....	43
10	Seznam tabulek .....	44
11	Seznam použitých zdrojů .....	44
12	Seznam příloh .....	46

## 0 Úvod

V současné době se každá výrobní firma i drobní podnikatelé snaží udržet své podnikání „při životě“. V době globální krize je poptávka utlumena a firmy jsou nuceny propouštět. Proto hledají řešení, jak vyrovnat případnou ztrátu z úbytku zakázek a snaží se najít nejlepší řešení k obnovení svého podnikání. Z tohoto důvodu dnes můžeme všude slyšet slova jako optimalizace, inovace, změna. Firmy jsou tlačeny k tomu být flexibilní a efektivní, více se zaměřovat na potřeby zákazníka. Snižování nákladů vede k otázkám, jak vyrábět efektivně a s co nejmenšími ztrátami.

Proto jsem si jako své téma zvolila Projekt optimalizace procesu výroby drátových pružin. Toto téma je poněkud netradiční avšak velice zajímavé. Pojednává o zavádění nové výrobní linky a její optimalizaci ve společnosti Mubea spol. s r. o se sídlem v Žebráku. V práci se prolínají jak ekonomická, tak hlavně technická řešení. Je zajímavé sledovat, jak přechod na automatizaci výrobního procesu může výrazně snížit výrobní náklady, náklady na personál a výrobu neshodných výrobků. Zmapování těchto procesů je hlavním cílem mé bakalářské práce. V práci nalezneme odkazy na knižní a internetové zdroje, v praktické části jsem vycházela z dat, které mi poskytla firma Mubea spol. s r. o.

Bakalářskou práci jsem rozdělila na dvě vzájemně provázané části. V první části se zaměřuji na teoretické znalosti, ve kterých nalezneme teorii projektového řízení a procesního řízení. Stěžejní částí je optimalizace výrobní linky, kde nalezneme rozdělení na čtyři základní fáze. V návaznosti na procesy nalezneme teorii procesních map. Protože jsem si vybrala téma související především z optimalizací výroby, popisují zde i rozdělení typů výroby a prostorové uspořádání výroby. V poslední části teorie nalezneme kapitolu týkající se teorie omezení a teorii plýtvání.

V druhé části věnuji úvod firmě Mubea Žebrák spol. s r. o., která mi poskytla velmi cenné informace a připomínky k mému vybranému tématu. Dále zde nalezneme popis projektu a s tím související logický rámec projektu. Hlavními kapitolami této části jsou procesní mapa produkčních linií, plán výrobních kapacit strojů a plán personálního zajištění výrobního procesu. Poslední kapitolou mé bakalářské práce je samotné vyhodnocení požadavků na optimalizovaný proces výroby.

# 1 Teorie plánování

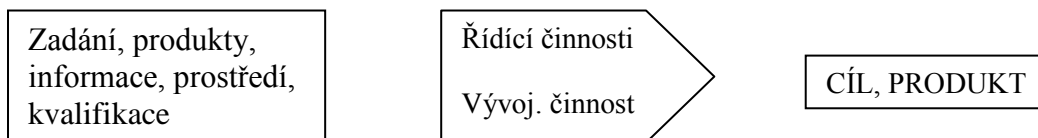
## 1.1 Projekt a procesní řízení

### 1.1.1 Co je to projekt?

„Projekt lze definovat jako činnost, která je omezená zdroji, náklady a časem, jejímž cílem je dosažení souboru definovaných výstupů (rozsah naplnění cílů projektu) dle příslušných standardů, požadavků kvality a požadavků uživatele výstupů.“  
(Pitaš J. a kol. 2010)

Ze všech definic projektu tedy můžeme říci, že je projekt jedinečný a neopakovatelný proces, který je časově ohraničený, má stanovené náklady a rozsah.

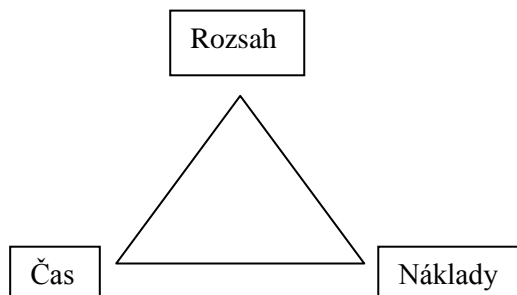
#### Obr. 1 Co je projekt



Zdroj: Svoboda, 2012

Projekt má tři základní veličiny: rozsah, čas, náklady. To vše můžeme shrnout do jednoduchého trojúhelníku.

#### Obr. 2 Projektový trojúhelník = Projektový trojimperativ



Zdroj: Vlastní zpracování, 2013



## **Definování projektu**

„Definování projektu je projektová fáze na začátku projektu, jejímž výstupem je dokument. Tento dokument navazuje na schválenou studii proveditelnosti a zachycuje dohodu hlavních účastníků projektu... U velkých investičních projektu je definování projektu výsledkem několikadenního (ale i nekolikatýdenního) jednání odborníků, ve kterém se upřesňují další podrobnosti. Tento dokument bývá základem pro uzavření obchodní smlouvy o dodání projektu. Tato fáze má pro projektu zásadní význam.“ (Skalický, Jermář, Svoboda, 2010)

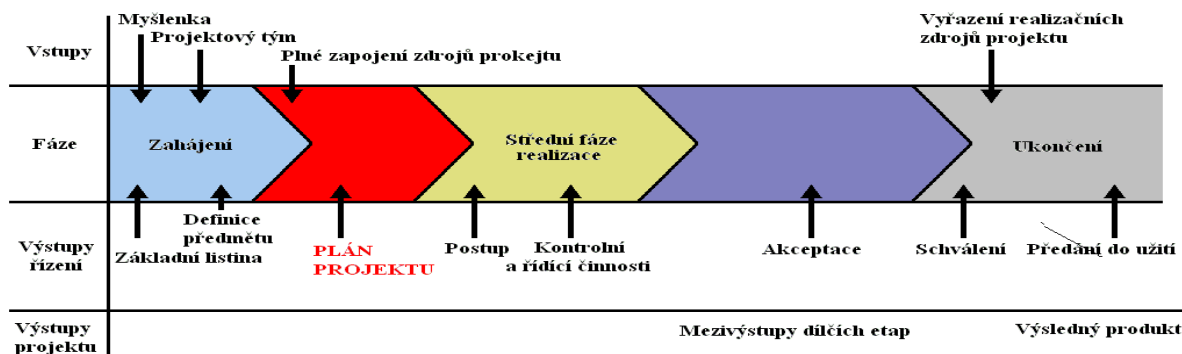
Jak bylo řečeno, výstupem je dokument, ve kterém nalezneme následující údaje:

- strategický cíl projektu
- postupné cíle projektu a jeho výstupy
- rozsah projektu
- omezení a předpoklady projektu
- kritéria úspěšnosti projektu
- předběžné hodnocení rizik
- požadavky na zdroje
- předběžný rozpočet
- forma předání zákazníkovi (Skalický, Jermář, Svoboda, 2010)

## **Životní cyklus projektu**

„Životní cyklus projektu je složen z projektových fází. Projektový životní cyklus je omezen začátkem a koncem projektu. Sekvence projektových fází je dána věcnou návazností činností projektu, jako jsou např. požadavky na projektový produkt – návrh – konstrukce – výroba apod. Činnosti předcházející fáze musí být obvykle zakončeny dříve, než začne fáze následující.“ (Skalický, Jermář, Svoboda, 2010)

**Obr. 3 Rozložení fází životního cyklu projektu**



Zdroj: Svozilová, s. 38, 2011 a

Ve fázi zahájení se ptáme, proč chceme daný projekt uskutečnit a čeho chceme dosáhnout. Ve fázi plánování se ptáme na otázky – co, jak, s kým, kdy a za kolik. Poté nastává samotná realizace projektu, kde vytvoříme samotný produkt. Čtvrtou fází projektu je akceptace zákazníkem, jeho odsouhlasení projektu. Poslední fází je ukončení projektu.

„ Obecně platí, že fáze životního cyklu projektu definují jaký typ práce má být vykonán v příslušném stupni rozvoje projektu, jaké konkrétní výstupy jsou v jednotlivých fázích generovány, jak jsou ověřovány a hodnoceny, kdo se zapojuje do aktivit projektu v jeho jednotlivých úsecích.“ (Svozilová, s. 39, 2011 a)

### Logický rámec projektu

Logický rámec projektu je definice projektu pomocí přehledné tabulky. Tato tabulka se skládá ze čtyř sloupců a pěti řádků, které jsou navzájem logicky provázané.

Z logického rámce lze vyčíst informace jako cíl projektu, výstupy projektu, klíčové činnosti, předpoklady a rizika projektu.

V prvním sloupci nalezneme záměr projektu, cíl projektu, výstupy projektu, aktivity projektu. Ve druhém sloupci se uvádí objektivně ověřitelné ukazatele, jedná se o indikátory dosažených cílů, u aktivit jsou to jejich zdroje – peníze, lidé či materiál. Třetí sloupec slouží k ověření zdrojů informací, u aktivit se uvádí termíny jejich

dokončení. Ve čtvrtém, posledním sloupci, vyplňujeme rizika a předpoklady pro plnění projektu. Předpoklady je stav okolí projektu, který ho může zásadním způsobem ovlivnit některé jeho činnosti. Když tyto předpoklady nejsou splněny, nemohou být splněny ani cíle, činnosti či výstupy projektu. Rizikem projektu je nějaká hrozba či nebezpečí, které mohou zpozdit či úplně zastavit daný projekt. Rizika je nejlépe znázornit v matici rizikových faktorů, kde promítá pravděpodobnost a dopad rizika.

**Tab. 1 Logický rámec projektu**

<b>Sloupec intervenční</b> (strategické cíle/ záměr)	<b>Objektivně ověřitelné ukazatele</b>	<b>Zdroje informací k ověření</b>	<b>Vnější předpoklady a rizika</b>
<b>Cíl projektu</b>	Míra dosažení cíle projektu	Zdroje informací k ověření	
<b>Účel projektu</b>	Míra splnění účelu projektu	Zdroje informací k ověření	Předpoklady a rizika
<b>Výstupy projektu</b>	Míra dosažení výstupu projektu	Zdroje informací k ověření	Předpoklady a rizika
<b>Aktivity projektu</b>	Požadované zdroje projektu – peníze, lidé, materiál	Časový rámec aktivit, náklady aktivit	Předpoklady a rizika

*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

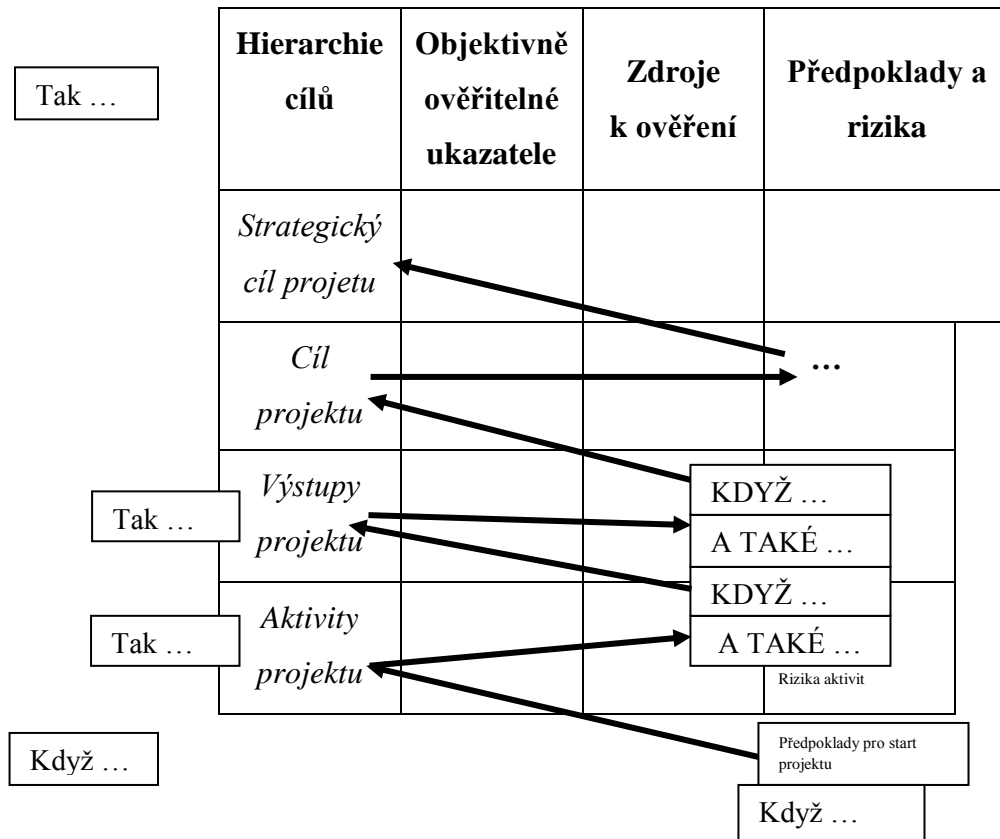
### **Logické vazby rámce**

„Logický rámec je matice logických vazeb ve dvou směrech. Vertikální směr ve směru shora dolů zobrazuje hierarchické vazby mezi strategickým cílem projektu, postupnými (specifickými) cíli, výsledky projektu, výstupy a činnostmi, které se v projektu provádějí. Ve směru shora je to vazba vztahu příčiny a následku: když vykováme aktivity – získáme výsledky (dodávky projektu), když vyrobíme všechny dodávky – realizujeme cíl projektu a realizace cíle projektu – umožní splnit záměr (strategický cíl) projektu.

V horizontálním směru jsou přiřazeny k jednotlivým úrovním (od záměru/strategického cíle až po projektové výstupy) zleva doprava objektivně ověřitelné ukazatele a zdroje, u kterých lze pro tyto ukazatele získat informace nebo podklady a předpoklady a rizika.

U aktivit jsou uvedeny zdroje, termíny předpoklady a rizika.“ (Skalický, Jermář, Svoboda, 2010)

**Obr. 4 Vertikální a horizontální logika**



Zdroj: Skalický, Jermář, Svoboda, 2010

### Projektové řízení

„Projektové řízení se užívá v různé míře v celé řadě podniků. Projektové řízení společnosti jsou ty, pro jejichž aktivity je typické, že jsou řízeny formou procesů s omezenou dobou trvání a s dočasným přidělením zdrojů – formou projektů.“ (Svozilová, s. 41, 2011 a)

### Projektové řízení a řízení procesů

„**Projekt** je obecný sled činností vedoucí ke splnění určitého cíle. Projektový management se užívá pro realizaci nového systému, jejich části, nebo pro zavedení

změn vztahů mezi existujícími systémy. Míra úspěšnosti řízení projektu je měřena jako jednorázová sada hodnot proti vstupním parametrům projektového plánu – času, nákladům a kvalitě provedení podle plánovaného cíle projektu.

**Proces** naopak je obecný sled činností určený k vykování určité práce. Z hlediska běžné podnikatelské praxe má proces relativně neomezené trvání a je zaměřen na kontinuální výkon určitého sledu operací, jejichž působením jsou vstupní objekty nebo informace měněny na výstupní objekty nebo informace a ty se pak stanou předmětem působení jiných procesů. Obecný proces není charakterizován plánem, jako je to u projektu, ale detailním popisem průběhu, vlastností, transformačních pravidel a metod vztahů mezi prvky procesu. Tento typ řízení se užívá u dlouhodobě stabilizovaných procesů, které podléhají pouze částečným inovacím. Míra úspěšnosti řízení procesů je pak měřena opakovaně po dobu životnosti procesu, a to jako sada ukazatelů výkonnosti procesu.“ (Svozilová, s. 45, 2011 a)

### **1.1.2 Co je to proces?**

Proces by se obecně dal definován jako soubor činností, které vedou k přeměně vstupu na výstup a mají hodnotu pro zákazníka.

„Proces je soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, které přeměňují vstupy na výstupy“ (ČSN ISO 9001:2001)

„Proces je série logicky souvisejících činností nebo úkolů, jejichž prostřednictvím – jsou-li postupně vykonány – má být vytvořen předem definovaný soubor výsledků.“ (Svozilová, 2011 b)

„Proces je tok práce, postupující od jednoho člověka ke druhému, a v případě větších procesů pravděpodobně z jednoho útvaru do druhého.“ (Basl, Tůma, Glasl, 2002)

Procesy můžeme rozdělit na několik způsobů jako např. hlavní a podpůrné, interní a externí, automatické či ruční. Nejpoužívanější rozdělení procesů je na procesy hlavní a podpůrné.

## **1. Hlavní procesy**

Hlavní procesy jsou nejdůležitější pro posláním firemní strategie, neboť jsou zásadní pro její existenci. Celý tento řetězec procesů vytváří přidanou hodnotu pro zákazníka a vytváří firemní zisk. Lze tedy říci, že je to vše, co je předmětem podnikání (stavba u stavební společnosti, stříhání u kadeřníka atd.). Tyto procesy se největší měrou podílejí na spotřebě podnikových zdrojů. Při optimalizaci procesů, proto musíme začít právě zde. Mezi tyto procesy můžeme zařadit i procesy obchodní a procesy k udržení a získání zákazníka.

## **2. Podpůrné procesy**

Do těchto procesů můžeme zahrnout vše ostatní, co je potřebné k udržení fungování firmy. Jde především o činnosti jako kontrola, plánování, personalistika, účetnictví, řízení, vyhodnocování, nákup materiálu. Tyto procesy nepřidávají produktu či službě žádnou hodnotu. Některé procesy je vhodné outsorcingovat (úklid, účetnictví).

„Procesní tok je sled kroků (činností, událostí nebo interakcí), který představuje postupně rozvíjející se proces, zapojuje do spolupráce alespoň dvě osoby a vytváří určitou hodnotu pro zákazníka, jemuž má sloužit, nebo příspěvek pro podnik, v němž se uskutečňuje.“ (Svozilová, s. 15, 2011 b)

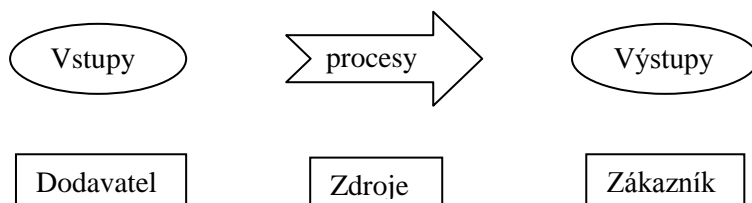
### **1.1.3 Procesní řízení**

„*Procesní řízení* neboli Business Process Management (BPM) je soubor činností, které se týkají plánování a sledování výkonnosti zejména realizačních firemních procesů. Velmi často využívá znalostí, zkušeností, dovedností, nástrojů, technik a systémů k definování, vizualizaci, měření, kontrole, informování a zlepšování procesů, aby mohly být úspěšně a důkladně splněny požadavky zákazníků za současné optimální rentability svých aktivit.“ (Intil, 2013)

„Procesní řízení představuje systémy, postupy, metody a nástroje trvalého zajištění maximální výkonnosti a nestálého zlepšování podnikových i mezipodnikových procesů, které vycházejí z jasně definované strategie organizace a jejichž cílem je naplnit stanovené strategické cíle.“ (Šmída, 2007)

Z uvedených definic vyplývá, že se procesní řízení snaží odhalovat nejslabší místa v podniku, a poté je pomocí různých nástrojů odstranit. Tyto procesy jsou lépe pochopitelné z následujícího grafu:

**Obr. 5 Schéma procesu**



*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

### **Funkční řízení**

Funkční řízení je předchůdcem řízení procesního. Autorem funkčního řízení je Adam Smith, který v roce 1776 napsal knihu Bohatství národů. Právě z analýzy těchto myšlenek můžeme říci, že funkční řízení je založeno na tom, že výrobní proces je rozložen na menší a jednodušší úkony. Složitě operace jsou tedy rozděleny na jednoduché kroky a tyto základní kroky může tedy provádět i nekvalifikovaný dělník. Tito pracovníci jsou poté slučováni do skupin dle jejich specializace. Skupiny se zaměřují pouze na své úkoly a vzájemně spolu soupeří, což je jedna z nevýhod tohoto řízení.

#### Nevýhody funkčního řízení

- komunikační bariéra – je nutné mnohokrát během životního cyklu projektu předávat rozdělaný stav jinému funkčnímu týmu
- zodpovědnost - postupně přechází z jednoho manažera funkčního týmu na další manažery. Situace se často řeší zavedením jednoho globálního vedoucího
- znalostní báze – špatně dokumentované chování a postupy ve společnosti. Každá znalost je držena v hlavách jednotlivých členů týmu. Každý člověk zná jak postupovat

v každodenní práci a jak se má chovat v jednotlivých situacích. (Lukasík, Procházka, Vaněk)

## **Řízení procesů**

„Řízení procesů je činnost, která využívá znalostí, schopností, metod, nástrojů a systémů k tomu, aby identifikovala, popisovala, měřila, hodnotila a zlepšovala procesy se záměrem efektivního pokrytí potřeb zákazníka.

Jak vyplývá z definice, řízení procesů je potom souhrnem všech činností, které se zabývají každodenním korigováním a usměrňováním procesních toků, kontrolou výkonnosti a kvality, hodnocením, zda dosažené výsledky odpovídají potřebám a plánu, a následnou optimalizací výkonu procesů v organizaci.“ (Svozilová, str. 18, 2011b)

### Účastníci procesu

**Vstupy** nalezneme na začátku procesu. Můžeme je získat nákupem od dodavatelů či předchozím procesem. Jedná se například o materiál, pracovní síly.

**Výstupy** se rozumí hotové výrobky či služba, který má hodnotu pro zákazníka. Výstup je to co vzejde ze vstupů, které prošli určitým procesem či určitými procesy.

**Zákazník** je ten, kdo má potřebu či požadavek. Lze ho uspokojit nějakým hmotným výrobkem či službou, které mají pro něho hodnotu, a za které je ochoten zaplatit.

**Dodavatel** zajišťuje vstupy, které potřebuje k tomu, aby mohl vytvořit výstup, a tím uspokojil zákazníka.

**Manažer** procesu zodpovídá za kvalitu výsledku a přímo se procesu účastní.

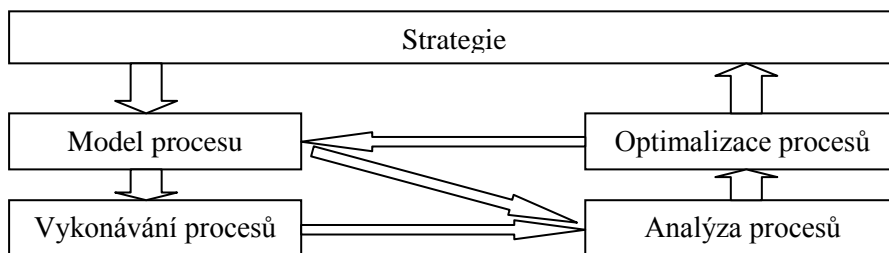
Dále jsou do procesu zapojeni např. sponzor, podnik či operátor procesu.

#### **1.1.4 Procesy a neustálý vývoj**

„Cílem procesního řízení není pouze definovat procesy a žít s nimi. Společnost definuje procesy s cílem zpřehlednit chování společnosti a rovněž umožnit její vylepšování. Procesní řízení je tedy základ pro neustálé zlepšování. Důvod je ten, že procesy umožní lépe pochopit společnost, její chování, strukturu, potřeby a slabé stránky. Tyto znalosti umožňují chápat cesty jak společnost optimalizovat.“ (Lukasík, Procházka, Vaněk)



**Obr. 6 Procesní řízení a neustálý vývoj**



*Zdroj: Lukasík, Procházka, Vaněk*

Předchozí obrázek popisují autoři následovně:

### **1. Strategie**

Společnost nejprve definuje strategii. Ta je definována top-managementem. Strategie říká, kam by se měla společnost v budoucnosti uchýlovat a jaké jsou hlavní cíle. Strategie je potom vstupní informace pro aktivity směřující k modelování procesů.

### **2. Modelování procesů**

Aktivita modelování procesů vyprodukuje popis procesů. Popis procesů je obvykle uložen jako data. Z popisu procesů lze vytvořit procesní mapu.

### **3. Wykonávání procesů**

Namodelované procesy jsou poté implementovány do praxe. Společnost se tedy těmito procesy řídí. Aktivity společnosti jsou prováděny v souladu s modelem procesů. Znamená to, že například obchodní oddělení nebude provádět nákup materiálu pokaždé jinak, ale bude ho provádět dle definice procesu pro nákup materiálu.

### **4. Analýza procesů**

Analýzou procesů získává podnik informace potřebné k tomu, aby mohl provádět optimalizaci a studii těchto procesů. Hlavními zdroji pro analýzu procesů jsou informace získané přímo z praxe např. z informačních systémů podniku, od zaměstnanců, kteří tyto procesy provádějí. Získané údaje jsou využity při optimalizaci procesů. (Lukasík, Procházka, Vaněk)

### **1.1.5 Optimalizace procesů**

„Optimalizace procesů provádí návrhy na vylepšení procesů a tím i chování společnosti. Motivátorem je cíl společnosti neustále se zlepšovat své chování. Optimalizace může vést ke změnám procesů, které mají za cíl například snížit náklady či zvýšit efektivitu.“ (Lukasík, Procházka, Vaněk, str. 19)

„Zlepšování podnikových procesů je činností zaměřenou na postupné zvyšování kvality, produktivity nebo doby zpracování podnikového procesu prostřednictvím eliminace neproduktivních činností a nákladů.“ (Svozilová, str. 19, 2011 b)

„Optimalizace procesu umožňuje ukázat kritické cesty v řetězci procesů firmy a definovat tak hlavní procesy důležité pro výrobní činnost. Vylepšení procesu = zrychlení průběhu procesu = ušetřené peníze při plnění úkolů. Dále se snaží nalézt úzká místa v řetězci, ty mají za následek, že některé úkoly musejí čekat, než pro ně bude uvolněn určitý zdroj - lidský nebo materiální.“ (Lukasík, Procházka, Vaněk, str. 19)

### **Zlepšování procesů v podnicích všech typů**

„Hledáme-li stav, který zaručí maximalizaci jejich výkonnosti, je třeba zaručit optimální synchronizaci:

- Lidí, kteří do systému přinášejí své schopnosti a motivaci se na správném fungování procesu podílet.
- Technologií, které umožňují usnadnění nebo automatizaci jednotlivých kroků.
- Prostředí, ve kterém daný podnik působí, ať již jsou to trhy, konkurenční síly, všeobecné podnikatelské a legislativní podmínky nebo vlastnosti a uplatnění konkrétního produktu v prostředí, ve kterém bude používán.“ (Svozilová, str. 19, 2011 b)

### **1.1.6 Optimalizace procesu výrobní linky**

Optimalizaci procesu výroby lze považovat za projekt, protože to je určitý systematický proces, který vede ke zvýšení výkonu nebo kapacity dané linky, úspoře pracovního místa, zmenšení výskytu neshodných výrobků a v neposlední řadě i ke zlepšení pracovního prostředí. Úspěšná optimalizace procesu může přinést firmě nemalou úsporu finančních prostředků.

„Dle normy ISO 10 006 je projekt jedinečný proces sestávající z řady koordinovaných a řízených činností s daty zahájení a ukončení, prováděný pro dosažení předem stanoveného cíle, který vyhovuje specifikovaným požadavkům, včetně omezení daných časem, náklady a zdroji. Projekt je sekvence činností mající jeden začátek a jeden konec, přidělené zdroje a směřující k vytvoření určitých produktů. S vytvořením produktů je vždy spojeno riziko.“ (Svoboda, 2012)

Pokud podnik optimalizuje proces výrobní linky, může tento projekt rozčlenit do čtyř fází.

#### **1. Fáze přípravy projektu**

V této fázi si TOP management podniku stanoví cíl projektu, časový rámec a zdroje. Je zvolen projektový manažer a projektový tým. Jde o definici projektu, tak aby bylo zřejmé, jaké činnosti je třeba provést, aby bylo dosaženo stanovených cílů.

Tuto definici pak jmenovaný projektový manažer se svým týmem zpracuje do logického rámce projektu. V tomto logickém rámci se zaměří na rizika projektu a připraví jejich případná řešení. Výstupy přípravné fáze projektu jsou projektové dokumentace, popis projektu, riziková analýza, rozpočet a další. Všechny tyto dokumenty předloží projektový manažer ke schválení TOP managementu.

#### **2. Fáze analýzy a zpracování plánu projektu**

Ve fázi analýzy a zpracování plánu projektu provede projektový manažer se svým týmem kompletní analýzu struktury stávající linky. Detailně zhodnotí využití strojů, strukturu výroby, technologický postup. Dále zhodnotí náklady na nakupovaný materiál

a hotové výrobky. Podnik analyzuje personální vytížení a posoudí, zda jsou vhodně nastavené normy práce a kapacity výroby, včetně variant a simulace některých procesů.

Na základě této analýzy zpracuje jednotlivé plány projektu:

*a) základní plány projektu*

- Definice produktu WBS
- Plán rozsahu projektu,
- Časový plán či harmonogram projektu,
- Plán zdrojů,
- Plán nákladů či rozpočet projektu.

*b) doplňkové plány*

- Plán komunikace na projektu,
- Plán řízení rizik,
- Plán řízení kvality,
- Plán obchodních činností.

Po analýze plánů projektu navrhne k řešení konkrétní variantu. Výsledkem této fáze je schválení koncepce a plánu projektu.

### **3. Fáze realizace projektu**

V této fázi projektu optimalizace procesu se realizují návrhy layoutů, které se hodnotí podle zadaných kritérií. Po vyhodnocení se provedou první zkušební taktování. A to i za využití, které nám prokážou, zda je zvolená metoda vhodná nebo není a zda případně bude nutná změna projektu.

### **4. Fáze náběhu výroby**

V této fázi je proveden zkušební provoz linky. Dále začíná školení a trénink pracovních sil. Pokud je provoz nevyhovující, lze provést opatření ke zlepšení tak, aby provoz a výkon linky mohl přejít do plného provozu.

## **1.2 Mapování procesních toků**

„Účelem mapování procesních toků je vizuální dokumentace procesního toku. Výsledkem použití této skupiny nástrojů jsou speciální diagramy, které zahrnují veškeré podstatné informace nezbytné pro další procesní analýzu. Tato skupina nástrojů poskytuje celou řadu výhod, např. poskytují přehlednou a srozumitelnou dokumentaci vývoje procesu v čase, jasně zachycují místa a okamžiky, kdy v procesu dochází k větvení.“ (Svozilová, 2011b, str. 131)

Druhy procesních diagramů:

### **1. SIPOC diagram**

- velmi vhodný pro komunikaci, základní vymezení rozsahu procesů a jejich hlavních prvků.

### **2. Diagramy přesunů, špagetové diagramy**

- jsou vhodné tam, kde potřebujeme kromě časového sledu jednotlivých kroků znát také jejich prostorové rozložení.

### **3. Procesní mapy**

- jsou volně koncipované diagramy, jejich účelem je prvotní analýza při stanovení rozsahu projektu a slouží jako vhodný komunikační nástroj ve všech fázích modelování a dokumentace procesů.

### **4. Dráhové diagramy**

- mají schopnost současně ilustrovat odpovědi na otázky kdo?, co? a kdy?.

### **5. Mapy budování přidané hodnoty**

- užívají se ke znázornění toku materiálu a informací napříč řetězem aktivit, které se podílejí na postupném vytváření hodnoty. (Svozilová, 2011b)

#### **1.2.1 Procesní mapy**

„Procesní mapu lze definovat jako schematické znázornění průběhu procesu jako sledu určitých činností - výsledek mapování procesů. Jedná se o tzv. soubor aktivit a činností pracovníků podniku souvisejících s činností podniku s cílem naplnit podnikatelský cíl.

Jako základní prvek procesní mapy je označován proces. Procesní mapa znamená důležitý pojem v procesním řízení. Jelikož každá společnost disponuje velkým množstvím procesů, a s přesáhnutím jejich úměrného zvladatelného množství rapidně klesá jejich přehlednost a čitelnost, díky procesní mapě je umožněno jejich přehlednost zajistit a zachovat. Tvorba procesních map zpravidla probíhá dle některé z modelovacích konvencí. Procesy jsou organizovány do skupin, které jsou reprezentovány jedním procesem. Vznikají tak celé hierarchie procesů.“ (Wikipedia, 2013)

„Při zpracování procesních map postupujeme v následujících krocích:

1. Vybereme typ diagramu, který bude vhodný pro náš specifický případ.
2. Stanovíme hranici procesu a jeho hlavní toky.
3. Na základě dostupných informací a diskuse s účastníky procesu pojmenujeme důležité kroky. Pro současné procesy zahrneme všechna významná větvení a smyčky. U návrhů budoucích procesů se soustředíme pouze na hlavní procesní toky.
4. Prověříme úplnost diagramu. Eliminujeme duplicity, sjednotíme úroveň detailu v jednotlivých úsecích, srovnáme toky v grafickém vyjádření do logických a přehledných sledů – obvykle jsou diagramy orientovány zleva doprava nebo shora dolů, s nejdůležitějším tokem zakresleným v jedné přímce.
5. Prověříme s účastníky procesu správnost diagramu a opravíme případné rozdílnosti.
6. Logicky pojmenujeme a označíme jednotlivé kroky procesu. Používáme-li strukturované číselné řady, pak se snažme o logické přiřazení – zpravidla se čísla nejdříve přidělují hlavnímu toku, teprve pak jednotlivým větvím a smyčkám.“ (Svozilová, 2011b, str. 136)

### **1.3 Výrobní proces**

Výrobní proces je proces, při kterém dochází ke změně vstupu na výstup při použití výrobních faktorů (půda, lidský kapitál, finanční kapitál).

Výrobní proces má tři etapy – předvýrobní, výrobní a odbytová etapa.

### **1.3.1 Typy výroby**

#### **„1. Z hlediska příslušnosti k výrobnímu oboru**

- a) hlavní výroba* – její výrobky tvoří hlavní náplň výroby podniku (např. montáž finálního výrobku)
- b) vedlejší výroba* – zabezpečuje výrobu součástí, prvků a polotovarů pro finální výrobek
- c) doplňková výroba* – využití a zpracování odpadu z hlavní a vedlejší výroby, využití volné kapacity pro jinou výrobu
- d) přidružená výroba* – výroba, která se uskutečňuje v podniku, ale nepatří do jeho výrobního oboru

#### **2. Z hlediska rozsahu sortimentu a objemu výroby**

- a) kusová výroba* – rozsáhlý sortiment výrobků, malé množství výrobku, výroba se děje na přímou objednávku zákazníka. Vyžaduje strojní zařízení univerzálního typu.
- b) sériová výroba* – zužuje se sortiment výrobků, zvětšuje se množství výrobků od jednotlivých druhů, do výroby se zadávají série. U malosériových výrob se používá univerzální strojní zařízení se speciálním vybavením, u středně a velkosériových výrob se používají jednoúčelové stroje.
- c) hromadná výroba* – vyrábí se jen jeden druh výrobku v prakticky neomezených množstvích daných poptávkou po tomto výrobku. Používá se jednoúčelové zařízení přizpůsobené danému výrobnímu procesu.

#### **3. Z hlediska vnitropodnikové logistiky**

- a) zakázková výroba* – velký počet variant výrobků nebo výrobků individualizovaných podle přání zákazníků, kde každý z výrobků prochází výrobou po samostatné trase. Používá se technologické uspořádání pracovišť.
- b) linková výroba* – několik výrobků je vyráběno na pružných zařízeních stejného druhu, rozmístěných podle skupin výrobků, přičemž každý z výrobků prochází výrobou po víceméně stálé trase. Používá se předmětné uspořádání pracovišť.

*c) kontinuální výroba* – hromadná výroba několika málo výrobků příbuzného druhu, plynulé přechody mezi technologickými operacemi bez skladování a výrobní zařízení plně podřízené výrobkům. Používá se předmětné uspořádání pracovišť.“ (Matějovská, 2010)

#### **1.4 Prostorové uspořádání linky**

V každém podniku existuje určité uspořádání výroby. To většinou závisí na typu výroby podniku. Základem tohoto uspořádání je pracoviště. Dalšími termíny jsou výrobní úsek, který je tvořen několika pracovišti a výrobní jednotka, kterou tvoří několik výrobních úseků.

Prostorové uspořádání výrobní linky lze roztřídit podle několika hledisek:

##### **1. Individuální uspořádání**

Individuální uspořádání výrobní linky se používá především u kusové výroby či ve strojírenství. Dále ho nalezneme například u živnostníků, kteří vlastní malé dílny nebo opravny. Individuální uspořádání nalezneme u výroby, kde není vhodné výrobní postupy seřadit do skupin.

##### **2. Skupinové uspořádání**

U skupinového uspořádání rozlišujeme předmětné uspořádání a technologické uspořádání. Předmětné uspořádání seskupuje výrobu podle daného výrobního procesu, technologické uspořádání podle výrobní technologie. Ve většině případů jde ale o kombinaci těchto dvou pracovišť.

###### *a) předmětné uspořádání výrobní linky*

U předmětného uspořádání linky jsou pracoviště uspořádány tak, že výrobek jde od jednoho stroje k druhému stroji. Každá výrobní operace postupně vede ke kompletaci výrobku. Předmětné uspořádání se využívá při hromadné výrobě, kde jsou pracovní procesy standardizovány. Příkladem uspořádání je například výroba hřebíků, knih atd. Cílem tohoto uspořádání je rychlý a hladký tok výrobního procesu.



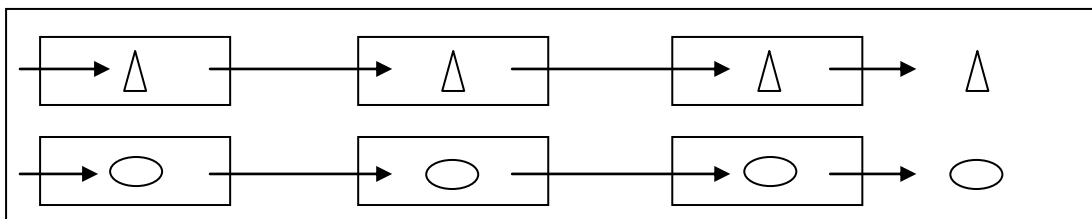
### Výhody

- rychlá a levná výroba, která není náročná na školení lidí
- nízké náklady na výrobu a manipulaci s materiálem
- nižší zásoba nedokončených výrobků, díky zkrácení přepravních vzdáleností

### Nevýhody

- vysoké riziko, že při výskytu poruch či náhlých událostí bude linka muset zastavit svojí výrobu
- nepružností výroby při měnách
- pracovníci mohou být při monotónní práci otupělí – malý motivace
- těžké synchronizovat všechny pracoviště

**Obr. 7 Předmětné uspořádání**



*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

### *b) technologické uspořádání*

U technologického uspořádání jsou výrobní jednotky uspořádány dle technologické příbuznosti výrobního procesu. Výrobky zde neputují od jednoho stroje k druhému, ale prochází jednotlivými specializovanými výrobními pracovišti, která vykonávají jednotlivé druhy výrobních činností. Toto uspořádání umožňuje různorodost výrobních procesů, což dává podniku možnost improvizace. Vhodné pro sériovou výrobu.

### Výhody

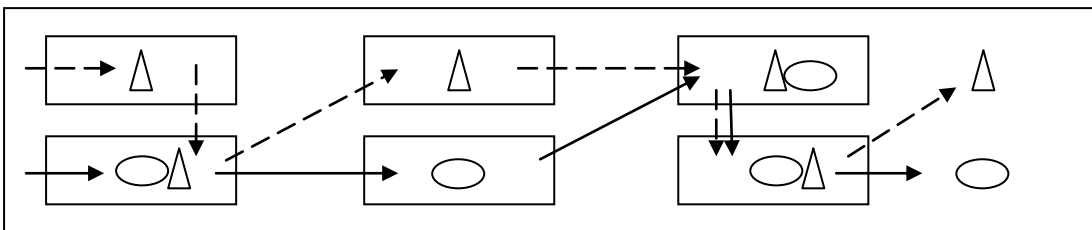
- umožňuje vyšší variabilitu výrobních procesů
- snadněji se přizpůsobí potřebám změny ve výrobním procesu

- nižší riziko, že při výpadku elektřiny či nenadálých událostí bude muset podnik zastavit výrobu

#### Nevýhody

- vyšší zásoby nedokončených výrobků, a tím vyšší náklady na jejich skladování
- nutnost manipulace s nedokončenými výrobky
- delší dopravní toky
- delší výrobní proces

**Obr. 8 Technologické uspořádání**



*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

#### *c) kombinované uspořádání*

Jsou spojením předmětného a technologického uspořádání. V praxi jsou nejčastější.

### **3. Pohybové uspořádání**

Používá se také termín pevné uspořádání. Výroba se musí uzpůsobit požadavkům zákazníka. Např. stavba domu.

## **1.5 Teorie omezení TOC**

Teorie omezení je filozofie, která tvrdí, že každý proces obsahuje nějakou formu omezení, které brání jeho maximálnímu výkonu, to znamená, že někde v procesu existuje jednotka, která svojí kapacitou nedosahuje ostatních jednotek. Teorie omezení se snaží tato úzká místa procesu najít a navrhnout, jak nejlépe toto úzké místo odstranit. Autory této teorie jsou dr. Eliyahu M. Goldratt a Jeff Cox, kteří TOC poprvé představili v roce 1984.

Teorie omezení využívá 5-ti základních kroků:

### **1. Nalezneme úzké místo procesu**

Zkoumáním procesu identifikujeme omezení, které určuje kapacitu celého procesu. Nalezneme tak zdroj, který zpomaluje celý výkon systému oproti jeho cíli.

#### Typy omezení

„Existují dvě základy rozdělení systémových omezení:

1. Omezení vůči hranicím systému: mohou být interní nebo externí. Obecně platí, že interní omezení je lépe kontrolovatelné a tudíž upřednostňovatelné. Jako příklad můžeme uvést omezení zásadním způsobem ovlivňující výkon podniku a spadají pouze do sféry jeho nepřímého působení. Takovým omezením může být typicky trh, dodavatel nebo legislativa.

2. Fyzická reálnost omezení: dělíme na fyzická a nefyzická. Omezení prvního typu jsou snáze identifikovatelné a také nejlépe odstranitelné. Jejich přítomnost v systému je ovšem oproti nefyzickým omezením poměrně malá. Příkladem může být opět stroj či materiálové zdroje. Nefyzická omezení zpravidla spočívají ve špatné podnikové politice. Jejich identifikace a odstranění je těžší např. z důvodu odporu zainteresovaných stran systému. Typickými nefyzickými omezeními jsou špatně definované procesy, pravidla ale také např. nepsané zvyklosti a kulturní aspekty.“  
(Basl a další, str. 36, 2003)

Můžeme říci, že tedy existuje několik typů omezení – trh, zdroje, materiál, dodavatelé, kapitál, znalosti a kvalifikace, firemní politika.

### **2. Navrheme, jak úzké místo nejlépe využít**

Zde je nutné nalézt řešení, která povedou k nejvyššímu využití kapacity zdroje. Je tedy zapotřebí omezit plýtvání a neefektivní využití. V tomto kroku se v některých případech naleznou dodatečné kapacity a podnik nemusí vynakládat prakticky žádné finanční prostředky. Pokud se tak stane, proces odhalení úzkého místa zde končí a podnik se vrací k bodu č. 1.

### **3. Vše podřídíme zvolenému rozhodnutí**

Tento krok je jeden z nejdůležitějších v celém procesu, jelikož musíme vše v systému podřídít omezení.

### **4. Zvýšíme kapacitu úzkého místa**

Pokud systém pracuje s maximálním výkonem, který již není možné zlepšit na úrovni firemních politik, je nutné vynaložit finanční zdroje, např. zakoupením dalšího zařízení, či přijmutím více pracovníků. V této fázi je tedy důležité zvolit konkrétní řešení stávajícího omezení. Řešení je mnoho a záleží tedy na konkrétním rozhodnutí a z něho vyplývajících následcích. Jak říká Teorie omezení, vždy existuje nějaké úzké místo. V některých případech záleží na našem rozhodnutí, kam ho posuneme.

### **5. Celý proces opakujeme od 1. bodu**

Pokud jsme za celý proces Teorie omezení neodstranili všechna úzká místa, musíme celý proces dále opakovat.

## **1.6 Layout**

Layout představuje grafické znázornění výrobního pracoviště. Layouty se odvíjí od typu výroby.

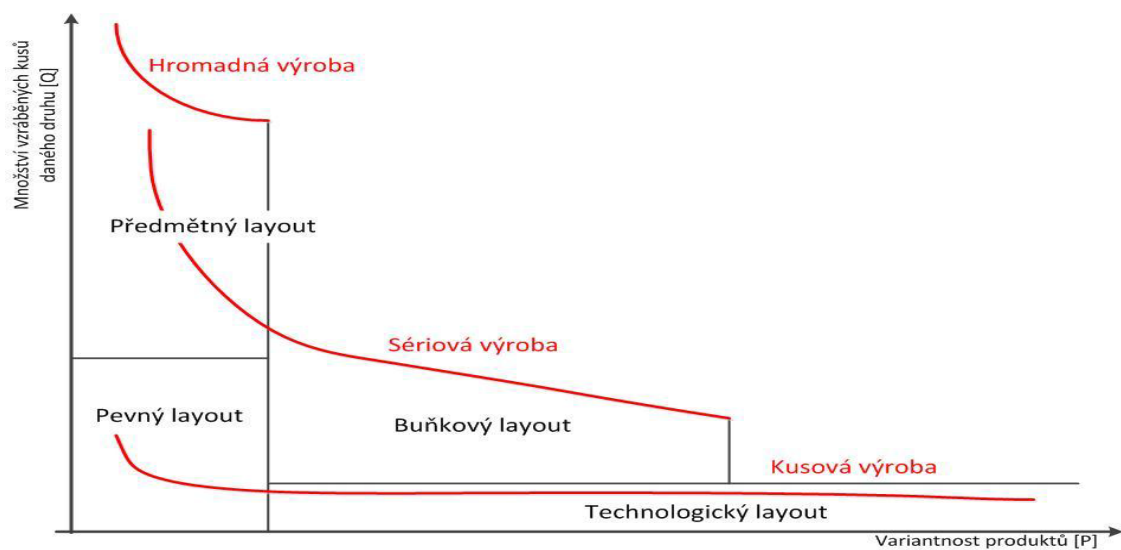
Základními cíli jsou:

- účelné rozčlenění výrobního procesu
- vhodná specializace pracovníků a strojního zařízení
- vysoké a rovnoměrné využití kapacit
- krátké přepravní vzdálenosti
- krátké průběžné časy výroby
- přehlednost výrobního procesu

## Faktory ovlivňující formy organizace výroby

- typ výroby
- charakter výrobku
- úroveň techniky a technologie (Průmyslové inženýrství, 2012)

**Obr. 9 Základní uspořádání layoutu**



*Zdroj: Průmyslové inženýrství, 2012*

### Základní typy

- Technologický (procesní) layout
- Předmětný layout
- Pevný layout

Kombinované typy:

- Buňkový layout
- Pružný výrobní systém (Průmyslové inženýrství, 2012)

## 1.7 Plýtvání

Mezi největší plýtvání ve firmách patří:

- Čekání - pracovníci musejí čekat na dodávku z předchozího pracovního procesu, čekají na informace potřebné k dalšímu pracovnímu výkonu, čekání z prodlení dodávky
- Nadvýroba – je vyrobeno více zboží než je schopné podnik prodat. Zboží, které má minimální dobu trvanlivosti nebo spotřebu může dojít ke zbytečnému vyhození zásob
- Přepřepování – pracovníci dostanou chybné nebo neúplně informace a po vykonání práce zjistí, že musí celou práci přepřepovat, protože není správně provedena
- Pohyb – zbytečně vzdálená kopírka v kanceláři
- Přemisťování – skladování dokumentů, neustálé přemisťování zboží, které není potřebné, aby uvolnilo místo jinému
- Zpracování – chybně zpracované postupy, které je nutné znovu tedy, ale v jiném pořadí opakovat.
- Skladování – pořizování výrobního materiálu ve velkém množství, pro případ, že dodavatel bude mít s dodávkou nového zboží problémy
- Intelekt – nevyužití inteligenčních kapacit (Průmyslové inženýrství, 2012)

„Analýza problémů, nalezení jejich příčin v procesech a navržení procesních změn neznamena, že je naše zlepšovateľská iniciativa u konce. Implementujeme-li změny, které jsou výsledkem projektu, pak musíme mít na paměti ještě celou řadu dalších úloh, s nimiž se musíme na cestě ke skutečné změně situace utkat... Chceme-li však změnu v procesu úspěšně prosadit, nevyhneme se úvahám o lidské stránce zlepšování.“  
(Svozilová, s. 125, 2011 b)

## **2 Představení společnosti**

### **2.1 Základní informace o společnosti**

Společnost Mubea spol. s r. o. se sídlem v Žebráku byla zapsaná v Obchodním rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze dne 17. října 1994, oddíl C, vložka 32277.

Základní kapitál 63 mil. Kč vložila do Mubea spol. s r. o. společnost Mubea Engineering AG, která je jediným společníkem.

#### Předmět podnikání Mubea s. r. o.

- obráběčství
- galvanizérství, smaltérství
- kovářství, podkovářství
- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona
- zámečnictví, nástrojařství
- mimoškolní výchova a vzdělávání
- pořádání kurzů školení, včetně lektorské činnosti
- koupě a prodej technických strojů a zařízení
- výroba lisovaných a svařovaných dílů (Obchodní rejstřík, 2013)

Společnost Mubea spol. s r. o. provádí výrobu, montáž a prodej dílů pro automobilový průmysl, stavbu strojů a strojních skupin, opracování kovů, jakož i nákup a prodej zboží. Skupina podniků Muhr a Bender je partnerem automobilového průmyslu v celosvětovém měřítku. Nabídkou pokrokové technologie a nových pracovních metod i porozuměním obchodu a individuálním potřebám svých zákazníků může Muhr a Bender dále budovat svoji vynikající pozici na trhu. Okolo 90% světového obratu skupiny podniků Muhr a Bender se realizuje na trzích, na kterých má Mubea spol. s r. o. vedoucí nebo druhou pozici. Výsledkem je mnohostranný a náročný pružinový program, využívající nejnovějšího stavu technologie zaměřený na individuální požadavky zákazníků. Řešení komplexních problémů v oblasti techniky odpružení, zvláště v automobilovém průmyslu, kde zátěže pružin jsou jedny z nejtvrdějších a požadavky bezpečnosti jsou jedny z nejvyšších, by mohla sloužit jako příklady.

Předvídatost, schopnost přizpůsobení a stálá připravenost si stavět neobvyklé požadavky jsou základy pro úspěšný vývoj a pro postavení podniku na trhu. V závodě Žebrák jsou zastoupeny následující výrobní oblasti – pružné hadicové spony, lisované a svařované díly, drátové pružiny, systémy pro napínání řemenů, výroba nástrojů. (Sbírka listin, 2013)

#### Členění společnosti:

1. Vedení společnosti

2. Výroba

- Napínáky

- Svařované a lisované díly

- Spony pro potrubí

- Spirálové pružiny

- Nástrojárna

3. Správa/ Administrativa/Účetnictví

4. Externí služby/Údržba (Mubea spol. s r. o., 2013)

## **2.2 Historie Mubea spol. s r. o.**

V roce 1994 byla založena společnost Mubea spol. s r. o. v Žebráku, která je vlastněná společností Mubea Engineering AG. 100% podíl ve společnosti Mubea Engineering AG patří společnosti Muhr a Bender KG. Z toho vyplývá, že je společnost Muhr und Bender KG mateřskou společností Mubea s. r. o. V roce 1995 proběhla výstavba první výrobní haly o ploše 4.000 m<sup>2</sup>, a v následujícím roce byla zahájena produkce v oblasti náradí a výrobků pro domácnost. Od roku 1999 se společnost Mubea spol. s r. o. zabývá kompletní produkcí napínáků řemenů. V tomto roce získala společnost certifikaci dle ISO 9001. Od roku 2008 je ve společnosti Mubea s. r. o. prováděn také výzkum a vývoj, který byl předtím prováděn pouze v Německu.

Společnost Muhr und Bender KG vlastní několik dceřiných společností jak v Německu, tak i v České republice, USA, či Asii. Tyto společnosti dodávají své výrobky všem



automobilovým závodům na světě. Pro příklad můžeme uvést společnosti jako BMW, Audi, Ferrari, VW, Toyota aj. V dnešní době zaměstnává společnost více jak 7 300 pracovníků, z toho cca 900 v závodě Žebrák. Hlavním cílem společnosti je zlepšování životního prostředí, 10%-ní snížení nákladů. (Mubea spol. s r. o., 2013)

### **Obr. 10 Působení společnosti ve světě**



*Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013*

## **3 Popis projektu**

Projekt optimalizace procesu výroby drátových pružin je uskutečňován v oddělení Riemenspanner systeme (RSP) společnosti Mubea spol. s r. o. Vedoucím oddělení RSP je Ing. Libor Blatný. Projekt se zaměřuje na zlepšení a zefektivnění procesu výroby drátových pružin v letech 2013 – 2015. Jde o spuštění dvou nových výrobních linek a výpočet jejich optimální kapacity, tak aby firma vyráběla kontinuálně a nevznikaly neshodné výrobky. Se zavedením automatických linek firma počítá i s výraznou úsporou lidských zdrojů, snížením rozpracované výroby a zvýšením produktivity práce. Oddělení Riemenspanner systeme vyrábí v současné době cca 37 druhů pružin, z toho 10 druhů tvoří 2/3 produkce. Pružiny se liší svou tloušťkou a zakončením pružiny. Na hlavních 10 pružin se chce firma zaměřit a zbylé zadat do výroby externím firmám. Po zavedení nové výroby se v letech 2013 - 2015 bude pohybovat vyráběné množství drátových pružin okolo 5 milionů kusů ročně. Největšími omezeními nového výrobního

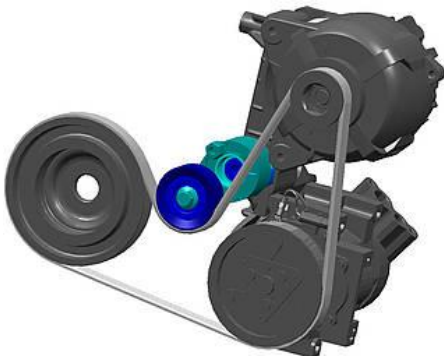
konceptu jsou tzv. nestabilní pracoviště tj. proces navíjení a proces tepelné úpravy. Jako rizika projektu můžeme vnímat omezenou kapacitu, špatné nastavení výrobních strojů, poruchy strojů a jejich opravy v důsledku nevhodného nastavení konceptu strojů. Za největší riziko je však považováno nespouštění výrobních linek, které by mohlo vést k ukončení celého projektu. Omezeními jsou maximální kapacita strojů a prostorové omezení. Firma si od tohoto projektu slibuje výraznou úsporu finančních nákladů. Očekává návratnost investice do 3 let. V současné době je projekt ve fázi propočtů kapacity a zkoušek výrobních zařízení. Pro bakalářskou práci jsem si vybrala dva druhy výrobních pružin, a to pružiny E3d a E4. Pružiny se od sebe liší jak tloušťkou, tak i způsobem zpracování, navíc se každá pružina vyrábí na jiné výrobní lince, čímž chci dosáhnout plného zobrazení výroby drátových pružin ve společnosti Mubea spol. s r. o.

**Obr. 11 Napínací pás E3**



*Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013*

**Obr. 12 Mechanický pás napínáku (modrá barva)**



*Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013*

### 3.1 Logický rámec projektu

Jak již bylo zmíněno v úvodu, hlavním cílem projektu je optimalizace výrobní linky a její zavedení do výroby. Spuštění dvou nových výrobních linek má za účel snížení nákladů na výrobu, zefektivnění výroby a snížení neshodných výrobků. Všechny tyto skutečnosti jsou uvedeny v následujícím logickém rámci:

**Tab. 2 Logický rámec projektu optimalizace výroby drátových pružin**

Sloupec intervenční	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Vnější předpoklady/ rizika
<b>Hlavní cíl</b> Optimalizace výrobní linky a její spuštění	Bezporuchový chod linky	Funkční automatizovaná výrobní linka	-
<b>Účel projektu</b> Snížení nákladů Efektivní výroba	Snížení nákladů o 10% Snížení mzdových nákladů	Monitorovací zprávy oddělení RSP	Předpoklad: Linka je plně v provozu, a je optimálně seřízena Riziko: Špatné nastavení výrobního procesu
<b>Výstupy projektu</b> 1. Zprovoznění výrobních zařízení 2. Zkrácení doby výroby 3. Snížení rozpracované výroby 4. Zvýšení produktivity práce 5. Redukce potřeby ploch 6. Snížení neshodných výrobků	Zkrácení výroby o 5% Snížení rozpracované výroby o 5% Snížení neshodných výrobků o 5% Redukce plochy o 5%	Interní zdroje společnosti Mubea spol. s r. o. - monitorovací zprávy  Zprovozněná výrobní linka	-efektivní řízení výroby -špatná příprava strojů =>zvýšení zmetků
<b>Aktivity projektu</b> 1. Tvorba layoutů 2. Výpočet optimálních kapacit 3. Spuštění výrobní linky 4. Zaškolení zaměstnanců	- stroje - lidské zdroje - materiál - energie	<b>Časový rámec aktivit</b> 1. 6 měsíců před spuštěním linky 2. 3 měsíce před spuštěním linky 4. měsíc před spuštěním linky	- zájem zaměstnanců - správné výpočty
			<b>Předběžné podmínky</b> - schválení vedením společnosti

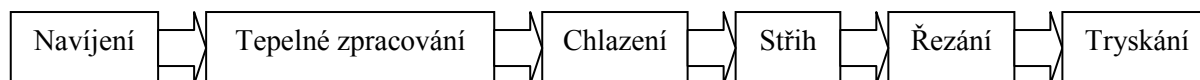
Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

#### 4 Procesní mapa produkčních linií výrobních pružin

Starý výrobní proces drátových pružin není situován do výrobních linek, ale je řazen podle technologického uspořádání. Nedokončené výrobky jsou přesouvány různě po jednotlivých pracovištích, které nejsou liniově řazené. Výrobní proces není automatický, ale každou výrobní operaci provádějí pracovníci ručně. Proto se u tohoto starého procesu výroby, tvoří velké množství nedokončené výroby, ve které se vážou finanční zdroje. Navíc zde vzniká i velké množství neshodných výrobků vinou lidského faktoru. U nového procesu byly vybudovány dvě produkční linie, na kterých bude výroba probíhat kontinuálně a automaticky s minimální obsluhou, půjde o předmětné upořádání výrobní linky. Tímto se odstraní zbytečné prodlevy mezi jednotlivými výrobními fázemi, sníží se počet nedokončených výrobků a celý proces se zrychlí a zjednoduší, dále se ušetří personální náklady a výrazně klesne produkce neshodných výrobků, díky odstranění lidského faktoru.

Při výrobě drátových pružin musí vstupní materiál (drát) projít několika výrobními postupy a záleží na druhu pružiny, kterou vyrábí.

##### Obr. 13 První výrobní postup



*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

##### Obr. 14 Druhý výrobní postup



*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

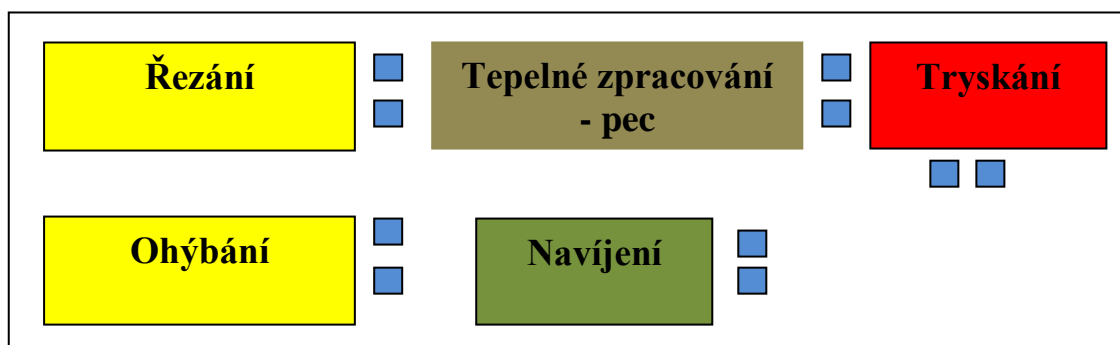
Obě výroby začínají navíjením drátu do požadovaného tvaru. Tento výrobní krok je prováděn na dvou navíječkách. Dále se postup liší dle typu výrobku. První výrobní postup se využívá pro typy drátových pružin, které se na konci pouze řežou, drát tedy

může nejdříve projít fází tepelné úpravy, kde je zahřán na teplotu kolem +350°C, dále prochází fází chlazení a nakonec je na obou koncích zaříznut.

U druhého postupu jsou pružiny nejprve na konci ohýbány a řezány, protože kdyby se nejprve tepelně upravily, nešlo by pak tyto pružiny ohnout, tak aby nezlomily. Tepelná úprava výrobků probíhá v elektrické peci, do které se výrobky dávají v železných koších. To způsobuje, že výrobky které jsou uvnitř koše, nedosáhnou takové teploty jako ty, co jsou vně. Z tohoto důvodu nedosahovaly některé polotovary požadované normy tvrdosti pružnosti, což zvyšovalo již tak velké procento neshodných výrobků. I proto se firma rozhodla pro novou pásovou plynovou pec, do které jsou pružiny postupně v řadách za sebou. To zajistí ideální a rovnoměrné tepelné zpracování všech drátových pružin. Poslední fází tohoto procesu je tryskání neboli povrchová úprava.

V této době jsou pracoviště rozmístěna různě po výrobně a některé postupy se dělají ručně – ohýbání a řezání. Řezání se provádí ve více krocích, nejdříve se uřízne jedna strana, poté se výrobek přemístí na druhé pracoviště a poté se uřízne druhý konec. Při této výrobní fázi vzniká největší počet neshodných výrobků, který je až 20%. Výrobky jsou během procesu skladovány v železných polootevřených klecích, což zabírá značnou část plochy pracoviště. I toto by měla nová výrobní strategie odstranit.

**Obr. 15** Současný layout výroby



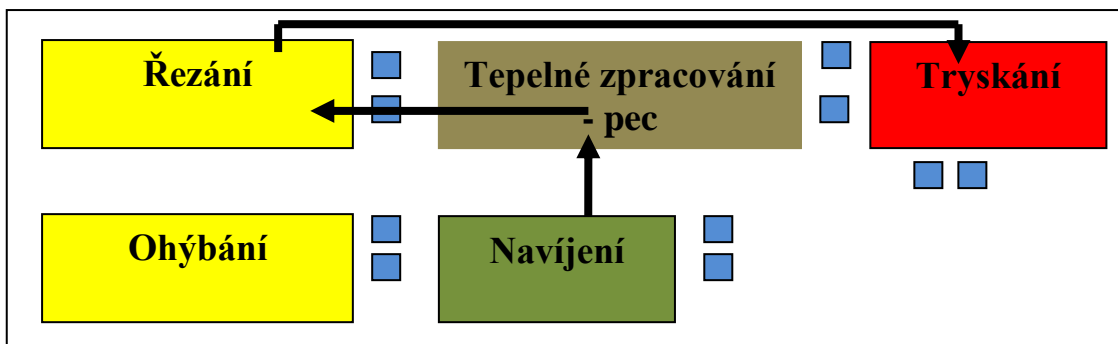
*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

### Sankeyův diagram

Sankeyův diagram znázorňuje v grafické podobě tok materiálu mezi jednotlivými pracovišti či provozy. Síla šipek udává, kolik materiálu proteče za určitou časovou

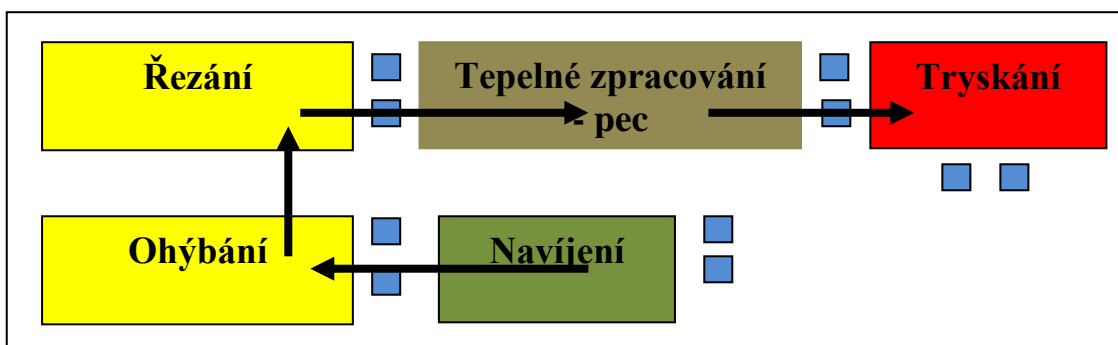
jednotku. Šipka ukazuje, od kterého k jakému pracovišti materiál putuje. A délka šipky znázorňuje jak dlouhá je trasa, kterou musí materiál urazit.

**Obr. 16 Sankeyův diagram pro první výrobní proces**



*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

**Obr. 17 Sankeyův diagram pro druhý výrobní proces**



*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

### **Stav po zavedení automatických linek**

Výstavba automatických linek zaručí kontinuální výrobní proces. Linky jsou koncipovány vedle sebe, samotné stroje jsou postaveny v řadě za sebou, což výrazně ušetří nejen pracovní místo, ale i pracovní síly.

#### *Linka FUL 83*

Linka FUL 83 vyrábí pružiny do průměru 8,3 milimetrů a je konstruována do konceptu 1. výrobní linky. Výrobek se navine do požadovaného tvaru, spadne na dopravník a putuje do pásové plynové pece. Dále se zahřeje na teplotu +350 °C po dobu 45 minut, poté je automaticky přemístěn na chladicí pás. Zde ho pracovník vezme a založí

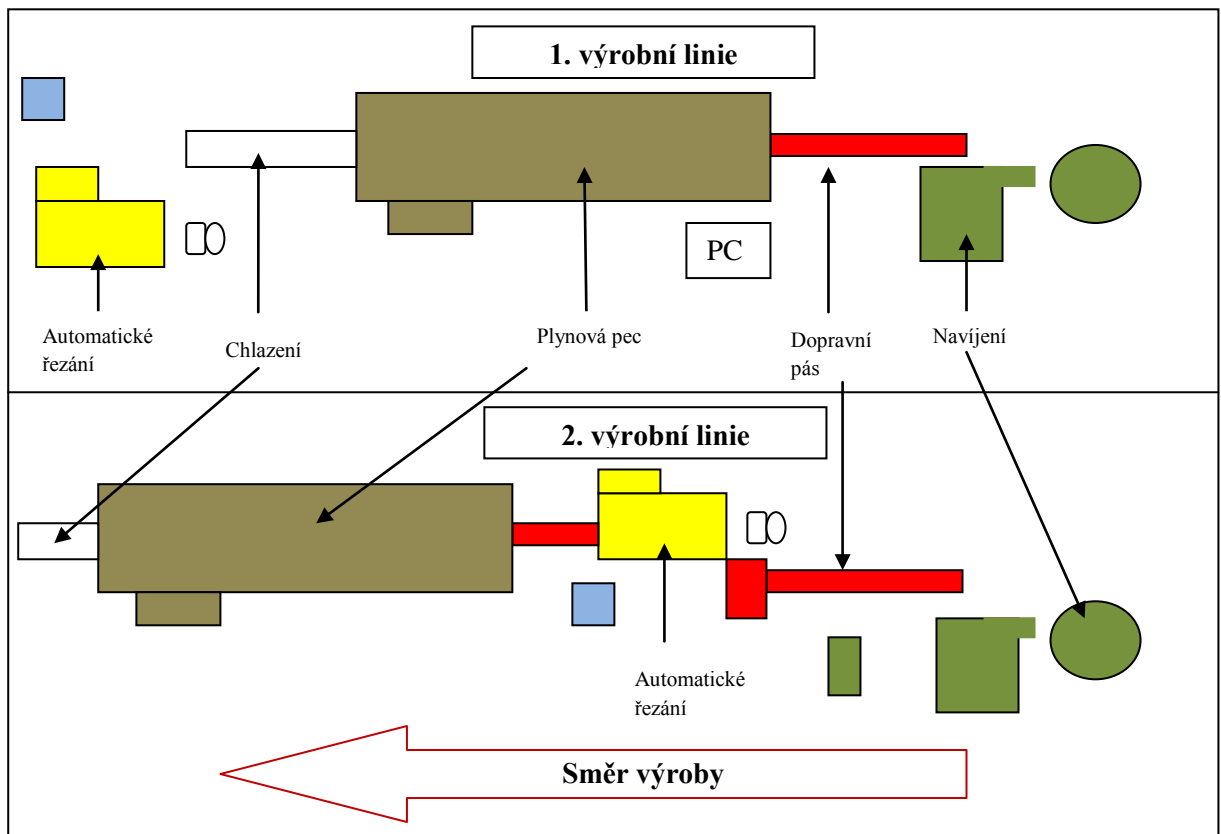
do automatické řezačky ve dvou vedle sebe jdoucích řadách. Na automatické řezačce se seříznou oba konce na požadovaný úhel, a pružina se otestuje na krutný moment. Pružiny, které nevyhovují normám, jsou automaticky odděleny od ostatních pružin. Pružiny, které vyhovují, spadnou do kovových košů a poté jsou přemístěny na proces tryskání. Zde se jim pomocí kovových kuliček opravuje povrch.

### Linka FUL 6

Na druhé lince FUL 6 se vyrábí výrobky do velikosti 6 mm. I na této lince je jako první operace navíjení, poté je však pružina ohýbána a řezána než je tepelně upravená. Kdyby byly operace obráceně, tepelně upravená pružina by již nešla ohnout nebo by se při ohýbání zlomila.

Při porovnání obou layoutu pracovišť je zřetelně vidět rozdíl mezi starým a novým způsobem výroby. Technologické uspořádání se mění v předmětné uspořádání výroby drátových pružin. Touto změnou se ušetří i prostorové místo.

**Obr. 18 Nový layout výroby**



Zdroj: Vlastní zpracování, 2013

## 5 Plán výrobní kapacity strojů zařazených do procesu

Každý stroj má jinou výrobní kapacitu, je třeba zjistit, zda tato kapacita stačí na pokrytí požadované výroby. Pokud ne, je důležité odhalit úzké místo a udělat vše proto, abychom zvýšili kapacitu na požadovanou úroveň. Zde se využije Teorie omezení. Proto, aby každý výrobek byl vyráběn v optimálním taktu, je zde požadavek na možnou regulaci rychlosti výroby jednotlivých pružin. Výrobní stroje můžeme rozdělit na stabilní pracoviště a nestabilní pracoviště. Mezi stabilní řadíme řezačku a ohýbačku, protože jejich výkon nezávisí na druhu pružin. Mezi nestabilní patří navíječka a pec, které dosahují různých taktů dle typů výrobků. V tabulce máme přehled námi dvou zvolených projektů a jejich popis.

**Tab. 3 Popis vybraných drátových pružin a jejich vlastností**

Linka	Druh pružiny	Projekt	Výška v cm	Průměr v cm	Objem v cm <sup>2</sup>	Navíjení ks/min
1	E3d	YD2K3	5,1	5,7	31,9	14
2	E4	SUBARU	9,1	6,7	61	17

*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

### Navíjení

Každý typ výrobku má jiný takt navíjení. Záleží na průměru a výšce pružiny. Navíjení je nejdůležitější částí procesu, protože stojí na začátku a může výrazně ovlivnit kapacitu linky. Jelikož při této operaci vznikají velké prostoje, ať už kvůli nasazení nového drátu či seřízení zařízení, je potřeba, aby kapacita byla o něco vyšší, než je celková kapacita výrobní linky. Přebytečné výrobky se mohou shromažďovat do zásobníků a právě v případě odstavení zajistit nepřerušeni výroby.

### Dopravníky

Dopravníky slouží k přesunu výrobků mezi pracovišti. O kapacitě dopravníků nemusíme uvažovat, jelikož u nich můžeme téměř libovolně měnit rychlost posuvu.



## Ohýbání a řezání

Při analýze celkové kapacity linky bylo zjištěno, že právě zde také existuje úzké místo linek, ovšem právě zde existuje největší potenciál zlepšení. Stroje pracují momentálně v taktu 10 ks/min. Mezi možnostmi optimalizace patří – zkrácení doby čekání mezi jednotlivými operacemi, lepší konfigurace výrobního zařízení či automatické podávání výrobků do zařízení. V této chvíli musí stroj obsluhovat člověk, který do zařízení vkládá vždy dvě pružiny. Pokud bychom mohli tento proces zautomatizovat např. elektrické rameno, zrychlil by se takt zařízení a navíc bychom ušetřili i pracovní místo. Otázka však je, zda by náklady na toto rameno byly nižší než náklady na pracovní sílu. Toto pracoviště se však řadí mezi stabilní, protože nezáleží na tom, jaké pružiny jsou zrovna ve výrobě.

## Pec

Plynové pece mají 6 metrů dlouhý pás a 56 cm široký. Jeden metr překoná rychlostí 7,5 minut. Jednotlivé výrobky stráví v peci dobu 45 minut při +490 °C. Při této rychlosti si můžeme vypočítat kapacitu pásu.

*Výpočet kapacity pásu plynové pece:*

$$1 / 7,5 = 0,133 \text{ metrů/minutu}$$

$$0,133 \times 100 = 13,3 \text{ cm/minutu}$$

$$13,3 \times 56 = 746,65 \text{ cm}^2/\text{minutu}$$

Kapacita pásu tedy činí **746,65 cm<sup>2</sup> za minutu**.

Pro výpočet kapacity pece u jednotlivých pružin, vydělíme kapacitu pásu objemem pružiny.

*Výpočet:*

$$\text{Obsah YD2K3} = 9,1 \times 6,7 = 61 \text{ cm}^2$$

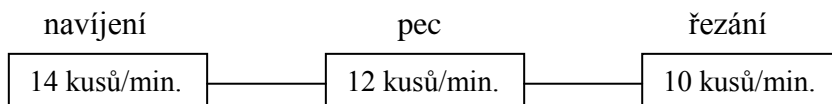
$$\text{Obsah SUBARU} = 5,6 \times 5,7 = 31,9 \text{ cm}^2$$

Kapacita linky 1 =  $746,65 / 61 = 12$  pružin/min.

Kapacita linky 2 =  $746,65 / 31,9 = 23$  pružin/min.

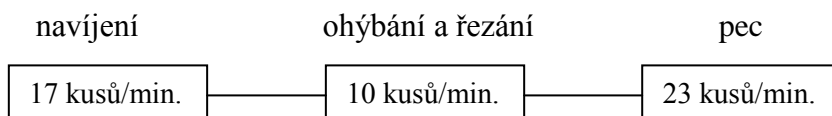
### Grafické zobrazení kapacit linek

#### **Obr. 19 Linka FUL 83 – YD2K3**



*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

#### **Obr. 20 Linka FUL 6 - SUBARU**



*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

Z grafického návrhu dobře patrné úzké místo na ohýbacím a řezacím stroji. Firma si stanovila produkci pružin na roky 2013 – 2015 v rozsahu 5 mil. ks za rok. Nyní si tedy musí položit otázku, zda výroba pod taktem 10-ti kusů za minutu bude stačit či nikoli. Pro výpočet použijeme jednoduchých vzorců. Nejprve si stanovíme, kolik hodin ročně bude stroj v provozu, a poté si z taktu zjistíme roční produkci.

Časový fond linky =  $(251 - 10 - 5) \times 3 \times 7,5 = 5310$  hodin/rok

Linka 1 =  $5310 \times (10 \times 60) = 3\,186\,000$  ks/rok

Linka 2 =  $5310 \times (10 \times 60) = 3\,186\,000$  ks/rok

Celkový počet vyrobených kusů je tedy necelých 6,5 mil. kusů ročně, což převyšuje stanovenou výrobní kapacitu 5 mil. kusů.

Pokud by firma chtěla více využít výrobní stroje, mohla by například zvolit následující variantu. Pro Linku FUL 83 bychom si tedy stanovili optimální takt na úrovni 12 ks/min. a u linky FUL 6 15 ks/min. Při těchto informacích lze zjistit měsíční i roční výrobní kapacity.

Časový fond linky =  $(251 - 10 - 5) \times 3 \times 7,5 = 5310$  hodin/rok

Linka 1 =  $5310 \times (12 \times 60) = 3\,823\,200$  ks/rok

Linka 2 =  $5310 \times (15 \times 60) = 4\,779\,000$  ks/rok

Celkový počet vyráběných kusů by vzrostl na cca 8,5 mil. kusů ročně. Ovšem při zvýšení výkonu ohýbacího a řezacího stroje, je riziko zvýšení neshodných výrobků v důsledku špatného krutného momentu.

## **6 Plán personálního zajištění výrobního procesu**

„Každá firma by měla mít představu o svém vývoji a s tím související personální plán. To znamená vypracovat projekt na personální vývoj a potřeby. Máme-li představu, kam se bude vývoj firmy ubírat, jaký bude nárůst produkce apod., musíme mít také plán personálního obsazení nových pracovních míst. Personální plány se vypracovávají i v případě současného stavu tak, abychom zjistili, zda je optimální a zda nedochází k přetěžování anebo k nevyužívání stávající personální kapacity. Toto je nejlepší cesta k zjištění rezerv v personálním obsazení firmy. Cílem je optimální zařazení nových i stávajících pracovníků.“ (Batservice, 2013)

Pro pokrytí výroby je nutné dobře naplánovat lidské zdroje. Ve firmě Mubea spol. s r. o. se pracuje na třísměnný provoz po 8 hodinách od pondělí do neděle, svátky jsou volné. Dnes pracuje na výrobě drátových pružin 8 pracovníků v jedné směně - 2 navíječi, 4 ruční řezači, 2 ohybači, 2 střihači. Po zavedení výroby na linkách bude firma potřebovat podle výpočtů a nových layoutů 2 navíječe a 2 pracovníky obsluhující řezací a ohýbací stroje. Firma se zamýšlí také nad možností změny obsluhy navíjení například otočení stroje či přidání zrcadla, tak aby navíjení mohl provádět a kontrolovat pouze jeden pracovník. Po optimalizaci linky tedy firma ušetří až 5 pracovníků, což při dnešní sazbě 70 Kč za hodinu ušetří firmě nemalé finanční prostředky.

### *Časový fond dělníka*

$$\text{ČFD} = (\text{pd} - \text{dov} - \text{na}) * \text{H}$$

Ed ... časový fond dělníka

pd ... počet pracovních dnů v roce

dov ... průměrná výše dovolené

na ... průměrná neplánovaná absence ve dnech

H ... počet pracovních hodin při n-směnném provozu

(Průmyslové inženýrství, 2013)

**Tab. 4 Časový fond dělníka**

počet pracovních dnů v roce	251
průměrná výše dovolené	20
průměrná neplánovaná absence ve dnech	5
počet pracovních hodin při 1směnném provozu	8
<b>časový fond dělníka</b>	<b>1808</b>

*Zdroj: Vlastní zpracování, 2013*

#### *Stávající stav*

Mzdové náklady = 1808 hodin za rok x 70 Kč/h = 126 560 Kč/rok/pracovníka

Celkové mzdové nákl. = 126560 Kč x 8 dělníků x 3 směny = 3 037 440 Kč/rok/provoz

#### *Po změně*

Mzdové náklady = 1808 hodin za rok x 70 Kč/h = 126 560Kč/rok/pracovníka

Celkové mzdové náklady = 126560 Kč x 3 dělníci x 3 směny = 1 139 040Kč/rok/provoz

Celkové mzdové náklady na provoz by se po změně výrobního procesu mohly snížit až o 2 mil. Kč, to je o 62% méně než u stávajícího stavu. Nepotřební pracovníci by byli přesunuti na jiné pracovní pozice.

## **7 Vyhodnocení požadavků na optimalizovaný proces výroby drátových pružin**

V současné době je projekt optimalizace výroby drátových pružin ve zkušebním provozu. Bylo vyrobeno 20 tisíc kusů drátových pružin, ale kontrola odhalila nedostatky ve výrobním procesu. Nejproblémovějším strojem byla ohýbačka s řezačkou. Téměř většina vyrobených pružin neměla požadované vlastnosti – špatný úhel zakončení pružiny. Navíc se zjistilo, že stroj při výrobě tolika pružin neudrží zadané parametry, proto se bude muset investovat do jeho opravy. V současné době tedy vyrábí starým procesem.

Některé požadavky, které si firma stanovila, tedy prozatím splněny nebyly. Pro přehlednost uvádím sumarizaci všech požadavků a jejich popis splnění či nesplnění.

### 1. Produkce drátových pružin minimálně 5 mil. kusů ročně.

Po získání informací o kapacitě jednotlivých strojů a po výpočtu, zda tato kapacita je či není dostatečná, můžeme říci, že tento požadavek bude splněn. Nemusí se ani zvyšovat kapacita strojů – průtok 10 ks/min je vyhovující.

### 2. Snížení mzdových nákladů

Podle výpočtů z kapitoly Plán personálního zajištění výrobního procesu můžeme říci, že po zavedení automatické výroby bude tento požadavek plně splněn. Mzdové náklady klesnou až o 62 %.

### 3. Zkrácení výroby

Při zavedení automatické linky bude výroba jedné pružiny snížena až o 10 %. Vycházíme z měření, které ukázalo, že výroba jedné pružiny na automatické lince trvá asi hodinu. Při staré výrobě to bylo asi 70 minut. Do tohoto měření není započítán čas čekání výrobku na další proces.

#### 4. Snížení rozpracované výroby

Díky automatizaci výroby se odstraní čekající výrobky, které se dnes skladují v kovových koších a jsou u každého výrobního procesu. Po zavedení budou výrobky plynule přecházet mezi stroji a zásoba nedokončených výrobků se výrazně sníží.

#### 5. Snížení neshodných výrobků

Tento požadavek nebyl splněn a díky špatně nastavených strojů v nové výrobní lince se produkce neshodných výrobků ještě zvýšila.

#### 6. Redukce plochy

Po zavedení nové linky a zrušení staré výroby bude tento požadavek splněn.

Můžeme tedy říci, že po spuštění nové automatické výrobní linky budou požadavky splněny, jak dokazují průběžné zkoušky. Nejdříve se ovšem musí vyřešit, aby nastavení ohýbačky a řezačky bylo stabilní. Firma Mubea spol. s r. o. věří, že projekt bude úspěšný, a že linka bude co nejdříve uvedena do normálního provozu.

## 8 Závěr

V době rychlého rozvoje je nutné držet krok s těmi nejlepšími nebo být sám ten nejlepší. To platí pro všechny odvětví průmyslu, obzvláště v automobilové oblasti, kde globální krize snížila poptávku po osobních automobilech. V úvodní teoretické části této bakalářské práce byly vysvětleny pojmy, které souvisí s projektovým řízením, jako je životní cyklus projektu a logický rámec projektu. Dále zde byla podrobně rozebrána teorie procesů a procesního řízení, teorie omezení, typy výroby, prostorové uspořádání a teorie plýtvání. Stěžejním bodem teoretické části byla oblast věnovaná optimalizaci procesu výrobní linky, která popisovala jednotlivé fáze optimalizace. Teoretická část byla propojená s částí praktickou, která na ní plynule navazovala. V této části jsme mohli naleznout popis společnosti a popis projektu. Dále zde byl ukázán přechod od starého technologického způsobu výroby drátových pružin na novou předmětnou výrobu. Graficky byl znázorněn starý a nový layout, na kterém byl vidět výrazný posun k efektivnější výrobě.

Nejprve byl v praktické části vypracován logický rámec projektu, podle kterého se stanovil strategický záměr, postupné cíl a aktivity, které je nutné provést k úspěšnému dokončení projektu. V první fázi projektu bylo nutné zmapovat procesní mapy a podle toho navrhnout nové prostorové uspořádání – layouty. Protože starý výrobní proces byl sestaven v technologickém uspořádání, byl zde i použit Sankeyův diagram, který graficky znázorňuje tok výrobků od jednoho pracoviště k druhému. V druhé výpočetní fázi byly vypracovány propočty výrobních kapacit, které byly založené na zkušebním měření výrobních strojů. Pomocí stopek byly změřeny výrobní takty a podle nich vypočítány kapacity strojů. Kapacity byly porovnány s očekávanými a podle toho se stanovilo, zda bude nutné strojům, podle teorie omezení, rozšířit kapacitu či nikoliv. Ve třetí fázi bylo nutné zorganizovat personální zdroje. Pomocí layoutů se stanovil nutný počet pracovníků, kteří jsou potřební k obsluze výrobních zařízení. V poslední závěrečné fázi byly vyhodnoceny požadavky na optimalizaci procesu výroby drátových pružin.

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo tedy vysvětlit, jak ve firmě může probíhat optimalizace výrobní linky, v tomto případě ve firmě Mubea spol. s r. o. Práce podrobně zmapovala procesy ve firmě a jejich zlepšení formou výstavby nové

výrobní linky, tj. přeměnou technologické výroby na výrobu předmětnou. S výsledkem bakalářské práce jsem spokojena, jelikož zde byl přehledným způsobem vysvětlen celý proces optimalizace. Můžeme zde vidět i propojení ekonomických a technických oblastí. Výpočty jasně dokazují, že optimalizace výrobní linky drátových pružin bylo dobré rozhodnutí, které vedení firmy Mubea spol. s r. o. ušetří peníze, které bude potřebovat pro další rozvoj svého podnikání.



## 9 Seznam obrázků

Obrázek 1. Co je projekt

Obrázek 2. Projektový trojúhelník = Projektový trojimperativ

Obrázek 3. Rozložení fází životního cyklu projektu

Obrázek 4. Vertikální a horizontální logika

Obrázek 5. Schéma procesu

Obrázek 6. Procesní řízení a neustálý vývoj

Obrázek 7. Předmětné uspořádání

Obrázek 8. Technologické uspořádání

Obrázek 9. Základní uspořádání layoutu

Obrázek 10. Působení společnosti ve světě

Obrázek 11. Napínací pás E3

Obrázek 12. Mechanický pás napínáku (modrá barva)

Obrázek 13. První výrobní postup

Obrázek 14. Druhý výrobní postup

Obrázek 15. Současný layout výroby

Obrázek 16. Sankeyův diagram pro první výrobní proces

Obrázek 17. Sankeyův diagram pro druhý výrobní proces

Obrázek 18. Nový layout výroby

Obrázek 19. Linka FUL 83 – YD2K3

Obrázek 20. Linka FUL 6 - SUBARU

## 10 Seznam tabulek

Tabulka 1. Logický rámec projektu

Tabulka 2. Logický rámec projektu optimalizace výroby drátových pružin

Tabulka 3. Popis vybraných drátových pružin a jejich vlastnosti

Tabulka 4. Časový fond dělníka

## 11 Seznam použitých zdrojů

BASL, J., MAJER, P. a ŠMÍRA, M. *Teorie omezení v podnikové praxi: Zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC*. Praha: Grada Publishing a. s., 2003. ISBN 0-88427-158-7

BASL, J., TŮMA, M., GLASL, V. *Modelování a optimalizace podnikových procesů*. [Skripta]. 1. vydání. Plzeň: Západočeská univerzita, 2002. 140 s. ISBN 80-7082-936-2.

BATSERVICE. *Řízení lidských zdrojů a personální poradenství*. [online]. 2013, [cit. 2013-04-03]. Dostupný z: <http://www.batservice.cz/ostatni-poskytovane-sluzby/řízení-lidskych-zdroju-personalni-poradenstvi>

ČSN ISO 9001:2001 *Systémy managementu jakosti – Požadavky*. Praha: Český normalizační institut.

INTIL. *Procesní řízení* [online]. 2013, [cit. 2013-04-03]. Dostupný z: <http://www.itil.cz/index.php?id=914>

LUKASÍK, P., PROCHÁZKA, J., VANĚK, V. *Procesní řízení: Text pro distanční studium*. Ostrava: Ostravská univerzita, Přírodovědecká fakulta, Katedra informatiky a počítačů. 90 str.

MATĚJOVSKÁ, P. *Výroba*. [online]. 2010, [cit. 2013-04-03] Dostupné z: [http://ilex.kin.tul.cz/~petra.matejovska/multiedu/EKR/ERP9\\_Vyroba.ppt](http://ilex.kin.tul.cz/~petra.matejovska/multiedu/EKR/ERP9_Vyroba.ppt)

MINISTERSTVO SPRAVEDLNOSTI ČESKÉ REPUBLIKY. *Obchodní rejstřík*. [online]. 2013, [cit. 2013-04-03] Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl?subjektId=isor%3a54406&klic=9g14ji>

MINISTERSTVO SPRAVEDLNOSTI ČESKÉ REPUBLIKY. *Sbírka listin*. [online]. 2013, [cit. 2013-04-03] Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl?subjektId=isor%3a54406&klic=4lkejw>

MUBEA, spol. s r. o. *Interní zdroje společnosti*. 2013

PITAŠ J. a kol. *Národní standard kompetencí projektového řízení*, verze 3.1. Společnost pro projektové řízení, o.s., Brno, 2010.

PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ. [Přednášky a cvičení], 2012, [cit. 2013-04-03]. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta strojní. Katedra průmyslového inženýrství a managementu

SKALICKÝ, J., JERMÁŘ, M., SVOBODA J. *Projektový management a potřebné kompetence*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2010. 406 s. ISBN 978-80-7043-975-3

SVOBODA, J. *Projektový management*. [Přednášky], 2012, [cit. 2013-04-03]. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta ekonomická. Katedra podnikové ekonomiky a managementu

SVOZILOVÁ, A. *Projektový management*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011a. 392 s. ISBN 978-80-247-3611-2

SVOZILOVÁ, A. *Zlepšování podnikových procesů*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2011b. 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0

ŠMÍDA, F. *Zavádění procesního řízení ve firmě*. Praha: Grada Publishing, 2007. 292 s. ISBN 978-80-247-1679-4.

WIKIPEDIA. *Procesní řízení* [online]. 2013, [cit. 2013-04-03]. Dostupný z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Procesn%C3%AD\\_%C5%99%C3%ADzen%C3%AD#Procesn.C3.AD\\_mapa\\_.28model.29](http://cs.wikipedia.org/wiki/Procesn%C3%AD_%C5%99%C3%ADzen%C3%AD#Procesn.C3.AD_mapa_.28model.29)

## **12 Seznam příloh**

- A – Drátová pružina 1. výrobního typu
- B – Drátová pružina 2. výrobního typu
- C – Navíjecí stroj
- D – Plynová pec
- E – Řezačka – starý způsob
- F – Ohýbačka a řezačka – nový typ
- G – Tryskací stroj
- H – Železný koš s drátovými pružinami
- I – Technický výkres drátové pružiny SUBARU
- J – Technický výkres drátové pružiny YD2K3

**Příloha A – Drátová pružina 1. výrobního typu**



*Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013*

**Příloha B – Drátová pružina 2. výrobního typu**



*Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013*

## Příloha C – Navíjecí stroj



*Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013*

## Příloha D – Plynová pec



*Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013*

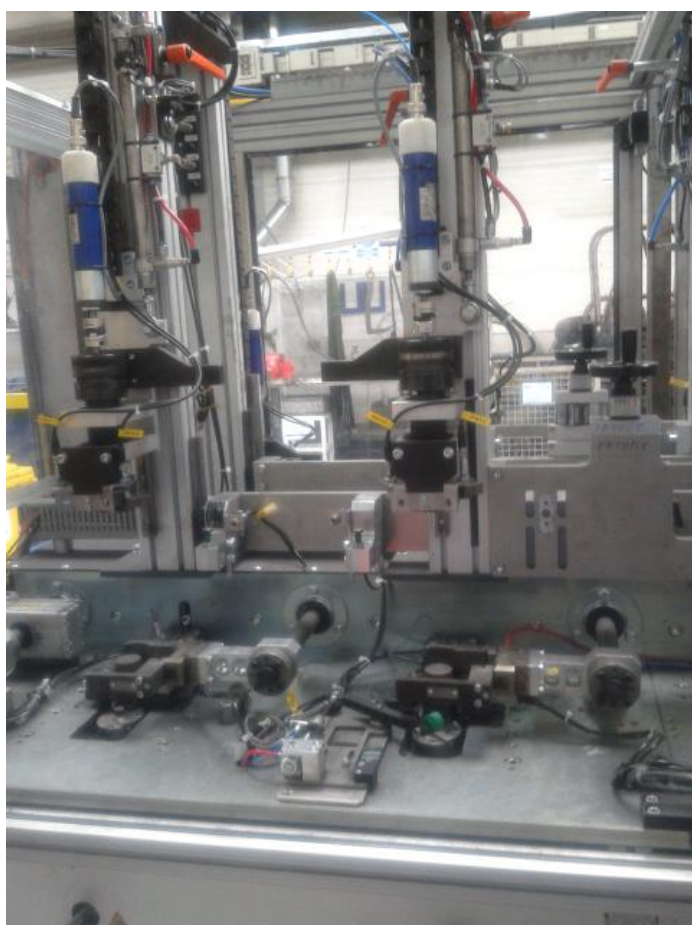


## Příloha E – Řezačka – starý způsob



*Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013*

## Příloha F – Ohýbačka a řezačka – nový typ



*Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013*

## Příloha G – Tryskací stroj



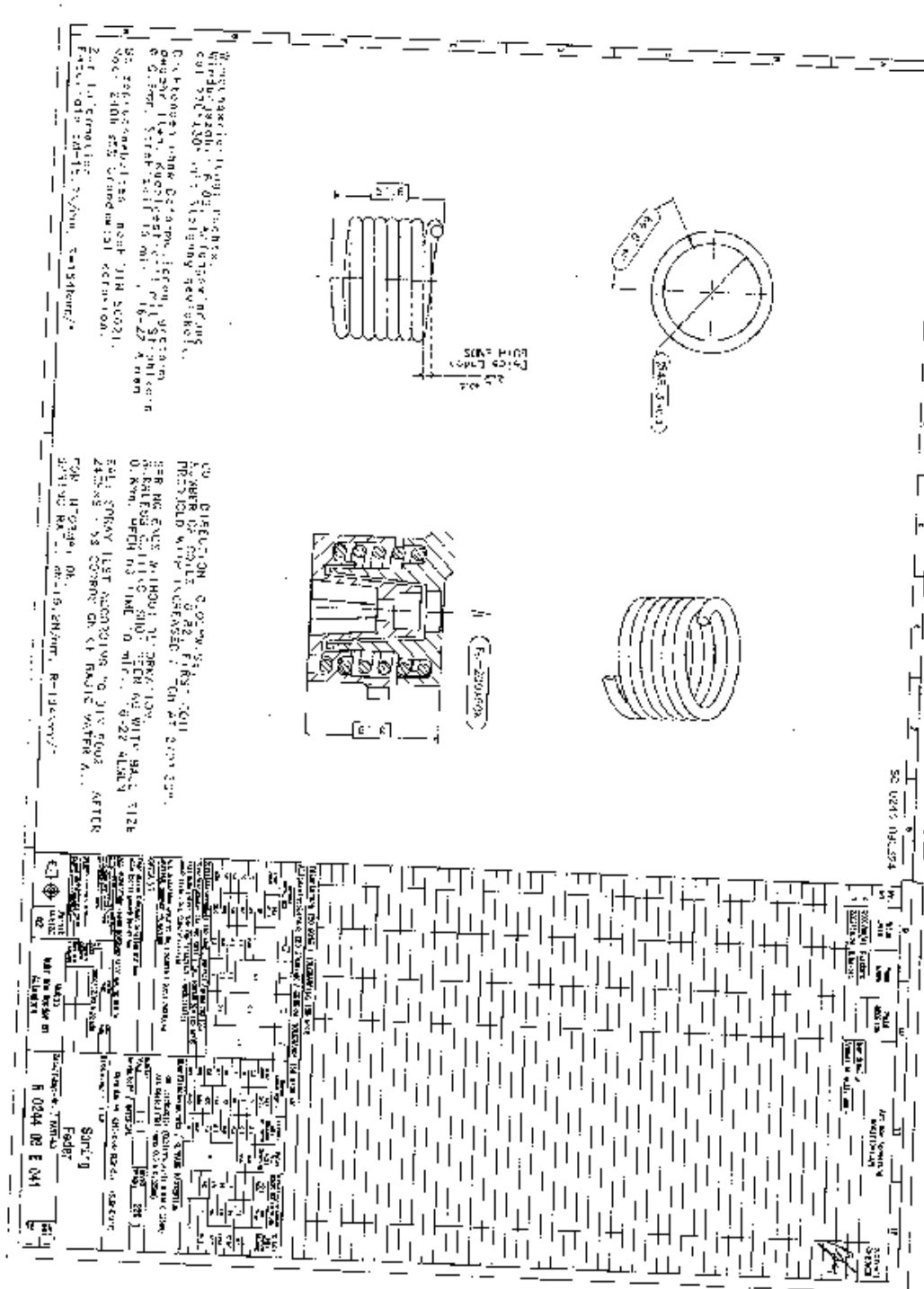
*Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013*

**Příloha H – Železný koš s drátovými pružinami**



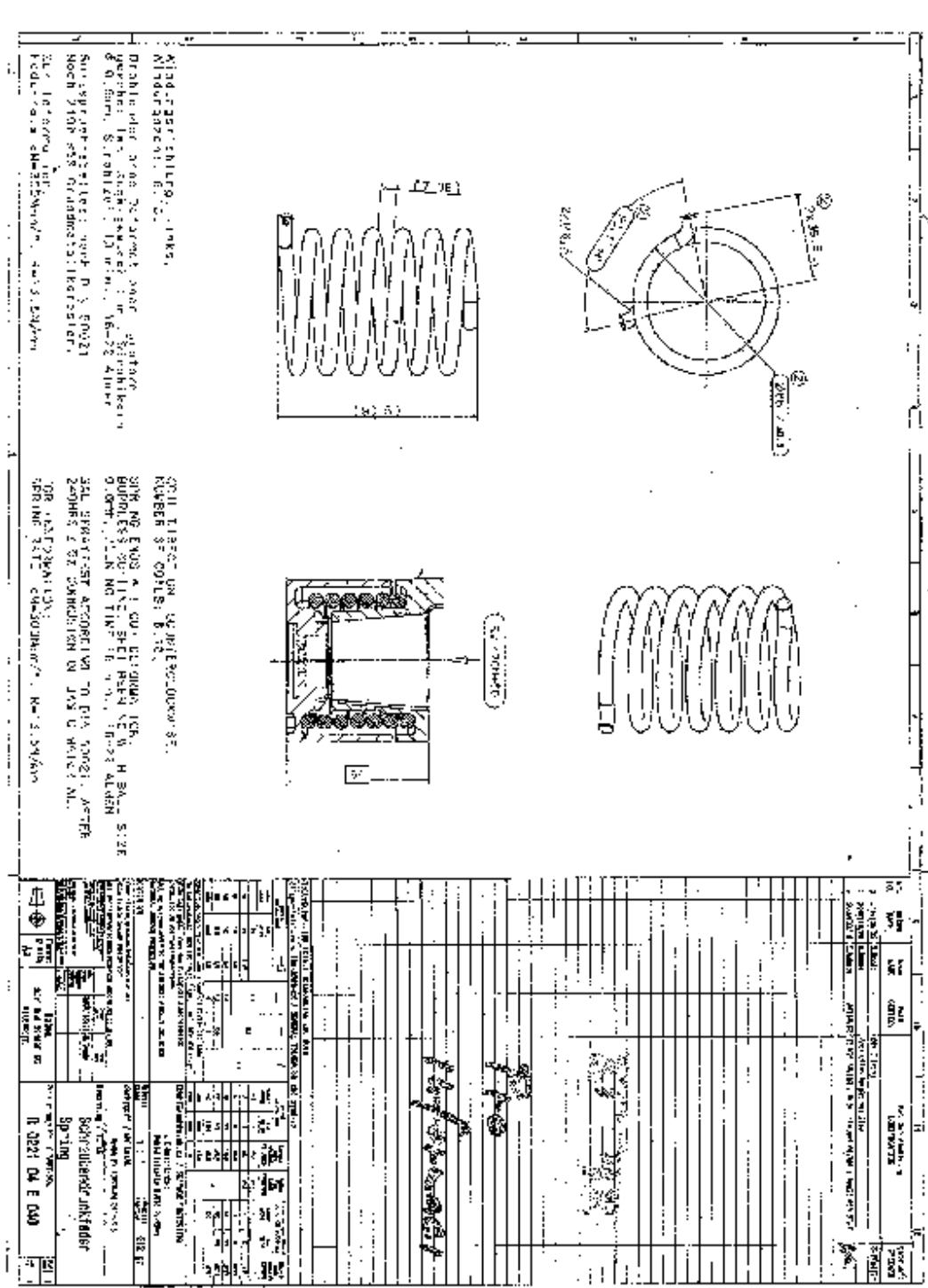
*Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013*

## Příloha I – Technický výkres drátové pružiny SUBARU



Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013

Příloha J – Technický výkres drátové pružiny YD2K3



Zdroj: Mubea spol. s r. o., 2013

## **Abstrakt**

GRUBNEROVÁ, R. *Projekt optimalizace procesu výroby drátových pružin*. Bakalářská práce. Plzeň: Fakulta ekonomická ZČU v Plzni, 2013, s.

**Klíčová slova:** projekt, proces, výroba, optimalizace, drátové pružiny

Bakalářská práce se zabývá optimalizací výroby drátových pružin ve firmě Mubea spol. s r. o. V první teoretické části se bakalářská práce zabývá teorií projektu a procesu. Jsou zde zpracovány základní pojmy, které jsou třeba k pochopení problematiky projektů a procesů. Dále je zde zpracována teorie procesního řízení, procesní mapy, typy výroby, prostorové uspořádání výroby a teorie omezení. Na teoretickou část navazuje část praktická, ta začíná představení společnosti a popisem projektu. Hlavním cílem praktické části je porovnání starého a nového výrobního procesu ve firmě Mubea spol. s r. o., výpočet kapacity výrobních strojů a jejich optimalizace a efektivní využití lidských zdrojů. Pro lepší představu, jsou zde vyobrazeny layouty výrobního procesu. V závěru práce jsou vyhodnoceny všechny varianty a popsáno konečné řešení optimalizace.

## **Abstrakt**

GRUBNEROVÁ, R. *Projekt optimalizace procesu výroby drátových pružin*. Bakalářská práce. Plzeň: Fakulta ekonomická ZČU v Plzni, 2013, s.

**Key words:** project, process, production, optimalization, wire springs

The bachelor thesis focuses on the optimizing of the wire spring production in Mubea, company Ltd. The first part is theoretic and it deals with the project and process theory. The basic terms needed to the understanding of the projects and processes issue are handled there. Then this part explains the process management theory, the process diagrams, the production types, the spatial arrangement of the production and the theory of constraints. The practical part of the thesis builds on the first one and there is a company presentation and a project description. The main of the second part is the comparison of the old and the new manufacture process in Mubea, Ltd., the calculation of the manufacturing machinery capacity and the efficient utilization of human resources. For a better idea we can also find there all of the manufacturing process layouts. In conclusion of the thesis all of the options are evaluated and the final solution of the optimizing is described.