

# Návrh inovovaného řešení doúpravenské linky ve společnosti XY

Bc. Veronika Fukalová

---

Diplomová práce  
2014

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Veronika Fukalová**  
Osobní číslo: **M12965**  
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Návrh inovovaného řešení dopravní linky ve společnosti XY**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

#### I. Teoretická část

- Formulujte základní teoretická východiska pro vypracování praktické části diplomové práce.

#### II. Praktická část

- Analyzujte požadavky na finální úpravu nových druhů výrobků.
- Vyhodnoťte rozsah potřebných změn současného stavu dopravní linky vzhledem k nově vzniklým požadavkům na finální úpravu výrobků.
- Zpracujte návrh projektu inovované dopravní linky.

### Závěr

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

Seznam odborné literatury:

LESEURE, Michel. *Key Concepts in Operations Management* [online]. Los Angeles: SAGE, 2010, 312 s. ISBN 978-1-84860-731-6. Dostupné z: eBook Collection (EBSCOhost)  
STEVENSON, William J. *Operations Management*. 10th ed. Boston: McGraw-Hill, 2009, 906 s. ISBN 978-0-07-337784-1.  
TUČEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. 2. vyd. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2006, 298 s. ISBN 80-7318-381-1.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Štěpán Vodička**

Datum zadání diplomové práce: **22. února 2014**

Termín odevzdání diplomové práce: **2. května 2014**

Ve Zlíně dne 22. února 2014

  
prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
děkanka



  
prof. Ing. Felicitas Chromjaková, Ph.D.  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby<sup>1</sup>;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3<sup>2</sup>;
- podle § 60<sup>3</sup> odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

---

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

- (1) Vysoká škola nevdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.
- (2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.
- (3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

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

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

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

- (1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60<sup>4</sup> odst. 2 a 3 mohou užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 2. 5. 2014

Falbalová

<sup>4</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá návrhem řešení inovované linky pro finální úpravu za tepla válcovaných dlouhých výrobků. Cílem práce je provést analýzu požadavků na finální úpravu nových výrobků, vyhodnotit rozsah potřebných změn stávající linky pro doúpravu vzhledem k nově vzniklým požadavkům a následně zpracovat návrh projektu, jehož předmětem bude řešení doúpravenské linky splňující veškeré identifikované požadavky na finální úpravu nových výrobků. Teoretická část práce je věnována především problematice výroby. Praktická část zahrnuje zejména analýzu požadavků vzniklých v souvislosti s rozšiřováním výrobního programu společnosti a projekt nabízející řešení rozporu mezi novými požadavky na finální úpravu a stávajícími možnostmi finální úpravy.

Klíčová slova: proces výroby, dlouhé výrobky válcované za tepla, finální úprava, linka pro finální úpravu

## **ABSTRACT**

Diploma thesis is focused on the concept of innovated solution of finishing line for hot rolled long products at XY Company. The aim of the thesis is to analyze requirements on the final conditioning of new products, evaluate the scope of changes needed to be done, regarding the state of current finishing line and new final conditioning requirements in order to elaborate the concept of new finishing line that would be able to realize all new final conditioning requirements identified during the analysis. In the first part, mainly the production theory is discussed. The practical part includes especially the analysis of new final conditioning requirements which are connected with production programme innovation and the project presenting possible solution of the disaccord between new final conditioning requirements and existing final conditioning options of the current finishing line.

Keywords: production process, hot rolled long products, final conditioning, finishing line

Chtěla bych touto cestou poděkovat společnosti [REDACTED] za to, že mi umožnila v jejích podmínkách zpracování diplomové práce. Dále mé poděkování patří rovněž vedoucímu práce za veškerý věnovaný čas a všem zaměstnancům společnosti, kteří mi v průběhu zpracování práce poskytli podporu, ať již v podobě cenných rad či podkladů nezbytných pro uskutečnění návrhu projektu.

*„Non progredi est regredi.“*

# OBSAH

<b>ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>12</b>
<b>1 VÝROBA JAKO HLAVNÍ ČINNOST PRŮMYSLOVÉHO PODNIKU.....</b>	<b>13</b>
1.1 POJEM VÝROBA .....	13
1.2 ZÁKLADNÍ OTÁZKY SPOJENÉ S VÝROBOU .....	13
1.3 ČLENĚNÍ VÝROBY.....	14
1.4 TYPY VÝROBY .....	15
<b>2 VÝROBNÍ SYSTÉM.....</b>	<b>17</b>
2.1 DEFINICE A CHARAKTERISTIKA SYSTÉMU .....	17
2.2 VYMEZENÍ VÝROBNÍHO SYSTÉMU .....	18
<b>3 VÝROBNÍ PROCES.....</b>	<b>20</b>
3.1 VYMEZENÍ POJMU PROCES .....	20
3.2 DEFINICE VÝROBNÍHO PROCESU .....	20
3.3 VÝROBNÍ PROCES Z VĚCNÉHO HLEDISKA.....	21
3.4 VÝROBNÍ PROCES Z ČASOVÉHO HLEDISKA .....	22
3.5 HLEDISKO PROSTOROVÉHO A ORGANIZAČNÍHO USPOŘÁDÁNÍ VÝROBNÍHO PROCESU.....	22
3.5.1 Volné uspořádání .....	23
3.5.2 Technologické uspořádání .....	23
3.5.3 Předmětné uspořádání .....	24
3.5.4 Modulární uspořádání .....	25
3.5.5 Buňkové uspořádání.....	25
3.5.6 Kombinované uspořádání.....	26
3.6 MODELOVÁNÍ PROCESŮ.....	26
3.6.1 Nástroje pro modelování procesů.....	27
3.6.1.1 Vývojové diagramy.....	27
<b>4 PROBLEMATIKA VÁLCOVÁNÍ - VYBRANÉ POJMY A ZÁKLADNÍ VÝCHODISKA PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE .....</b>	<b>29</b>
4.1 VLASTNOSTI OCELI.....	29
4.2 CHYBY VÝVALKŮ.....	29
4.3 ÚPRAVNY A JEJICH ZAŘÍZENÍ.....	29
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>31</b>
<b>5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....</b>	<b>32</b>
5.1 [REDAKCE] .....	32
5.2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SPOLEČNOSTI [REDAKCE] .....	33
5.3 VÝROBNÍ PROGRAM SPOLEČNOSTI [REDAKCE] .....	35
5.4 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI [REDAKCE] .....	36
<b>6 NOVÉ VÝROBKY ZAVÁDĚNÉ DO VÝROBY [REDAKCE] .....</b>	<b>38</b>
6.1 [REDAKCE] .....	38
6.1.1 [REDAKCE] .....	38



6.1.2	██████████	40
6.2	██████████	41
<b>7</b>	<b>VÝROBNÍ PROCES V PODMÍNKÁCH ██████████</b>	<b>42</b>
7.1	POPIS VÝROBNÍHO PROCESU	42
7.2	POSTAVENÍ DOÚPRAVY V RÁMCI VÝROBNÍHO PROCESU	43
<b>8</b>	<b>POŽADAVKY NA FINÁLNÍ ÚPRAVU NOVÝCH DRUHŮ VÝROBKŮ</b>	<b>45</b>
8.1	STAV VÝROBKŮ PŘED FINÁLNÍ ÚPRAVOU	45
8.1.1	██████████	45
8.1.2	██████████	48
8.2	PŘEDPOKLÁDANÝ STAV VÝROBKŮ PO FINÁLNÍ ÚPRAVĚ	50
8.2.1	██████████	50
8.2.2	██████████	52
<b>9</b>	<b>SOUČASNÝ STAV DOÚPRAVENSKÉ LINKY</b>	<b>54</b>
9.1	DOSTUPNÁ TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ	54
9.2	LAYOUT	55
<b>10</b>	<b>ZHODNOCENÍ POTŘEBNÝCH ZMĚN DOÚPRAVENSKÉ LINKY</b>	<b>59</b>
10.1	MOŽNOSTI VYUŽITÍ STÁVAJÍCÍCH ZAŘÍZENÍ VZHLEDEM K NOVĚ VZNIKLÝM POŽADAVKŮM NA FINÁLNÍ ÚPRAVU	59
10.2	CHYBĚJÍCÍ TECHNOLOGIE U STÁVAJÍCÍ DOÚPRAVENSKÉ LINKY	59
10.3	SHRNUTÍ ZMĚN – URČENÍ ROZSAHU PROJEKTU	60
<b>11</b>	<b>NÁVRH PROJEKTU</b>	<b>62</b>
11.1	PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU	62
11.2	SWOT ANALÝZA PROJEKTU	62
11.2.1	Analýza vnitřního prostředí	62
11.2.1.1	Silné stránky	62
11.2.1.2	Slabé stránky	63
11.2.2	Analýza vnějšího prostředí	63
11.2.2.1	Příležitosti	64
11.2.2.2	Ohrožení	65
11.3	LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU	65
11.4	ANALÝZA RIZIKA	65
11.5	NÁVRH PODOBY DOÚPRAVENSKÉ LINKY	66
11.5.1	Východiska návrhu	66
11.5.2	Návrh materiálových toků a průběhu procesu doúpravy	67
11.5.3	Návrh prostorového řešení doúpravenké linky	73
11.5.3.1	Navážecí rošt	73
11.5.3.2	Svazkovací zařízení s vahou	73
11.5.3.3	Zařízení pro dělení a ořez	73
11.5.3.4	Řetězové dopravníky	73
11.5.3.5	Defektomat	74
11.5.3.6	Ovládací kabiny	74
11.5.3.7	Válečkový dopravník	74
11.5.3.8	Sběrné kapsy	74

11.6	HARMONOGRAM REALIZACE PROJEKTU .....	76
11.7	ZAJIŠTĚNÍ PROJEKTU Z HLEDISKA LIDSKÝCH ZDROJŮ .....	77
11.8	NÁKLADOVÁ ANALÝZA PROJEKTU .....	79
11.8.1	Nákladové ohodnocení činností harmonogramu.....	79
11.8.2	Přínosy realizace doúpravenské linky pro [REDAKCE] .....	80
11.8.2.1	[REDAKCE] .....	80
11.8.2.2	[REDAKCE] .....	81
11.8.2.3	Vyhodnocení celkového přínosu.....	81
11.8.3	Vyhodnocení návratnosti investice .....	82
11.9	SHRNUTÍ PROJEKTU .....	83
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>84</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>85</b>
	<b>SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>87</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>88</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>90</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>91</b>

## ÚVOD

Nejít vpřed znamená kráčet nazpět – i tak by se dalo pár slovy charakterizovat současné podmínky podnikání. Co však v případě podniku znamená jít vpřed? Mou odpovědí na položenou otázku by bylo neustále reagovat na změny okolního prostředí, aktivně vyhledávat příležitosti ke zlepšení, inovovat.

Za možností vzniku této práce stojí právě inovace, neboť v souvislosti s plánovaným rozšiřováním výrobního programu [REDACTED] vyvstaly nové nároky na proces výroby, včetně nových požadavků na proces finální úpravy. Tyto nové požadavky na proces finální úpravy pak představovaly impuls k řešení problematiky doúpravenské linky, jež by byla schopna tyto požadavky plnit.

Odtud se zrodilo téma práce, jímž je návrh inovovaného řešení doúpravenské linky v dané společnosti. Cílem diplomové práce je provést analýzu vzniklých požadavků na finální úpravu nově zaváděných výrobků, vyhodnotit rozsah potřebných změn stávající linky pro doúpravu vzhledem k nově vzniklým požadavkům a následně zpracovat návrh projektu, jehož předmětem bude řešení doúpravenské linky splňující veškeré identifikované požadavky na finální úpravu nových výrobků.

V teoretické části práce je věnována pozornost především problematice výroby, výrobního procesu a možnostem uspořádání pracovišť.

Praktická část práce začíná představením společnosti, pro niž byl projekt zpracován. Následuje bližší seznámení s výrobky nově zaváděnými do výroby a výrobním procesem v podmínkách [REDACTED] bude dané výrobky vyrábět. Stěžejní část analýzy představují kapitoly věnované nově vzniklým požadavkům na proces doúpravy a současnému stavu doúpravenské linky, na jejichž základě je postaveno zhodnocení potřebných změn. Součástí navrhovaného projektu je pak úvodní představení projektu, SWOT analýza projektu, analýza rizika, návrh průběhu procesu finální doúpravy a materiálových toků, návrh prostorového řešení linky, sestavený harmonogram projektu a v závěru je navrhovaný projekt posouzen z hlediska nákladů a vyhodnocen.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 VÝROBA JAKO HLAVNÍ ČINNOST PRŮMYSLOVÉHO PODNIKU

## 1.1 Pojem výroba

Pojem výroba je možné vysvětlit jako libovolnou kombinaci výrobních faktorů, jejichž výsledkem je určitý výkon, který může být:

- hmotného charakteru – výrobek;
- nebo nehmotného charakteru – služba.

Synek (2007, s. 242) a Wöhe (2007, s. 253) zdůrazňují, že při tomto pohledu je za výrobu možné označit veškeré činnosti, probíhající v rámci podniku, tedy jmenovitě:

- pořizování výrobních faktorů, kam spadá zejména:
  - investiční činnost tj. pořizování hmotného majetku,
  - personální činnost tj. zabezpečování lidských zdrojů,
  - finanční aktivity podniku, jejichž předmětem jsou finance podniku;
- logistické činnosti, kde je možné zařadit například dopravu a skladování;
- manažerské aktivity zahrnující plánování, organizování a kontrolu.

Výše představené vymezení pojmu výroba představuje nejširší možné pojetí výroby.

V užším významu se pak výrobou rozumí pouze samotná tvorba výkonů, tj. výrobků, či služeb, kdy Synek (2007, s. 242) podotýká, že v nejužším pojetí se jedná pouze o určité služby a nelze do nich zařadit např. služby obchodní či bankovní.

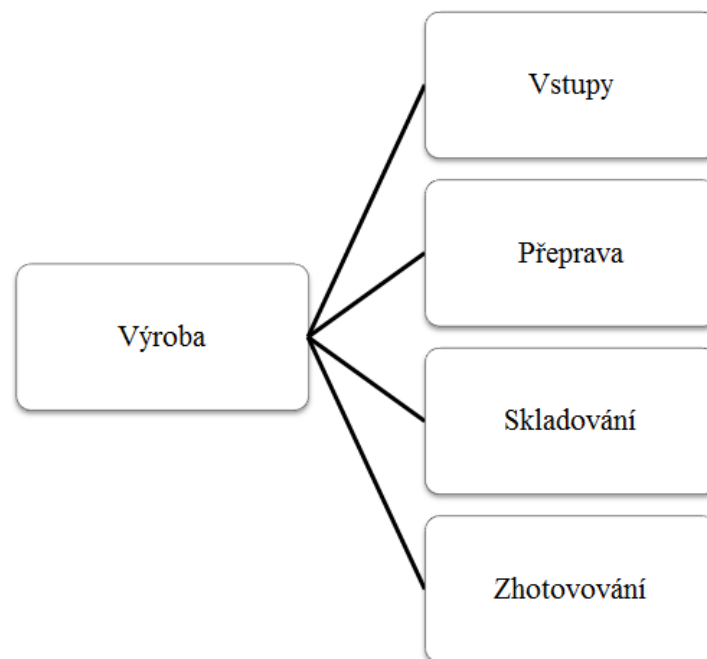
## 1.2 Základní otázky spojené s výrobou

Realizace výroby je obvykle spojena s řešením tří základních otázek:

- „Co?“ – je nutné stanovit, jaké výrobky budou vyráběny a určit objemy výrob, tedy stanovit výrobní program, který je vzhledem k měnícím se požadavkům trhu vhodné obměňovat;
- „Jak?“ – tato otázka zahrnuje zejména rozhodování o technologii využitě při výrobě a vstupních surovinách a materiálech;
- „Pro koho?“ – je důležité, aby vyprodukované výrobky našly odbyt, jinak je možné konstatovat, že danou výrobní činnost by nemělo vůbec smysl vykonávat.

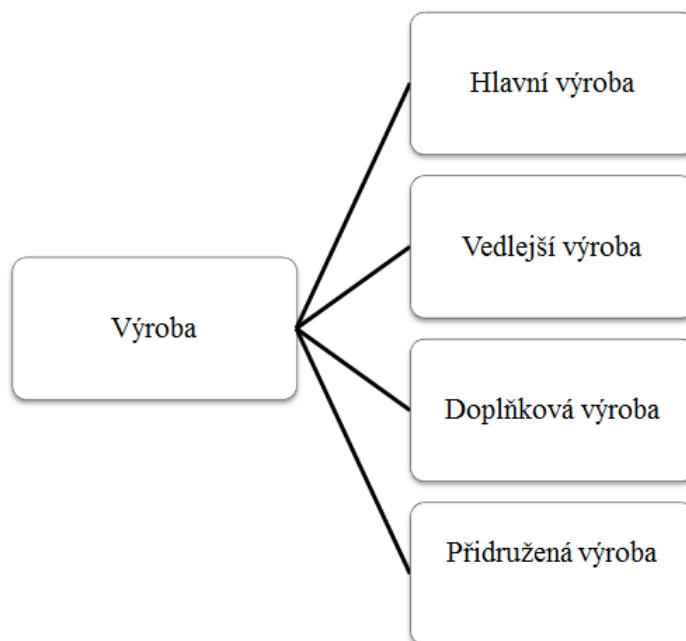
### 1.3 Členění výroby

Wöhe (2007, s. 254) pokládá výrobu za hlavní funkci podniku a člení ji dále na jednotlivé dílčí oblasti výroby představené na schématu níže – viz Obr. 1. Vstupy je dle něj myšlena první fáze, v rámci níž probíhá zajišťování výroby surovinami, materiálem, výrobními prostředky a pracovními silami. Funkcí přepravy je překonávání prostorových vzdáleností v rámci podniku, zejména mezi jednotlivými výrobními prostředky. V souvislosti se skladováním je možné uvést jako příklad potřebu uskladnit vstupy do výroby do doby, než dojde k jejich přeměně v rámci výrobního procesu. Zhotovování pak může nabývat různých podob v závislosti na typu podniku.



Obr. 1. Členění výroby – Wöhe. (Vlastní zpracování)

Poněkud rozdílným způsobem přistupuje ke členění výroby ve výrobním podniku Synek (2007, s. 254), viz také Obr. 2. V rámci výroby rozlišuje výrobu, jejíž výrobky tvoří hlavní náplň výroby podniku – hlavní výroba, výrobu polotovarů a náhradních dílů – vedlejší výroba, zpracovávání odpadu z hlavní a vedlejší výroby či výrobu za účelem využití volné kapacity – doplňková výroba a výrobu lišící se od ostatních svým charakterem - přidruženou výrobu.



Obr. 2. Členění výroby – Synek. (Vlastní zpracování)

## 1.4 Typy výroby

Výrobu je možné posuzovat z mnoha různých hledisek. Jedním z nejběžnějších členění výroby je to, které bere v potaz počty druhů a množství vyráběných výrobků. Z tohoto hlediska se rozlišuje výroba:

- kusová – pro ni je charakteristické, že se konkrétní výrobek, popřípadě celá zakázka, vyrábí jen jednou, a proto vyžaduje kvalifikovanou pracovní sílu, Synek (2007, s. 243) pak v rámci kusové výroby rozlišuje dále to, zda:
  - se musí za výrobky přemísťovat pracovní síly – výroba na staveništi;
  - zákazník stanovuje parametry finálního výrobku – klasická výroba na zakázku;
  - zhotovení výrobku vyžaduje projekt – výroba podle projektu;
- sériová – je vyráběn vyšší počet výrobků v dávkách;
- hromadná – vyrábí se velké objemy jednoho druhu výrobku.

Tuček a Bobák (2006, s. 46) pak ke kusové, sériové a hromadné výrobě přiřazují také jobbing, který charakterizují jako výrobu, pro kterou je typické použití stejných vstupů, ovšem finální výrobky se od sebe liší.

Logistická typologie výroby zahrnuje některé již výše zmíněné typy výrob:

- procesní výroba – výroba finálního výrobku je realizována na jednom stroji;
- proudová – jeden nebo několik příbuzných výrobků prochází výrobním procesem bez vzniku mezioperačních zásob;
- plynulá – řeší se pomocí výrobních linek;
- linková – několik výrobků, u nichž nedochází k velkým výkyvům ve spotřebě, prochází výrobním závodem po pevné trase složené ze stejných zařízení a není vyloučen vznik mezioperačních zásob;
- zakázková – různé výrobky jsou přesouvány po různých trasách mezi funkčními skupinami technologicky<sup>1</sup> uspořádaných zařízení;
- projektová organizace – jednorázová výroba technicky složitých výrobků na přání zákazníka.

Z hlediska zadávání výrobních programů do výroby, je možné rozlišovat:

- výrobu podle zakázek – výroba, popřípadě její část, je zahájena teprve po uzavření dohody s konkrétním zákazníkem;
- výrobu na sklad – v případě predikované či dopředu známé poptávky;
- výrobu řízenou zásobami – impulsem k zahájení výroby je pokles zásoby hotových výrobků na skladě pod předem stanovenou mez.

---

<sup>1</sup> O technologickém uspořádání bude v rámci této práce pojednáno později.



## 2 VÝROBNÍ SYSTÉM

### 2.1 Definice a charakteristika systému

Tuček a Bobák (2006, s. 18) definují systém jako: „*množinu prvků a množinu vazeb mezi nimi, které společně určují vlastnosti celku*“. Systém vzájemně propojených výrobních a pomocných prostředků, výrobních sil a materiálových vstupů pak označují za výrobní systém.

Za důležité obecné charakteristiky systému je dle Leseura (2010, s. 13) možné považovat:

- synergii jednotlivých částí systému – tato synergie znamená, že ve výsledku je systém více než jen pouhou množinou prvků a vazeb mezi nimi;
- chování – v důsledku dynamických interakcí mezi částmi systému projevuje systém určité chování;
- hierarchii – dochází ke strukturování, jednoduchým příkladem může být vztah systém/subsystém;
- ohraničení – vymezení hranic mezi systémem a vnějším okolím;
- otevřenost – u otevřených systémů probíhá interakce s jejich okolím, na jejichž základě se systém může například přizpůsobovat měnícím se podmínkám ve svém okolí.

Horváth (2007, s. 15) se zabývá blíže provozními charakteristikami systému a v této souvislosti se zmiňuje o:

- času nutném k vykonání příslušné funkce systému;
- náročnosti systému na zdroje potřebné k vykonání příslušné funkce systému;
- spolehlivosti systému;
- pružnosti systému.

Vazba mezi strukturou systému a jeho provozními charakteristikami pak dle něj může dosahovat dvou kvalit. V případě, kdy je systém stabilní a struktura systému je určující pro konkrétní provozní charakteristiky, jsou provozní charakteristiky rovněž stabilní. Na druhou stranu však mohou existovat požadavky na vývoj provozních charakteristik systému a v tomto případě se struktura systému postupně mění za účelem požadované kvality provozních charakteristik systému – je tedy vytvořena zpětná vazba mezi provozními charakteristikami a strukturou systému.

## 2.2 Vymezení výrobního systému

Při aplikaci obecně definovaných charakteristik systému na systém výrobní lze konstatovat, že výrobní systém opravdu vykazuje veškeré výše zmiňované znaky. Problematickou se však může jevit otázka vymezení hranic mezi výrobním systémem a jeho vnějším okolím.

Tuček a Bobák (2006) představují ve své publikaci dvě možná pojetí vymezení výrobního systému a to z širšího a užšího pohledu. V rámci vymezení výrobního systému v širším pojetí rozlišují:

- okolí oborové, v němž jsou zahrnuti:
  - klienti,
  - konkurence,
  - dodavatelé;
- okolí obecné, zahrnující:
  - vládní sektor,
  - technologický sektor,
  - sociálně-ekonomický sektor;
- podnikatelskou jednotku s procesy:
  - hmotných toků
  - hodnotových toků
  - rozvojovými.

Dále pak také přibližují strukturu výrobního systému v širším okolí – viz Tab. 1.

Tab. 1. Vnitřní struktura výrobního systému v širším okolí. (Tuček a Bobák, 2006, s. 21)

Vnitřní činitele		
Výrobní procesy	Řízení	Informační systémy
výrobní techniky časová organizace prostorová organizace metody a techniky práce	klima pracovního prostředí styly řízení systém odměňování pracovní motivace zodpovědnost za životní prostředí	náklady funkčnost uživatelská přívětivost kompatibilita volba konceptu bezpečnost
Výrobní prostředky	Výrobní program	Pracovníci
věk stupeň opotřebení technický stav pružnost úroveň využití úroveň automatizace	výrobek různorodost sortimentu kvalita technologická konstrukce úroveň zásob využití energie využití materiálu	kvalifikace produktivita zaangažovanost vztah k práci mezilidské vztahy

Zdroje	Trh	Právní a administrativní pravidla
lidské zdroje pozemky suroviny voda a vzduch energie	poptávka móda kapacita trhu konkurence požadavky oběratelů hospodářské klima infrastruktura	politika a strategie daně úrokové míry dostupnost úvěru cla valutové kurzy

Pokud se jedná o výrobní systém v užším pojetí, pak jeho vnitřní strukturu člení do následujících oblastí:

- hlavní procesy – výroba;
- zlepšování procesů;
- obslužné procesy;
- management.

### 3 VÝROBNÍ PROCES

#### 3.1 Vymezení pojmu proces

Proces je možné považovat za soubor ucelených aktivit, které mají společný cíl. Proces probíhá opakovaně, avšak pro jeho spuštění vždy vyžaduje určitý signál. Z hlediska funkčnosti je závislý na přidělených zdrojích a definovaných procedurách. Pro každý proces je dále charakteristické, že má svého vlastníka, dodavatele vstupu i svého zákazníka, přičemž dodavatel či zákazník procesu může být jak externí, tak interní. (Tuček a Zámečník, 2007)

Procesy mohou být definovány na celé řadě úrovní. Procesy na vyšších úrovních je pak možné dekomponovat na úrovně nižší, tedy na subprocessy, až k jednotlivým aktivitám. Pro vymezení procesu je pak velmi důležité stanovit jeho hranice, tedy začátek a konec. Mezi těmito milníky procesu se pak může nacházet různý počet kroků.

Drahotský a Řezníček (2003) pokládají za hranice procesu jeho primární vstupy, které představují výše zmiňovaný signál k jeho zahájení, a primárními výstupy, které jsou určeny primárním zákazníkům. Mimo primárních výstupů a primárních zákazníků je rovněž možné v rámci procesu identifikovat sekundární zákazníky a sekundární výstupy. Sekundární výstupy je možné definovat jako vedlejší produkty procesu, které nejsou jeho hlavním účelem. Tyto sekundární výstupy jsou pak určeny sekundárním zákazníkům, nacházejícím se mimo vlastní proces. Nepřímé zákazníky pak představují zákazníci primárních zákazníků. Finální spotřebitel je za daných okolností nepřímým externím zákazníkem.

Na základě této obecné charakteristiky je možné konstatovat, že výrobu lze, stejně jako další podnikové aktivity, označit za proces.

#### 3.2 Definice výrobního procesu

Výrobní proces je realizován výrobním systémem a spočívá v transformaci výrobních faktorů – vstupů na výstupy – výrobky či služby. Samotný výrobní proces je dle Keřkovského (2001, s. 9) determinován hlavně:

- určením výrobku, případně služby;
- různorodostí a množstvím produkce;
- použitými technologiemi, s čímž úzce souvisí uspořádání a organizace výroby;
- a stabilitou a flexibilitou výroby.

V rámci celého výrobního procesu je potřeba organizovat a řídit všechna tzv. „5M“. Pod daným označením se skrývá:

- Men – člověk;
- Machines – stroje;
- Methods – metody;
- Materials – materiály;
- Money – finance. (Chromjaková a Rajnoha, 2011).

### 3.3 Výrobní proces z věcného hlediska

Z pohledu řízení výroby jsou z věcného hlediska řešeny dva podstatné aspekty, konkrétně výrobní možnosti, tj. výrobní profil, a výrobní program podniku. Výrobní možnosti jsou dány součtem výrobních kapacit podniku, které určují, jaký charakter výrobků je podnik schopen vyrábět. Výrobním programem se pak rozumí, jak již bylo jednou nastíněno v rámci této práce, veškeré výrobky vyráběné a nabízené podnikem na trhu.

Pokud jsou výrobní procesy přímo spojeny s výrobou výrobku, řadí se do skupiny procesů technologických. Na druhé straně netechnologické procesy zastávají pouze pomocné obslužné funkce. (Keřkovský, 2001)

Tuček a Bobák (2006) se v rámci typologie výrobních procesů zabývají rovněž posuzováním procesů z hlediska použitých technologií, spojitosti technologického procesu a fáze výrobního procesu.

Z hlediska technologie, která převládá při přeměně výrobního vstupu na požadovaný výstup, je pak možné členit procesy na:

- mechanicko-fyzikální – nemění se látkové podstaty zpracovávaných materiálů;
- chemické procesy – dochází ke změně látkové podstaty vstupních surovin;
- biologické a biochemické – změny látkové podstaty je dosahováno využitím živých organismů;
- přírodní – probíhají díky přírodním vlivům.

Z hlediska spojitosti technologického procesu je možné rozlišovat:

- technologický proces nepřerušovaný – tzv. plynulá výroba;
- technologický proces přerušovaný – nebo-li přerušovaná výroba.

Z hlediska fáze výrobního procesu se rozlišují:

- fáze předzhotovující – příprava surovin jejich zpracováním;
- fáze zhotovující – dává výrobkům finální podobu;
- fáze dohotovující – konečná vzhledová a ochranná úprava výrobků.

### 3.4 Výrobní proces z časového hlediska

V souvislosti s výrobním procesem z časového hlediska zmiňuje Keřkovský (2001, s. 18) především řešení následujících aspektů řízení výroby:

- časové uspořádání výrobního procesu;
- výrobní a dopravní dávky;
- průběžné doby výroby;
- směnnost;
- využití výrobních kapacit;
- prostoje pracovišť;
- rozpracovaná výroba.

### 3.5 Hledisko prostorového a organizačního uspořádání výrobního procesu

Na tomto místě je potřebné zabývat se dvěma spolu navzájem souvisejícími aspekty řízení výroby, jimiž jsou materiálové toky a layout.

V případě materiálových toků je možné posuzovat rychlost, vzdálenost a plynulost přepravy. (Keřkovský, 2001)

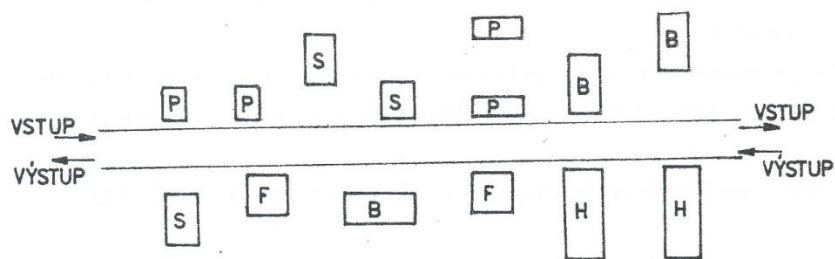
Layout bývá definovat jako: „*prostorové (dispoziční) uspořádání strojů a předmětů na daném prostoru (výrobním, provozu, skladu, dílně, apod.*“ . (Mašín, 2005, s. 44)

Potřeba návrhu layoutu může vyplynout nejen v souvislosti s projektováním nových zařízení, ale rovněž z nutnosti přeuspořádání stávajících zařízení k odstranění neefektivit v rámci systému, odstranění bezpečnostních rizik, v souvislosti se zaváděním nových výrobků, při změnách stávajících výrobních postupů, změnách objemů výrob, apod. Při navrhování výrobního systému je rozhodování ohledně jeho prostorového rozmístění velmi důležité, neboť nevhodné prostorové uspořádání zařízení se může nepříznivě projevit na výkonu celého systému. (Stevenson, 2009)

Mezi základní způsoby uspořádání pracovišť se v současné době řadí uspořádání volné, technologické, předmětné, modulární, buňkové a přípustné jsou rovněž jejich kombinace. (Hlavenka, 2005).

### 3.5.1 Volné uspořádání

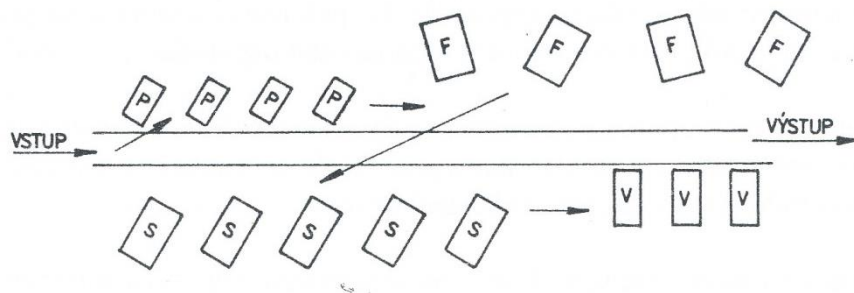
Volné uspořádání znamená, že stoje a pracoviště jsou seskupeny zcela náhodně. Tento případ může vzniknout za okolností, kdy není možné před samotným rozmístěním zařízení určit materiálový tok. Příklad takto uspořádaného pracoviště je představeno na Obr. 3.



Obr. 3. Volné uspořádání pracovišť. (Hlavenka, 2005, s. 78)

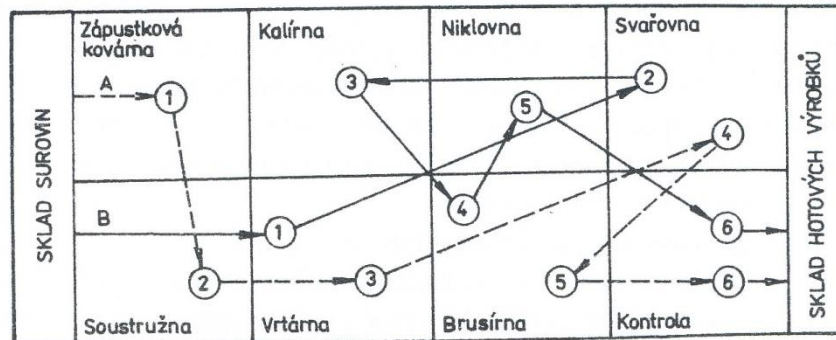
### 3.5.2 Technologické uspořádání

Jako technologické bývá označováno uspořádání, umožňující slučovat operace dle příbuznosti a v rámci layoutu dochází k seskupení stejných druhů strojů. Dané uspořádání je typické pro výrobu kusovou a malosériovou, např. pro těžké strojírenství. Jelikož je vyráběný sortiment velice široký, probíhají materiálové toky v různých směrech, čímž vzrůstají nároky na logistiku. Na druhou stranu je možné docílit lepšího využití strojů a jejich jednotlivé poruchy znatelně neohrozí výrobu. Příklad technologického uspořádání pracoviště je vidět na obrázku níže (Obr. 4).

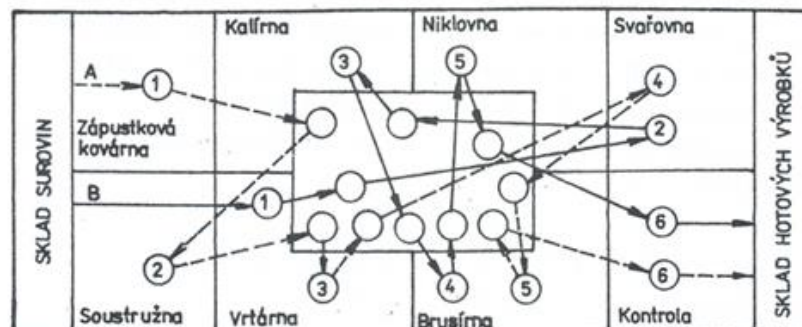


Obr. 4. Technologické uspořádání pracovišť. (Hlavenka, 2005, s. 79)

Pro zajímavost jsou dále rovněž ilustrovány příklady toku materiálu při daném uspořádání výroby, kdy se schémata jednotlivých pracovišť od sebe odlišují pouze zařazením či nezařazením centrálního meziskladu (Obr. 5 a Obr. 6).



Obr. 5. Tok materiálu v technologicky uspořádaných provozech bez centrálního meziskladu. (Hlavenka, 2005, s. 79)



Obr. 6. Tok materiálu v technologicky uspořádaných provozech s centrálním meziskladem. (Hlavenka, 2005, s. 80)

### 3.5.3 Předmětné uspořádání

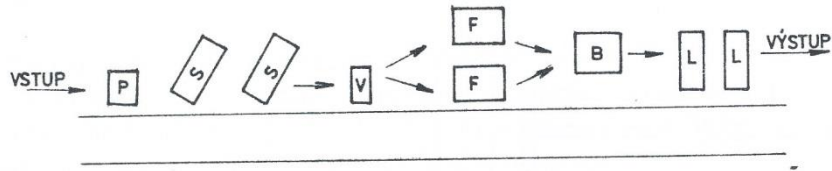
Jak již název napovídá, jedná se o uspořádání pracovišť takovým způsobem, že posloupnost jednotlivých operací kopíruje technologický postup předmětu výroby, tedy výrobku. Předmětné uspořádání je vhodné v případě opakované výroby v malých sériích, případně i pro vyšší sériovost výroby.

Hlavenka (2005) pak za nejvyšší stupeň předmětného uspořádání pokládá automatickou synchronizovanou linku, složenou ze speciálních jednoúčelových strojů a se společným dopravníkem ovládaným řídicím technikou.

V případech, kdy se na lince vyrábí pestřejší sortiment, každý z nich s jinými požadavky na sled výrobních operací, je možné přizpůsobit layout nejpočetnější skupině výrobků,



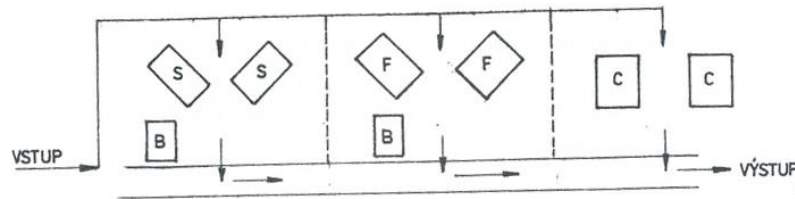
např. dle rozměrových či hmotnostních kritérií. Za daných okolností pak vznikne linka vícepředmětná.



Obr. 7. Předmětné uspořádání výroby. (Hlavenka, 2005, s. 81).

### 3.5.4 Modulární uspořádání

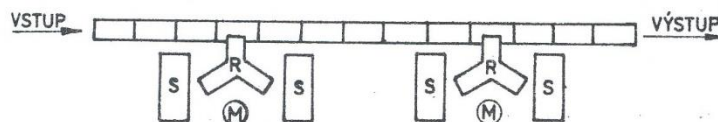
V rámci modulárního uspořádání dochází k seskupování stejných technologických bloků, přičemž každý plní více technologických funkcí. Dané uspořádání je možné uplatnit jak ve všeobecném strojírenství, tak dále například i při kusové a malosériové výrobě. Příklad modulárně uspořádaného pracoviště je uveden na Obr. 8.



Obr. 8. Modulární uspořádání. (Hlavenka, 2005, s. 82)

### 3.5.5 Buňkové uspořádání

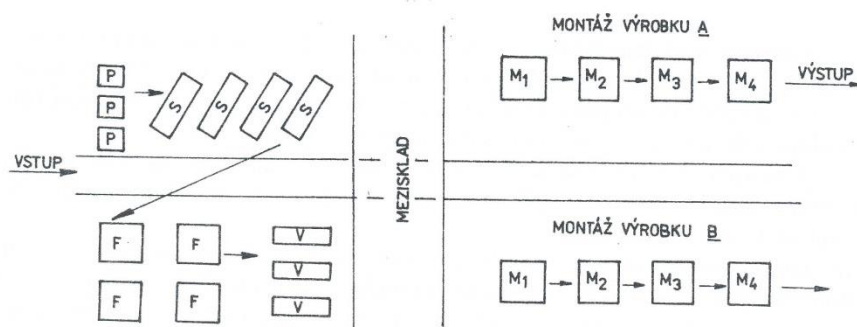
V případě tohoto uspořádání jsou zařízení rozmístěna v buňce, kterou je dle Stevensona (2009, s. 255) možné považovat za miniaturní verzi pracoviště s předmětným uspořádáním. Buňkové uspořádání je vhodné do výrobních provozů se stálým, ovšem dostatečně objemným výrobním programem. Příklad buňkového uspořádání – viz Obr. 9.



Obr. 9. Buňkové uspořádání. (Hlavenka, 2005, s. 83)

### 3.5.6 Kombinované uspořádání

Kombinované uspořádání představuje spojení dvou a více různých způsobů uspořádání pracovišť. Kombinované uspořádání se většinou uplatňuje u větších celků. Na obrázku níže je vyobrazen příklad kombinace technologického a předmětného uspořádání.



Obr. 10. Kombinované technologické a předmětné uspořádání.

(Hlavenka, 2005, s. 84)

### 3.6 Modelování procesů

Nezbytnou podmínkou efektivního řízení procesu je jeho výstižné zmapování. Vzniklá procesní mapa může být velmi užitečným nástrojem při potřebě rozhodování mezi různými alternativami jeho uspořádání, může pomoci identifikovat činnosti chybějící, duplicitní, či činnosti, které podniku nepřinášejí žádnou hodnotu.

Hromková a Tučková (2011, s. 63) stanovují tyto zásady modelování procesů:

- zařadit do procesu veškeré podstatné aktivity charakteristické pro průběh procesu i v případě, že jsou realizovány v různých podnikových útvarech;
- jednoznačné stanovení odpovědností za jednotlivé aktivity procesu, zajištění jejich vstupů a výstupů správcem procesu;
- rozlišovat interní a externí zákazníky;
- nesmí být opomenuto, že každý proces vyžaduje řízení, plánování, koordinaci a organizaci, včetně kontroly výsledků procesu a řízení pracovníků realizujících proces;
- o správnosti každé aktivity, kroku či činnosti procesu musí být rozhodnuto v určitém časovém okamžiku a dané rozhodnutí musí být akceptováno a provedeno;

- popis procesu se musí zabývat také rozhraním procesu, tj. určením odpovědností za něj, zejména v případech, kdy se na procesu podílí více úseků.

Pro vymezení činností pak platí, že by každá činnost měla být definována z hlediska:

- jejího cíle a základního poslání;
- pravomocí a zodpovědnosti;
- informačních vstupů;
- informačních výstupů;
- nezbytné předcházející činnosti;
- nezbytné navazující činnosti;
- ekonomickou efektivností.

### 3.6.1 Nástroje pro modelování procesů

V souvislosti s modelováním procesů se Hromková a Tučková (2011, s. 67) zmiňují o třech možných způsobech zachycení podnikových procesů.

První způsob, který je možné využívat, představuje textové znázornění procesu. Jeho využití komplikuje nesnadnost čtení, jelikož popis bývá obvykle rozsáhlý a problematickou stránkou je rovněž jeho strukturování.

Dalším způsobem je znázornění ve formě tabulek. V tomto případě je potřebné zajistit jejich jednotnost, avšak i tak se mohou při velkých objemech zpracovávaných dat stát nepřehlednými.

Posledním zmiňovaným způsobem je pak možnost zachycení procesu v grafické podobě. Při stanovení a dodržení jednotného konceptu je možné zachovat přehlednost procesu i při velkých objemech dat. Z hlediska čitelnosti je pak grafická podoba procesu zřejmě optimální variantou. Jedním z běžně využívaných nástrojů pro grafické znázornění průběhu procesu je vývojový diagram.

#### 3.6.1.1 Vývojové diagramy

Vývojové diagramy, v některých případech se lze setkat i s pojmem postupové diagramy, bývají zařazovány mezi takzvaných sedm základních nástrojů řízení kvality - Seven QC Tools. Vývojový diagram napomáhá pochopení vnitřních souvislostí mezi jednotlivými kroky procesu. Je jej možné použít pro znázornění všech možných procesů, včetně procesů poměrně složitých a nepřehledných. Vývojový diagram nemusí být využit pouze k analýze



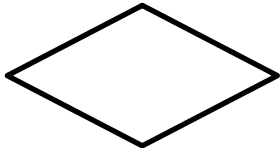


stávajících procesů, je možné jej uplatnit také při návrhu a vývoji procesů zcela nových, kdy může být klíčem k nalezení optimální posloupnosti kroků, které musí být v rámci procesu učiněny.

Veber (2010, s. 268) doporučuje při zpracovávání procesních diagramů:

- přesně vymežit hranice procesu, tj. začátek a konec;
- definovat vstupy a výstupy pro zachování vazeb na ostatní procesy;
- definovat jednotlivé kroky procesu a jejich případná spojení s jinými procesy;
- sestavit prvotní návrh diagramu a to jak v případě dosavadního, tak i v případě nového procesu;
- ověřit prvotní návrh ve vztahu ke skutečnému procesu či u procesů nových k představě o něm a v případě nesrovnalostí realizovat změny.

Při zpracovávání vývojových diagramů je nutné respektovat stanovené symboly. Přehled základních symbolů využívaných v rámci vývojových diagramů je obsažen v následující tabulce (Tab. 2).

Tab. 2. Vybrané symboly vývojových diagramů. (Zpracováno dle Vebera, 2010)

Význam	Symbol
Ohraničení procesu – začátek nebo konec	
Aktivita procesu	
Rozhodování – tj. možnosti dalšího postupu (v rámci spojnic procesů bývají doprovázeny slovním popisem ano/ne)	
Symbol zastupující záznam nebo dokument	
Spojnice procesu, naznačují směr postupu činností ve vývojovém diagramu za sebou	

## 4 PROBLEMATIKA VÁLCOVÁNÍ - VYBRANÉ POJMY A ZÁKLADNÍ VÝCHODISKA PRAKTICKÉ ČÁSTI PRÁCE

### 4.1 Vlastnosti oceli

U ocelí pro válcované výrobky je možné rozlišovat řadu vlastností. Mezi tyto vlastnosti se řadí:

- vlastnosti mechanické – zejména pevnost, pružnost, tvrdost;
- vlastnosti technologické – např. tvárnost, svařitelnost, obrobitelnost;
- vlastnosti fyzikální – lze zmínit tepelnou vodivost, elektrickou vodivost, magnetické vlastnosti, apod.;
- a vlastnosti chemické – např. žáruvzdornost, odolnost proti korozi, aj.

V praktické části práce je u nově zaváděných druhů výrobků zmiňována především pevnost, kterou lze charakterizovat jako odpor proti porušení celistvosti látky mechanickou silou jako je např. tlak nebo tah. (Červený, 1966).

### 4.2 Chyby vývalků

Vývalky se rozumí finální výrobky dokončujících válcovacích tratí. Kollerová a Žídek (1991, s. 328) zařazují chyby hrubých, středních a jemných vývalků do dvou základních skupin, jimiž jsou:

- chyby tvarové – např. oválnost kruhové oceli nebo výronky;
- chyby povrchové – např. trhliny, rýhy, zdrsnění povrchu.

Příčiny chyb vývalků mohou spočívat v nesprávném ohřevu, ve zvýšených teplotách válcování, v nesprávné kalibraci válců, apod.

### 4.3 Úpravny a jejich zařízení

Charakter a rozsah úpravenských operací závisí na druhu vyráběných profilů, jakosti materiálu použitého k jejich výrobě a na požadavcích ohledně přesnosti tvaru, rozměrů a jakosti povrchu finálních výrobků. (Červený, 1966)

Charakteru a rozsahu operací, jež je třeba v rámci úpraven provádět, pak musí odpovídat jejich zařízení. Mezi stroje, které bývají využívány v úpravnách, řadí Kliber (1985, s. 93) tato zařízení:

- nůžky – používají se ke stříhání vývalků;
- pily – umožňují dělení materiálu za tepla i za studena a v porovnání s nůžkami je výsledný řez ve většině případů kvalitnější;
- rovnačky – slouží k úpravě zvlněných, zkřivených či zkroucených vývalků;
- svazkovací zařízení – uplatňuje se zejména na tratích válcujících tyče, umožňuje shromažďování vývalků do svazků a běžně bývá doplněno váhou a automatickým svázáním tyčí do balíku.

Pokud se jedná o dopravu, je možné v úpravárnách využívat například válečkové dopravníky, vlečníky, jeřáby, apod.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

[REDACTED]

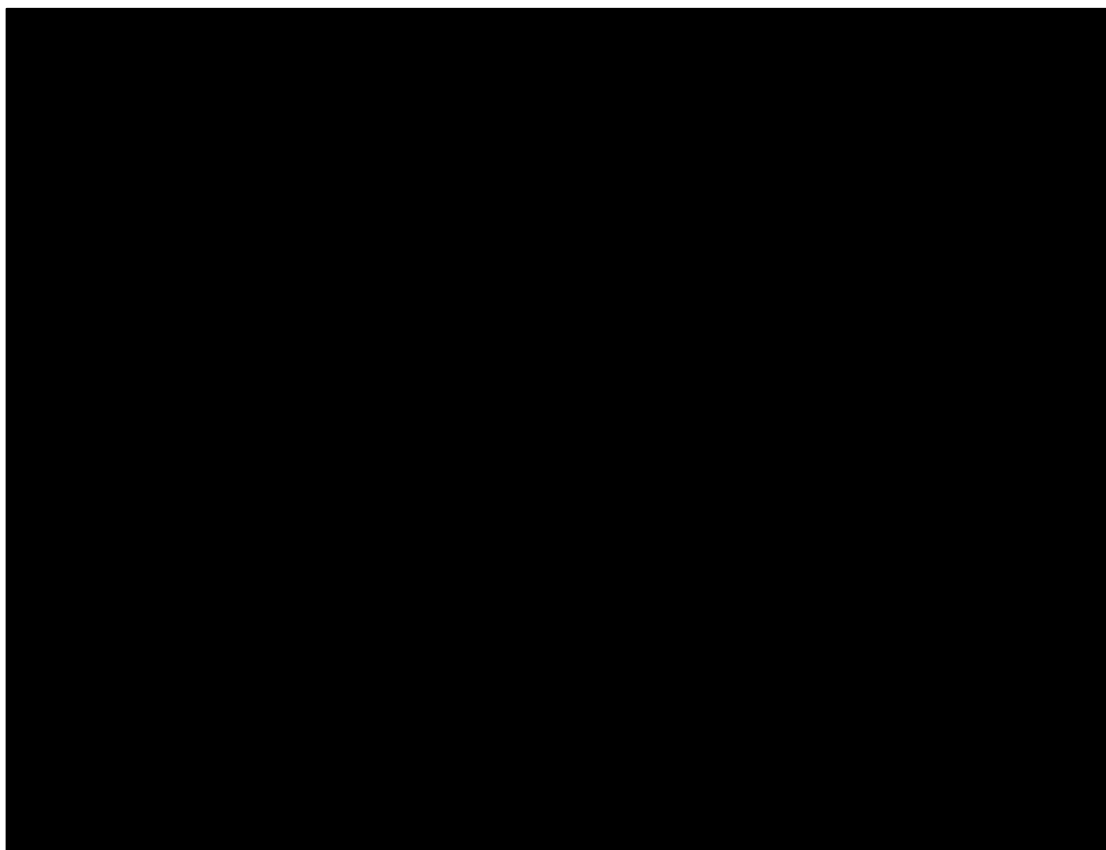
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]





Obr. 11. Působnost [redacted]  
[redacted]

## 5.2 Základní údaje o společnosti [redacted]

Obchodní jméno: [redacted]

Sídlo: [redacted]

Právní forma: [redacted]

Základní kapitál: [redacted]

Hlavní akcionář: [redacted]

[redacted]  
[redacted]. Produkty společnosti směřují na tuzemský i zahraniční trh [redacted]

[redacted] Dodávky zahraničním zákazníkům představují zhruba 50% celkové produkce společnosti. [redacted] O společnosti, ©2014)

[redacted]  
[redacted]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

[Redacted text block]

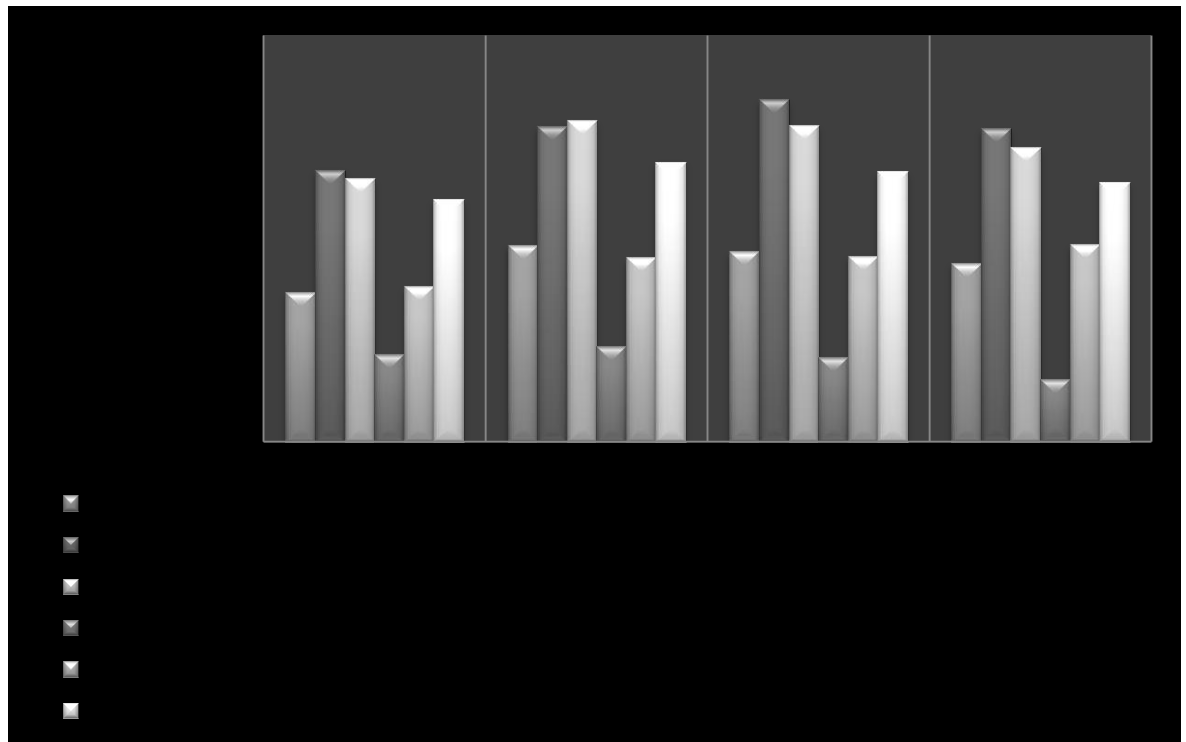
[Redacted text block]

[Redacted text block]

[REDACTED]

### 5.3 Výrobní program společnosti [REDACTED]

[REDACTED]



Obr. 13. Vyrobené objemy [REDACTED]

(Vlastní zpracování dle výročních zpráv)

---

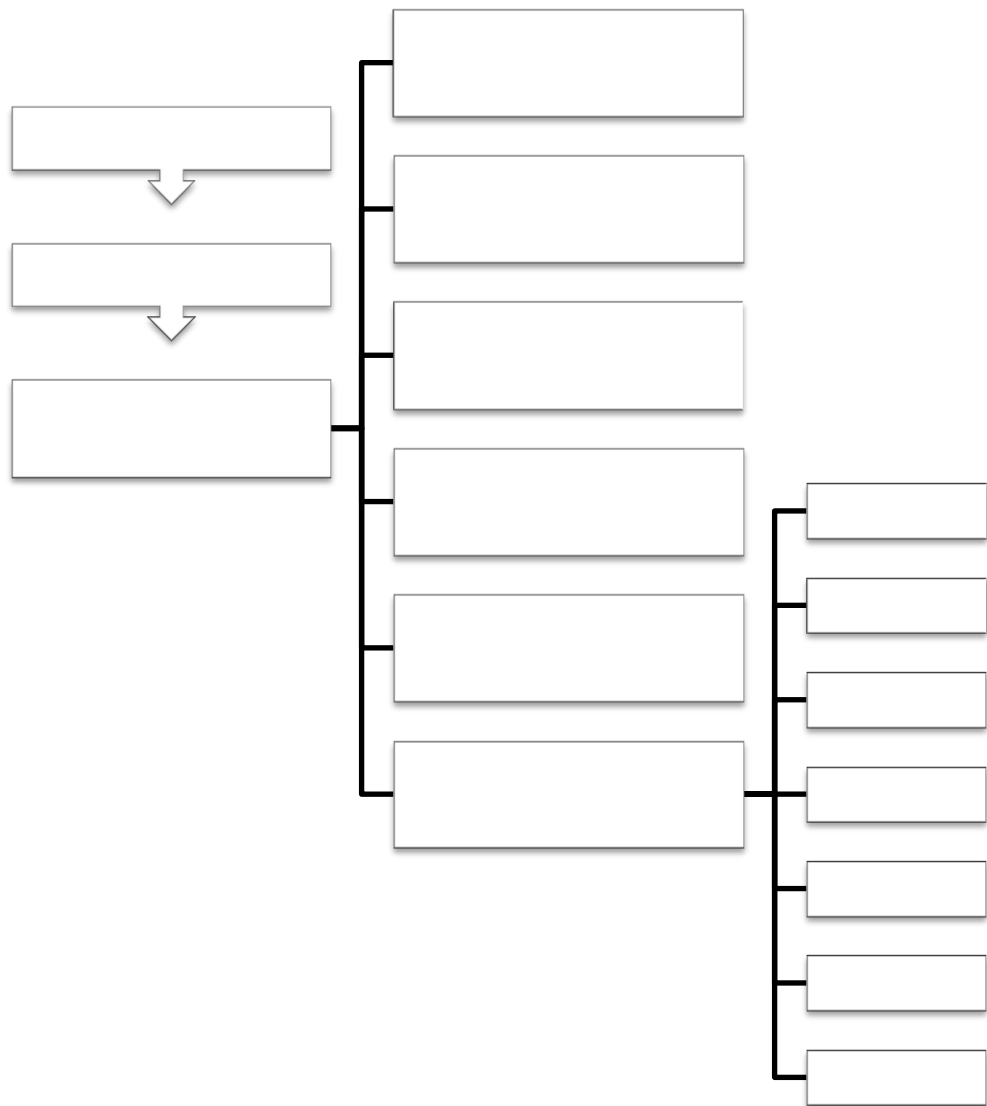
<sup>2</sup> Systém managementu kvality, systém environmentálního managementu a systém managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

<sup>3</sup> Koksárenský plyn, kapalná síra, surový koksárenský benzol a koksárenský dehet.

Zastoupení výše zmíněných produktů

ilustruje Obr. 13.

#### **5.4 Organizační struktura**



Obr. 14. Základní schéma

©2014)

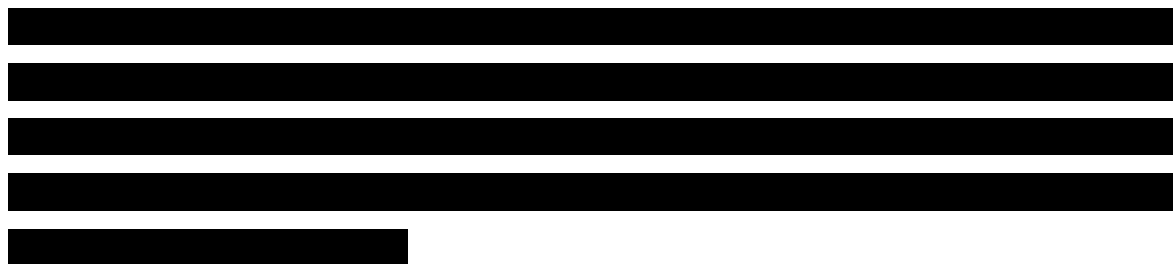
## 6 NOVÉ VÝROBKY ZAVÁDĚNÉ DO VÝROBY [REDACTED]

[REDACTED] vyrábí široký sortiment válcovaných dlouhých výrobků, mezi nimi:

- tyče kruhové;
- tyče ploché;
- tyče pro výztuž do betonu;
- tyče profilu U / UE<sup>4</sup>;
- tyče profilu V;
- tyče profilu rovnoramenného L;
- tyče profilu I / IPE<sup>5</sup>.

Stávající sortiment by měl být v nejbližší době rozšířen [REDACTED]

Výrobky tohoto druhu jsou určeny pro využití v geotechnice [REDACTED]



Tab. 3. Sortiment

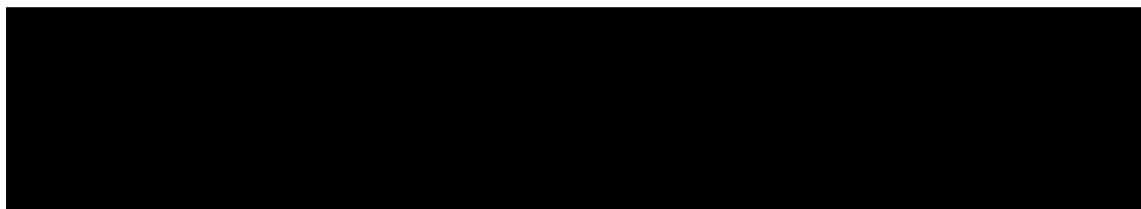


Interní označení	průměr	délka
WG16	16 mm	max. 24 m
WG20	20 mm	
WG28	28 mm	
WG32	32 mm	
WG40	40 mm	
WG50	50 mm	
WG63,5	63,5 mm	

Tab. 4. Sortiment

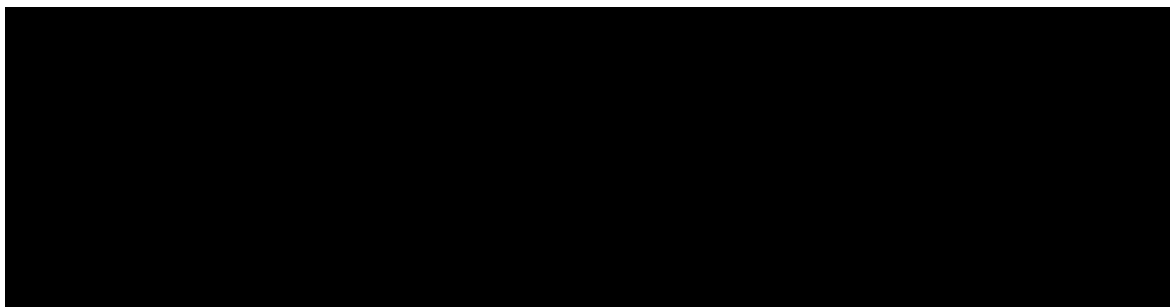


Interní označení	průměr	délka
WG+18	18 mm	max. 24 m
WG+22	22 mm	
WG+25	25 mm	
WG+28	28 mm	
WG+30	30 mm	
WG+35	35 mm	
WG+43	43 mm	
WG+57,5	57,5 mm	
WG+63,5	63,5 mm	
WG+75	75 mm	



Obr. 15.





Obr. 16



se využívají zejména ve stavebnictví a hornictví.

bude vyrábět



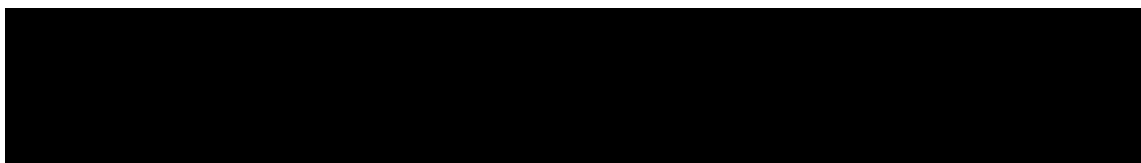
- interně označované jako BA;
- interní označení FAB a KT dle jakosti oceli, kdy FAB jsou vhodné k využití v hornictví, naopak KT jsou určeny spíše k použití ve stavebním průmyslu, například pro bednění nebo lešení.

Základní rozměry jednotlivých typů jsou uvedeny v následujících tabulkách (Tab. 5 a Tab. 6), doprovázených také fotografiemi vybraných výrobků (viz Obr. 17, Obr. 18 a Obr. 19).

Tab. 5. Sortiment

(Vlastní zpracování)

Interní označení	průměr	délka
BA18,5	18,5 mm	max. 13 m
BA20	20 mm	



Obr. 17.



Tab. 6. Sortiment

Interní označení	průměr	délka
FAB16	16 mm	max. 13 m
FAB21,7	21,7 mm	
FAB22	22 mm	
FAB25	25 mm	
FAB28	28 mm	6 m, 12 m
KT15	15 mm	
KT20	20 mm	

Obr. 18.

Obr. 19.

[REDACTED]

[REDACTED], určená k uplatnění v automobilovém průmyslu, [REDACTED] nákladních a terénních automobilů, bude nabízena ve formě [REDACTED] různých rozměrů v závislosti na přání zákazníka a výrobních možnostech [REDACTED]. Možné minimální a maximální rozměry [REDACTED] jsou shrnuty v tabulce níže (Tab. 7).

Tab. 7. Dostupné rozměry

Interní označení	šířka		tloušťka		délka
	min.	max.	min.	max.	
SA	20 mm	120 mm	5 mm	40 mm	max. 12 m

## 7 VÝROBNÍ PROCES V PODMÍNKÁCH [REDAKCE]

[REDAKCE] je svým vybavením technologickými zařízeními uzpůsobena k válcování oceli za tepla. [REDAKCE]

[REDAKCE] Výroba je realizována na zakázku na základě kupních smluv, čemuž mimo jiné odpovídá také sklad hotové výroby [REDAKCE], jenž je koncipován jako průtokový, což znamená, že není žádoucí dlouhodobé držení hotových výrobků v zásobách<sup>6</sup>.

Charakter výrobního procesu v podmínkách provozu [REDAKCE] je možné označit za kontinuální.

### 7.1 Popis výrobního procesu

Vstupní materiál pro výrobu válcovaných výrobků představují plynule lité předlitky, dodávané převážně závodem Ocelárna. Plynule lité předlitky jsou ohřívány v pecním úseku válcovny, obvykle na teploty pohybující se v rozmezí 900 – 1200 °C. Pecní úsek se skládá ze dvou ohřívacích krokových pecí. Výkon jedné krokové pece je až 125 tun za hodinu.

Po ohřevu přechází materiál na válcovací trať, kde probíhá jeho válcování na požadované parametry. Válcovací trať tvoří čtyři samostatná spojitá válcovací pořadí, z nichž každé má osm válcovacích stolic, z toho čtyři stolice vertikální a čtyři horizontální. Válcovací pořadí je možné různě zapojovat do procesu výroby, čímž je možné ovlivnit délku časových ztrát vázících se s přestavbami, jelikož po přestavbě je trať v tzv. záběhu a teprve po jejím seřízení, kdy je dosaženo odpovídajících rozměrů a předepsané hmotnosti, přechází do režimu plynulého válcování. V návaznosti na zmíněné rozměry výrobků je potřeba podotknout, že v případě délky jsou vývalky děleny až na konci válcovací tratě na letných nůžkách a to na tzv. chladňkové délky 80 – 128 metrů<sup>7</sup>.

---

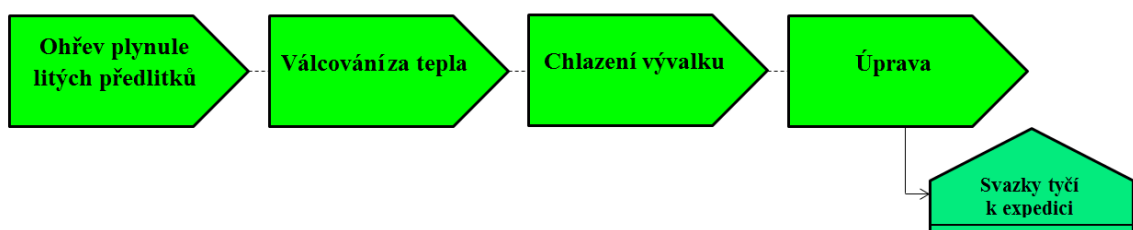
<sup>6</sup> Nemusí se jednat pouze o zásoby hotových výrobků určených k plnění konkrétní kupní smlouvy. Mohou rovněž zahrnovat výrobky odchylné jakosti (tedy výrobky, které nelze využít k plnění kupní smlouvy, jíž byly původně určeny, může o ně ovšem projevit zájem jiný zákazník, jehož požadavky budou splňovat), výrobky vyrobené navíc z důvodu překročení množství dojednaného v kupní smlouvě, nebo výrobky, u nichž zákazník odstoupil od kupní smlouvy.

<sup>7</sup> Záleží na zvolené strategii dělení.

Vyválcovaný materiál je následně ochlazován na teplotu vhodnou pro jeho další zpracování, tedy pod 100°C, aby při následujících výrobních operacích nedošlo k ovlivnění jeho mechanických vlastností. K tomuto účelu slouží krokový chladník. Na chladníku dochází rovněž k odběru zkoušek za účelem kontroly povrchové kvality a rozměrů vyválcovaného materiálu.

Po ochlazení prochází vyválcované tyče úpravami. Úprava zahrnuje dělení tyčí na obchodní délky, tj. délky požadované zákazníkem v kupní smlouvě, prováděné v dávkách pomocí nůžek a svazkování, kdy jsou zvážené a uložené tyče svazku vázány vázacím drátem a označovány štítky s údaji o vyrobeném svazku. Hotové svazky jsou pak předávány dále k uložení do skladu nebo přímo k naložení na železniční či silniční dopravní prostředky. Součástí úpravy je v případě potřeby rovněž rovnání jednotlivých tyčí na rovnače, které je prováděno ještě před dělením na obchodní délky. V rámci úpraven dochází také k odběru zkoušek pro stanovení mechanických vlastností vyválcovaného materiálu. Odběr zkoušek se provádí při stříhání tyčí na nůžkách. Pokud vzniknou při stříhání na nůžkách kusy kratší než obchodní délky, jsou tyto kusy, označované jako tzv. výrobní délky, odděleny za nůžkami od zbytku produkce jejich přemístěním do sběrné kapsy.

Průběh výroby dlouhých za tepla válcovaných výrobků je možné stručně shrnout pomocí následujícího schématu na obrázku (Obr. 20).



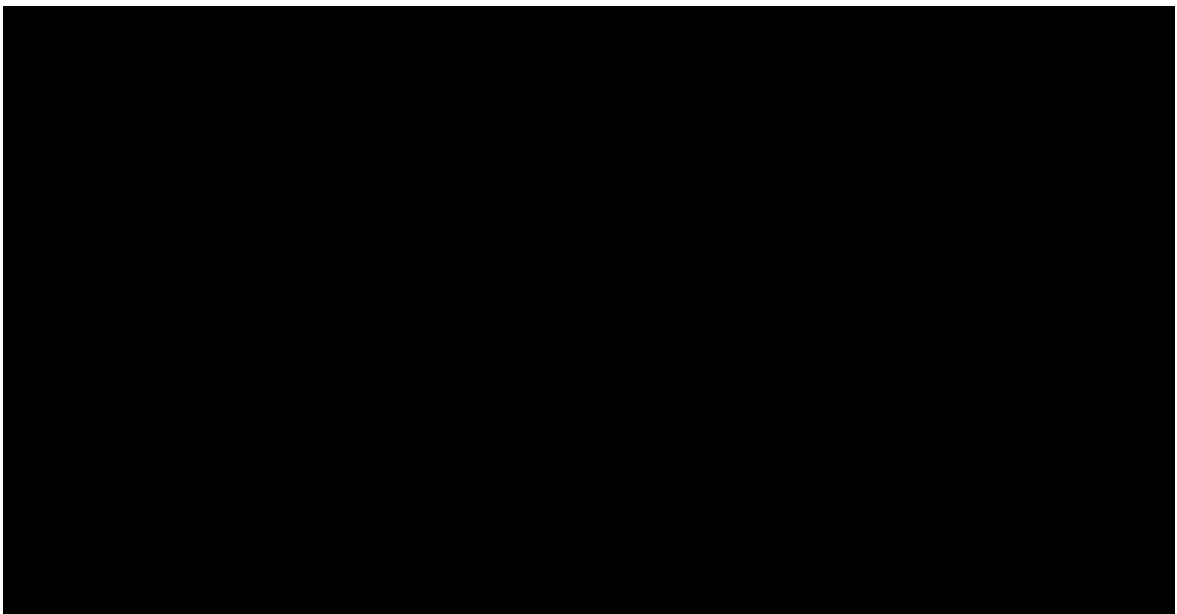
Obr. 20. Grafické shrnutí výrobního procesu. (Vlastní zpracování)

## 7.2 Postavení doúpravy v rámci výrobního procesu

Po nastínění základních principů průběhu výroby dlouhých za tepla válcovaných výrobků je možné obrátit pozornost na prozatím opomíjenou doúpravu a její význam ve výrobním procesu. Jak již pojmenování napovídá, je možné doúpravu považovat za finální fázi úpravy. Toto tvrzení ovšem neplatí pro veškerý sortiment válcovaných tyčí. Pro snadnější objasnění postavení doúpravy v rámci výrobního procesu a v rámci samotného procesu úpra-

vy je vhodné se blíže zaměřit na úsek úpraven, který v podmínkách provozu Středojemná válcovna zahrnuje tři tzv. dělicí úseky.

Po ochlazení na chladníku jsou tyče určené k svázání do kruhových svazků směřovány na dělicí úsek I. Tyče určené k svázání do kruhových svazků, tj. tyče kruhové, tyče pro výztuž do betonu a vybrané ploché tyče, obvykle nevyžadují rovnání. Na dělicí úsek II. jsou naopak z chladníku přesouvány dopravníkem tyče vázané do hranatých svazků. Pozice dělicích úseků I a II v technologickém toku materiálu dokresluje Obr. 21.



*Obr. 21. Pozice dělicích úseků I. a II. v technologickém toku materiálu. (Interní materiály společnosti)*

Dělicí úsek III představuje doupravnu, která zpracovává:

- válcované tyče, u nichž zákazníci kladou vyšší nároky na kvalitu – jako příklad lze uvést zpřísněné požadavky na přímost tyčí;
- vyválcovaný materiál odchylné jakosti neodpovídající požadavkům kupní smlouvy, u něhož je potřebnými úpravami možné dosáhnout stavu dovolujícího jeho prodej.

V současnosti se v doupravně provádí především dělení materiálu rozbrušováním (ořezávání konců U a V profilů u nichž se objeví vada v podobě tzv. „jazyku“) a rovnání kruhové a profilové oceli. Dříve zde docházelo také k výrobě profilu T podélným dělením dvojprofilu I, které však bylo zastaveno kvůli vysokým výrobním nákladům, nízkému zájmu trhu, lepšího vybavení konkurence potřebnými technologiemi a zvýšenému bezpečnostnímu riziku v podobě příliš ostrých hran profilů.

## 8 POŽADAVKY NA FINÁLNÍ ÚPRAVU NOVÝCH DRUHŮ VÝROBKŮ

Požadavky na finální úpravu nových druhů výrobků [REDACTED] [REDACTED] úzce souvisí se stavem, v jakém se nachází výrobky poté, co projdou vyválnčováním, ochlazením a úpravou na dělicím úseku I nebo II. [REDACTED] [REDACTED] je možné požadavky na finální úpravu nových druhů výrobků podložit praktickou zkušeností se stavem výrobků bez finální úpravy.

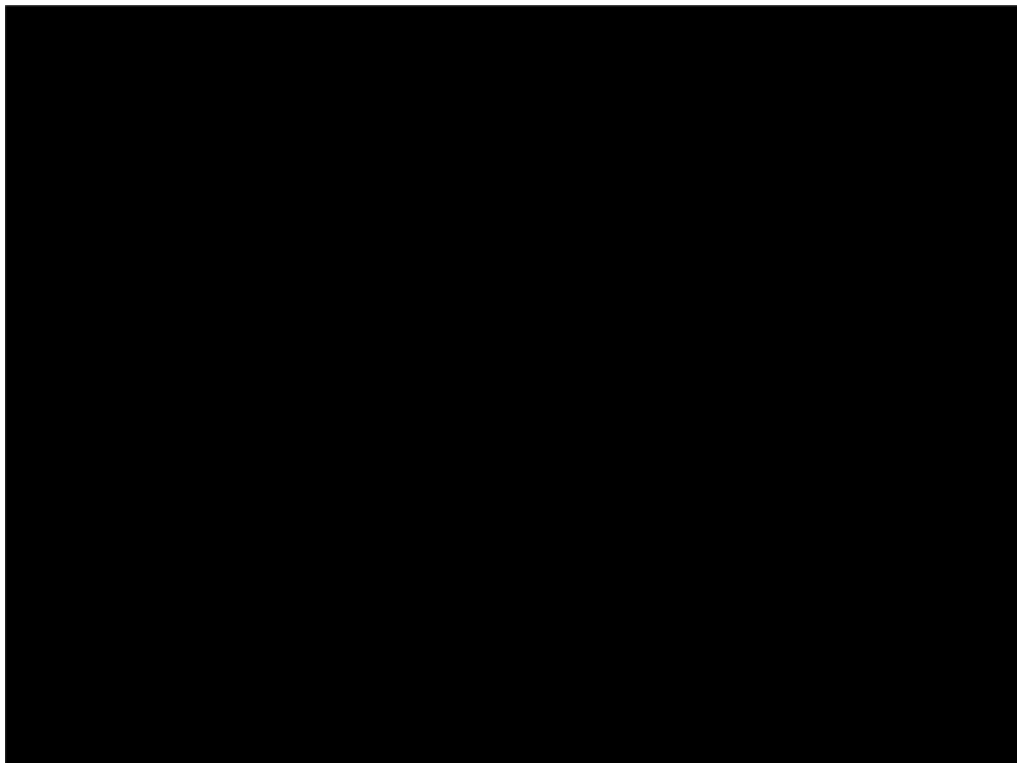
### 8.1 Stav výrobků před finální úpravou

[REDACTED]

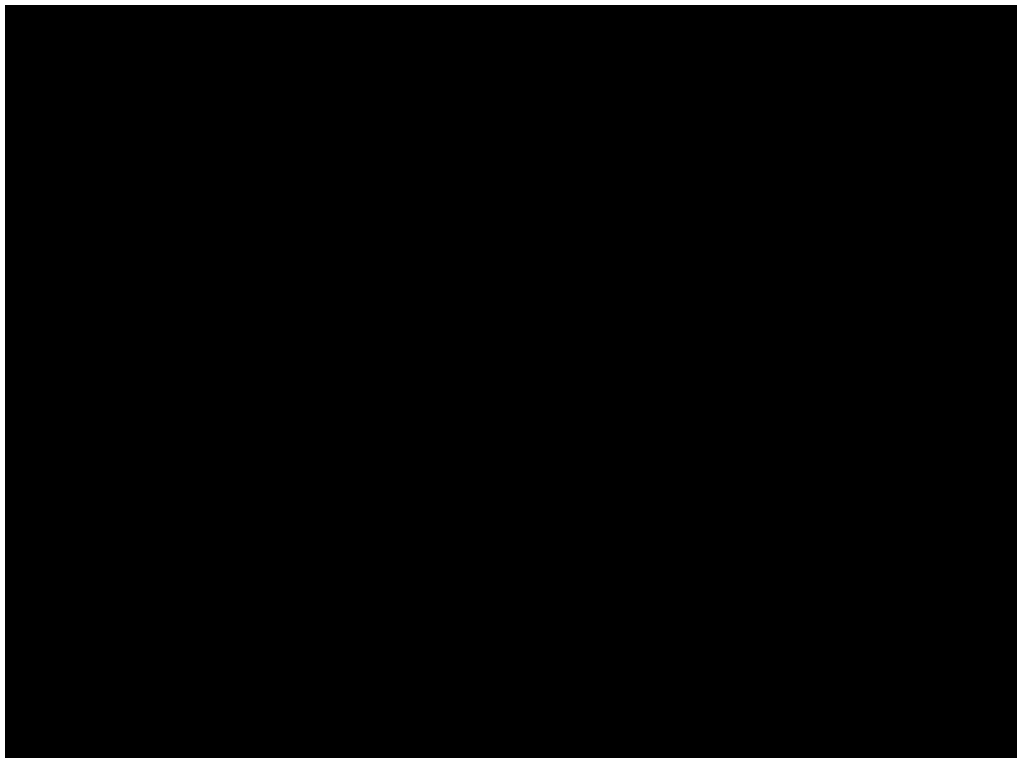
Po vyválnčování mají výrobky potřebné mechanické vlastnosti a splňují patřičné rozměrové tolerance, kromě prvních a posledních čtyř metrů každé vyválnčované tyče z jednoho plynu-le litého předlitku. To je zapříčiněno vzdálenostmi mezi jednotlivými válcovacími stolicemi. Požadované rozměrové tolerance výrobku je dosahováno jak tlakem ve válcovací stoli-ci, tak rychlostí průchodu válcovací stolicí, nebo-li tahem. Jelikož jsou však vždy dvě sou-sední válcovací stolice rozmístěny ve vzájemné vzdálenosti čtyři metry, nedochází při prů-chodu prvních čtyř metrů materiálu z první do druhé válcovací stolice k regulaci tahem, pouze tlakem. Obdobně je tomu u posledních čtyř metrů válcovaného materiálu.

Po ochlazení jsou z chladníku odebírány tyče v dávkách po 2 – 40 kusech v závislosti na průměru tyčí – například tyče o průměru 75 milimetrů jsou odebírány po 2 kusech, tyče o průměru 16 milimetrů po 40 kusech. V těchto dávkách jsou děleny na nůžkách na obchod-ní délky. Na skutečnost, že dělení na obchodní délky je většinou doprovázeno vznikem kusů kratších než požadovaná obchodní délka, tzv. výrobní délky, bylo již dříve v rámci této práce poukázáno.

Při dělení ovšem dochází u sortimentu výrobků, zařazovaných [REDACTED], ještě navíc k problému se zachováním tvarové stálosti na střižných plochách. Rozsah deformací předních a koncových ploch tyčí je možné posoudit na základě Obr. 22 a Obr. 23.

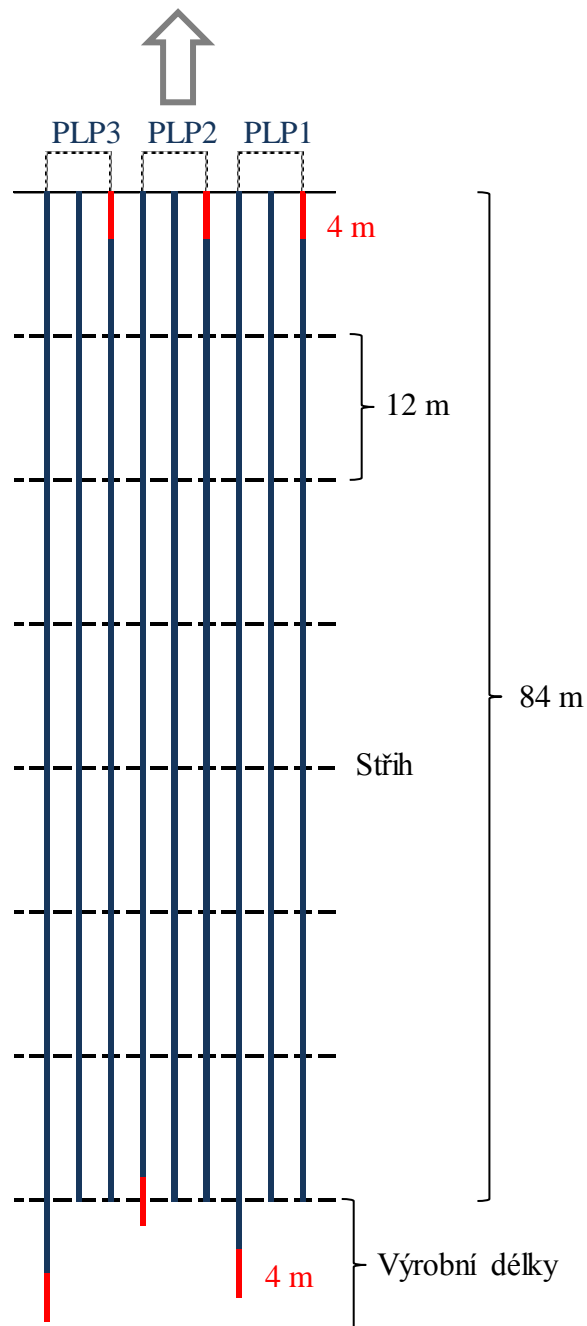


*Obr. 22. Deformace čel a konců [redacted]. (Vlastní zpracování)*



*Obr. 23. Deformace čel a konců [redacted]. (Vlastní zpracování)*

Za nůžkami jsou z dávek odebrány výrobní délky. Zároveň jsou spolu s nimi kvůli výše zmiňované povrchové nestálosti na počátečním a koncovém úseku čtyř metrů vytříděny do společné kapsy i první a poslední tyč z každého proválcovaného plynule litého předlitku.



Obr. 24. Dělení dávky chladниковých délek na obchodní délky.

Problematika vytřídění výrobních délek a tyčí s úseky mimo rozměrové tolerance je přibližena na Obr. 24, v daném případě by byly chladnikové délky 84 metrů děleny v úpravkách na obchodní délky 12 metrů, dávka by procházela nůžkami ve směru udávaném horní šíp-

kou, dávka na stříhání na nůžkách by čítala 9 tyčí, k jejichž výrobě by bylo použito tří plynule litých předlitků. Na obrázku si lze povšimnout, že poslední tyče vyválcované z těchto plynule litých předlitků jsou delší než 84 metrů, nepředstavují tak násobek obchodní délky 12 metrů a vznikají různě dlouhé výrobní délky. Příčina spočívá v nestejných plynule litých předlitcích, které se od sebe mohou lišit, ovšem v hranicích stanovených tolerancí. Místa, v nichž dochází k odchylkám mimo rozměrové tolerance v délce 4 metrů, jsou na obrázku zachycena červeně.

Tyče obchodních délek jsou po stříhání svázány do kruhových svazků. Po svázání obchodních délek jsou následně do svazků svázány také za nůžkami vytříděné kusy. Běžná hmotnost svazků se pohybuje okolo 2,5 tun.

Při shrnutí všech výše uvedených informací, je možné konstatovat, že po vyválcování, chlazení a úpravě na dělicím úseku I. jsou výrobky ve stavu:

- tyče obchodních délek s deformovanými čelními a koncovými plochami, svázáno v kruhových svazcích;
- tyče výrobních délek a tyče obchodních délek s úseky mimo rozměrové tolerance, s deformovanými čelními a koncovými plochami, svázáno v kruhových svazcích.

████████████████████

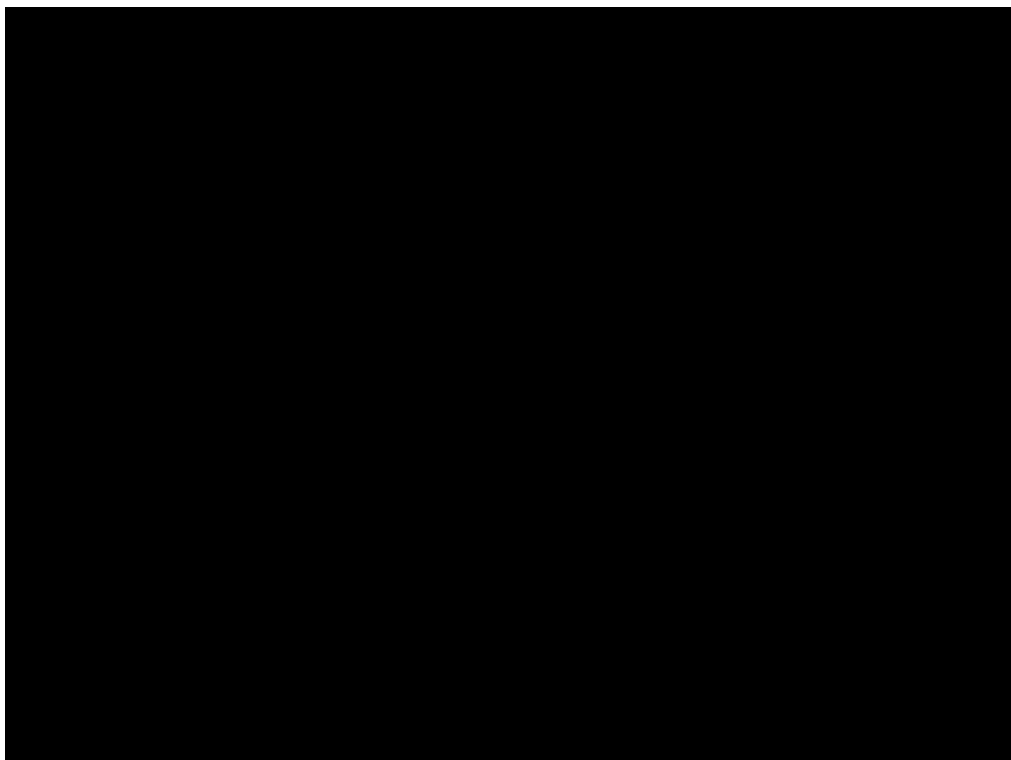
V případě ██████████ nemá vzdálenost mezi jednotlivými válcovacími stolicemi negativní vliv na plnění rozměrových tolerancí, jako je tomu u ██████████.

Po ochlazení jsou tyče z chladníku směřovány na dělicí úsek II. Teprve při stříhání na obchodní délky v úpravkách se objevuje problém shodný s ██████████ – deformace tvaru na střižných plochách. Rozsah deformací čelních a koncových ploch tyčí dokresluje Obr. 25 a Obr. 26.

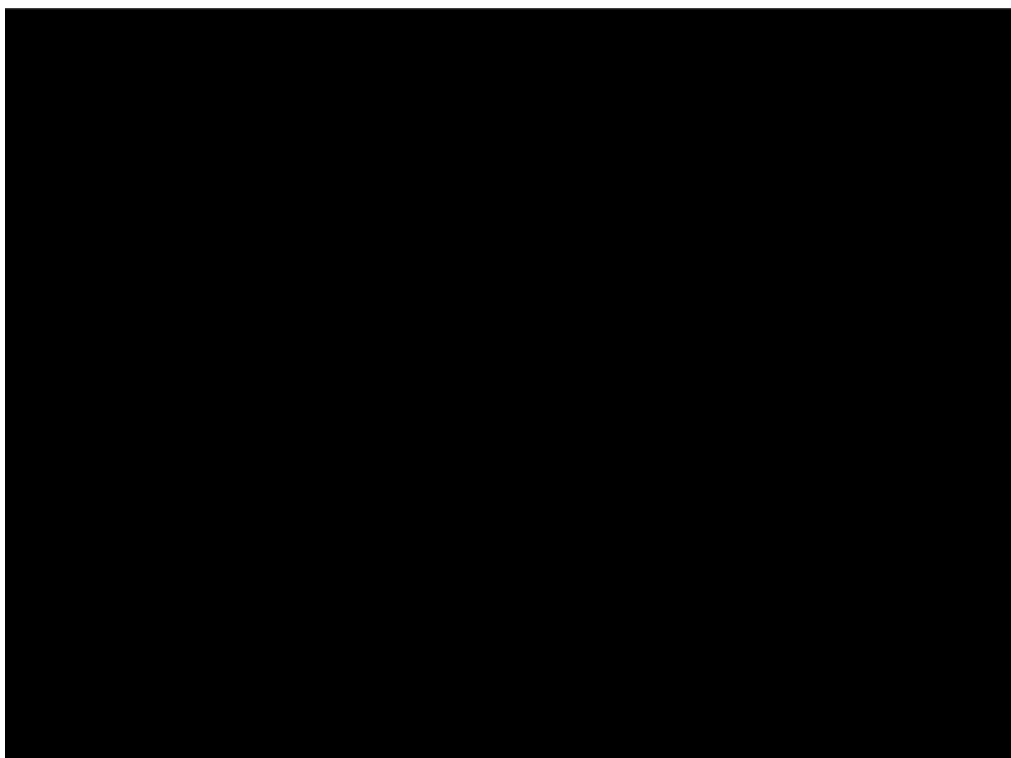
I zde je pak potřeba počítat se vznikem výrobních délek. Vytřídění výrobních délek od obchodních jejich přesunem do sběrné kapsy se děje taktéž v úpravkách za nůžkami.

████████████████████ jsou svázány do hranatých svazků. Po svázání obchodních délek jsou zvláště svázány do hranatých svazků také délky výrobní.





*Obr. 25. Deformace čel a konců [redacted]. (Vlastní zpracování)*



*Obr. 26. Deformace čel a konců [redacted]. (Vlastní zpracování)*

Po vyválnování, chlazení a úpravě na dělicím úseku II. je [REDACTED] ve stavu:

- [REDACTED] obchodních délek s deformovanými čelními a koncovými plochami, svázáno v hranatých svazcích;
- [REDACTED] výrobních délek s deformovanými řeznými plochami, svázáno v hranatých svazcích.

## 8.2 Předpokládaný stav výrobků po finální úpravě

Finální úprava by měla zajistit, že zákazník obdrží výrobek bez deformací na čelech a koncích tyčí. Samozřejmostí je dodání ve formě svazků označených štítky. Tyče vytříděné stranou při plnění konkrétní zakázky, ať již z důvodu neodpovídající délky, či, v případě [REDACTED], také z důvodu vybočení z rozměrových tolerancí, by mohly být v převážné většině případů dále využity k plnění jiné kupní smlouvy s požadavkem kratších obchodních délek. Pokud zákazník odstoupí od smlouvy již ve fázi, kdy výrobky prošly dělením na obchodní délky, může být za účelem prodeje jinému zákazníkovi nezbytná jejich další úprava na kratší obchodní délky. Dodatečná potřeba úpravy tyčí na kratší obchodní délky může být vyvolána rovněž přímo ze strany zákazníka, požadujícího původně delší výrobky.

Na tomto místě je nutno připomenout, že [REDACTED] je určena k výrobě [REDACTED] automobilů. [REDACTED] bývá obvykle značně namáháno a jeho opakovaným zatěžováním dochází k únavě materiálu. Vnitřní nebo povrchové trhliny a praskliny [REDACTED] snižují mez únavy materiálu, proto je u výrobků tohoto druhu z daného hlediska potřeba očekávat přísnější požadavky na jakost a její kontrolu.

[REDACTED]

Požadavky na finální úpravu výrobků [REDACTED] jsou obsaženy v následujícím přehledu – viz Tab. 8.

Tab. 8. Přehled požadavků na finální úpravu výrobků sortimentní [REDACTED]. (Vlastní zpracování)

I.	Žádoucí stav:
U svazků tyčí obchodních délek byly odstraněny veškeré deformace na čelech a koncích tyčí vzniklé při stříhání v úpravkách.	

<i>Vyvozené požadavky na finální úpravu:</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ořezání čel a konců tyčí ve volitelné vzdálenosti.</li> </ul> <p>Vzhledem ke stejným délkám může ořezání proběhnout bez porušení původního svazku, kdy jedna dávka by představovala jeden svazek. Jiná strategie je také možná, znamenala by ovšem potřebu rozdružení svazků a na konci opětovnou tvorbu svazků a celkově delší čas finální úpravy. Vhodnější se z tohoto pohledu jeví ořez ve svazcích.</p>
<i>II.</i>	<i>Žádoucí stav:</i>
	Svazky obchodních délek, o které nebyl projevěn zájem, byly na základě poptávky po kratších obchodních délkách upraveny na požadované odpovídající délky. Tyče nových obchodních délek jsou bez deformací na čelech a koncích.
<i>Vyvozené požadavky na finální úpravu:</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ořezání čel a konců tyčí ve volitelné vzdálenosti.</li> <li>• Rozdělení na potřebné obchodní délky.</li> </ul> <p>Ořezání i dělení může proběhnout v dávkách po svazcích (svazky mají dostatečný počet úvazů), jiný způsob by byl spojen s rozdružením svazků a jejich opětovnou tvorbou a celkově delším časem finální úpravy. Vhodnější se z tohoto pohledu jeví ořez a řezání ve svazcích.</p>
<i>III.</i>	<i>Žádoucí stav:</i>
	Tyče výrobních délek a tyče původních obchodních délek s čtyřmetrovy úseky mimo rozměrové tolerance byly uplatněny na kratší obchodní délky než obchodní délka původní. Takto získané tyče obchodních délek splňují po celé délce rozměrové tolerance, jsou bez deformací. Tyče jsou vázány ve svazcích.
<i>Vyvozené požadavky na finální úpravu:</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Odříznutí čtyřmetrového úseku mimo rozměrové tolerance – odpad.</li> <li>• Ořezání deformovaného čela/konce ve volitelné vzdálenosti.</li> <li>• Případné rozdělení na potřebné obchodní délky.</li> </ul> <p>Vzhledem k různým délkám tyčí je v tomto případě nezbytné zajistit rozdružení celého svazku a finalizační operace provádět u každé tyče zvlášť, následně tvořit svazek.</p>

Požadavky na finální úpravu plochých [REDACTED] jsou představeny v rámci přehledu v Tab. 9.

Tab. 9. Přehled požadavků na finální úpravu [REDACTED].  
(Vlastní zpracování).

I.	<i>Žádoucí stav:</i>
U svazků obchodních délek byly odstraněny veškeré deformace na čelech a koncích tyčí vzniklé při stříhání v úpravnách.	
<i>Vyvozené požadavky na finální úpravu:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ořezání čel a konců tyčí ve volitelné vzdálenosti.</li> </ul> <p>Ořezání může proběhnout v dávkách po svazcích až po jedné tyči. Pokud přihlédneme k bodu IV. tohoto přehledu s požadavkem 100% kontroly každé tyče zvlášť, je zřejmé, že k rozdělení původního svazku v průběhu finální úpravy na jednotlivé tyče a opětovnému svázání musí dojít.</p>	
II.	<i>Žádoucí stav:</i>
Tyče výrobních délek byly uplatněny na obchodní délky. Takto získané tyče obchodních délek splňují po celé délce rozměrové tolerance, jsou bez deformací. Tyče jsou vázány ve svazcích.	
<i>Vyvozené požadavky na finální úpravu:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ořezání deformovaného čela/konce ve volitelné vzdálenosti.</li> <li>• Případné rozdělení na potřebné obchodní délky.</li> </ul> <p>Vzhledem k různým délkám tyčí je v tomto případě nezbytné zajistit rozdělení celého svazku a finalizační operace provádět u každé tyče zvlášť, následně tvořit svazek.</p>	
III.	<i>Žádoucí stav:</i>
Všechny [REDACTED] určené k prodeji byly podrobeny kontrole zaměřené na vnitřní a povrchové trhliny a praskliny a byly vytříděny vadné kusy.	
<i>Vyvozené požadavky na finální úpravu:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defektoskopie (100% kontrola).</li> </ul>	

- Vytřídění vadných kusů.

Při defektoskopii musí být každá tyč kontrolována zvlášť, proto je potřebné veškeré svazky rozdružit na jednotlivé tyče a až po provedení kontroly a vytřídění vadných kusů mohou být opět svázány. Defektoskopii je vhodné provést v rámci procesu finální úpravy co nejdříve, aby se zamezilo plýtvání v podobě dopravování vadných kusů.

Vzhledem ke skutečnosti, že daný druh výrobku bude dodáván [REDACTED] [REDACTED] pouze do délky 12 metrů a jelikož je vyžadována 100% kontrola, nepočítá se s dělením původních obchodních délek na kratší – proto tato varianta není v přehledu výše zahrnuta.

## 9 SOUČASNÝ STAV DOÚPRAVENSKÉ LINKY

Jak již bylo zmíněno v kapitole věnované výrobnímu procesu v podmínkách [REDAKCE] [REDAKCE] je stávající doúpravenská linka využívána zejména k rovnání a dělení vyválcovaných výrobků. Tato kapitola je zacílena na technologická zařízení dostupná v doúpravně výrobků a jejich prostorové rozmístění.

### 9.1 Dostupná technologická zařízení

Stávající vybavení technologickými zařízeními je následující:

- bruska WASASL 60 x 12 000;
- kotoučové nůžky pro podélné dělení;
- kompletační rošty;
- rovnačka typu UFR 7 x 400;
- rovnačka typu UFR 9 x 250;
- rozbrušovací pila  $\varnothing$  800/400;
- ukládací zařízení;
- kosouhlá rovnačka URRS 9 x 95.

Bruska WASASL 60 x 12 000 umožňuje celopovrchové přebroušení válcovaných kruhových tyčí o průměru 25 – 60 milimetrů a délce 4 – 12 metrů. Bruska je vybavena dvěma proti sobě ležícími brusnými kotouči a tyče jsou posunovány pomocí unášeče.

Kotoučové nůžky pro podélné dělení je možné využívat k podélnému dělení za studena. Kotoučové nůžky jsou uzpůsobeny pro maximální šířku profilu 80 milimetrů, maximální tloušťku profilu 5 milimetrů a maximální pevnost děleného materiálu 500 MPa.

Kompletační rošty se používají ke kompletaci svazků tyčí. Je možné na nich provádět manuální rozduřování svazků, vizuální kontrolu povrchových vad, manuální tvorbu svazků, vázání svazků ručními vázacími strojkami, vážení hotových svazků a manuální označování svazků štítky. Kompletační rošty jsou konstruovány pro maximální délku tyčí 12 metrů.

Rovnačky typu UFR 7 x 400 a UFR 9 x 250 slouží ke zpracování tyčí profilových, plochých a tyčí kruhových o průměru v rozmezí 10 – 18 milimetrů. Tyče určené k rovnání musí mít minimálně délku 4 metry a maximálně 15 metrů, zároveň nesmí být zkrouceny podélně kolem vlastní osy a pevnost materiálu, z něhož jsou vyrobeny, nesmí překročit hodnotu 800 MPa.

Rozbrušovací pila  $\varnothing$  800/400 s pevnou zarážkou je určena k příčnému dělení tyčí o maximálních rozměrech 120x80 milimetrů a maximálním průřezu 40 cm<sup>2</sup>.

Ukládací zařízení se využívá k ručnímu svazkování tyčí. Skládá se z dopravníků, zarážek, a stohovacího zařízení. Dopravník svazků má maximální nosnost 40 tun, je určen pro svazky délek 4 – 15 metrů a jsou na něm shromažďovány svazky, které mají být odbaveny jeřábem do skladu.

Kosoúhlá rovnačka URRS 9 x 95 slouží k rovnání kruhových tyčí o průměrech 20 – 65 milimetrů a délkách 4 – 12 metrů. Čela tyčí nesmí být zdeformována způsobem, který by bránil jejich zavedení do rovnaček.

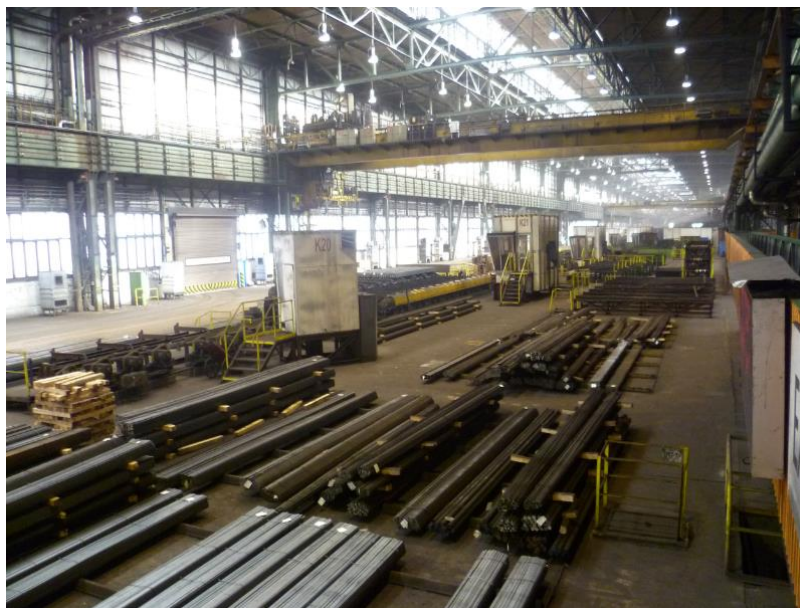
Zařízení jsou ovládána z ovládacích kabin. Přemísťování tyčí úsekem doúpravny je realizováno manuálně nebo s pomocí válečkových dopravníků.

## 9.2 Layout

Pro doúpravenskou linku je přímo v prostorách výrobní haly [REDACTED] vyhrazen prostor 12 x 140 metrů. Pracoviště se nachází v hale A, mezi řadou sloupů A až B čísel 21 – 34. Pro ilustraci současného stavu je tato podkapitola doplněna o fotografické záznamy pořízené na pracovišti, které prezentují Obr. 27 – Obr. 31.



*Obr. 27. Čelní pohled na doúpravnu, v popředí kotoučové nůžky. (Vlastní zpracování)*



*Obr. 28. Boční pohled na doúpravnu z úrovně mezi bruskou a kotoučovými nůžkami. (Vlastní zpracování)*



*Obr. 29. Zpětný pohled na doúpravnu od rovnaček typu UFR 7 x 400 a UFR 9 x 250. (Vlastní zpracování)*



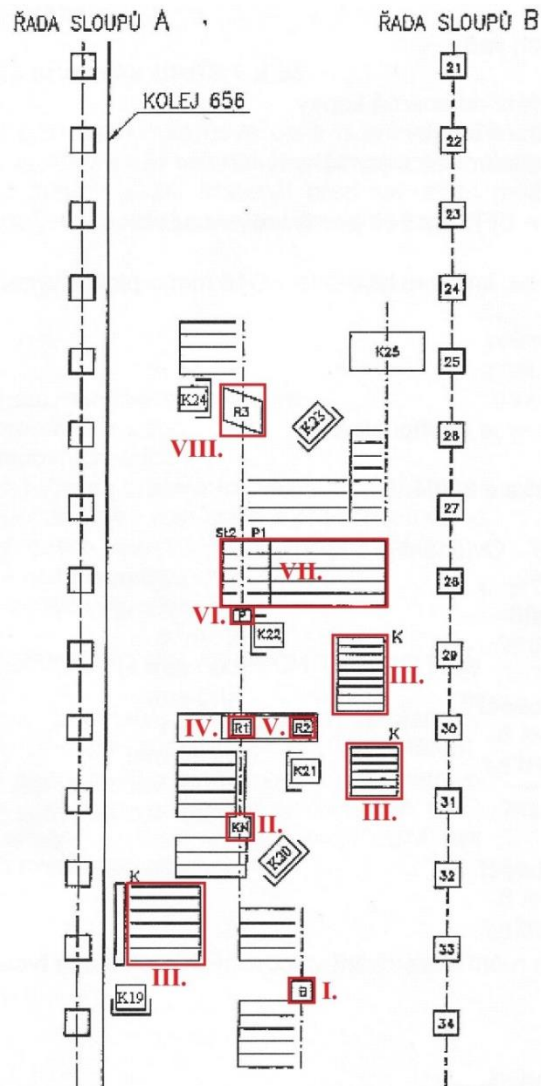


*Obr. 30. Boční pohled na doúpravnu z úrovně mezi rovnačkami typu UFR 7 x 400 a UFR 9 x 250 a rozbrušovací pilou, v popředí kompletační rošty. (Vlastní zpracování)*



*Obr. 31. Zpětný pohled na doúpravnu z úrovně ukládacího zařízení, v popředí dopravník a za ním rozbrušovací pila. (Vlastní zpracování)*

Rozmístění jednotlivých zařízení představených v předchozí kapitole je zachyceno na schématu níže (Obr. 32).



Obr. 32. Layout. (Interní materiály společnosti)

Zařízení jsou v schématu zaznamenána a zvýrazněna pod těmito římskými číslicemi:

- I. bruska WASASL 60 x 12 000;
- II. kotoučové nůžky;
- III. kompletační rošty;
- IV. rovnačka typu UFR 7 x 400;
- V. rovnačky typu UFR 9 x 250;
- VI. rozbrušovací pila  $\varnothing$  800/400;
- VII. ukládací zařízení;
- VIII. kosoúhlá rovnačka URRS 9 x 95.

## 10 ZHODNOCENÍ POTŘEBNÝCH ZMĚN DOÚPRAVENSKÉ LINKY

V předcházejících kapitolách byly představeny jak výrobky nově zaváděné do výrobního programu [REDACTED], tak požadavky na jejich finální úpravu, i stávající situace z hlediska doúpravy. Na jejich základě je nyní žádoucí vyvodit předpoklad o rozsahu projektu inovované doúpravenské linky.

### 10.1 Možnosti využití stávajících zařízení vzhledem k nově vzniklým požadavkům na finální úpravu

Bruska WASASL 60 x 12 000 – pro doúpravu nových druhů výrobků není potřebná.

Kotoučové nůžky pro podélné dělení – pro doúpravu nových druhů výrobků nejsou potřebné.

Kompletační rošty – možnost využití pro manipulaci se svazky je omezená, neboť jsou určeny pouze pro tyče o maximální délce 12 metrů, pro [REDACTED] potřeba až 24 metrů.

Rovnačky typu UFR 7 x 400 a UFR 9 x 250 – pro doúpravu [REDACTED] nejsou potřebné, [REDACTED]

Rozbrušovací pila  $\varnothing 800/400$  – nedisponuje volitelnou zarážkou, proto ji není možné použít k ořezávání a její využití by bylo problematické i vzhledem k parametrům nových druhů výrobků, nemá rovněž regulovatelné otáčky a rychlost řezu a průchozí profil neumožňuje řezat svazky o hmotnosti 2,5 tuny.

Ukládací zařízení – možnost využití ke svazkování tyčí je omezená, neboť použití je opět limitováno délkou tyčí (4 – 15 metrů oproti 24 metrům).

Kosoúhlá rovnačka URRS 9 x 95 – pro doúpravu nových druhů výrobků není potřebná.

### 10.2 Chybějící technologie u stávající doúpravenské linky

Pokud se jedná o kontrolu [REDACTED], stávající linka není schopná defektoskopie za účelem odhalení povrchových a vnitřních prasklin. Zároveň není k dispozici zařízení s nastavitelnou zarážkou k ořezu deformovaných čel a konců, ani k dělení celých svazků či jednotlivých tyčí v rozmezí parametrů popsanych v kapitole – 6 této práce. Chybí rovněž vybavení, které by umožňovalo rozdrůžování a tvorbu svazků výrobků o dříve popsanych

rozmezích rozměrů – problematická je z tohoto hlediska v první řadě maximální délka zá-  
 [redacted] 24 metrů a také [redacted] nově zaváděných výrobků.

Aby byla doúpravenská linka uzpůsobena také k plnění požadavků na finální úpravu no-  
 vých druhů výrobků, musela by být doplněna o další technologická zařízení – viz Tab. 10.

Tab. 10. Chybějící technologická zařízení. (Vlastní zpracování)

Operace	Zařízení
Defektoskopie	Defektomat
Ořez deformovaných čel a konců, dělení:  - celých svazků  - jednotlivých tyčí	Dělicí zařízení - pila <sup>8</sup> s nastavitelnou zaráž- kou:  - s technickými parametry umožňujícími zpracování celých svazků tyčí v rozmezí rozměrů popsanych v kapitole 6 této práce  - s technickými parametry umožňujícími zpracování tyčí v rozmezí rozměrů po- psaných v kapitole 6 této práce
Rozdružování svazků	Rošt pro tyče délek až 24 metrů
Tvorba svazků	Zařízení pro ukládání, vážení a svazkování pro tyče délek až 24 metrů

### 10.3 Shrnutí změn – určení rozsahu projektu

Z předchozích analýz jasně vyplývá, že současná doúpravenská linka není stavěná na nově  
 zaváděné druhy výrobků. Proto, s ohledem na nové požadavky na doúpravu, musí být tato  
 výrobová inovace spojena se zavedením nových technologií ve fázi doúpravy.

---

<sup>8</sup> Bude potřebná jak alespoň jedna pila pro celé svazky, tak minimálně jedna pila pro jednotlivé tyče. Pila pro  
 svazky oproti pile pro jednotlivé tyče potřebuje velké náběhové proudy, při využití i pro jednotlivé tyče by  
 byla zbytečně předimenzovaná.

Zároveň je však pro doúpravu stávajícího sortimentu nutné zachovat již využívané technologie, přičemž k tomu využívaná technologická zařízení jsou stále provozuschopná. Rozvržení současné linky je pro doúpravu již zavedeného sortimentu vyhovující, neboť pro něj byla linka přímo projektována.

Po zvážení těchto skutečností vyvstává problém, zda do stávající linky zasahovat, či ne. Z layoutu stávající linky je patrné, že přidání nových technologií a zachování existujících by bylo, se zřetelem na dostupnou plochu doúpravny, značně komplikované. Jako příklad mohou opět posloužit tyče o délce 24 metrů – s těmi je potřeba nejen manipulovat v rámci doúpravny, ale též je potřeba je před započítím doúpravny i po jejím skončení někde uskladnit, stejně jako zbývající nově zaváděné výrobky ostatních rozměrů. Rozšíření prostor stávající doúpravny vyčleněním dodatečné plochy v rámci výrobní haly provozu Středojemná válcovna navíc nepřipadá v úvahu.

Jako možné východisko se jeví zachování současné doúpravenské linky v původním stavu a zřízení doúpravenské linky speciálně pouze pro [REDACTED]. Linka by byla umístěna v nové hale, v co nejbližší vzdálenosti od výrobní haly [REDACTED] a její součástí by byl rovněž i sklad daných výrobků. Právě tato varianta bude dále v následujících kapitolách blíže rozebrána. Jelikož se v případě výstavby nové haly mohou její rozměry přizpůsobit prostorovým nárokům linky a průběhu projektovaných materiálových toků, bude stěžejní pozornost věnována návrhu výše jmenované linky.

## 11 NÁVRH PROJEKTU

V této části diplomové práce bude prezentován projekt, jímž se autorka zabývala během odborné praxe v podniku [REDACTED]

### 11.1 Představení projektu

*Cíl:* Návrh projektu inovované doúpravenské linky

*Autor projektu:* Bc. Veronika Fukalová

*Konzultant projektu:* Ing. Štěpán Vodička

Impulzem pro řešení projektu je zavádění nových druhů výrobků do výroby [REDACTED] se kterými se váží specifické požadavky na jejich finální úpravu. Návrh projektu by měl nabídnout řešení, umožňující realizovat tyto požadavky. Zároveň bylo projektovým manažerem společnosti [REDACTED] doporučeno, aby navrhované řešení nepřekročilo částku [REDACTED]

### 11.2 SWOT analýza projektu

V prvé řadě byla, po seznámení se se zadáním projektu, vypracována SWOT analýza projektu přibližující projekt z pohledu jeho silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb.

#### 11.2.1 Analýza vnitřního prostředí

V tabulkách níže (Tab. 11. a Tab. 12) jsou představeny identifikované silné a slabé stránky projektu. Mezi nejvýznamnější silné stránky lze zařadit podporu projektu managementem s ohledem na strategii rozvoje a dostatek vlastních zdrojů k realizaci projektu. Problematiká je pak otázka spolupráce s jinými výrobci [REDACTED] teprve zaváděných výrobků. Při posouzení celkových hodnot získaných součtem bodových ohodnocení je možné konstatovat, že silné stránky převažují nad slabými ( $4,65 - 2,85 = 1,8$ ).

##### 11.2.1.1 Silné stránky

Tab. 11. Identifikované silné stránky projektu. (Vlastní zpracování)

Silné stránky (S)	Váha	Hodnocení	Váha *Hodnocení
Podpora projektu managementem	0,45	5	2,25

Dostatek finančních prostředků (financování z vlastních korporátních zdrojů)	0,4	5	2
Zkušenosti získané na základě předchozích projektů	0,1	2	0,2
Odbornost členů realizačního týmu	0,05	4	0,2

### 11.2.1.2 Slabé stránky

Tab. 12. Identifikované slabé stránky projektu. (Vlastní zpracování)

Slabé stránky (W)	Váha	Hodnocení	Váha *Hodnocení
Neexistence užší spolupráce se současnými výrobci podobných výrobků v rámci [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]	0,35	-4	-1,4
Rozdílné představy a nároky jednotlivých oddělení společnosti týkající se stupně finalizace hotových výrobků (neexistence jednotné ucelené koncepce)	0,1	-2	-0,2
Neexistence konkrétních technicko-dodacích podmínek	0,2	-1	-0,2
Nejednoznačná specifikace požadované kapacity a výkonu jednotlivých agregátů linky (pouze hrubé odhady)	0,35	-3	-1,05

### 11.2.2 Analýza vnějšího prostředí

V rámci analýzy vnějšího prostředí (viz. Tab. 13 a Tab. 14) dosáhla největšího významu příležitost vyrábět výrobky s vyšší přidanou hodnotou. Projekt představuje rovněž příležitost převodu výrobních zakázek do společnosti [REDACTED]  
[REDACTED]

je schopen tento druh výrobků vyrábět i spolu s dalším sortimentem, což při daných objemech podstatně snižuje fixní náklady na výrobu.

Pokud srovnáme přínosy s hrozbami, kdy jako nejpodstatnější hrozba byla vyhodnocena možnost substituce daných druhů výrobků, převáží příležitosti nad slabými stránkami projektu ( $4,9 - 2,5 = 2,4$ ).

### 11.2.2.1 Příležitosti

Tab. 13. Identifikované příležitosti projektu. (Vlastní zpracování)

Příležitosti (O)	Váha	Hodnocení	Váha *Hodnocení
Poptávka trhu po novém druhu výrobku	0,15	5	0,75
Perspektiva kontinuity výroby	0,1	4	0,4
Převod výrobních zakázek v rámci do společnosti. z důvodu návratnosti investic	0,3	5	1,5
Možnost výroby výrobků s vyšší přidanou hodnotou	0,45	5	2,25



### 11.2.2.2 Ohrožení

Tab. 14. Identifikovaná ohrožení projektu. (Vlastní zpracování)

Ohrožení (T)	Váha	Hodnocení	Váha *Hodnocení
Pokles poptávky po výrobcích daného druhu	0,2	-2	<b>-0,4</b>
Možnost substituce jiným druhem výrobku	0,3	-3	<b>-0,9</b>
Ztráta podpory managementu	0,15	-4	<b>-0,6</b>
Změna hospodářské politiky ČR	0,1	-1	<b>-0,1</b>
Upřednostnění obchodních zájmů ostatních společností v rámci ██████ (převod projektu případně zakázek do jiné společnosti)	0,25	-2	<b>-0,5</b>

## 11.3 Logický rámec projektu

Logický rámec projektu, který byl zpracován ve fázi před zahájením práce na projektu, je v plné podobě zveřejněn v příloze (Příloha P I: Logický rámec projektu). Na základě vypracování logického rámce, byly pro splnění projektu definovány jako klíčové tyto výstupy:

- stanovení pořadí finalizačních operací (návrh materiálových toků);
- zpracování layoutu navrhované doúpravenské linky;
- stanovení časového harmonogramu;
- a provedení odhadu nákladů včetně odhadu návratnosti investice.

Následující zpracování projektu proto bude tento rámec respektovat.

## 11.4 Analýza rizika

V rámci analýzy rizika byly identifikovány a následně na základě odhadovaných pravděpodobností a předpokládaných dopadů ohodnoceny skutečnosti, které by mohly ohrozit daný projekt. Mezi hodnocené hrozby byly zařazeny:

- inflace;
- zvýšení sazby daně;

- zpoždění dodavatele výrobní technologie;
- dodání nekvalitního zařízení dodavatelem;
- pokles poptávky po daném druhu výrobků;
- působení vyšší moci;
- zatajení či opomenutí sdělení důležitých informací ze strany zadavatele projektu;
- chyby v návrhu projektu;
- a konkurence.

Z provedené analýzy vyplynulo, že velmi významný dopad může mít na projekt zpoždění dodavatele výrobní technologie nebo také pokles poptávky po daných výrobcích. Kompletní zhodnocení rizika včetně navrhovaných opatření je součástí přílohy (Příloha P II: Analýza rizika – RIPRAN).

## 11.5 Návrh podoby doúpravenské linky

### 11.5.1 Východiska návrhu

Doúpravenská linka by měla být schopna měsíčně zpracovat celkově až [REDACTED] sortimentu [REDACTED], z toho přibližně [REDACTED] v obchodních délkách, [REDACTED] ve výrobních délkách<sup>9</sup> a [REDACTED].

Doúpravenská linka by měla zahrnovat následující zařízení:

- defektomat;
- pilu pro ořez a dělení svazků;
- pilu pro ořez a dělení jednotlivých tyčí;
- rošt pro navážení tyčí ze skladu nedoupravené výroby;
- zařízení pro ukládání, vážení a svazkování.

Za účelem přemísťování svazků a tyčí je vhodné využít jeřábů, válečkových dopravníků, případně dopravníků řetězových.

---

<sup>9</sup> Pro zjednodušení budou od tohoto okamžiku pod pojmem výrobní délky označovány také tyče s čtyřmetrovým úsekem mimo rozměrové tolerance.

Na základě informací z [REDACTED] která má zkušenosti s výrobou [REDACTED] a [REDACTED], jejíž výrobní program zahrnuje výrobu [REDACTED], lze předpokládat, že:

- zpracování 1 tuny při doúpravě [REDACTED] s využitím jednoho dělicího zařízení pro ořez a dělení tyčí po 1 kusu trvá přibližně 24 minut;
- zpracování 1 tuny [REDACTED], taktéž s využitím jednoho dělicího zařízení pro ořez tyčí po 1 kusu trvá přibližně 12 minut;
- zpracování jednoho svazku o hmotnosti 2,5 tuny na pile pro dělení v dávkách trvá přibližně 20 minut (tj. při v přepočtu cca 8 min na 1 tunu).

Při předpokládaných objemech doúpravy pak lze provést hrubý odhad časových nároků na ořez a dělení jednotlivých druhů výrobků – viz Tab. 15. Jedna pila pro ořez a dělení celých svazků [REDACTED] tak bude využita 11 200 minut měsíčně. Provádění ořezu a dělení jednotlivých [REDACTED] a [REDACTED] na jednom společném zařízení by znamenalo využití této pily 6 600 minut měsíčně.

Tab. 15. Časové nároky na ořez a dělení. (Vlastní zpracování)

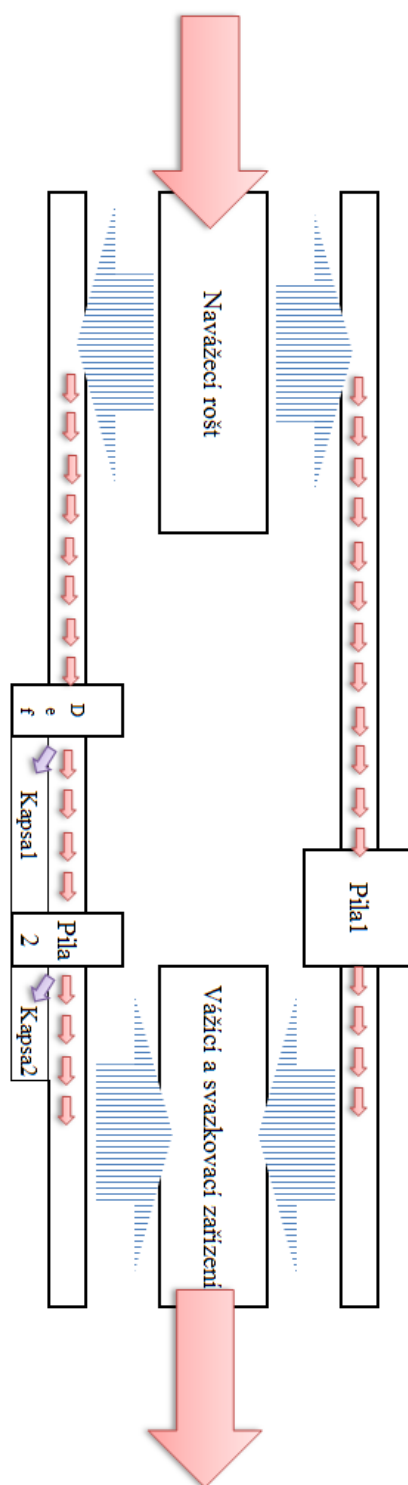
[REDACTED] v obchodních délkách (svazky)	11 200 minut měsíčně
[REDACTED] zhodnocení výrobních délek	4 800 minut měsíčně
[REDACTED]	1 800 minut měsíčně

Jelikož tvorba svazků nevyžaduje příliš mnoho času (1 úvaz je běžně vyhotoven cca za 60 sekund), defektomatem mohou tyče procházet rychlostí až 0,5 m/s, rozdělení svazku manuálně vyžaduje přibližně 10 minut v závislosti na počtu tyčí ve svazku a rychlost dopravníků je možno regulovat, lze ořez a dělení považovat z časového hlediska za nejnáročnější. S přihlédnutím na stanovené časové nároky je však možné konstatovat, že v rámci doúpravenské linky vystačí jedna pila pro zpracovávání svazků [REDACTED] pila pro zpracovávání tyčí [REDACTED]

### 11.5.2 Návrh materiálových toků a průběhu procesu doúpravy

Za účelem návrhu materiálových toků bylo nejprve potřeba zvážit požadavky na proces finální úpravy a možnosti rozmístění potřebných technologických zařízení. Výsledný návrh je zachycen na schématu v rámci Obr. 33.

Sklad nedoupravené výroby



Sklad hotové výroby

Obr. 33. Návrh materiálových toků. (Vlastní zpracování)

Dle návrhu by byly výrobky určené k doúpravě přepravovány v rámci výrobní haly ze skladu nedoupravené výroby na společný navážecí rošt. Přeprava by mohla být realizována jeřáby.

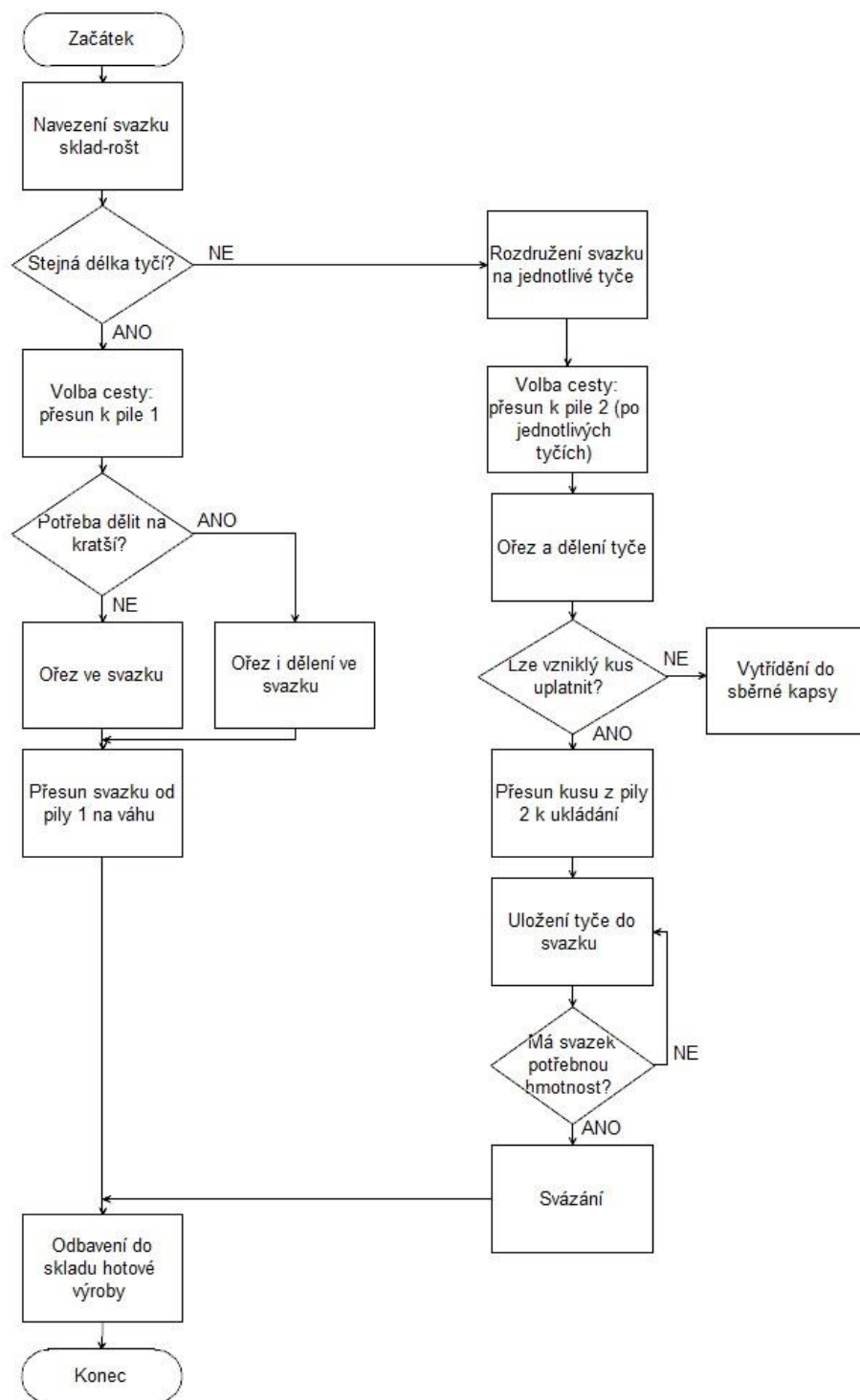
V případě sortimentu [REDACTED] vázaného ve svazcích obchodních délek vyžadujících pouze ořez čel a konců tyčí, by byl svazek přesunut z navážecího roštu na válečkový dopravník pomocí kroku řetězového dopravníku (na schématu představují řetězové dopravníky šrafované modré šipky ukazující na směr toku). Válečkovým dopravníkem (materiálový tok je naznačen menšími šipkami růžové barvy) by byl svazek dopraven až k pile určené pro finální úpravu svazků (na schématu zaznamenána jako Pila 1). Pomocí zarážky pily by byla nastavena potřebná délka ořezu a ořez by byl realizován. Po provedení ořezu by byl svazek přesunut do prostoru váhy (na schématu jako vážící a svazkovací zařízení), označen jako doupravený a odtud přepraven, například opět jeřábem, do skladu hotové výroby.

Svazky sortimentu [REDACTED] obchodních délek určeného k ořezu a dělení na kratší délky by doúpravenskou linkou postupovaly po stejné trase. Pouze při průchodu pilou by navíc kromě ořezu čel a tyčí docházelo rovněž k jejich dělení na požadované délky. Tyče by neměly být děleny na délky kratší než čtyři metry, aby byl u nově vzniklých svazků zachován dostatečný počet úvazů. Po přesunu na váhu by byl každý svazek automaticky zvážen a označen štítkem s odpovídajícími údaji (rozměr, hmotnost, délka, apod.).

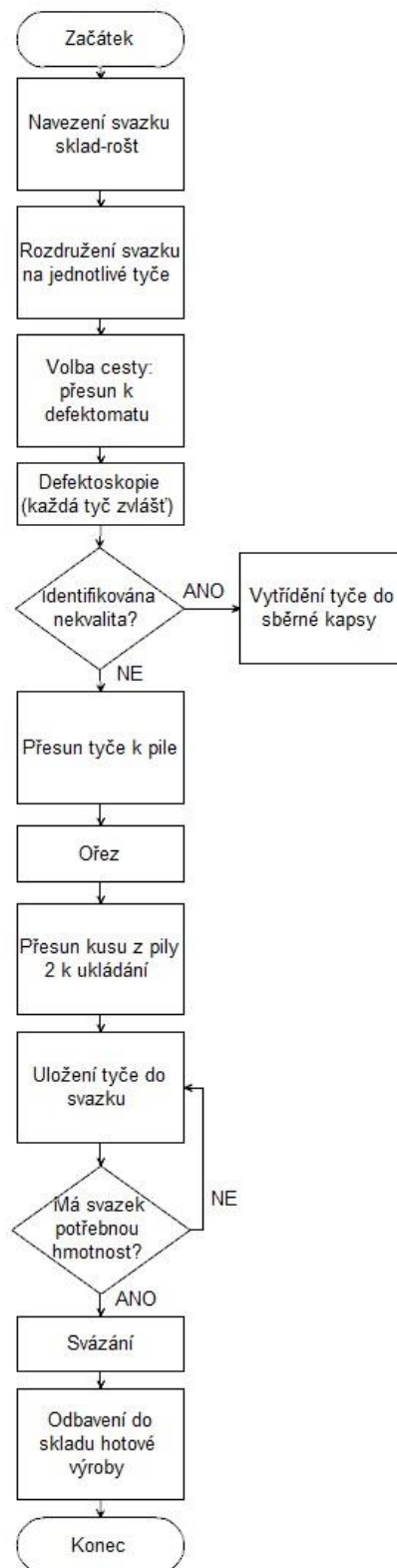
V případě [REDACTED] by po přesunu ze skladu došlo přímo na navážecím roštu nejprve k rozdělení svazku na jednotlivé tyče. Tyče by se postupně kroky řetězového dopravníku posouvaly směrem k dopravníku válečkovému. Tyče by byly spouštěním zarážky uvolňovány po jednom kusu na válečkový dopravník, pomocí něhož by procházely dále defektomatem (na schématu znázorněn jako Def.), kde by byla provedena defektoskopie. Pro provedení defektoskopie není potřeba tyče zastavovat, nesmí však zařízením pro defektoskopii procházet příliš rychle (maximálně rychlostí 0,5 m/s). Válečkový dopravník by tyče za defektomatem posouval dále. Po provedení defektoskopie by byly vadné kusy shozeny z válečkového dopravníku do sběrné kapsy (ve schématu jako Kapsa1). Poté by byly ořezávány pouze čela a konce tyčí, které byly při kontrole z hlediska povrchových a vnitřních trhlin a prasklin vyhodnoceny jako vyhovující. Pro nastavení délky ořezu by bylo opět využito nastavitelné zarážky. Po ořezu na pile (ve schématu Pila 2) by došlo k přemístění tyče na zařízení pro vážení a svazkování a po dosažení požadované hmotnosti svazku by byly tyče svázány, svazek označen a tyče přemístěny do skladu hotové výroby, k čemuž by bylo opět možné využít již dříve zmiňovaný jeřáb.

Svazky výrobních délek sortimentu [REDACTED] je pro finální úpravu také nutné rozdružit, jelikož tyče ve svazku nebývají stejných délek. [REDACTED] by procházely stejnou trasou jako [REDACTED], rovněž po jednom kusu, při jejich průchodem linkou by však nedocházelo k defektoskopii, proto by byl defektomat vypnutý a válečkový dopravník by se mohl pohybovat vyšší rychlostí než 0,5 m/s. Válečkovým dopravníkem by byly tyče dopravovány k pile (ve schématu Pila 2), pomocí volitelné zarážky by byla nastavena vzdálenost ořezu a tyče by byly ořezány, byl by oddělen čtyřmetrový úsek mimo rozměrové tolerance a případně by byly tyče děleny na kratší délku. Ořezaná čela a konce tyčí by spadly do prostoru pro odpad, odřezané čtyřmetrové úseky případně tyče nevyhovující délky by byly odstraňovány až při výstupu z pily během přesouvání směrem ke svazkovacímu zařízení s váhou a to do sběrné kapsy (ve schématu pod označením Kapsa2). Další postup by byl shodný jako u [REDACTED]. Je však možné doplnit, že v případě, kdy by právě probíhalo svazkování, by bylo vhodné zabránit tyčím v pohybu z dopravníku na svazkovací zařízení, například automaticky vysunovatelnou zarážkou.

Popsané materiálové toky a průběh doúpravy ilustrují následující vývojové diagramy. První diagram byl sestaven pro průběh procesu doúpravy sortimentu [REDACTED] (Obr. 34), druhý shrnuje proces doúpravy [REDACTED] (Obr. 35). Za proces doúpravy odpovídal předák, proces by byl zahajován přidělením úkolů. Za hlavní vstupy by bylo možné považovat svazky nedoupravených výrobků a operativní plán doúpravy, hlavními výstupy by pak doupravené výrobky vázané ve svazcích a naskladnění materiálu na expediční zakázku.



Obr. 34. Vývojový diagram – proces doúpravy sortimentu [redacted]. (Vlastní zpracování)



Obr. 35. Vývojový diagram – proces doúpravy  
(Vlastní zpracování)



### 11.5.3 Návrh prostorového řešení doúpravenské linky

Rozmístění jednotlivých zařízení doúpravenské linky již bylo nastíněno v rámci projektování průběhu materiálových toků. Nyní bude provedena přesnější specifikace navrhovaného řešení doúpravenské linky. Návrh doplňuje 2D model layoutu linky zpracovaný v programu AutoCAD (Obr. 36).

#### 11.5.3.1 Navázečí rošt

Součástí návrhu linky je jeden navázečí rošt, jak k navázení [REDACTED] obchodních délek, tak k navázení [REDACTED] výrobních délek a [REDACTED]. Rošt musí být uzpůsoben délkou – tedy 24 metrů, odpovídající maximální délce [REDACTED] a zároveň šířkou, kdy pro umístění jednoho svazku je postačující cca 60 centimetrů, pro rozdužení tyčí je však potřebný větší prostor, alespoň 2 metry. Prostor pro navázečí rošt o těchto rozměrech je zapracován v layoutu.

#### 11.5.3.2 Svazkovací zařízení s váhou

Navrhované prostorové řešení je stejné jako u navázečího roštu. Délka by měla být dostatečující pro tyče 24 metrů. Pro samotné svazkovací zařízení je potřeba počítat s plochou přibližně 24 metrů délky a 60 cm šířky (váha tvaru U), u něj je však potřebný další prostor pro umístění spon, pásek a dalšího materiálu potřebného k vázání svazků.

#### 11.5.3.3 Zařízení pro dělení a ořez

Navrhované rozměry 2x1 a 1x1 metrů jsou odhadnuty na základě rozměrů obdobných zařízení a předpokládaných rozměrů využívaných řezných kotoučů (pro pilu k dělení celých svazků může průměr kotouče dosahovat až jednoho metru).

#### 11.5.3.4 Řetězové dopravníky

Délka řetězových dopravníků musí respektovat maximální délku tyčí, tedy 24 metrů. Šířka by měla odpovídat potřebě přemístit svazky nebo jednotlivé tyče z navázečího roštu na válečkový dopravník a z válečkového dopravníku na zařízení pro vážení a svazkování. Pro názornější zakreslení a z důvodu překrytí jsou tyto dopravníky zachyceny šrafovaně, šedou částečně průhlednou barvou.

#### **11.5.3.5 Defektomat**

Předmětem návrhu je zařízení umístěné nad válečkovým dopravníkem, odtud odhadované rozměry 1x1 metr.

#### **11.5.3.6 Ovládací kabiny**

I když na schématu věnovaného materiálovým tokům nebyly zachyceny, zahrnuje návrh také dvě ovládací kabiny, odkud bude probíhat ovládání levé a pravé strany linky, zejména pohyb řetězových a válečkových dopravníků, ořez a řezání, shazování do sběrných kapes a v případě ovládací kabiny zachycené na schématu jako ovládací kabina 2 pak také defektoskopie. Návrh počítá s rozměry kabin 4x2 metry, což by mělo být z hlediska ergonomických požadavků<sup>10</sup> dostatečné.

#### **11.5.3.7 Válečkový dopravník**

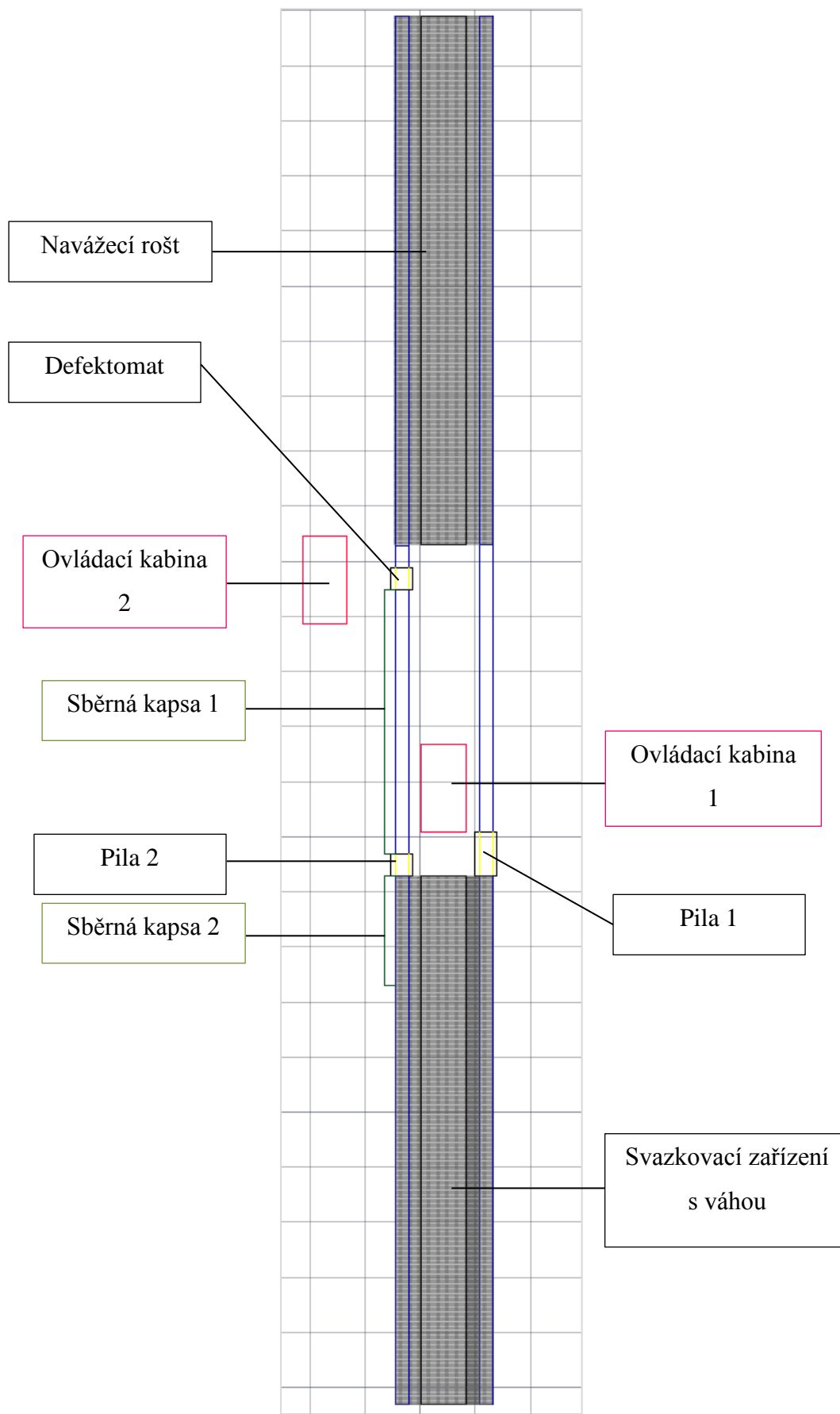
Do návrhu byly zakomponovány minimální délky soustavy dopravníků potřebných k přemístění tyčí a svazků v rámci navrhované linky. Po obou stranách navážecího roštu a svazkovacího zařízení s váhou je v celé jejich délce projektována délka válečkový dopravníků 24 metrů s ohledem na maximální rozměry zpracovávaných výrobků. Pro nájezd svazků, případně tyčí, k jednotlivým zařízením, počítá návrh s 1 metrem před zařízením defektoskopie, 12 metry před pilou pro jednotlivé tyče a 13 metry před pilou pro celé svazky, tak, aby v konečném výsledku dosahovala linka na levé i pravé straně stejné délky, konkrétně 63 metrů. Pro přepravu svazků je pak vzhledem k jejich rozměrům vhodné, aby se šířka válečkového dopravníku pohybovala okolo 60 centimetrů.

#### **11.5.3.8 Sběrné kapsy**

Sběrná kapsa pro [REDACTED] (v návrhu označena jako sběrná kapsa 1), vyhodnocenou jako vadnou, je zapotřebí sběrné kapsy v délce minimálně 12 metrů. Délka sběrné kapsy pro odřezky čtyřmetrových úseků tyčí výrobních délek [REDACTED] pak musí odpovídat minimálně délce těchto odřezků.

---

<sup>10</sup> Na jednoho pracovníka by u kabin s denním osvětlením mělo připadat minimálně 2 m<sup>2</sup> plochy, pro práci v sedě alespoň 12 m<sup>3</sup> vzdušného prostoru. Při rozměru 2x4 metry bude plocha kabiny 8m<sup>2</sup>, při výšce 2,7 metrů, což je minimum při ploše menší než 50m<sup>2</sup>, bude k dispozici 21,6m<sup>3</sup> prostoru. Ovládání bude provádět 1 pracovník, při běžném vybavení by tak kabiny o těchto rozměrech měly vyhovovat.



Obr. 36. Návrh layoutu – 2D model v programu AutoCAD. (Vlastní zpracování)

## 11.6 Harmonogram realizace projektu

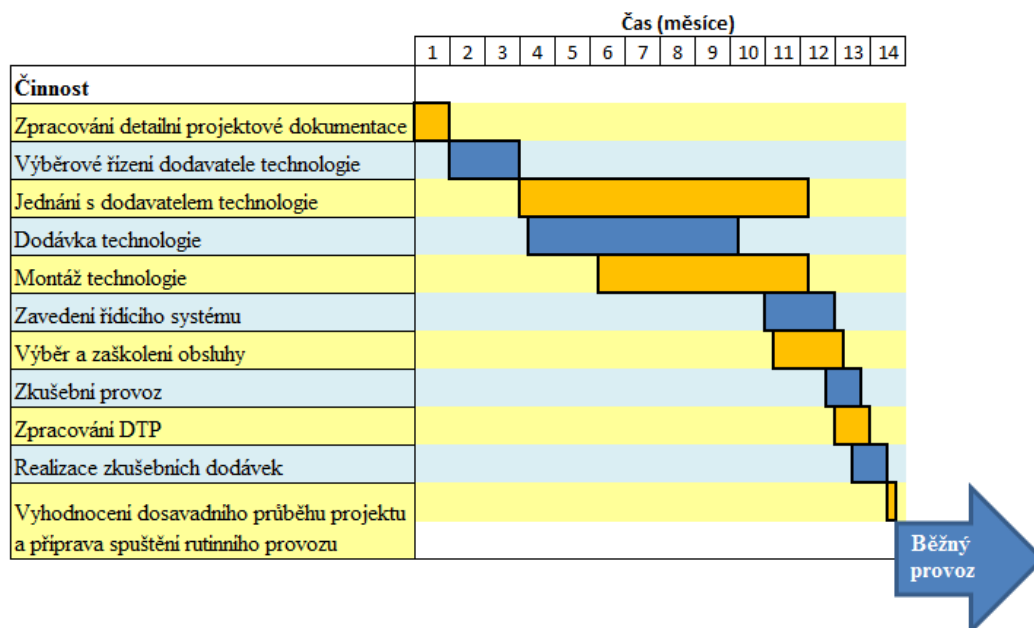
Při definování harmonogramu projektu byly nejprve identifikovány činnosti potřebné k realizaci daného projektu, které byly následně časově vymezeny předpokládanými dobami jejich trvání. Přehled činností včetně odhadovaných dob trvání je obsahem tabulky Tab. 16. Tabulka již rovněž zohledňuje časové souvislosti mezi jednotlivými činnostmi. Činnosti nemají definován začátek a konec pomocí přesných dat, jelikož projekt linky pro dopravu musí navazovat na projekt přípravy a realizace prostor pro umístění linky, tedy nové haly.

Jelikož byl v této práci nastíněn pouze základní výchozí návrh linky bez konkretizace přesných rozměrů zařízení a dalších specifik, jeví se jako nezbytné zpracování detailní projektové dokumentace linky. Na tuto činnost by mělo dále navazovat výběrové řízení dodavatele technologie. Poté, co bude dodavatel vybrán, je možné zahájit jednání s dodavatelem, zahrnující mimo jiné specifikaci a konkretizaci požadavků a podmínek spolupráce. Po úvodních jednáních bude komunikace s dodavatelem pokračovat, neboť harmonogram počítá s tím, že dodávka a montáž potřebné technologie neproběhne najednou, ale bude probíhat postupně, v určitém časovém rozmezí, kdy každá již připravená technologie bude co nejdříve instalována. Provoz doúpravenské linky bude vyžadovat rovněž odpovídající řídicí systém, tedy software a k tomu potřebný hardware (např. také čteček čárových kódů). Úvodní práce spojené se zaváděním řídicího systému mohou započít již ve fázi, kdy budou jednotlivé části linky teprve instalovány. Zavedení řídicího systému bude zahrnovat zejména implementaci aplikace pro řízení materiálových toků a expedici, evidence uskladněného materiálu, databáze zakázek, apod. Započítí výběru a zaškolování obsluhy doúpravenské linky není taktéž podmíněno ukončením instalace linky, neboť ze začátku probíhají zejména teoretická školení, rovněž je možné realizovat počáteční seznámení s již instalovanými zařízeními a po jeho implementaci s kompletním řídicím systémem. Zkušební provoz nepochybně poskytne zpětnou vazbu ohledně možnostech zlepšení, například řídicího systému. Důležitým krokem je zpracování detailních technologických předpisů a dalších interních dokumentů. V souvislosti se zkušebním provozem by měly proběhnout rovněž zkušební dodávky pro získání zpětné vazby od zákazníků. Poslední činnost zmíněná v harmonogramu dává prostor pro zhodnocení dosavadního průběhu projektu pro dodatečné drobné změny související s přípravou přechodu na běžný provoz, jenž by dle odhadovaných délek trvání činností mohl začít 55. týden od zahájení projektu.

Tab. 16. Činnosti harmonogramu s odhady trvání. (Vlastní zpracování)

Činnost	Trvání (týdny)	Začátek (týden)	Konec (týden)
Zpracování detailní projektové dokumentace	4	0	4
Výběrové řízení dodavatele technologie	8	4	12
Jednání s dodavatelem technologie	1	12	45
Dodávka technologie	24	13	37
Montáž technologie	24	21	45
Zavedení řídicího systému	8	40	48
Výběr a zaškolení obsluhy	8	41	49
Zkušební provoz	4	47	51
Zpracování DTP	4	48	52
Realizace zkušebních dodávek	4	50	54
Vyhodnocení dosavadního průběhu projektu a příprava spuštění rutinního provozu	1	54	55

Shrnutí popsaných činností je graficky znázorněno na Obr. 37 pomocí Ganttova diagramu.



Obr. 37. Harmonogram projektu. (Vlastní zpracování)

## 11.7 Zajištění projektu z hlediska lidských zdrojů

K realizaci činností definovaných v harmonogramu projektu je žádoucí přiřadit kompetentní osoby, které by zodpovídaly za jejich průběh. Předem je však nutné poznamenat, že na tomto místě nebudou jmenovány konkrétní osoby. Přidělení odpovědnosti za jednotlivé

činnosti je v této práci, pokud je to možné, přiblíženo zmíněním pracovního zařazení. Návrh rozvržení odpovědnosti za jednotlivé činnosti je obsahem tabulky Tab. 17.

Tab. 17. Stanovení odpovědnosti za činnosti projektu. (Vlastní zpracování)

Činnost	Odpovědnost
Zpracování detailní projektové dokumentace	Dceřiná firma ██████████ zaměřující se na projektování
Výběrové řízení dodavatele technologie	Nákup
Jednání s dodavatelem technologie	Obchod
Dodávka technologie	Dodavatel technologie
Montáž technologie	Dodavatel technologie a údržba
Zavedení řídicího systému	Smluvní partner – externí firma působící v oblasti informačních technologií.
Výběr a zaškolení obsluhy	Personalistika ve spolupráci se závodem Válcovny
Zkušební provoz	Závod Válcovny
Zpracování DTP	Technolog
Realizace zkušebních dodávek	Závod Válcovny ve spolupráci s Obcho- dem
Vyhodnocení a příprava spuštění rutinního provozu	Projektový tým, Závod Válcovny

Pokud se jedná o nároky na lidské zdroje navrhované doúpravenské linky, bude zapotřebí vždy pro jednu směnu zajistit předáka, který by byl pověřen řízením skladů a činnosti linky, alespoň tři pracovníky provádějící obsluhu linky a skladů a jelikož byl v návrhu zmiňován také jeřáb, tedy rovněž obsluhu jeřábu. Na tomto místě je vhodné zmínit, že činnost výrobních provozů společnosti probíhá nepřetržitě, s možností přesunu případných volných kapacit v rámci podniku, které by bylo možné využít.

## 11.8 Nákladová analýza projektu

V návaznosti na navržené řešení doúpravenské linky a harmonogramem stanovené činnosti realizace představeného návrhu bylo následně přikročeno k analýze nákladů. Je potřeba podotknout, že nákladové charakteristiky projektu byly stanoveny hrubým odhadem, z tohoto důvodu je níže představená nákladová analýza pouze orientační.

### 11.8.1 Nákladové ohodnocení činností harmonogramu

Při posuzování nákladů na činnosti spojené s realizací navržené linky byly odhadnuty potřebné finanční zdroje v následujících výších:

- zpracování detailní projektové dokumentace:  
[REDACTED]
- dodávka a montáž technologie (tedy cena za pořízení a instalaci linky jako technologického celku):  
[REDACTED];
- zavedení řídicího systému:  
[REDACTED]
  - z toho náklady na hardware: [REDACTED]
  - a náklady na software: [REDACTED]

Činnosti zahrnující výběrové řízení dodavatele, jednání s dodavatelem, výběr a zaškolení obsluhy, zpracování DTP a vyhodnocení projektu a přípravou na zahájení běžného provozu budou prováděny zaměstnanci společnosti v rámci jejich smluvních platů, proto se u nich v souvislosti s realizací projektu nepředpokládá vznik dodatečných nákladů.

Zkušební provoz a realizace zkušebních dodávek by měly znamenat přibližně [REDACTED] výkon v porovnání s běžným provozem. Výrobky shodující se s požadavky platných norem bude možné uplatnit, příjem realizovaný ze zkušebních dodávek by měl tedy pokrýt vzniklé náklady a přinést odpovídající zisk odhadnutý na [REDACTED]

---

<sup>11</sup> Při stanovování nákladového ohodnocení bylo vycházeno z předpokladu, že nebude potřeba vyvíjet zcela nový software, vystačí úprava již provozem běžně využívaných aplikací s navedením nového expedičního a skladového střediska.

### 11.8.2 Přínosy realizace doúpravenské linky pro [REDACTED]

[REDACTED]

Výrobky sortimentu [REDACTED] mohou být zákazníci poptávány nejen upravené, ale rovněž bez finální úpravy a to v případě, kdy jsou finální úpravu schopni provést za nižší náklady ve vlastní režii. Z množství přibližně [REDACTED] tun za rok se takto asi [REDACTED] produkce výrobků [REDACTED] prodá v neupraveném stavu. Průměrná cena neupravených výrobků sortimentu [REDACTED] se pohybuje okolo [REDACTED] € za tunu ([REDACTED] Kč<sup>12</sup>). Oproti tomu u upravených výrobků je možné počítat s průměrnou cenou [REDACTED] € za tunu ([REDACTED] Kč). Rozdíl mezi průměrnou cenou upravených a průměrnou cenou neupravených výrobků v hodnotě [REDACTED] € ([REDACTED] Kč) za tunu je možné považovat za přínos realizace doúpravenské linky, jelikož bez této linky by společnost nemohla nabízet výrobky upravené s vyšší přidanou hodnotou.

Při prodeji [REDACTED] tun upraveného sortimentu [REDACTED] ročně by pak společnost díky doúpravenské lince realizovala dodatečné příjmy v přibližné hodnotě<sup>13</sup> [REDACTED] € ([REDACTED] Kč). Při nákladech na doúpravu odhadovaných na 50 € na tunu by se celkové roční náklady pohybovaly okolo [REDACTED] € ([REDACTED] Kč). Daná částka vychází z předpokladu, že vlivem ztrát při doúpravě (zejména zapříčiněné ořezy nevyhovujících částí tyčí a krátkými délkami vzniklých při dělení) bude pro výrobu [REDACTED] tun ročně zpracováno asi [REDACTED] tun materiálu.

Rozdílem mezi příjmy a náklady je pak možné provést odhad ročního zisku realizovaného z prodeje upravených výrobků sortimentu [REDACTED], výsledkem bude [REDACTED]

Další přínos doúpravenské linky v případě [REDACTED] představuje možnost zpracování materiálu, který by byl bez možnosti finální úpravy sešrotován. Při výrobě [REDACTED] výrobků skupiny [REDACTED] ročně vznikne přibližně [REDACTED] materiálu, který nemůže být bez další úpravy uplatněn ani jako neupravený výrobek. Jako příklad lze uvést výrobní délky nebo obchodní délky se čtyřmetrovým úsekem nesplňující rozměrové tolerance. Při odhadova-

---

<sup>12</sup> Při přepočtech bude používán poměr 27 Kč za 1 €.

<sup>13</sup> Stanoveno na základě rozdílu mezi průměrnou cenou upravených a průměrnou cenou neupravených výrobků.



ných výrobních nákladech pouze v rámci [REDACTED]

[REDACTED] je tak realizována ztráta [REDACTED]

Z daného množství [REDACTED] samozřejmě nelze doúpravou zhodnotit vše, je rovněž potřeba počítat se ztrátami během procesu finální úpravy. [REDACTED]

Doúpravou těchto [REDACTED] by ročně vznikly dodatečné náklady v hodnotě [REDACTED]. Celkové náklady na zpracování 8 000 tun na hotové výrobky by se tedy vyšplhaly [REDACTED]. Prodejem upravených [REDACTED] za cenu [REDACTED] za tunu by pak bylo možné realizovat příjem v hodnotě [REDACTED] za rok [REDACTED].

Posouzením rozdílů mezi těmito dvěma částkami lze dojít k závěru, že za dané situace je doúprava materiálu, který by byl jinak sešrotován, finančně přínosná a její realizaci je možné navýšit zisk odhadem o [REDACTED].

V případě dodávek [REDACTED] musí veškeré výrobky projít finální doúpravou. Roční objem produkce, a tedy i doúpravy tyčí [REDACTED], by měl dosahovat přibližně objemu [REDACTED]. Průměrná cena výrobků tohoto druhu činí [REDACTED] za tunu [REDACTED]. Při nákladech cca [REDACTED] na tunu [REDACTED] by bylo možné odhadovat zisk na [REDACTED] na tunu [REDACTED].

Za účelem posouzení nákladové stránky provozu doúpravenské linky bylo přikročeno ke stanovení nákladů na doúpravu v hodnotě [REDACTED] na tunu, v případě odhadu příjmů byla použita částka [REDACTED] na tunu. Při finální úpravě [REDACTED] tun ročně je na základě těchto stanovených hodnot s přihlédnutím ke ztrátám souvisejících se zpracováním (dosazeno [REDACTED]) možno odhadnout podíl doúpravy na zisku z prodeje v přibližné hodnotě [REDACTED].

### 11.8.2.3 Vyhodnocení celkového přínosu

Po sečtení získaných hodnot [REDACTED]

je možné roční zisk z provozu doúpravenské linky odhadovat na [REDACTED].

### 11.8.3 Vyhodnocení návratnosti investice

Výchozím předpokladem při úvahách o možnostech stanovení návratnosti investice navrhovaného řešení bylo, že k provozu doúpravenské linky je potřeba linku někde umístit. V případě návrhu, na kterém je tento projekt založen se bude jednat o novou halu. Zároveň nebude v rámci haly umístěna pouze doúpravenská linka, ale k její činnosti je nezbytné zřídit také vstupní a výstupní sklad a expedici. I když je stěžejní pozornost v rámci projektu věnována přímo návrhu linky pro finální úpravu [REDACTED] a výrobků [REDACTED], je pro odpovídající vyhodnocení investice potřebné respektovat rovněž širší souvislosti návrhu.

Při stanovování celkové hodnoty investice byly brány v potaz nákladové položky představené v tabulce Tab. 18., které zahrnují kromě ohodnocení jak projektu výstavby haly a zřízení skladů a expedice také náklady představené v části věnované nákladovému ohodnocení činností harmonogramu. Celková předpokládaná hodnota investice na základě těchto údajů činí [REDACTED], avšak s přihlédnutím k možnému zvýšení míry inflace či sazby daně a ke skutečnosti, že se jedná pouze o počáteční hrubý odhad, je k vypočtené částce připočítána ještě rezerva odpovídající 5%.

Tab. 18. Investice spojená s realizací návrhu. (Vlastní zpracování)

Účel investice	Hodnota
Projekt haly (hala napojená dopravní cesty, včetně rozvodů, přípojek, vjezdů, sociálního zázemí, instalovaného jeřábu, atd.)	[REDACTED]
Projekt skladu a expedice (jedná se zejména o zřízení vhodných úložných míst)	[REDACTED]
Projektová dokumentace linky	[REDACTED]
Vybavení linky včetně montáže	[REDACTED]
Zavedení řídicího systému	[REDACTED]
<b>Celkem</b>	[REDACTED]
<b>Celkem s rezervou 5%</b>	[REDACTED]

Pokud předpokládanou hodnotu investice [REDACTED] porovnáme s odhadovanými kladnými finančními toky, kdy ročně je prodejem upravených výrobků možné realizovat zisk cca [REDACTED], pak lze konstatovat, že se doba návratnosti investice bude pohybovat v horizontu 4,5 let.

### 11.9 Shrnutí projektu

Navrhované řešení předpokládá umístění linky pro finální úpravu výrobků v nové hale, kdy by linka byla uzpůsobena speciálně pro sortiment [REDACTED]. Návrh však nevylučuje ani možnost využití linky pro doúpravu, konkrétně dělení, stávajícího sortimentu vyráběného závodem Středojemná válcovna v případě volných kapacit.

Doba trvání projektu od jeho zahájení byla odhadnuta na přibližně 14 měsíců. Stanovená maximální výše nákladů na projekt byla dodržena. Z hlediska odhadované doby návratnosti projektu 4,5 let je projekt možné považovat za přijatelný. Navíc existuje pravděpodobnost, že návratnost projektu se rapidně zvýší [REDACTED]

[REDACTED] Ve výhledech ohledně návratnosti projektu ovšem tato skutečnost zahrnuta nebyla, [REDACTED]

## ZÁVĚR

Práce si kladla za cíl provést analýzu požadavků na finální úpravu nových výrobků, vyhodnotit rozsah potřebných změn stávající linky pro doúpravu vzhledem k nově vzniklým požadavkům a následně zpracovat návrh projektu, jehož předmětem mělo být řešení doúpravenské linky splňující veškeré identifikované požadavky na finální úpravu nových výrobků.

Z provedených analýz požadavků na finální úpravu výrobků a stávajícího stavu linky pro doúpravu vyplynulo, že zakomponování veškerých potřebných zařízení do stávajícího prostoru doúpravny, umístěného v rámci výrobní haly [REDACTED], by nebylo z hlediska zachování co možná nejméně komplikovaných materiálových toků vhodné a s ohledem na maximální rozměry nových výrobků ani reálné.

Následný projekt se tedy zabýval variantou, kdy by byla doúpravenská linka uzpůsobena čistě nově vzniklým požadavkům na finální úpravu a umístěna v nové hale. Takovéto řešení sice není z hlediska nutnosti přepravy výrobků mezi výrobní halou a centrem pro jejich finální úpravu ideální, výstavbu nové haly je však možné realizovat v blízkosti [REDACTED]

Výsledná podoba návrhů posloupností jednotlivých činností v rámci procesu doúpravy, materiálových toků a prostorového řešení doúpravenské linky pro nově zaváděné výrobky byla silně ovlivněna požadavky na dělení a ořezu výrobků jak zvláště po jednom kuse, tak po svazcích a zároveň také požadavkem na 100% kontrolu tyčí [REDACTED]. Potřeba rozdělení svazků, společná pro výrobní délky [REDACTED], včetně předpokládaných ročních objemů finální úpravy, u těchto výrobků nakonec vedla k rozhodnutí o navržení společné trasy materiálového toku v rámci linky.

Na základě nákladové analýzy byla návratnost investice u navrhovaného řešení odhadnuta na přibližně 4,5 let a tato doba byla vyhodnocena jako přijatelná.

Hlavní přínos diplomové práce věnované danému tématu spočívá pro společnost [REDACTED] Mittal [REDACTED] v možnosti jejího využití jako podkladu pro rozhodování ohledně řešení problematiky finální úpravy nově zaváděných výrobků. Diplomovou práci je z tohoto hlediska možno považovat za určitou formu úvodní studie, představující potenciální základ pro zadání podrobné výkresové dokumentace.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

ČERVENÝ, Eduard, 1966. *Válcování oceli*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury. ISBN 04-415-66.

DRAHOTSKÝ, Ivo a Bohumil ŘEZNÍČEK, 2003. *Logistika – procesy a jejich řízení*. 1. vyd. Brno: Computer Press. ISBN 80-7226-521-0.

HLAVENKA, Bohumil, 2005. *Projektování výrobních systémů: Technologické projekty I*. Brno: Akademické nakladatelství CERM. ISBN 80-214-2871-6.

HORVÁTH, Gejza, 2007. *Logistika ve výrobním podniku*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. ISBN 978-80-7043-634-9.

HROMKOVÁ, Ludmila a Zuzana TUČKOVÁ, 2011. *Reengineering podnikových procesů*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. ISBN 978-80-7318-759-0

CHROMJAKOVÁ, Felicity a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: Kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG. ISBN 978-80-89401-26-0.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2009. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vydání. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-80-7400-119-2.

- KLIBER, Jiří, 1985. *Základy tváření kovů*. Ostrava: Vysoká Škola Báňská v Ostravě.
- KOLLEROVÁ, Mária a Milan ŽÍDEK, 1991. *Valcovanie*. Bratislava: Alfa.  
ISBN 80-05-0079-9.
- LESEURE, Michel, ©2010. Key Concepts in Operations Management [online].  
Los Angeles: SAGE. ISBN 978-1-84860-731-6. Dostupné z: eBook Collection  
(EBSCOhost)
- MAŠÍN, Ivan, 2005. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby*.  
Liberec: Institut technologií a managementu. ISBN 80-903533-1-2.
- STEVENSON, William J., 2009. *Operations Management*. 10th ed.  
Boston: McGraw – Hill. ISBN 978-0-07-337784-1.
- SYNEK, Miloslav, 2007. *Manažerská ekonomika*. 4. vyd. Praha: Grada Publishing.  
ISBN 978-80-247-1992-4.
- TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. 2. vyd. Zlín: Univerzita  
Tomáše Bati. ISBN 80-7318-381-1.
- TUČEK, David a Roman ZÁMEČNÍK, 2007. *Řízení a hodnocení podnikové výkonnosti  
v praxi*. Zlín: Technická univerzita vo Zvolene. ISBN 978-80-228-1796-7.
- VEBER, Jaromír, 2010. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce*.  
2. vydání. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-210-9.
- WÖHE, Günter a Eva Kislingerová, 2007. *Úvod do podnikového hospodářství*.  
2. přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck. ISBN 978-807179-897-2.

## SEZNAM SYMBOLŮ A ZKRATEK



DTP      Detailní technologický předpis

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Členění výroby – Wöhe. (Vlastní zpracování).....	14
Obr. 2. Členění výroby – Synek. (Vlastní zpracování).....	15
Obr. 3. Volné uspořádání pracovišť. (Hlavenka, 2005, s. 78).....	23
Obr. 4. Technologické uspořádání pracovišť. (Hlavenka, 2005, s. 79).....	23
Obr. 5. Tok materiálu v technologicky uspořádaných provozech bez centrálního meziskladu. (Hlavenka, 2005, s. 79).....	24
Obr. 6. Tok materiálu v technologicky uspořádaných provozech s centrálním meziskladem. (Hlavenka, 2005, s. 80).....	24
Obr. 7. Předmětné uspořádání výroby. (Hlavenka, 2005, s. 81).....	25
Obr. 8. Modulární uspořádání. (Hlavenka, 2005, s. 82).....	25
Obr. 9. Buňkové uspořádání. (Hlavenka, 2005, s. 83).....	25
Obr. 10. Kombinované technologické a předmětné uspořádání. (Hlavenka, 2005, s. 84).....	26
Obr. 11. [REDAKCE].....	[REDAKCE]
[REDAKCE].....	33
Obr. 12. [REDAKCE].....	[REDAKCE]
[REDAKCE].....	34
Obr. 13. Vyrobené objemy hlavních produktů v tunách za období let 2009 – 2012. (Vlastní zpracování dle výročních zpráv).....	35
Obr. 14. [REDAKCE].....	[REDAKCE]
[REDAKCE].....	37
Obr. 15. [REDAKCE] WG+25. (Vlastní zpracování).....	39
Obr. 16. [REDAKCE] WG+25 – využití závitu. (Vlastní zpracování).....	40
Obr. 17. [REDAKCE] BA18,5. (Vlastní zpracování).....	40
Obr. 18. [REDAKCE] FAB22. (Vlastní zpracování).....	41
Obr. 19. [REDAKCE] KT20. (Vlastní zpracování).....	41
Obr. 20. Grafické shrnutí výrobního procesu. (Vlastní zpracování).....	43
Obr. 21. Pozice dělicích úseků I. a II. v technologickém toku materiálu. (Interní materiály společnosti).....	44
Obr. 22. Deformace čel a konců tyčí sortimentu [REDAKCE] (Vlastní zpracování).....	46
Obr. 23. Deformace čel a konců tyčí sortimentu [REDAKCE] (Vlastní zpracování).....	46
Obr. 24. Dělení dávky chladnickových délek na obchodní délky. ....	47



<i>Obr. 25. Deformace čel a konců tyčí [REDACTED]. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>49</i>
<i>Obr. 26. Deformace čel a konců tyčí [REDACTED] (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>49</i>
<i>Obr. 27. Čelní pohled na doúpravnu, v popředí kotoučové nůžky. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>55</i>
<i>Obr. 28. Boční pohled na doúpravnu z úrovně mezi bruskou a kotoučovými nůžkami. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>56</i>
<i>Obr. 29. Zpětný pohled na doúpravnu od rovnaček typu UFR.....</i>	<i>56</i>
<i>Obr. 30. Boční pohled na doúpravnu z úrovně mezi rovnačkami typu UFR 7 x 400 a UFR 9 x 250 a rozbrušovací pilou, v popředí kompletační rošty. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>57</i>
<i>Obr. 31. Zpětný pohled na doúpravnu z úrovně ukládacího zařízení, v popředí dopravník a za ním rozbrušovací pila. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>57</i>
<i>Obr. 32. Layout. (Interní materiály společnosti) .....</i>	<i>58</i>
<i>Obr. 33. Návrh materiálových toků. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>68</i>
<i>Obr. 34. Vývojový diagram – proces doúpravy sortimentu [REDACTED] (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>71</i>
<i>Obr. 35. Vývojový diagram – proces doúpravy [REDACTED] (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>72</i>
<i>Obr. 36. Návrh layoutu – 2D model v programu AutoCAD. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>75</i>
<i>Obr. 37. Harmonogram projektu. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>77</i>

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1. Vnitřní struktura výrobního systému v širším okolí. (Tuček a Bobák, 2006, s. 21).....</i>	<i>19</i>
<i>Tab. 2. Vybrané symboly vývojových diagramů. (Zpracováno dle Vebera, 2010).....</i>	<i>28</i>
<i>Tab. 3. Sortiment závitových tyčí [REDACTED] (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>39</i>
<i>Tab. 4. Sortiment závitových tyčí [REDACTED] (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>39</i>
<i>Tab. 5. Sortiment [REDACTED] (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>40</i>
<i>Tab. 6. Sortiment [REDACTED] (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>41</i>
<i>Tab. 7. Dostupné rozměry [REDACTED] (Vlastní zpracování).....</i>	<i>41</i>
<i>Tab. 8. Přehled požadavků na finální úpravu výrobků sortimentní skupiny [REDACTED] (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>50</i>
<i>Tab. 9. Přehled požadavků na [REDACTED] pruž [REDACTED] [REDACTED] .....</i>	<i>52</i>
<i>Tab. 10. Chybějící technologická zařízení. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>60</i>
<i>Tab. 11. Identifikované silné stránky projektu. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>62</i>
<i>Tab. 12. Identifikované slabé stránky projektu. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>63</i>
<i>Tab. 13. Identifikované příležitosti projektu. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>64</i>
<i>Tab. 14. Identifikovaná ohrožení projektu. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>65</i>
<i>Tab. 15. Časové nároky na ořez a dělení. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>67</i>
<i>Tab. 16. Činnosti harmonogramu s odhady trvání. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>77</i>
<i>Tab. 17. Stanovení odpovědnosti za činnosti projektu. (Vlastní zpracování).....</i>	<i>78</i>
<i>Tab. 18. Investice spojená s realizací návrhu. (Vlastní zpracování) .....</i>	<i>82</i>

## SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

PŘÍLOHA P II: ANALÝZA RIZIKA - RIPRAN

## PŘÍLOHA P I: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

Popis projektu	Objektivně ověřitelné ukazatele	Prostředky ověření	Předpoklady
<b>Záměr projektu:</b> Zavedení nových výrobků (s vyšší přídavnou hodnotou).	Návrh byl akceptován bez výhrad. Po realizaci projektu je linka schopna provádět veškeré požadované finalizační operace.	Projektová dokumentace (dostupná na vyžádání u projektového manažera závodu), instalovaná doúpravenská linka	
<b>Cíl projektu:</b> Návrh projektu inovované doúpravenské linky.	V návrhu byly zahrnuty všechny požadované finalizační operace. V návrhu byl dodržen rozpočet projektu. Byly dodrženy termíny projektu. Byl respektován požadavek logické provázanosti všech částí návrhu.	Porovnání zadání projektu s finálním návrhem (dostupné na vyžádání u projektového manažera závodu nebo v projektové části diplomové práce)	Investor (realizátor) schválil realizaci projektu dle návrhu.
<b>Výstupy:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bylo stanoveno pořadí finalizačních operací (návrh materiálových toků)</li> <li>2. Byl zpracován layout (rozmístění zařízení)</li> <li>3. Byl stanoven časový harmonogram realizace projektu</li> <li>4. Byl zpracován odhad nákladů a doba návratnosti projektu</li> </ol>	Výstupy byly dodány realizátorovi. Výstupy byly v souladu s omezeními projektu a respektovaly výsledky analýz.	Vyjádření realizátora (dostupné na vyžádání u projektového manažera závodu).	Nedošlo ke změnám v omezení projektu, ani ke změnám dodacích podmínek ze strany zadavatele (investora).
<b>Klíčové činnosti:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Analýza finalizačních operací a požadavků na ně</li> <li>1.2 Vyhodnocení analýzy – možnosti seřazení operací (do uceleného procesu)</li> <li>2.1 Analýza současného stavu doúpravy a její vyhodnocení</li> <li>3.1 Časová analýza</li> <li>4.1 Nákladová analýza</li> </ol>	Informace od zadavatele projektu. Informace od dodavatelů zařízení. PC + odpovídající SW vybavení	leden 2014 (1.1) únor + březen 2014 (1.2+2.1) duben 2014 (3.1 + 4.1)	Spolupráce se zadavatelem. Spolupráce s dodavateli. Znalost řešené problematiky. Racionálnost požadavků zadavatele. Neutajení důležitých informací nutných ke zpracování projektu.
			Projekt byl zadán (rozsah, termín odevzdání, projektový tým, rozpočtová hranice, ...)

## PŘÍLOHA P II: ANALÝZA RIZIKA – RIPRAN

ID	Hrozba	Pravděp. (0-1)	ID	Scénář	Pravděp. (0-1)	Pravděp. celková (P*P)	Dopad (Kč)	Hodnota rizika (Pravděp.celk.*dopad)	Opatření
1	Inflace	0,9	1.1	Zvýšení plánovaného rozpočtu na projekt	0,05	0,045	2 500 000	112 500	Smluvní cena, započítání inflace do nákladů
2	Zvýšení sazby daně	0,05	2.1	Zvýšení plánovaného rozpočtu na projekt	0,9	0,045	25 000 000	1 125 000	Rezerva financování projektu
3	Zpoždění dodavatele výrobní technologie	0,5	3.1	Prodloužení plánovaného harmonogramu projektu	0,5	0,25	540 000 000	135 000 000	Odpovídající smluvní zajištění (penále), plánování náhradní výroby
4	Dodání nekvalitního zařízení dodavatelem	0,2	4.1	Prodloužení plánovaného harmonogramu projektu	0,5	0,1	10 000 000	1 000 000	Odpovídající smluvní zajištění (penále, reklamační podmínky), změna pořadí výroby
5	Pokles poptávky po daném druhu výrobků	0,8	5.1.	Prodloužení doby návratnosti projektu	0,8	0,64	120 000 000	76 800 000	Konkurenceschopnost, nahrazení výrobou jiného substitutu, zvýšení přidané hodnoty stávajících výrobků na nové lince
6	Působení vyšší moci	0,05	6.1	Poškození instalovaného zařízení	0,05	0,0025	10 000 000	25 000	Pojištění, dodržování bezpečnostních předpisů
7	Zatajení či opomenutí sdělení důležitých informací zadavatelem	0,1	7.1	Projekt nepřijat - nutnost přepracování (nedodržení stanoveného termínu odevzdání návrhu)	0,1	0,01	90 000 000	900 000	Časová rezerva pro zpracování návrhu, operativní změna technologie
8	Chyby v návrhu	0,2	8.1	Projekt nepřijat - nutnost přepracování (nedodržení stanoveného termínu odevzdání návrhu)	0,2	0,04	1 000 000	40 000	Časová rezerva pro zpracování návrhu, změna výrobního plánu (posun výroby nových výrobků na pozdější dobu)
9	Konkurence	0,05	9.1	Ztráta části trhu - prodloužení doby návratnosti projektu	0,05	0,0025	90 000 000	225 000	Trvalé udržování nízkých výrobních nákladů

