

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra řízení**



**Diplomová práce**

**Lean management production- moderní systémové řízení  
výrobní firmy s mezinárodní účastí**

**Bc. Martin Dvořák**

© 2016 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Martin Dvořák

Veřejná správa a regionální rozvoj

Název práce

Lean management production – moderní systémové řízení výrobní firmy s mezinárodní účastí

Název anglicky

Lean Management Production – an advanced management system of the production company with international participation

---

Cíle práce

Cílem diplomové práce bude systémová analýza řízení výrobních procesů ve vybrané společnosti s využitím metodických principů Lean production, auditu procesů, např. FMEA a dalších. Na základě toho budou zjištěna klíčová místa, v nichž dochází ke ztrátám produktivity práce i dalších vstupů v průběhu zkoumaného výrobního procesu, stanovení kritických faktorů výkonnosti, jejich řešení povede ke zvýšení účinnosti a efektivnosti řídicí práce. S využitím zjištěných výsledků budou stanoveny klíčové (kritické) články sledovaného procesu. Cílovým řešením bude vypracování návrhů k posílení řízení a zefektivnění výroby v sektoru svařovacích robotů.

Metodika

Výše uvedené cíle budou vypracovány a dosaženy dle následující osnovy:

1. Úvod.
2. Cíl práce a metodický postup řešení tématu.
3. Teoretická východiska řešení zvoleného tématu práce
4. Charakteristika sledovaného podniku a jeho podnikatelského prostředí
5. Rozbor: aplikace vybraných metod sledování a vyhodnocování podniku, zaměřeného na zdokonalování řízení výrobních procesů organizace.
6. Shrnutí poznatků z provedených analýz a návrh na zdokonalení procesního řízení ve sledovaném podniku.
7. Závěr.
8. Seznam použitých zdrojů.
9. Přílohy.

#### Doporučený rozsah práce

cca 80 stran textu

#### Klíčová slova

System řízení, podnikové procesy, řízení procesů, výrobní proces, Lean Production, audi procesů, controlling procesů, měření výkonnosti, technologické procesy, pracovní procesy a postupy, produktivita práce, efektivnost výroby, faktory rizika, operativní a strategický management

---

#### Doporučené zdroje informací

FIŠER, Roman. Procesní řízení pro manažery: jak zařídit, aby lidé věděli, chtěli, uměli i mohli. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 173 s. Manažer. ISBN 9788024750385.

GRASSEOVÁ, M. a kol. Procesní řízení ve veřejném i soukromém sektoru:

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

MASAAKI, I. Kaizen metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku: vyd. Brno: Computer Press, 2004. 272 s. ISBN 80-251-0461-3.

PETŘÍKOVÁ, R. a kol. Lidé v procesech řízení: vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. 216 s. ISBN 978-80-86946-28-3.

ŘEPA, Václav. Procesně řízená organizace. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2012, 301 s. Management v informační společnosti. ISBN 9788024741284.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby

k dodavatelskému řetězci. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 366 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5

TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Řízení výroby a nákupu: vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 384 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

WAGNER, J., Měření výkonnosti: vyd. Praha: Grada Publishing, 2009, 256s. ISBN 978-80-247-2924-4.

---

#### Předběžný termín obhajoby

2016/17 ZS – PEF

#### Vedoucí práce

doc. Ing. Jaromír Štůsek, CSc.

#### Garantující pracoviště

Katedra řízení

Elektronicky schváleno dne 24. 11. 2016

prof. Ing. Ivana Tichá, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 11. 2016

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 25. 11. 2016

---

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci " Lean management production- moderní systémové řízení výrobní firmy s mezinárodní účastí jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 29.11.2016

---

### **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval doc. Ing Jaromíru Štůskovi, CSc. za odborné vedení a cenné připomínky, které mi pomohli ke zkvalitnění mé práce. Dále děkuji celé rodině za podporu a trpělivost v průběhu studia.

# Lean management production- moderní systémové řízení výrobní firmy s mezinárodní účastí

## **Souhrn**

Cílem diplomové práce bude systémová analýza řízení výrobních procesů ve vybrané společnosti s využitím metodických principů Lean production, auditu procesů, např. FMEA a dalších. Na základě toho budou zjištěna klíčová místa, v nichž dochází ke ztrátám produktivity práce i dalších vstupů v průběhu zkoumaného výrobního procesu, stanovení kritických faktorů výkonnosti, jejich řešení povede ke zvýšení účinnosti a efektivnosti řídicí práce. S využitím zjištěných výsledků budou stanoveny klíčové (kritické) články sledovaného procesu. Cílovým řešením bude vypracování návrhů k posílení řízení a zefektivnění výroby v sektoru svařovacích robotů.

**Klíčová slova:** Systém řízení, podnikové procesy, řízení procesů, výrobní proces, Lean proces, audit procesů, controlling procesů, měření výkonnosti, technologické procesy, pracovní procesy a postupy, produktivita práce, efektivnost výroby, faktory rizika, operativní a strategický management

# Lean management production- an advanced management system of the production company with international participation

## **Summary**

The aim of this thesis is to analyse system of production processes management in the selected company with the use of methodical principles such as Lean production, process audit – f.e. FMEA and the others. The key posts will be found out on the basis of analysis results where losses of work productivity and other inputs during the analysed production process occur, assessment of critical factors of the efficiency and their solving will lead to the increasing of the efficiency and effectiveness of managed work. The key (critical) points of analysed process will be defined with the use of found results. Target solution is to determinate suggestions to strengthening of production managing and increasing of production effectiveness in the section of welding robots.

**Keywords:** management system, business processes, processes management, production processes, Lean process, process audit, process controlling, efficiency measurements, technological processes and procedures, work efficiency, production effectiveness, risk factors, operational and strategic management

# Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>12</b>
<b>2 Cíl práce a metodický postup .....</b>	<b>13</b>
2.1 Cíl práce.....	13
2.2 Metodika.....	13
<b>3 Teoretická východiska .....</b>	<b>15</b>
3.1 Pojem řízení .....	15
3.1.1 Funkční přístup k řízení.....	15
3.1.2 Procesní přístup k řízení .....	16
3.2 Procesní řízení.....	18
3.2.1 Procesně řízená organizace.....	18
3.3 Proces .....	19
3.3.1 Členění procesu řízení.....	20
3.3.2 Klasifikace procesů v organizaci .....	20
3.3.3 Podnikové procesy .....	21
3.3.4 Účastníci procesu .....	22
3.3.4.1 Procesní tým .....	22
3.3.4.2 Týmové role.....	24
3.3.4.3 Týmová práce .....	24
3.3.5 Řízení rizik v procesu.....	26
3.3.6 Zlepšování podnikových procesů .....	27
3.4 Reengineering procesu - Bussines Process Reengineering (BPR).....	28
3.4.1 Reengineering podnikový procesů.....	29
3.5 Výrobní proces.....	29
3.5.1 Výroba a její efektivnost .....	31
3.5.2 Vlastnost výrobního systému.....	31
3.5.2.1 Kapacita.....	32
3.5.2.2 Elasticita výrobního systému.....	33
3.6 Lean management .....	34
3.6.1 Štíhlá výroba .....	34
3.6.2 Metoda Kaizen.....	35
3.6.3 Metoda 5S.....	36
3.6.4 Metoda TPM.....	38
3.6.5 Metoda SMED .....	39
3.6.6 Metoda Just in Time (JIT) .....	40



3.7	Procesy kvality a standardizace práce .....	41
3.7.1	Systém managementu kvality ISO 9001: 2015.....	41
3.7.2	Systém environmentálního managementu ČSN EN 14001:2015.....	42
<b>4</b>	<b>Vlastní práce .....</b>	<b>43</b>
4.1	Charakteristika sledovaného podniku .....	43
4.1.1	Historie firmy.....	44
4.1.2	Zákazníci skupiny FSD .....	45
4.1.3	Výrobní závod s.n.o.p. cz a.s. Písek.....	45
4.1.4	Zákazníci s.n.o.p. cz a.s Písek.....	46
4.1.5	Výrobní zařízení.....	47
4.2	Představení výrobních sektorů.....	48
4.2.1	Podnikový proces firmy s.n.o.p. cz a.s.....	49
4.3	Sektor svařovacích robotů .....	51
4.3.1	Personální obsazení v sektoru robotů.....	52
4.3.2	Výrobní technologie.....	53
<b>5</b>	<b>Analytická část.....</b>	<b>55</b>
5.1	Analýza stávajícího stavu procesu činností seřizovačů.....	55
5.1.1	Příprava formuláře pro záznam dat z jednotlivých činností.....	56
5.1.2	Rozdělení sledovaných pracovišť .....	57
<b>6</b>	<b>Výsledky a doporučení.....</b>	<b>61</b>
6.1	Shrnutí poznatků z naměřených časů .....	61
6.2	Využití poznatků z provedené analýzy .....	65
6.3	Návrhy na změnu .....	67
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>68</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>70</b>
<b>9</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>72</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Rozdíl mezi funkčně řízenou a procesně řízenou organizací.....	17
Obrázek 2: Schéma procesu.....	19
Obrázek 3: Příklad procesu organizace .....	21
Obrázek 4: Základní schéma podnikového procesu .....	22
Obrázek 5: Maslowova hierarchie lidských potřeb .....	25
Obrázek 6: Matice vyhodnocení rizika.....	27
Obrázek 7: Průběžné zlepšování procesu.....	28
Obrázek 8: Model zásadního reengineeringu.....	28
Obrázek 9: Schéma transformačního procesu .....	30
Obrázek 10: Kapacita na období.....	33
Obrázek 11: Základní prvky TPM.....	39
Obrázek 12: Rozmístění závodů skupiny FSD.....	43
Obrázek 13: Rozdělení zákazníků skupiny FSD podle obratu .....	45
Obrázek 14: Rozdělení zákazníků s.n.o.p. cz a.s. Písek podle obratu .....	46
Obrázek 15: Organizační schéma pracovních pozic s.n.o.p. cz a.s.....	47
Obrázek 16: Svařovací lis na odporové svařování.....	48
Obrázek 17: Layout a logistické toky ve výrobě .....	49
Obrázek 18: Sektor svařovacích robotů.....	54
Obrázek 19: Svařovací robot na odporové svařování.....	58
Obrázek 20: Robot pro svařování metodou MAG.....	59
Obrázek 21: Jednoúčelové pracoviště s odporovým svařováním .....	60
Obrázek 22: Rozložení činností dle času .....	65

## **Seznam tabulek**

<b>Tabulka 1: Rozdělení činností do kategorií .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabulka 2: Vzor formuláře pro vyplňování dat ze sledování .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabulka 3: Seznam robotizovaných pracovišť s odporovým svařováním .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabulka 4: Seznam robotizovaných pracovišť MAG .....</b>	<b>59</b>
<b>Tabulka 5: Seznam jednoúčelových pracovišť s odporovým svařováním .....</b>	<b>60</b>
<b>Tabulka 6: Přehled časů u robotizovaných pracovišť MAG.....</b>	<b>62</b>
<b>Tabulka 7: Přehled časů u jednoúčelových pracovišť .....</b>	<b>63</b>
<b>Tabulka 8: Přehled časů u robotizovaných pracovišť s odporovým svařováním...63</b>	

# 1 Úvod

V dnešním globálním světě, ve kterém žijeme, je významným faktorem, který rozhoduje o úspěšnosti společnosti na trhu, snaha nastavit a neustále zlepšovat systémy řízení tak, aby obstály v celém spektru konkurence, při zachování ekonomického zisku, udržitelnosti a rentability. Všech těchto cílů moderních společností je nutné dosahovat při zachování sociální a etické soudržnosti.

Stále se měnící situace na trhu a příliv konkurentů z asijských zemí klade na podniky a jejich management stále vyšší nároky na co nejefektivnější řízení podnikových procesů, vysokou úroveň kvality výrobků a služeb. Konkurenční prostředí je velmi schopné přijmout za své stále se měnící trendy vývoje technologií a i samotných výrobních procesů. Cílem Lean Managementu je vytvoření firemní kultury, kdy všichni zaměstnanci mají snahu odstranit plýtvání všeho druhu napříč celou firmou, ať už se jedná o logistické toky, prostoje, zmetky a nadměrné zásoby. Jedná se o snižování nákladů u těch činností, které nepřinášejí žádný užitek nebo přidanou hodnotu a zákazník si je neplatí.

Autor této diplomové práce pracuje na pozici vedoucího sektoru svařovací robotů, a proto bylo téma této diplomové práce záměrně zvoleno. Ze své pozice je zodpovědný jak za kvalitu výrobků, tak i produktivitu práce. V některých případech je efektivita práce hodně ovlivněna organizací a odbornou způsobilostí práce seřizovačů. Dnešní situace na trhu práce nenabízí volně kvalifikované pracovníky, proto je nutností investovat do vzdělání a zaškolení vlastních pracovníků. Další možností je oslovit odborníky z konkurenčně prostředí, ale zde je předpoklad na vyšší mzdové nároky, které budou působit jako motivátor pro změnu zaměstnání. Z těchto důvodů je nutné přizpůsobit organizaci práce pracovníků jejich znalostem a schopnostem a dále pracovat na zvyšování jejich odborné kvalifikace.

## 2 Cíl práce a metodický postup

### 2.1 Cíl práce

Cílem této diplomové práce je zanalyzovat stávající proces rozdělení práce seřizovačů na jednotlivých pracovištích v sektoru svařovacích robotů ve vybrané společnosti s.n.o.p. cz a.s. Písek a zjištění nejméně efektivních a nejdéle trvajících činností. Na základě zjištěných klíčových míst, kde dochází ke ztrátám produktivity práce, vypracovat návrh k posílení řízení a zvýšení efektivity práce v sektoru svařovacích robotů.

Konkrétním cílem bude rozdělení robotizovaného pracoviště dle časové a odborné náročnosti na práci seřizovače. Na základě zjištěných dat bude vytvořena tabulka s časovou náročností na činnost seřizovačů jednotlivých strojů umožňující vhodnou kombinací pracovišť s příslušnou časovou náročností na seřizovače při rozdělování činností.

### 2.2 Metodika

Metodický postup v teoretické části spočíval převážně ve studiu a shromáždění odborné literatury zabývající se vymezenou problematikou jako je řízení firmy, podnikové procesy, procesní řízení, produktivita práce, výkonnost, systém řízení kvality, Lean Management, 5S, Kaizen a několik dalších. Kromě odborných publikací byly také použity normy ČSN ISO 9001:2015, dále osobní znalosti tématu získané autorem během absolvování následujících školení: Řízení výroby, Štíhlá výroba, Time Management, Vedení pracovního týmu a Řízení organizačních změn a nakonec i osobní zkušenosti autora získané během zákaznických a certifikačních auditů. Všechny odborné zdroje jsou uvedeny v kapitole 8 – *Seznam použitých zdrojů*.

V praktické části diplomové práce autor využil následujících metod ke zjištění potřebných údajů. Jednalo se především o zjišťování dat z centrálního disku sledované společnosti, využití vlastní praxe (autor je zároveň zaměstnancem), dotazování, rozhovory, sledování a vlastní měření délky jednotlivých činností v sektoru svařovacích robotů. Pro praktickou část práce dále byly také využity zkušenosti ze školení s tematickým zaměřením na výrobu a optimalizaci. Období, které bylo sledováno, spadá do horizontu

střednědobé minulosti (podnik vznikl v České republice v roce 1995, sledované období je však uvažováno od roku 2000, kdy byl postaven nový závod na zelené louce) a navržené změny jsou uvažovány jako aplikovatelné v krátkodobém či střednědobém horizontu cca 5 let nebo do doby vzniku nových projektů v automobilovém průmyslu.

V praktické části byl dále stručně představen zkoumaný objekt – firma s.n.o.p.cz a.s., která v České Republice vznikla v roce 1995. Jedná se o francouzskou společnost působící v oblasti automobilového průmyslu, konkrétně se zaměřující na výrobu ocelových dílů a dodávající výrobcům osobních automobilů. Firma aktuálně zaměstnává v píseckém závodě zhruba 600 zaměstnanců. Detailně je sledovaný subjekt představen v kapitole 4.1.

V analytické části autor provedl popis stávajících podnikových procesů a logistických toků. Současný proces rozdělení práce seřizovačů byl podroben analýze na základě sledování a zaznamenávání současného stavu činností na výrobních strojích v sektoru robotů. Výsledkem analýzy bylo rozdělení výrobních pracovišť dle výrobní technologie a následné provedení měření délky jednotlivých činností. Toto měření bylo sledováno a provedeno v období 6 měsíců. Výsledky byly zaznamenány do navrženého formuláře, vyhodnoceny v tabulce a zobrazeny v grafu.

V další části bylo provedeno zhodnocení naměřených časů činností z jednotlivých strojů sektoru robotů a byl vytvořen koeficient přepočtu zařazení seřizovače na směnu na stroji. Výsledky byly přehledně sumarizovány v tabulkách a zároveň byly definovány silné a slabé stránky zkoumaného procesu.

Syntetická část práce vycházela z analytických poznatků a byla zaměřena na návrh řešení. Vytvořením průměrného času na obsluhu jednoho stroje na směně a kombinací se zjištěným koeficientem seřizovače na 1 pracoviště byl navržen počet seřizovačů nezbytných na zajištění plynulého a efektivního provozu výrobních pracovišť.

Stanovením nejdelší časové činnosti pro práci seřizovače bylo navrženo řešení vedoucí ke zvýšení produktivity práce seřizovačů a zvýšení efektivnosti celého systému organizace práce seřizovačů.

## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Pojem řízení

*„Řízení je často charakterizováno jako zabezpečování toho, aby se prostřednictvím lidí něco udělalo.“* (Amstrong, Stephens, 2008, str.16)

Pojem řízení slýcháváme v nejrůznějších souvislostech, v různých systémech a občas i skrytě pod jinými termíny (správa, vedení, ovládání, velení). Řízení představuje specializovanou činnost, nevyhnutelnou pro organizační celky jako jsou podniky, univerzity, armáda apod. Potřeba řídit je už od vzniku organizovaného života, kdy lidé se spojují pro dosažení společných cílů. Řízení lze vymezit následovně:

- cílevědomá činnost lidí
- objektivně nutná, vyplývající z transformačních procesů
- poznávající objektivní zákonitosti společnosti
- směřující na jejich základě ke stanovení správných cílů

Jeho význam je víceznačný, protože v každém dynamickém systému se vyskytují určité faktory usměrňující procesy. Přes rozdílné definice a přístupy k členění řízení lze vymezit v obecné rovině dvojí pojetí řízení v užším a širším smyslu.

Pojem řízení v užším smyslu prezentuje usměrňování procesů v již existujících systémech v případech vzácných neurčitostí. V širším smyslu se řízením rozumí soubor různorodých usměrňovacích zásahu doplánování, organizování, regulace, rozhodování, kontrolování apod. Je to takové zastřešující pojetí pro všechny fáze procesu. (Váchal, Vochozka a kol, 2013)

#### 3.1.1 Funkční přístup k řízení

Funkční přístup řízení je už zmiňován ve Smithově knize Bohatství národů. Rozložení práce na jednotlivé jednodušší operace, které lze snadno provádět i nekvalifikovaným pracovníkem. Filozofií funkčního řízení je tedy dělba práce mezi funkční jednotky. Organizační struktura odpovídá tomu, že každá jednotka má svou dílčí činnost, aniž by se sledoval tok všech činností jako celek. Při přechodu procesu z jednoho útvaru k druhému vzniká u funkčního procesu rizikové místo z hlediska časové ztráty a

možnosti informačního šumu. Podnik je pak řízen potřebami funkčních jednotek a postup ke zlepšení vede zpravidla přes zvyšování výkonosti každé organizační jednotky.

Dalším znakem funkčního řízení je důraz na dovednosti, které mohou být omezeny na jednotlivé činnosti. Dovednosti, které jsou spojovány do funkčních celků, vyžadují koordinační a kontrolní místa. Následkem toho to je vysoké množství pracovníků nepřidávajících hodnotu a jejich loajalita je spíše k funkčnímu celku než k celé organizaci. Toto uspořádání je v mnohastupňové pyramidě, která je ovládána z jednoho místa s omezeným delegováním odpovědnosti a pravomocí. Někdy může docházet k nadbytečným a duplicitním činnostem, může také vést k nejednoznačnému přiřazení kompetencí z hlediska odpovědnosti za výsledek. Z uvedených důvodů vznikají příčiny v odmítání přechodu z funkčního přístupu na procesní. (Grasserová a kolektiv, 2008)

### **3.1.2 Procesní přístup k řízení**

Procesní přístup řízení ve firmě má pomoci k zvýšení efektivity a pružnosti. Mělo by přinést zlepšení spolupráce zaměstnanců, napříč všemi organizačními útvary ve firmě. Zavedení procesního řízení by mělo zvýšit schopnost firmy lépe implementovat změny a připravenost na změny v konkurenčním prostředí. Úspěšnost firmy je závislá na schopnosti používat teorie, metody a nástroje, které přináší maximální užitek. (Fišer, 2014)

Zavedení procesního řízení vede ke snižování nákladů, zvyšování kvality, rychlosti a spolehlivosti. Tyto pozitivní efekty vyplývají z odstraňování bariér mezi vnitropodnikovými útvary a mezi podnikem a partnery. Procesy umožňují kvantifikovat některé jevy a napomáhat přesnosti odhadů událostí, které v budoucnu nastanou. Napomáhají k vytváření týmového ducha a podporují týmovou práci členů. Obojí vede k vytváření nových vzorců chování a zabraňují možným konfliktům, protože všichni společně mají společný cíl – spokojeného zákazníka. (Šmíd, 2007)

Procesní přístup umožňuje schopnost pružného přechodu od jednoho požadavku zákazníka ke zcela rozdílnému požadavku jiného zákazníka. Umožňuje plynulou změnu ve velikosti množství produktů, při zajištění výše efektivity, hospodárnosti procesů v organizaci. Klíčem k úspěchu procesního řízení je důslednost v nasazení a v jeho prosazování za trvalé podpory vrcholového managementu. (Grasserová a kolektiv, 2008)



Organizace se stává složitým systémem, kdy již není možné organizovat na základě dělby práce dle A. Smitha, ale je nutné ji řídit na procesním základě. Navíc se stává složitým systémem, který musí být pružný a inovativní, aby obstál v síle konkurenčního prostředí.

Výhody procesního přístupu:

- Daný popis posloupnosti jednotlivých činností v procesu.
- Definování interních zákazníků.
- Přiřazení zodpovědnosti za celý proces, určení týmu, který na procesu spolupracuje.
- Posunutím rozhodování co nejdříve k výkonu optimalizovat proces.
- Pomocí informačních technologií možnosti automatizace.
- Lepší uspořádání celého podniku.
- Pokud máme procesy dobře definované a řídíme se jimi, tak můžeme pružněji reagovat na změny. (Janišová D, Křivánek M., 2013)

Přehledné porovnání tradičního (funkčního) řízení organizace a procesního řízení organizace je zobrazeno na obrázku 1.

**Obrázek 1: Rozdíl mezi funkčně řízenou a procesně řízenou organizací**

<b>Funkčně řízená organizace</b>	<b>Procesně řízená organizace</b>
Klíčovým měřítkem je kvalita funkčnosti jednotlivých organizačních jednotek.	Klíčovým měřítkem kvality je spokojenost zákazníků.
Řídí i měří podle funkcí.	Měří podle procesů a řídí podle funkcí.
Zaměstnanci spolupracují v rámci organizační jednotky, aby uspokojili svého šéfa.	Všichni zaměstnanci spolupracují tak, aby dosáhli spokojenosti externích zákazníků.
Zná řídicí organizaci, konflikty řeší eskalací na vyšší úroveň.	Zná své procesy, má zažitou kulturu, jak řešit konflikty.
Projevuje se spíše intuitivním chápáním potřeby změn a očekáváním zaměstnanců, že změnu bude někdo z vedoucích iniciovat.	Projevuje se kulturou neustálého zlepšování, pod vlivem informací od stakeholderů iniciuje radikální změnu, pokud je třeba.
Málo využívá moderní technologie.	Využívá moderní nástroje a technologie pro řízení procesů.

Zdroj: Janišová D, Křivánek M. (2013)

## 3.2 Procesní řízení

Procesní řízení organizace je takové řízení, ve kterém mají podnikové procesy hlavní roli. Procesní řízení je zcela jiné než pouhé řízení procesů. Důležité je správně pochopení základní logiky podnikových činností a jejich vzájemná vazba na důležité hodnoty podniku. Z důvodu dynamiky řízení organizace a možnosti pružně se přizpůsobovat novým možnostem, které přináší vývoj technologií, jsou dobře zvládnuté podnikové procesy základním pilířem organizace. (Řepa, 2012)

### 3.2.1 Procesně řízená organizace

Procesně řízená organizace nahlíží na procesy jako na nástroj k naplňování strategických cílů. Za důležité kritérium kvality a výkonnosti procesů považuje spokojenost externích zákazníků. Hodnotí výkonost procesů a na tomto základě provádí kroky, které vedou k trvalému zvyšování výkonnosti nebo zavádí zásadní změny projektu typu reengineeringu. Málokterým společnostem se podaří dosáhnout všech stanovených cílů.

Obvyklé důvody selhání byly:

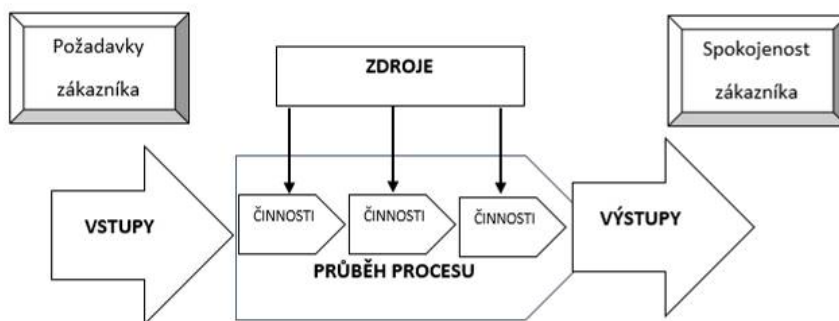
- Mapování procesů je náročná a nákladná činnost, proto se některé organizace rozhodly, že výhody, které získají, nejsou úměrné potřebnému úsilí.
- Nesprávné rozdělení činností do struktur procesů a snaha mapovat proces jen v mezích daných organizační jednotkou, proto se neodstraní bariéry mezi útvary.
- Vrcholoví manažeři, kteří řídí velké útvary, byli určeni jako vlastníci procesu, tím nedošlo k posunu rozhodování blíže k výkonu.
- Vlastníky procesu byli určeni manažeři na nejnižší úrovni, kteří nebyli schopni navrhované změny prosadit.
- Náročnost aktualizovat procesní model, se kterým se dál nepracuje.
- Zlepšení nepřinášelo očekávaný efekt, protože při mapování procesů nebyla snaha naplnit zákaznickou orientaci.

Změna spojená s přechodem společnosti na procesně orientovanou přináší mnoho překážek, které souvisí z našich myšlení. Je důležité zapomenout na funkce a přemýšlet o činnostech a jejich sekvencích. Důležité je naučit se pracovat v týmu, sdílet vzájemné informace a přijímat názory druhých. (Janišová D, Křivánek M., 2013)

### 3.3 Proces

*„Proces je soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, které dávají přidanou hodnotu vstupům – při využití zdrojů – a přeměňují je na výstup, které mají svého zákazníka.“* (Grasserová a kolektiv. 2012, str. 12)

**Obrázek 2: Schéma procesu**



Zdroj: Zpracováno dle Grasserová a kolektiv. (2012)

Základní charakteristiky procesu:

- cíl (hodnotí se, jak se díky procesu naplnil cíl podniku)
- měřitelné ukazatele výkonosti (nakolik jsou plněny cíle procesu a strategické cíle)
- vlastník proces (manažer odpovědný za dosažení cílů)
- zákazník procesu (subjekt, kterému je výstup procesu určen)
- vstup procesu (přeměna zdrojů na výstup)
- výstup procesu (výrobek, služba)
- riziko procesu (nenadálá situace z negativního dopadu)
- zdroje (prostředky pro přeměnu vstupů)

Procesy jsou propojeny s podnikovými cíli, které jsou uspořádány do hierarchické struktury a jsou součástí základního rámce strategického plánování. (Grasserová a kolektiv, 2008)

### 3.3.1 Členění procesu řízení

Procesem řízení je možné přijímat, zpracovávat a předávat informace, které lze zkoumat ze dvou základních hledisek:

- **horizontální členění** je vztah řídicích činností řídicího systému k řízenému systému a vymezuje formální stránku
- **vertikální členění** vymezuje řídicí činnost řídicího systému

První fáze horizontálního členění je plánování. Je to souhrn určitých cílů, výběrem určité varianty rozhodnutí a stanovení časového postupu realizace. Činnosti mohou mít krátkodobý nebo dlouhodobý charakter. Druhou fází je organizování, které je vytvářeno dočasnými nebo relativně trvalými vazbami mezi lidmi a výrobními prostředky, protože vytvářejí organizační systém. Třetí fází je operativní řízení, které předpokládá existenci předcházejících fází a má za cíl realizaci vytyčených cílů.

Fází vertikálního členění je možno rozlišovat jednotlivá stadia cyklu řízení, která probíhají každou fází procesu. Základní stadia cyklu řízení lze rozdělit na přijetí informace, rozhodování, ovlivňování a kontrolu. (Váchal, Vochozka a kol, 2013)

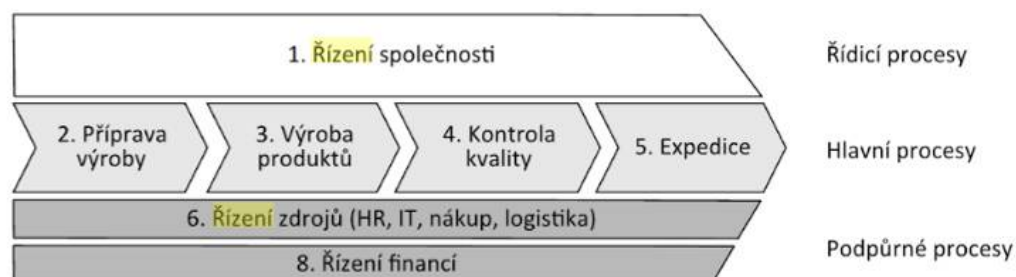
### 3.3.2 Klasifikace procesů v organizaci

Je mnoho klasifikací procesů z různých pohledů a přitom každá má své opodstatnění. Ve firmách při modelování procesů se ne vždy používá jednotná terminologie. Z pohledu vytváření procesní mapy používáme terminologii rozlišující:

- hlavní proces
- řídicí proces
- podpůrné procesy

Při popisování procesů se vždy objevují procesy z každé kategorie, jak je znázorněno na obrázku 3. (Janišová D, Křivánek M., 2013)

**Obrázek 3: Příklad procesu organizace**



Zdroj: Janišová D, Křivánek M. (2013)

Procesy v každé organizaci se dělí podle důležitosti a jsou vztaženy k přidané hodnotě pro externího zákazníka. Procesy rozdělujeme do kategorií podle důležitosti:

Hlavní procesy – vytvářejí výrobek nebo službu pro externího zákazníka a jsou tvořeny řetězcem přidané hodnoty. Hlavní procesy přímo plní poslání a naplňují důvod existence firmy.

Řídící procesy – určují a zajišťují rozvoj a řízení firmy a vytvářejí podmínky pro fungování dalších procesů. Zabezpečují, že poslání je naplňováno kvalitně v souladu s fungováním organizace.

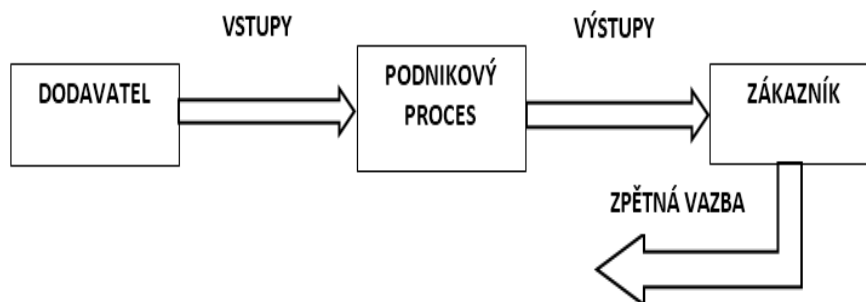
Podpůrné procesy – vytvářejí podmínky pro fungování dalších procesů a zajišťují pro ně dodávání hmotných nebo nehmotných zdrojů. (Grasserová a kolektiv. 2012)

### 3.3.3 Podnikové procesy

Podnikový proces je soubor činností, které transformují souhrn vstupů do souhrnu výstupů pro další procesy nebo lidi, za použití lidských zdrojů nebo nástrojů. Všichni jsme účastníci procesů, jak v pozici zákazníka nebo dodavatele.

Podnikový proces je zobrazen na obrázku 4. Schéma modelu znázorňuje vstupy procesu a jejich zdroj, proces i zákazníka a spojené výstupy.

**Obrázek 4: Základní schéma podnikového procesu**



Zdroj: Řepa (2007)

Podnikovým procesem se rozumí posloupnost činností, které jsou konané s úmyslem dosažení stanovaného cíle v objektivně daných podmínkách. U procesů hraje zásadní roli čas, každá činnost je vykonávána v jistém čase, která lze zaznamenat na časové ose.

K podnikovým procesům dále patří:

1. cíl
2. úmysl
3. objektivní přirozenost postupů
4. objektivně dané podmínky

Při řízení organizace je nutná dynamika v jejím fungování, aby organizace mohla své pracovní postupy přizpůsobovat novým možnostem, jenž přináší vývoj technologie. (Řepa, 2012)

### **3.3.4 Účastníci procesu**

V některých podnicích jsou vlastníky procesů linioví manažeři, kteří jsou nadřízení lidem vykonávající procesní práci. Zda bude procesní tým podléhat přímo vlastníkovi procesu nebo bude mít podnik více manažerů, kteří se budou spolupodílet s vlastníkem na koordinaci aktivit, je na rozhodnutí dané společnosti.

#### **3.3.4.1 Procesní tým**

Procesní tým je skupina lidí, kteří mají stejný zájem o dosažení společného předem stanoveného cíle. Pro dosažení stanoveného cíle a stabilizaci skupinové identity vytvářejí členové týmu systém společných norem a na základě odlišných rolí si dělí úkoly.

Procesní tým je skupina lidí, kteří:

- se podílejí na provádění procesu
- mají stejné poslání, cíl a společné hodnoty
- sdílejí úkoly, odpovědnost a informace
- sdílí společné postupy
- mají předpoklady navzájem se doplňovat (jsou odborníky)
- spolupracují na řešení problému týmově

Členové týmu musí dodržovat platné podnikové normy. Tým pracuje ve společném prostoru, který je bez bariér a je vizualizován. Všichni musí mít sdílený přístup k informacím, které se týkají fungování týmu (strategie, cíle, výsledky, úkoly, odměna, atd.). Procesní tým si sám stanovuje pravidla pro vnitřní komunikaci a chování. Patří k nim míra fluktuace, kdo koho zastupovat při absenci, jak se budou řešit vnitřní spory atd. Pokuty za nedodržení předepsaných standardů jsou předem dohodnuty. Celý tým je společně motivován, sdílí společné cíle a finanční odpovědnost za dosažení výsledků.

Týmové práce sebou nesou celou řadu výhod, oproti tradičnímu způsobu práce:

- Minimalizace činností, které nepřidávají hodnotu. Lidé jsou zapojeni, aby se snažili neustále zlepšovat své činnosti a vzájemnou komunikaci. Takové to jednání vede v konečném důsledku ke zvýšení efektivnosti.
- Odstraňováním času, při kterém nedochází k tvorbě přidané hodnoty, se dosáhne zvýšení rychlosti.
- Produkt (výrobek nebo služba) neprochází mnoha pracovišti a tím jsou minimalizovány zdroje vzniku chyb a zajištění požadované kvality.
- Pracovníci jsou motivováni, aby se aktivně zapojili do neustálého zlepšování procesu, který vede ke zvyšování výkonnosti procesu.

Každý pracovník procesního týmu vykonává danou roli. Role musí odpovídat jeho kvalifikaci a nesmějí být nařizovány. (Šmída, 2007)

#### 3.3.4.2 Týmové role

Pro sestavení dobře fungujícího týmu je důležitý výběr pracovníků. Pro týmovou práci jsou více vhodné pracovníci, kteří jsou schopni se lépe ztotožnit s cílem a jsou ochotni pracovat společně. Samostatně pracující lidé se pro týmovou práci nehodí, stejně tak pracovníci s povahou, která týmovou práci nepodporuje. Při sestavování je také důležitá odborná kvalifikace a srovnatelná míra znalostí. Výkon týmu je ovlivněn správným rozdělením rolí. Role v týmu je spjata s požadovaným způsobem chování v konkrétní situaci jasně přidělenou odpovědností.

Typické týmové role:

- **Analytik** – nejedná dříve, než porozumí situaci a vše si prostuduje.
- **Akční typ** – má rád rychlá řešení a je pohonem týmu.
- **Vizionář** – pracuje s budoucím stavem, přehlíží drobné problémy.
- **Administrátor** – vyžaduje pořádek a dodržování pravidel, dobře organizuje práci.
- **Myslitel** – je to zdroj nápadů a řešení, pro prosazení svých myšlenek potřebuje podporu.
- **Sociální typ** – je pro něj důležitá spolupráce s ostatními.
- **Vůdce** – vyžaduje respekt a je schopen udržovat rovnováhu mezi členy týmu, je orientován na cíl. (Lojda, 2011)

#### 3.3.4.3 Týmová práce

Týmová práce je jedna z možností jak dosáhnout stanovených cílů firmy. Tým je složen se zaměstnanců, kteří se vzájemně doplňují svými dovednostmi a znalostmi, mají společný cíl a vzájemnou odpovědnost. Týmy mohou být utvářeny s ohledem na dlouhodobé programy ve společnosti. (Charvát, 2006)

Týmová práce je cesta k dosažení schopnosti rychle reagovat na požadavky zákazníka a na změny, které přináší trh. Týmová práce přináší efektivní komunikaci, rozdělování úkolů a kontrolu jejich plnění. Různorodost povah, znalostí a dovedností je důležitá při sestavování týmu. Zaměstnanci musí rozlišit, že práce v týmu je více než skupinová práce a přináší vyšší uspokojení z práce (viz Obrázek 5).



**Obrázek 5: Maslowova hierarchie lidských potřeb**



Zdroj: Košturiak, Frolík, (2006)

Základem dobře sestaveného týmu je správné rozpoznání typů lidí, kteří se umí doplnit. Jedinec může v týmu spolurozhodovat o možnostech způsobu dosahování cílů. Spolurozhodování přináší týmového ducha a přispívá ke spokojenosti lidí z práce. Hlavní faktory umožňující zvýšení výkonu týmu jsou:

- Operativní manažer.
- Motivovaní členové týmu.
- Znalost procesu a pravomoci k řešení daného problému.
- Přesně definovaná pravidla práce.
- Vzájemná pomoc a disciplína.

Práce v týmu je efektivní možnost využití intelektu zaměstnanců v podniku.  
(Košturiak, Frolík, 2006)

### 3.3.5 Řízení rizik v procesu

„*Řízení rizik (Risk Management) je proces, při němž se organizace nebo subjekt snaží zamezit působení existujících nebo předpokládaných hrozeb a navrhuje řešení, která mají prostřednictvím vhodných opatření minimalizovat závažnost dopadu nebo pravděpodobnost nežádoucích událostí.*“ (Grasserová a kolektiv. 2012, str. 140)

Řízení rizik, zvládání rizik, minimalizace rizik a podobné pojmy se stále často používají, protože každá organizace či podnik jsou ovlivňovány působením různých druhů rizik, jenž mohou vést ke snížení hodnoty organizace nebo jejímu ochromení. Proto se každá organizace snaží negativnímu působení rizik předcházet, aby snížila následky dopadu na nejnižší možnou míru. Řízení rizik přitahuje pozornost všech manažerů, protože s jeho využitím lze předcházet ztrátám a škodám, které mohou mít na firmu fatální dopad. Organizace čelí spoustě rizik, které mohou negativně ovlivnit dosažení stanovených cílů. Cíle mohou být propojeny z mnoha aktivitami organizace, od strategických akcí až po běžné procesy nebo projekty. Veškeré aktivity organizace počítají s riziky, přičemž řízení rizik pomáhá při rozhodování, protože bere v úvahu nejistotu a její působení na dosažení stanoveného cíle a vyhodnocení potřebné reakce. (Grasserová a kolektiv. 2012)

Řízení rizik nemůžeme brát jako jednorázovou nebo periodickou aktivitu, ale je to permanentní činnost, která rizika identifikuje, analyzuje, vyhodnocuje a kontroluje. Při přípravě podnikových cílů a rozhodování je třeba rizikové řízení provést následovně:

- Identifikace nebezpečí, konkurence, změny v legislativě
- Stanovit závažnost rizika a důsledků na podnik
- Vyhodnocení, podle matice uvedené na obrázku 6, a provedení rozhodnutí
- Vytvoření kontrolního systému nad rizikem s cílem identifikovat změn rizika
- Monitorování rizika a realizace opatření

**Obrázek 6: Matice vyhodnocení rizika**

		Frekvence				
		Velmi častá	Častá	Příležitostná	Řídká	Vzácná
		A	B	C	D	E
Závažnost						
<b>Katastrofální</b>	I	E	E	V	V	M
<b>Kritická</b>	II	E	V	V	M	N
<b>Mezní</b>	III	V	M	M	N	N
<b>Malá</b>	IV	M	N	N	N	N

Legenda:

E – riziko extrémně velké

V – riziko velké

M – riziko malé

N – riziko nevýznamné

Zdroj: Zuzák, Königová (2009)

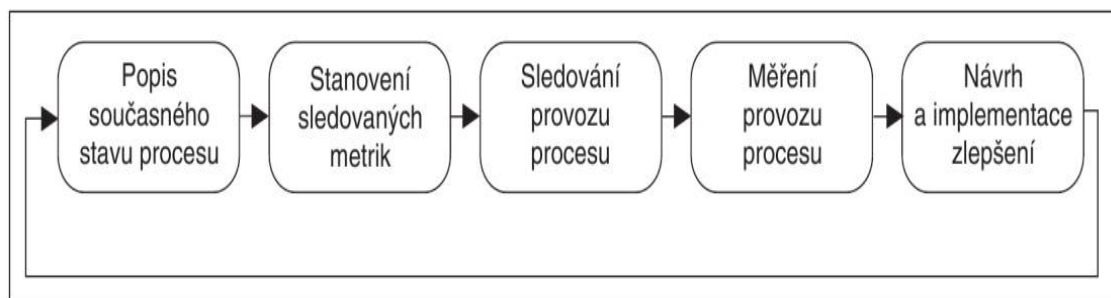
Definování výše rizika je důležité při určování priorit a stanovení pořadí pro provedení opatření, pokud organizace cíle přijme. V případě, že je riziko vyhodnoceno jako nepřijatelné pro organizaci z hlediska závažných důsledků, musí nastat přeformulování cílů a rozhodnutí. Proces se opakuje. (Zuzák, Königová, 2009)

### 3.3.6 Zlepšování podnikových procesů

Zlepšování podnikových procesů je nezbytností pro udržení firmy na trhu. Ve zdravějších ekonomikách jsou podniky nuceny svými zákazníky, kteří žádají stále lepší a kvalitnější produkty a služby, soustavně zlepšovat své procesy. V případě, že zákazník nedostane, co žádá, může se obrátit na konkurenční firmy. To je důvodem, že mnoho firem začíná pracovat na průběžném zlepšování svých podnikových procesů. Pro zlepšování je důležité porozumění a měření stávajících procesů a vhodné zpracování vplynuvších podnětů.

Obrázek 7 znázorňuje základní kroky průběžného zlepšování procesu. Důležité je popis procesu v jeho aktuálním stavu a následné stanovení jeho základních ukazatelů k měření plynoucí z potřeb zákazníků. Průběžným sledováním chodu procesu jsou identifikovány příležitosti ke zlepšení, které je třeba následovně implementovat a dokumentovat. (Řepa, 2007)

**Obrázek 7: Průběžné zlepšování procesu**



Zdroj: Řepa (2007)

Po čase jsou procesy zastaralé a nejsme schopni zajistit postupné zvyšování kvality, produktivity a eliminaci neproduktivních činností, proto je nutné procesy neustále zlepšit.

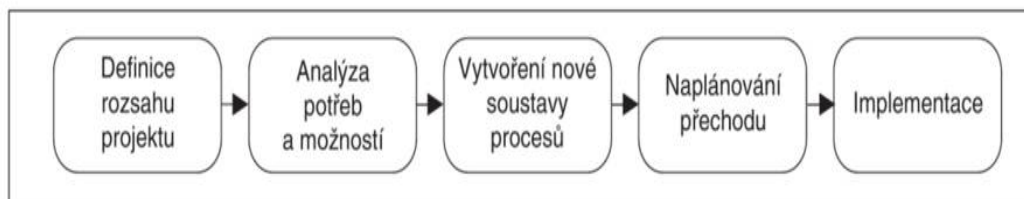
### **3.4 Reengineering procesu - Business Process Reengineering (BPR)**

Business Process Reengineering je zcela jiným přístupem a vychází z faktu, že stávající podnikové procesy jsou nevyhovující a nefungují uspokojivě.

Počátky reengineeringu jsou již z období přechodu od industriální éry do éry postindustriální, kdy narostla konkurence a spokojenost zákazníků se stala tím důležitým prvkem úspěchu firmy. Rozdělení práce na jednotlivé činnosti umožňuje specializaci prací, které vedou k nárůstu kvalifikace a mají vliv na vnitřní uspořádání firem, vztah mezi firmami a uspořádání trhu.

Další etapou ve vývoji sociálně-ekonomického systému bylo zavedení pásové výroby Henrym Fordem. Byl to na tu dobu převratný vynález, který urychlil výrobu tím, že nechal práci přicházet k dělníkům. Zlepšení vedlo ke stonásobnému až tisícinásobnému navýšení produktivity práce oproti původnímu přístupu, kdy na celém výrobku pracoval jediný člověk. (Řepa, 2007)

**Obrázek 8: Model zásadního reengineeringu**



Zdroj: Zpracováno dle Řepy (2007)

Obrázek 8 zobrazuje jednotlivé kroky zásadního reengineeringu. Postup začíná definicí rozsahu hlavních cílů projektu, následuje důkladná analýza potřeb a možností zákazníků. Po důkladné analýze následuje vytvoření vize budoucích procesů, které je třeba analyticky promyslet ve vzájemných souvislostech. Na základě nové soustavy procesů je nezbytné vytvořit plán akcí s cílem překonat propast mezi současným stavem a vizí budoucích procesů. Pro úspěch firmy je nutné realizovat více změn, které zajistí pozitivní vliv na firmu a její schopnost rychle reagovat na jakoukoliv vnější změnu, která by mohla mít negativní vliv na firmu. (Řepa, 2007)

### **3.4.1 Reengineering podnikový procesů**

Devadesátá léta minulého století přinesla změnu v procesním zlepšování – reengineering. Propagátoři reengineeringu prohlašovali, že identifikací, zviditelněním a správným pochopením je možné celkové podnikové procesy nově navrhnout a tím výrazně vylepšit. Sledování se posunula od kvality jednotlivých činností na komplexní hodnoty, jako jsou získávání nových zákazníků, kvality včasných dodávek a služeb. Kritickým faktorem bylo užití inovativních informačních technologií, zlepšení sledovatelnosti pracovních činností, měření zvyšování výkonnosti a další faktory zprůchodňující procesy.

Dle Hammera je reengineering podnikových procesů zamítnutí průmyslové revoluce, protože je to ústup od nadměrné specializace a vybízí ke sloučení úkolů do logicky postupujících viditelných procesů. (Svozilová, 2011)

## **3.5 Výrobní proces**

Výrobu je možné popsat jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb. V ekonomii jsou statky označovány jako fyzické komodity, které pozitivně přispívají k uspokojování potřeb. Služby jsou označovány jako nehmotné statky, po nich existuje na trhu poptávka.

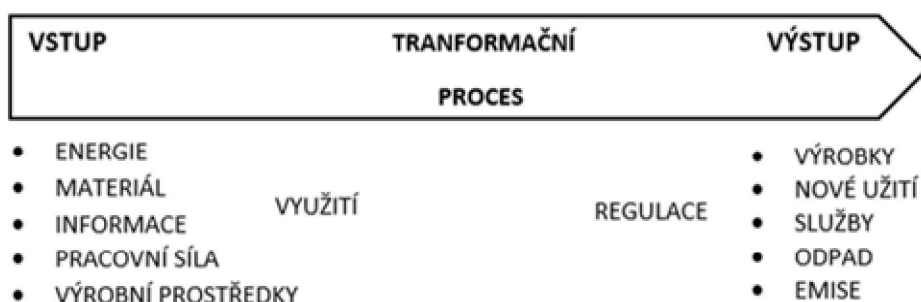
Výrobní faktory jsou zdroje, které se používají při procesu výroby, obvykle je dělíme do čtyř hlavních skupin:

- přírodní zdroje (půda)
- práce
- kapitál
- informace

Půda zahrnuje veškeré přírodní zdroje, ornou půdu, lesy, zdroje nerostných surovin, vzduch, vodu. Práce označuje veškeré lidské zdroje, používané ve výrobním procesu, kdy nejvýznamnější faktor je kvalita managementu. Kapitál je výrobní faktor, který vzniká při procesu výroby a dál je používán jako vstup při další výrobě. (Keřkovský, 2012)

Výroba umožňuje uspokojení požadavků zákazníka vytvořením věcných statků a služeb. Je součástí hodnototvorného řetězce a bez jejího efektivního fungování by nebylo možno realizovat to, co je výsledkem marketingového poznání. Vlastní realizační část hodnototvorného procesu nazýváme výrobní proces. Můžeme ho charakterizovat jako výsledek cílevědomé lidské činnosti. Za použití vstupních faktorů probíhá příslušný transformační proces za účelem vytvoření co nejhodnotnějšího výstupu. Výroba je v podstatě kombinace faktorů za účelem vytvoření věcných výkonů nebo služeb. Výrobní podnikový systém transformačního procesu je obecně znázorněn na obrázku 9.

**Obrázek 9: Schéma transformačního procesu**



Zdroj: Zpracováno dle Tomek, Vávrová (2014)

Ve skutečnosti není vždy vztah procesu k okolí tak samozřejmý a jednoduchý. Vstupy jsou tvořeny celou škálou výrobních faktorů. Pokud bereme v úvahu vazby, které vznikají uvnitř transformačního procesu, tak je to za předpokladu, že produkt je tvořen postupným zpracováním nakupovaného materiálu. Zpracování nakupovaného materiálu prochází přes díly, podsestavy, sestavy až k finálnímu produktu. Podsestavy jsou dílčí funkční celky produktu, které ve většině případů samostatně nemohou plnit požadovanou funkci. Sestavy jsou technicky složitější celky, které mohou plnit již samostatně požadovanou funkci. Finální produkt je konečný výsledek výrobního procesu, který má standardní charakter nebo je přizpůsoben požadavkům individuálního zákazníka.

Obecně lze proces členit do třech fází:

- předzhotovující fáze (předvýroba)
- zhotovující fáze (předmontáž)
- dohotovující fáze (montáž)

Výrobní fázi představují jednotlivé výrobní provozy nebo díly, které mají své zaměření z hlediska tvorby technologie, uskutečňované v rámci dělby práce základními výrobními jednotkami. (Tomek, Vávrová, 2014)

### **3.5.1 Výroba a její efektivnost**

Z ekonomického hlediska by ve výrobě mělo být hlavním cílem efektivně využívat všech výrobních zdrojů. Efektivnost výroby je jeden z pojmů ekonomie a managementu. Efektivnost je pojem, který vylučuje plýtvání s omezenými zdroji a možnost jejich využití ve výrobě takovým způsobem, který povede k tvorbě zisku. V tržní ekonomice jsou výrobci díky konkurenčnímu prostředí motivováni k tomu, aby své výrobní faktory využívali co nejefektivněji a snažili se vyrábět s co s nejnižší spotřebou výrobních faktorů. Účinnost lze vyhodnocovat pomocí ukazatelů výnosnosti výrobních faktorů  $V$ , kdy je vztah mezi objemem vstupů  $I$  a výstupů  $O$ .

$$V=O/I$$

Čím je ukazatel  $V$  větší, tím je vyšší výnosnost spotřebovaných výrobních faktorů a efektivnost výroby je tím vyšší. V praxi se pro hodnocení efektivity spotřebovaných výrobních faktorů využívá stejných parametrů produktivity, jako je dán ukazatel výnosnosti, tj. podíl výstupu vůči spotřebovaným výrobním faktorům. (Keřkovský, 2012)

### **3.5.2 Vlastnost výrobního systému**

Výrobní systém má mnoho vlastností, zejména však kapacita a elasticita jsou charakterizovány jako dvě ze základních vlastností.

### 3.5.2.1 Kapacita

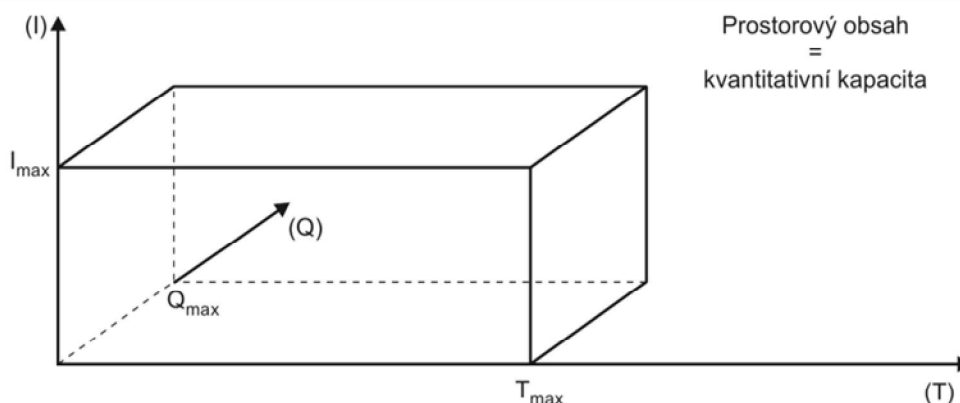
Kapacita je schopnost výkonu výrobní jednotky nebo procesu libovolného druhu a velikosti za daný čas. Pokud pozorujeme výrobní jednotku nebo libovolný systém, tak hovoříme o kapacitní jednotce závislé na daných úkolech, které řeší management výroby. Výkon výrobní jednotky je možné popsat kvalitativními a kvantitativními komponenty. Typ kapacitní jednotky určuje její kvalitativní schopnosti daného výkonu. Tím se myslí potenciální možnosti kapacitní jednotky se zřetelem na daný druh výkonu. Pokud je kapacita měřena na výstupu, tak bude určena k časovému prostoru, aby bylo možné učinit výsledek o rozsahu kapacity. Kapacita období je kvantitativní představa maximálního rozsahu výkonu, jaké může jednotka za dané období podat. Maximální rozsah výkonu kapacitní jednotky lze vysvětlit pomocí faktorů:

- Maximální intenzita výroby ( $I_{\max}$ ) – je nejvyšší možná rychlost výroby, která je vyjádřena maximálním množstvím odváděné výroby.
- Maximální užitečný kapacitní průřez ( $Q_{\max}$ ) – u kapacitní jednotky sestávající se z homogenních výrobních jednotek počtu pracovních systémů.
- Maximální možný čas nasazení v průběhu období dané kapacitní jednotky ( $T_{\max}$ ).

Násobením těchto veličin se dostaneme k maximálnímu množství výrobků za časové období (viz Obrázek 10). Jako údaj o schopnosti výkonu se udává množství výroby v časovém úseku v množství kusů, tun, litrů, metrů atd. Tento údaj je jednoznačný, pokud je stanoven daný druh výrobku. Pak se může určit maximální možná intenzita za časovou jednotku. Podle způsobu nasazení kapacitní jednotky je daná specifická kvantitativní kapacita. Pokud je použito více proměnlivých druhů výkonů, používá se pomocného měřítka k označení schopnosti výkonu kapacitní jednotky pro získání informací o kapacitě. (Tomek, Vávrová, 2014)



**Obrázek 10: Kapacita na období**



Zdroj: Tomek, Vávrová (2007)

Kapacita pracovní síly je závislá na době, za kterou je jednotka schopna podávat maximální výkon a na době trvání pohotovosti k maximálním výkonům zúčastněných pracovníků. To je však ovlivněno individuálními psychickými a fyzickými předpoklady. (Tomek, Vávrová, 2014)

Kapacita výrobního zařízení může být označena jako čas práce výrobního zařízení. Využitelná kapacita je závislá na podnikové pracovní době, která může být různá v porovnání podniků, ale i pracovišť. Pracovní doba není jediný ukazatel, důležité jsou také možné ztráty, které zabraňují plnému využití výrobních prostředků. Možné ztráty, které omezují plné využití, jsou např.

- Plánované odstávky zařízení pro preventivní údržbu zařízení.
- Neplánované odstávky (opravy, zásahy z různých příčin).
- Lidský faktor (nemoc, dovolená).

V případě potřeby maximálního využití pracovní doby je možné plánované údržby provádět ve výrobních přestávkách, o víkendech nebo o svátcích.

### 3.5.2.2 Elasticita výrobního systému

Elasticita je schopnost přizpůsobivosti, přestavitelnosti nebo pohyblivosti výrobních dávek při změnách pracovních úkolů. Elasticita výrobního systému je v tomto případě kvantitativní a kvalitativní. Kvantitativní elasticita znamená schopnost reagovat na množstevní změny v objemu výroby. Musí se počítat s intenzivním a časovým

přizpůsobením. Kvantitativní elasticita výrobního systému je dána rychlostí přestavby pracovišť při změně výrobního úkolu. Kvalitativní elasticita je dána možností obsazení výrobní linky jinými druhy výroby. U výrobních zařízení se musí rozlišovat jednoúčelová a víceúčelová zařízení. (Tomek, Vávrová, 2014)

### 3.6 Lean management

Štíhlost podniku znamená dělat pouze takové činnosti, které jsou potřebné a dělat je bez vícenákladů, správně a rychleji než konkurence a s minimálními náklady. Ve štíhlosti je schopnost organizace zvýšit svou výkonnost tím, že dokáže vyprodukovat více než konkurenti a s daným počtem lidí a zařízení vyprodukuje vyšší přidanou hodnotu než konkurence. V jednom čase se vyřídí více objednávek, na podnikové procesy a činnosti se spotřebuje méně času. Štíhlost znamená dělat přesně podle požadavků našeho zákazníka, s minimálním počtem činností, které hodnotu výrobku nebo služby dále nenavvyšují. Cílem štíhlého podniku je vydělat více peněz za kratší čas s minimálním úsilím. (Košturiak, Frolík, 2006)

#### 3.6.1 Štíhlá výroba

*„Štíhlá výroba znamená vyrábět jednoduše v samořízené výrobě. Koncentruje se na snižování nákladů přes nekompromisní úsilí po dosažení perfekcionismu. Ke každému dni ve výrobě patří principy kaizen aktivit, analýzy toků a systémy kanban. Toto úsilí vtahuje do změn všechny pracovníky podniku – od vrcholového managementu až po pracovníky ve výrobě.“* (Košturiak, Frolík, 2006, str. 17)

Štíhlá výroba se zaměřuje na odstraňování plýtvání ve všech činnostech napříč celou organizací, tedy od kontaktu se zákazníkem přes samotný proces výroby až k dodání k zákazníkovi. K dosažení flexibility, plynulosti a minimalizace ztrát, která může být způsobena plýtváním, je zapotřebí úsilí kvalifikovaných, způsobilých a motivovaných zaměstnanců. Produkt vychází z konkrétních požadavků zákazníka na kvalitu, sortiment, čas a termín dodání. Štíhlost je snaha mít jen to, co je nezbytné pro danou činnost. Cílem je:

- minimální rozpracovaná výroba
- minimální velikost dávek a synchronizovaná logistika materiálu

- minimální zásoby na vstupu i expedici
- minimální prostory nutné pro plynulý tok
- minimum zařízení vedoucí k maximálnímu využití strojního času a dosažení vysoké efektivity i krátké době návratnosti investic
- minimum lidí, pouze takový počet lidí, který je schopen zajistit plynulost výroby, směnnost, zastupitelnost pracovníků při změně sortimentu
- minimální průběžné časy
- minimální ztráty v důsledku nekvality (Petříková a kol. 2007)

### 3.6.2 Metoda Kaizen

Společnost Kaizen Institut založil pan Maasaki Imai pro šíření aplikace výrobního systému Toyota. Know-how vzdělávací a konzultační společnosti nevychází jen z Toyoty, ale předává zkušenosti nabyté při podpoře z mnoha dalších společností a pomocí Kaizen filozofie se snaží zapojit každého zaměstnance do trvalého zlepšování procesů. Společnost dnes pomáhá při zavádění Kaizen nejen výrobním společnostem, ale i společnostem zajišťujícím služby jako jsou banky, pojišťovny, nemocnice nebo vládní instituce. Principy Kaizen jsou aplikovatelné všude jak v soukromém nebo ve státním sektoru, tak u jednotlivců. (Bauer, 2012)

Kaizen znamená zlepšování, které se především týká nás, sami musíme zdokonalovat sebe a potom se můžeme podílet na zkvalitňování vztahu, spolupráce mezi pracovníky a zlepšování procesů. Kaizen je založený na myšlence, že všichni lidé musí používat rozum stejně dobře jako sílu a ruce.

Základní principy systému jsou:

- Zaměření na zlepšování, které vychází z místních znalostí a zkušeností zaměstnanců ve výrobě, jenž jsou obvykle zaměstnancům z managementu vzdálená. Až 99% problémů a nedostatků ve výrobě management nezná.
- Zapojení zaměstnanců do zlepšování procesů umožňuje seberealizaci a uspokojení z práce, má to za následek rozvoj jejich schopností a zlepšení podnikové kultury.
- Pokud jsou podobné změny zajišťovány zvenčí bez přímé účasti výrobních lidí, jsou většinou ve výrobě hůře přijímány.

- Změny ve výrobním systému vyžadují od pracovníků ve výrobě disciplínu a svědomité plnění příkazů a předpisů. Je důležité, aby se lidé ve výrobě kolem sebe rozhlédli a odhalovali všechny formy plýtvání, aby hledali možnosti jak udělat práci rychleji, lépe a levně.
- Kaizen je filozofie vnitřní nespokojenosti s aktuálním stavem. Je to řízený proces, do kterého musí být zapojeni všichni zaměstnanci, protože zlepšení z pohledu jednotlivce nemusí být ještě zlepšení pro celý podnik. (Košturiak a kol. 2010)

Aktivity v rámci Kaizen sice existují, ale ve světě a i v českých podnicích je v administrativě vidíme jen sporadicky. *„Je faktem, že efektivita činností v administrativě bývá často i o desítky procent nižší, ve srovnání s činnostmi v procesech, podílejících se na návrhu a realizaci produktu (typická výroba). Existují zde relativně dlouhé průběžné časy podpůrných procesů, nízká efektivita a účinnost. Setkáváme se i s mnohými duplicitami činností, vstupů i výstupů podpůrných procesů, které vedou k plýtvání. To snižuje celkovou efektivitu podniku zejména nárůstem celkových průběžných časů v hodnotovém řetězci.“* (Petříková a kol. 2007, str. 103 – 104)

### 3.6.3 Metoda 5S

Výraz 5S je ve většině firem velmi dobře známý, přesto není mnohdy správně pochopen. Většina lidí ve výrobě vidí za tímto pojmem úklid a pracovníci v administrativě jej mnohdy neznají vůbec. Mnoho manažerů, kteří nejsou dostatečně seznámeni s 5S si neuvědomuje skutečné přínosy a efekty, které správná aplikace může přinést v praxi. Často implementaci podceňují a nejsou dostatečně aktivní při zavádění, protože mají pocit, že se jich to netýká. Správné pochopení a odpovědná realizace 5S může být pro společnost velkým přínosem. 5S představuje zavádění pořádku a čistoty na pracoviště. Název 5S vychází z pěti japonských slov začínající na s: seiri, seiton, seiso, seiketsu a shitsuke.

1. Krok *seiri* - rozlišení na pracovišti, co je potřebné a zbytečné vytřídit.

- prováděná práce
- zbytečné nářadí

- nepoužité stroje
- defektní výrobky
- doklady a dokumenty

Mělo by být na pracovišti definováno, které věci jsou potřebné k výkonu práce a které ne. Všechny věci na pracovišti je možné rozřadit podle použití. Co nepotřebujeme, a lze vyhodit, co používáme občas a na nutné ke každodenní práci.

## 2. Krok *seiton* - uspořádání věcí a tím minimalizace času při jejich hledání.

Věci musí být v pořádku, na určeném místě dle dané ergonomie tak, aby byly okamžitě a pohodlně dostupné v případě potřeby. Umístění musí být v optimální pozici a je diskutováno s pracovníky obsluhujícími pracoviště.

## 3. Krok *seiso* - udržování pořádku pracovních nástrojů a prostorů.

Pravidelný úklid zajistí pracoviště čisté bez špíny, prachu, špon, oleje atd. Čistota na pracovišti může předcházet poruchám a pomáhá udržovat hodnotu zařízení. Pořádek a čistotu přijmout za samozřejmost a také se snažit odstranit zdroje nečistot.

## 4. Krok *seiketsu*, určení pravidel a standardů, které pomohou udržet stav z prvních třech kroků.

Důležité je, aby si standardy navrhovali sami zaměstnanci, pod dohledem nadřízeného, aby nedocházelo k extrémům. Spolupráce pomáhá překonávat odpor a napomáhá porozumění procesů. Standardy musí být jednoduché a pochopitelné.

## 5. Krok *shitsuke*, sebedisciplína a kontrola.

Dodržovat pracovní kázeň a zavedená pravidla na pracovišti. Nástrojem na kontrolu dodržování jsou pravidelné audity, při kterých se kontroluje stav a provádí se hodnocení. Zaměstnanci jsou neustále vedeni k pořádku, odpovědnosti a osvojují si nové hodnoty.

Podniky zavádějí 5S proto, aby si udržely zákazníky, dosahovaly vysoké přidané hodnoty s minimální vnitropodnikovou ztrátou. Důsledným zavedením a udržováním chtějí

zlepšit přístup zaměstnanců k odpovědnosti a snížit počet pracovních úrazů. (Bauer a kol. 2012)

#### **3.6.4 Metoda TPM**

Metoda TPM (Total Productive Maintenance – Úplná péče o stroje) má za cíl zvýšit spolehlivost a výkonnost zařízení po celou dobu jejich životnosti a minimalizovat neplánované zásahy do zařízení. Tyká se všech zaměstnanců ve výrobě na všech pracovních úrovních, motivuje zaměstnance k údržbě prostřednictvím týmových a dobrovolných aktivit. Důležitou oblastí při zvyšování produktivity výrobních zařízení je předcházení poruch strojů a tím eliminace přerušování práce. (Masaaki, 2004)

TPM je jeden se z pilířů štíhlé výroby, kdy všichni zaměstnanci jsou zapojeni do aktivit, které mají minimalizovat prostoje strojů, nehod a zmetků. Vychází z toho, že pracovníci pracující na stroji mohou odhalit abnormality na daném zařízení nejdříve a tím včas odhalit budoucí poruchu. Údržbářská činnost se v TPM přenáší z oddělení údržby na výrobní pracovníky a výrobní úseky. Základem je zlepšení pořádku na pracovišti kontrolou stavu strojů (nepoškozené kabely, neuvolněné kryty, doplnění mazání, dotažení šroubů apod.). Obsluha strojů se učí porozumět chování stroje, aby včas správnou diagnózou provedla správnou opravu. Do systému TPM se postupně zapojují i další technické profese.

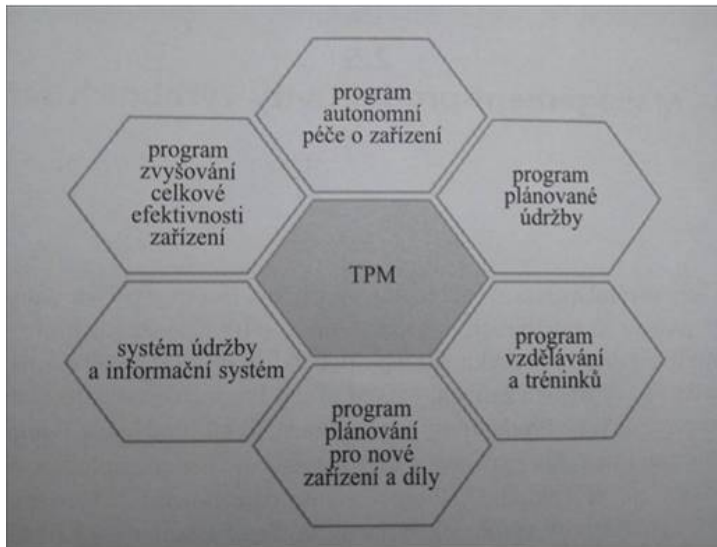
Důležitým motorem při zavádění TPM je podpora na úrovni managementu v daném podniku. Důvodem této podpory je, že dochází k výrazným změnám, které mají vliv na zavedené zvyky a konání lidí. Doposud výrobní pracovníci nebyli proškolení ze zásahu na zařízení, tato činnost byla řízena údržbáři. Údržba je však často špatně kontrolována, neustálé opravy poruch zařízení vyžadují přesčasy a tím je zvýšena potřeba dalších pracovníků. Proškolení zaměstnanců ve výrobě může být provedeno za pomoci tzv. údržbářských kroužků. Předávání úkolů do výroby musí být postupné z ohledem na zaškolený personál výroby. (Košturiak, Frolík, 2006)

TPM používá pět základních činností na minimalizaci prostojů výrobního zařízení:

- Zajištění optimálních podmínek pro chod zařízení (čištění, mazání, apod.).
- Dodržování provozních podmínek.
- Včasné odhalování a oprava poškozených součástí.
- Odstraňování konstrukčních nedostatků.

- Zlepšování znalostí a schopností pracovníků v oblasti obsluhy a údržby. (Košturiak, Frolík, 2006)

**Obrázek 11: Základní prvky TPM**



Zdroj: Košturiak, Frolík (2006)

### 3.6.5 Metoda SMED

Metoda SMED (Single Minute Exchange of Die) je používána na pracovištích, kde je důležitá rychlá a systematická změna výroby po sobě následujících dvou různých typů výrobků. Rychlá výměna výroby se používá při malých výrobních dávkách nebo tam, kde změna způsobuje velké kapacitní ztráty na výrobních zařízeních. Analýza a realizace probíhá v týmu formou workshopu, přímo na pracovišti. Tým se skládá z techniků, údržbářů, mistrů, pracovníků z výroby apod. (Bauer a kol. 2012)

Čas změny výroby (seřizování) se počítá od ukončení posledního výrobku, uklizení starého přípravku, nasazení a seřízení nového přípravku, naladění parametrů až po vyrobení prvního dobrého dílu.

#### **Postup při redukci času na seřízení:**

1. Rozdělení práce, kterou lze provádět během zastavení stroje (interní seřízení) a práce, která se může provádět v průběhu výroby na stroji (externí seřízení). Jsou činnosti, které se mohou provádět v průběhu výroby jako je příprava nástroje, některá údržba a administrativní činnost.

2. Zlepšení interního času seřízení lze provést tak, že se některé činnosti převedou do externích. Dále lze provést přípravu pomocného materiálu, zjednodušení upínacího systému, standardizovat pracovní postup a účast dalšího pracovníka apod.

3. Redukce interního a externího času výměny/seřízení je hlavně ve správné organizaci pracoviště a ostatních činností. Optimalizace procesu nastavení rozměrů a pozice, které zabírají většinu času při změně. Při seřizování vznikají tyto formy plýtvání, které musí být odstraněny, jako je doprava nástroje v době zastavení stroje, špatná organizace pracovníků, chybná koordinace pohybů. Dále hledání potřebných součástí a nástrojů, chybějící standardy, nedostatečné proškolení pracovníku k dané činnosti či postupu. Plýtvání může vznikat při seřizování stroje, kde se musí seřizovat či upravovat nepřesnosti.

Hlavní zásady pro rychlou změnu jsou:

- Standardizovat činnosti externího seřízení.
- Standardizovat stroje.
- Používat jednoduššího a rychlého upínání.
- Používat doplňkové nástroje.
- Vytvořit proškolený tým.
- Automatizovat proces seřízení.

Při využití všech zmíněných zásad lze zefektivnit využití kapacity výrobních zařízení a tím snížit ztrátové časy. (Košťuriak, Frolík, 2006)

### 3.6.6 Metoda Just in Time (JIT)

Just in Time je výrobní filozofie, kdy jsou materiály, díly a výrobky vyráběny v požadované jakosti a dodávány v čase, kdy je výroba nebo zákazník požadují. Hlavním cílem je co nejvyšší uspokojení zákazníka, zajištění včasných dodávek a zvýšení rychlosti reakce na požadavky. Tím selepší služby a umožní se zákazníkovi provádět objednávky na poslední chvíli, když jsou dány přesné informace pro objednávku.

V souvislosti se zaváděním JIT je nutné zajistit co nejvčasnější odladitelnost problémů ve výrobě, minimalizovat veškeré zásoby materiálu a mít rentabilní výrobní náklady. Dosáhnutí takto náročných cílů lze za použití metod řízení pomocí tahu **Pull system** nebo **Pull Flow**.



- **Pull = táhnout** – řízení pomocí tahu, kdy požadavky na výrobu jsou od konce výrobního toku.
- **Flow = tok** – tok materiálu, výrobků a informací organizací.

Pull výroba znamená, že předchozí proces vyrábí pouze potřebné množství výrobku, které potřebuje následný proces. Tento způsob umožňuje cíleně regulovat množství zásob, ve výrobním procesu. (Bauer a kol., 2012)

JIT je převážně aplikovaný v hromadné a velkosériové výrobě. Hlavní charakteristikou JIT je snaha dosáhnout velmi nízkých zásob rozpracované výroby a hotových výrobků. Pro dosažení cíle JIT je třeba zapojení všech pracovníků do procesu, řešení problémů a neustálé zlepšování procesu v celém podniku (Nenadál a kol., 2008)

### **3.7 Procesy kvality a standardizace práce**

V poslední době je slovo kvalita v moderních podnicích skloňováno v mnoha pádech, především s ohledem na certifikaci a zákaznický audit. V automobilovém průmyslu je nutné pro spolupráci být vlastníkem platného certifikátu ISO. Ve filozofii štíhlého podniku je proces kvality více zaměřen na rychlé odhalování kořenových příčin nekvality a jejich okamžitého odstranění, než na produkování množství papírů. Mnoho podniků často vytváří škálu statistik a rozborů o stavu kvality, ale ne vždy je toto úsilí a čas trávený tímto způsobem přínosem pro zlepšení kvality. Základní standardy a normy pro ISO jsou ČSN EN ISO 9001, ISO/TS 16949, ČSN EN 14001 a specifikace BSI-OHSAS 18001 (Košturiak, Frolík, 2006)

#### **3.7.1 Systém managementu kvality ISO 9001: 2015**

Norma definuje základní požadavky pro práci s cíli kvality. Vrcholový management musí dokládat důkazy o své osobní angažovanosti při rozvíjení a uplatňování systému managementu kvality. Musí probíhat neustálé zlepšování efektivnosti nastavených procesů a to dle následujících způsobů: uvnitř organizace vyžadovat plnění požadavků zákazníka, stejně jako zákonné požadavky a předpisy. Přezkoumáním managementu stanovovat politiky kvality a zajišťovat stanovení cíle kvality.

Uvažování o rizicích umožňuje organizaci definovat kritické faktory, které mohou způsobovat odchýlení jejích procesů a jejího systému managementu kvality od plánovaných výsledků a zavedení preventivních nástrojů řízení za účelem snížení negativních dopadů. Plnění požadavků a očekávání představuje pro organizaci ve stále dynamičtější a náročném prostředí výzvu. (Český technická norma - ČSN EN 9001:2015, 2016)

### **3.7.2 Systém environmentálního managementu ČSN EN 14001:2015**

Norma poskytuje organizacím systematický postup při ochraně životního prostředí a schopnost umět reagovat na měnící se environmentální podmínky s ohledem na sociálně-ekonomické potřeby. Řada podniků a organizací si uvědomuje svoji odpovědnost k životnímu prostředí, protože je nezbytné udržet rovnováhu mezi životním prostředím a společností, aniž by byla ohrožena schopnost budoucích generací uspokojovat své potřeby. Cílem managementu podniku by mělo být postupné snižování negativních dopadů činností, výrobků a služeb na životní prostředí.

Environmentální management EMS (Environmental Management Systém) systém zavádí řád do snah společností zabývat se rozdělováním odpovědností a neustálým vyhodnocování činností a procesů z ohledem na environmentální aspekty.

Organizace stanovují politiky a cíle, které jsou v souladu s právními a ostatními požadavky a samy si určí aspekty, které mají největší vliv na životní prostředí, a které se v rámci trvalého zlepšování snaží redukovat.

Koncepce PDCA (Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej) je základním přístupem podporující environmentální management a představuje proces používaný k neustálému zlepšování.

- Plánuj – definuj procesy a cíle nutné k dosahování výsledků v souladu s environmentální politikou organizace.
- Dělej – implementuj procesy.
- Kontroluj – sleduj a měř procesy ve vztahu k environmentální politice a cílům, včetně závazků a provozních kritérií a sděluj zprávy o výsledcích.
- Jednej – realizuj opatření pro neustále zlepšování. (Český technická norma - ČSN EN 14001:2015, 2016)

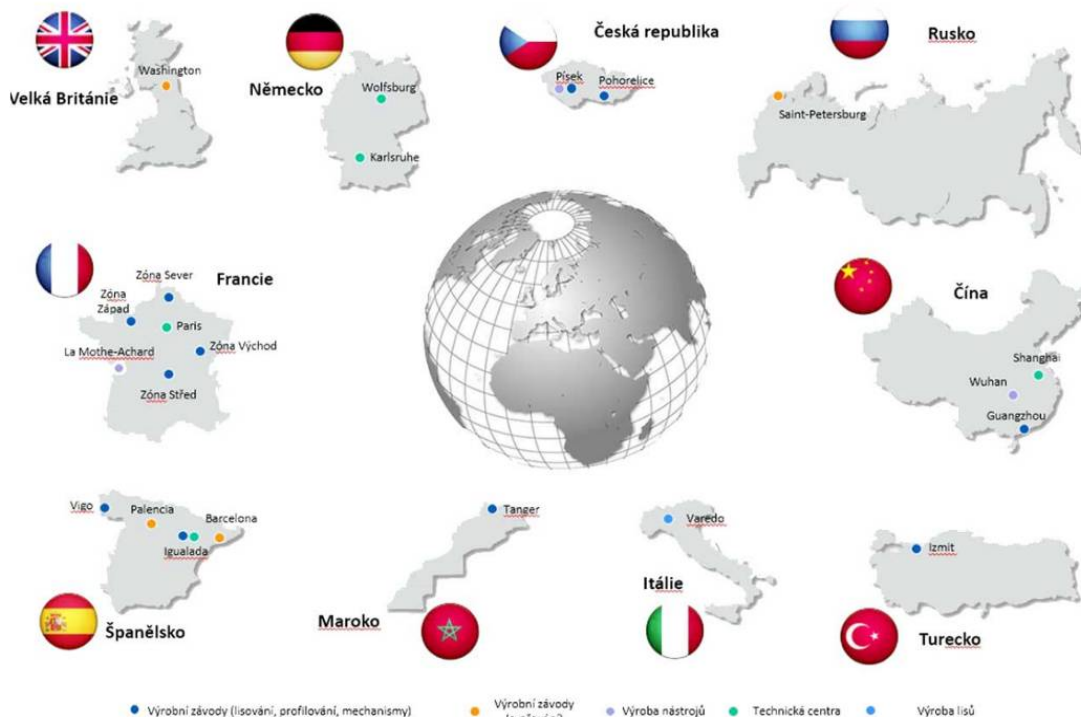
## 4 Vlastní práce

### 4.1 Charakteristika sledovaného podniku

Společnost s.n.o.p. je francouzská společnost, která byla založena Michele Pinairem, který nyní zastává pozici předsedy dozorčí rady. Generálním ředitelem s.n.o.p. a Group FSD je syn zakladatele pan Michel Henri Pinaire.

Skupina FSD zahrnuje společnosti s.n.o.p. a s.n.w.m vyrábějící lisované, profilované a svařované komponenty. Společnost s.m.o.m. je výrobcem lisovacích nástrojů a společnost Balconi vyrábí lisovací a profilovací stroje. Celá skupina má 27 výrobním závodů, 5 technických center v 10 zemích. Zaměstnává 5 479 zaměstnanců s obratem ve výši 714mil. € ročně.

Obrázek 12: Rozmístění závodů skupiny FSD



Zdroj: interní zdroj společnosti s.n.o.p.cz

### **Strategie skupiny FSD je:**

- být renomovaný dodavatel pro automobilový průmysl
- ztotožnit se s nákupní politikou zákazníků
- rozvíjet kompetence pracovní síly
- zvyšovat zisk

### **Přehled výrobních prostředků ve skupině FSD:**

- 10 robotizovaných lisovacích linek
- 120 svařovacích lisů
- 108 automatických lisů
- 6 transferových lisů
- 29 profilovacích linek
- 350 robotizovaných linek
- 57 ohýbacích strojů
- 3 linky kataforézy, 1 linka Rilsan

#### **4.1.1 Historie firmy**

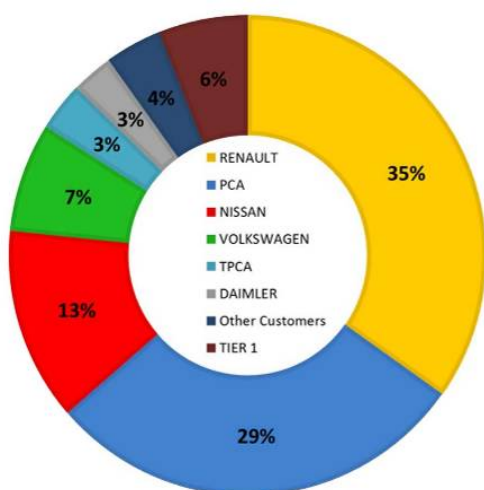
- 1960 první nástrojařská dílna
- 1981 vznik s.n.o.p. Noisy (Fr)
- 1987 Brioude (Fr)
- 1991 vytvoření skupiny FSD
- 1995 Písek (ČR)
- 1996 Estampacion (Esp)
- 1999 Etupes (Fr)
- 2000 vznik s.n.o.p. cz a.s. Písek (ČR)
- 2006 Pohořelice (ČR)
- 2008 Izmit (Turecko)
- 2009 propojení s Wagon Automotive (Fr)
- 2010 s. n. o. p. UK, Dunois (Čína)
- 2011 Tanger (Maroko)

- 2012 Vigo (Esp)
- 2014 Palenci (Esp), Saint-Petersburg (Rus)

#### 4.1.2 Zákazníci skupiny FSD

Zákazníci skupiny FSD jsou společnosti působící v automobilovém průmyslu. Mezi významné odběratele výrobků patří Renault, PSA group (Citroen, Peugeot), Nissan, Volkswagen group (Volkswagen, Škoda auto, Seat, Audi), TPCA (Toyota, Peugeot, Citroen) a další. Obrázek 13 znázorňuje rozložení zákazníku dle obrátu.

**Obrázek 13: Rozdělení zákazníků skupiny FSD podle obrátu**



Zdroj: interní zdroj společnosti s.n.o.p.cz

#### 4.1.3 Výrobní závod s.n.o.p. cz a.s. Písek

V roce 1995 francouzská společnost s.n.o.p. odkoupila lisovny a nástrojárny v Písku od firmy Schneider Electric. První výroba dílů pro automobilový průmysl se datuje od roku 1997. Rok 2000 se otevřel nový výrobní závod v průmyslové zóně o velikosti 5 000 m<sup>2</sup>. V rozmezí roků 2002 až 2008 se závod rozšířil na celkovou plochu 15 600 m<sup>2</sup>. Dalším důležitým milníkem pro písecký závod byl rok 2013, kdy byla zahájena výroba na profilovací lince. Z důvodu rozšiřování výrobních kapacit byl roku 2015 přesunut sklad hotové výroby do externího skladu. V roce 2015 se zahájila výroba mechanismů.

Závod sídlí v průmyslové zóně severně od města Písek, má rozlohu 15 600 m<sup>2</sup> a zaměstnává cca 600 zaměstnanců.

Certifikace:

**ISO TS 16 949** norma pro systém řízení jakosti v automobilovém průmyslu

**ISO 14 001** norma pro systém řízení ochrany životního prostředí

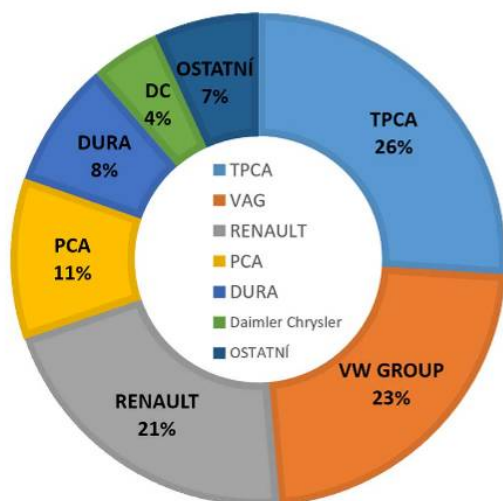
**OHSAS 18 001** norma pro systém řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

#### 4.1.4 Zákazníci s.n.o.p. cz a.s Písek

Zákazníci společnosti působící v automobilovém průmyslu. Mezi přímé dodavatele automobilů patří TPCA v Kolíně, VW Group, Renault, PCA, Porsche, Dacia, Opel, Mercedes Benz, Daimler Chrysler. Dalšími zákazníky jsou dodavatelé pro automobilový průmysl – Dura, Aisin, Faurecia.



Obrázek 14: Rozdělení zákazníků s.n.o.p. cz a.s. Písek podle obratu



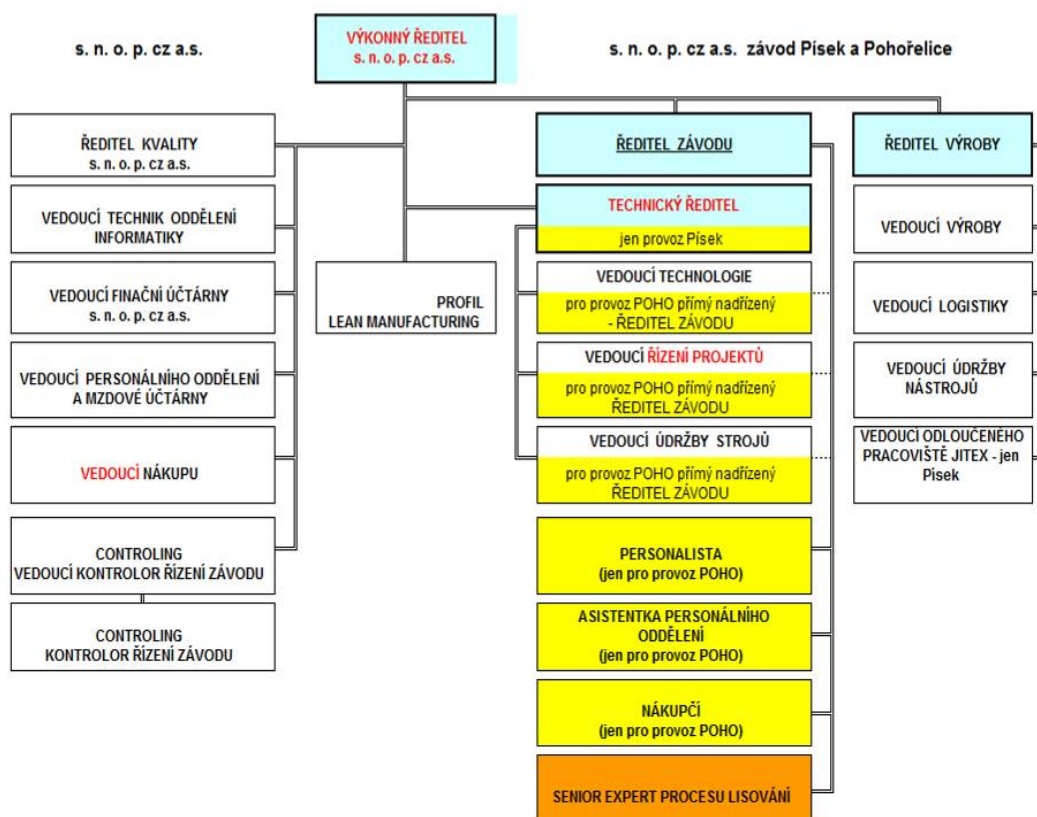
Zdroj: interní zdroj společnosti s.n.o.p.cz

#### 4.1.5 Výrobní zařízení

Přehled výrobních prostředků:

- 11 automatických lisů
- 15 robotizovaných pracovišť s odporovým svařováním
- 7 robotizovaných pracovišť se svařováním v ochranné atmosféře
- 32 bodových svářeček
- 5 otočných stolů odporového svařování
- 3 profilovací linky
- 2 ohýbací stroje
- montážní linka – mechanismy (9 strojů)
- 1 mechanický lis malý
- 2 pertlovací stroje
- pracoviště pro ruční svařování v ochranné atmosféře

Obrázek 15: Organizační schéma pracovních pozic s.n.o.p. cz a.s



Zdroj: interní zdroj společnosti s.n.o.p.cz a.s.

## 4.2 Představení výrobních sektorů

Závod má výrobní sektory rozděleny podle technologických procesů. Rozdělení je z důvodu specializace personálu na daný výrobní proces. Každý sektor má svého vedoucího, který řídí mistry, kteří jsou zodpovědní za řízení své směny v daném sektoru. Personál směny se skládá s manipulantů, operátorů, seřizovačů, z technického specialisty a mistra. Všechny tyto pracovní pozice mimo mistra mají svojí úroveň dle zkušeností a znalostí. Při nástupu na pozici do výroby je každý pracovník seznámen s adaptačním obdobím, ve kterém je sledována a vyhodnocována zapracovanost na dané pozici. Každá pozice má vytvořenou specifickou adaptaci, která je časově rozlišena podle náročnosti dané pracovní pozice. Ve všech výrobních sektorech probíhá výroba ve třisměnném provozu, kdy směna trvá 7hodin 20minut. K třicetiminutové přestávce je desetiminutová přestávka z důvodu zvýšeného rizika hluku, které je od automatických lisů.

Podle technologické specializace je výroba rozdělena takto:

- Sektor svařovacích robotů
- Sektor svařovacích lisů
- Sektor automatických lisů
- Sektor profilování
- Sektor montáže

**Obrázek 16: Svařovací lis na odporové svařování**



Zdroj: Autor

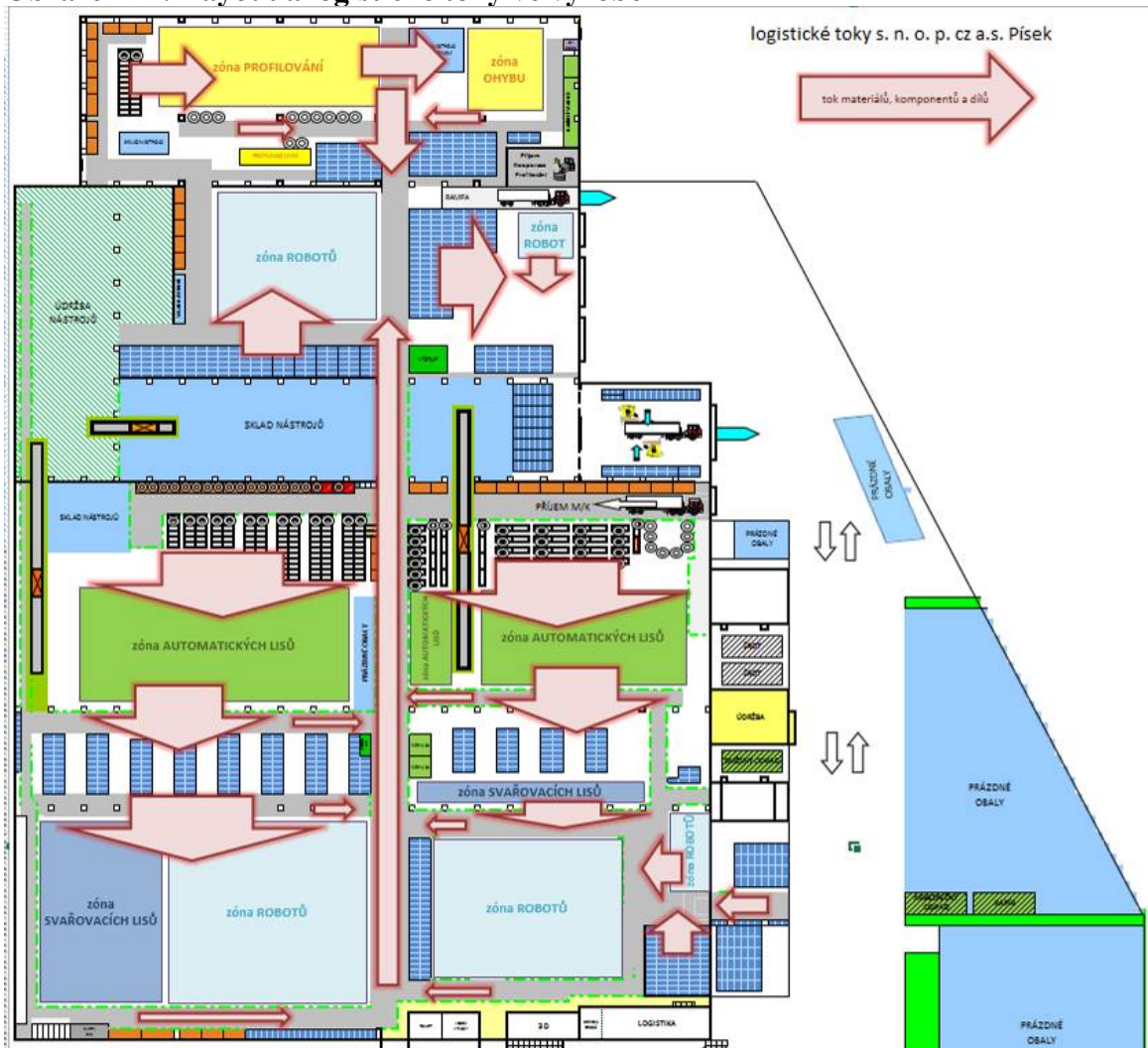


#### 4.2.1 Podnikový proces firmy s.n.o.p. cz a.s.

Firma se zcela zaměřuje na zákazníky z automobilového průmyslu, ať již na finální výrobce automobilů nebo jejich subdodavatele dílů a komponentů. Z toho vyplývají i požadavky na zajištění vysoké kvality, která musí odpovídat přísným oborovým normám a stanoveným zákaznickým specifikacím a požadavkům. Proto i jednotlivé interní procesy jsou stavěny se zřetelem na zajišťování, udržení a povinné dokumentování průběhu výroby na všech úrovních.

Začátkem výrobního procesu je vstup materiálu do závodu. Přehled logistických toků v závodě je zobrazen na obrázku níže (Obrázek 17).

Obrázek 17: Layout a logistické toky ve výrobě



Zdroj: interní zdroj společnosti s.n.o.p.cz

Zóna příjmu materiálu a komponentů je v centrální části hlavní budovy a přímo navazuje na prostory, kde jsou skladovány svitky plechů, které tvoří hlavní vstupní polotovary pro převážnou část výrobků firmy. Svitky jsou dále zpracovány v navazujícím sektoru lisování nebo sektoru profilování. Výsledné výrobky odpovídající požadované kvalitě dle zákaznické specifikace, jsou uskladněny buď ve skladu hotové výroby, pokud je výrobní proces jednoduchý a skládá se pouze z jedné operace a to listování nebo profilování, anebo ve skladu rozpracovaného materiálu. Ze skladu rozpracovaného materiálu jsou v tomto případě výlisky dále zpracovávány v sektoru bodových lisů nebo svařovacích robotů. Finální výrobky jsou po provedení všech následných operací uskladněny ve skladu hotové výroby. Vyskladňování a expedice k cílovým zákazníkům je řešena výhradně ze skladu hotové výroby oddělením logistiky.

Oddělení logistiky vytváří výrobní plán, kterým jsou řízeny všechny výrobní procesy. Oddělení logistiky přijímá objednávky od zákazníků a podle toho je vytvářen plán výroby tak, aby zákaznické požadavky mohly být uspokojeny přesně ve stanovený datum a čas v přesném množství a v předem stanoveném zákaznickém balení. Plán výroby obsahuje název výrobku/reference dílu, datum a čas zahájení výroby, počet vyráběných kusů, čas potřebný na výrobu a název stroje. Plán je vytvářen v tabulkovém programu MS Excel, do kterého jsou importována data z podnikového řídicího systému SAP a pomocí kontingenční tabulky upraveny do požadovaného formátu zobrazení.

Plán výroby je připraven s výhledem na následující týden, ale zároveň prochází každodenně aktualizací dle možných změn v zákaznických objednávkách případně pro zohlednění nutných provozních změn, které je nezbytné do plánu pružně zapracovat. Plán je z oddělení logistiky sdílen elektronicky s oddělením výroby. Uvolnění jednotlivých zakázek do výroby dostane směnový mistr v papírové podobě formou interní objednávky výroby – tzv. pracovním příkazem. Ten obsahuje detailnější rozpad informací potřebných na přípravu jednotlivých vstupujících dílců a komponentů a následnému zahájení vlastní výrobní operace. Každý finální výrobek se většinou vyrábí na více operací. Pro každou operaci jsou vydávány samostatné pracovní příkazy ve vzájemně navazujícím sledu.

Pro zajištění jakosti vyráběných dílů je pro každou dílčí operaci každému výrobku vystaven samostatný soubor dokumentů - tzv. zelené světlo, který sdružuje důležité informace nezbytné jak pro splnění všech zákaznických požadavků, tak i pro dodržení interních a logistických procesů. Zelené světlo obsahuje:

- Úvodní list - zde je číselné označení dílu – reference, název zákazníka, název pracoviště, číslo svařovacího přípravku, typ hlavního a náhradního balení a počet kusů do balení.
- Předpis samokontroly – zde jsou informace zajišťující kontrolu kvality vyráběného dílu. Kontrola je rozdělena podle toho, kdo má kontrolu provádět na 3 úrovně – operátor, seřizovač a auditor kvality. Kontrola předepsaných bodů se provádí v časové frekvenci, která je stanovena buď zákazníkem, nebo interně. Dokument vytváří oddělení kvality.
- Seřizovací karta – obsahuje technologické informace o nastavených svařovacích parametrech, typ spotřebních náhradních dílů, frekvenci výměny elektrod a seznam přídavných zařízení zajišťující Poka Yoke (eliminace lidských chyb). Vytváří oddělení technologie.
- Instrukce pro seřizovače – zde jsou informace potřebné pro seřízení nebo nastavení stroje nebo přípravku. Vytváří oddělení technologie.
- Záznam o nástroji – zde se evidují technické problémy na nástroji za pracovní příkazy. Zapisují se zde požadavky na údržbu, která po skončení pracovního příkazu provádí kontrolu stroje či přípravku.

Všechny zmíněné dokumenty jsou archivovány dle požadavku zákazníka. V případě bezpečnostních dílů je to až 15 let.

### **4.3 Sektor svařovacích robotů**

Z hlediska zajištění optimálního výrobního procesu se jedná v sektoru svařovacích robotů o velmi komplexní a náročnou úlohu. Finální výrobky jsou již značně složité, jedná se ve většině případů o konečnou operaci. Do operací v tomto sektoru vstupují jak samostatné díly z lisování, tak i díly s mnoha předchozími svařovacími operacemi např. ze sektoru svařovacích lisů. Jelikož sektor byl zakládán konvenčně, mnoho operací se stále provádí odděleně a často i napříč více sektory. Toto skýtá velký prostor pro možnou optimalizaci v duchu štihlé výroby a dalších moderních metod řízení výroby.

#### 4.3.1 Personální obsazení v sektoru robotů

V sektoru na každé směně pracuje 20 operátorů, 5 seřizovačů, 1 specialista-seřizovač, 4 manipulanti, dílenská kontrolorka a směnový mistr. Každý má své úkoly, které každému vyplývají z popisu funkce, ale v rámci směny je za rozdělení činností odpovědný směnový mistr.

Před začátkem směny mistr rozdělí zaměstnance na pracoviště podle aktuálního plánu výroby. Každý zaměstnanec před vstupem na výrobní halu vidí na rozdělovníku na jaké pracoviště je přiřazen. Aktualizace je provedena patnáct minut před zahájením směny tak, aby každý mohl být včas na pracovišti. Operátoři jsou rozděleni přímo na stroje, seřizovači dostávají od mistra seznam strojů, za které budou odpovědní, na pracovním lístku deset minut před začátkem směny na pravidelné infomační schůzce.

Pracovní náplň operátora je obsluha pracoviště dle pracovního postupu a kontrola vyráběných dílů, která je předepsána v kvalitativním dokumentu, který se interně nazývá zelené světlo. Pozice operátora má 4 kvalifikační úrovně. Každá úroveň je dána časovým obdobím, za které musí operátor prokázat své schopnosti a znalosti, které jsou na této úrovni požadovány. Dle kvalifikační úrovně se mistr řídí při přidělování na jednotlivá pracoviště. Operátor vstupem na pracoviště je povinen se seznámit s pracovním postupem, s kvalitativním dokumentem zelené světlo a zapsat se do pracovního příkazu. V průběhu směny operátor provádí pravidelné kvalitativní kontroly dle předepsané frekvence a provádí o tom zápis. Kvůli zajištění plynulé výroby a co nejmenších prostojů na pracovištích jsou ke strojům zajištěny navazující logistické toky dalšími pracovníky sektoru. Přípravu vstupujících materiálů ke zpracování a odvoz svařených dílů zajišťují manipulanti. Přivolání manipulanta operátoři provádí s dostatečným předstihem pomocí světelné signalizace. V případě poruchy stroje nesmí operátor zasahovat do stroje, musí přerušit výrobu a informovat seřizovače. Pro připomenutí základních zásad týkajících se bezpečnosti práce, povinností a procesů, za které operátoři odpovídají, jsou na každém pracovišti k dispozici vytisknuté tzv. Příručky pro operátory, které obsahují většinu potřebných informací, kterými se operátoři řídí.

O plynulý chod výrobních zařízení na pracovištích se starají seřizovači. Jejich náplní práce je seřízení strojů pro zahájení vlastní výroby, zaškolování operátorů na pracovišti a dohlížení na dodržování pracovních postupů. Seřizovač seřizuje výrobní zařízení, aby

vyráběné díly odpovídali specifikaci zákazníka, a pravidelně provádí jejich kontrolu podle předpisů kvality.

Na pozici seřizovače je požadována samostatnost, zručnost, komunikační schopnosti a schopnost týmové práce. Bohužel na trhu je v dnešní době problém najít zkušeného seřizovače, který je ochotný změnit zaměstnání. Z tohoto důvodu se pozice seřizovače ve většině případů obsazuje z interních zdrojů a většinou jsou to zkušení operátoři s technickým vzděláním. Zaškolení probíhá podle adaptačních kritérií, které jsou požadovány na dané úrovni. Stejně jako u operátorů i pozice seřizovač má 4 úrovně. Při nástupu na pozici se začíná na úrovni 1, která trvá šest měsíců. Pokud jsou splněny všechny požadavky vyplývající z adaptace, tak je změna na úroveň 2. Další změna úrovně je standardně po 12-ti měsících nebo dle hodnocení mistra a specialisty může být i dříve.

Seznamování se a zaškolování seřizovačů na dané pracoviště je prováděno technickými specialisty z oddělení technologie, kteří jsou zodpovědní za technologickou přípravu výroby a prvotní nastavení pracovišť a vytváření potřebných technologických instrukcí.

#### **4.3.2 Výrobní technologie**

Sektor robotů je vůči ostatním sektorům v závodě specifický tím, že v sobě sdružuje technologii pro vykonávání širokého spektra výrobních operací. Především se jedná o svařovací procesy a procesy spojování dílců ve větší podsestavy. Na pracovištích dochází ke svařování ocelových výlisků různými metodami svařování, jakými jsou odporové bodové a výstupkové svařování a obloukové svařování v ochranné atmosféře (MAG).

Pro pochopení komplexnosti výrobních procesů je vhodné si popsat charakteristické znaky jednotlivých technologických zařízení, které se v sektoru vyskytují.

V sektoru jsou pracoviště s bodovými lisami pro odporové svařování. Tyto pracoviště mají charakter jednoúčelových strojů, připravených pro jeden typ výrobků již od výrobce stroje, nebo víceúčelových zařízení umožňující změnou nástroje vyrábět více druhů výrobků. Tyto bodové lisami mají upínací stůl, na který se jednotlivé svařovací přípravky umísťují. Tímto umožňují univerzální využití pro více vyráběných svařenců s minimální nutnou odstávkou pro přechod mezi jednotlivými typy výrob. Ovládání přípravku je realizováno pneumatickými prvky stroje, které řídí pohyby pneumatických pohonů. Pohyby jsou řízeny programovatelnými průmyslovými automaty, takzvanými PLC řídicími

jednotkami s vlastním logickým programem uloženým v paměti svařovacího lisu. Spouštění svařovacího lisu provádí operátor pomocí bezpečnostních dvouručních tlačítek. Po ukončení cyklu svařování jsou díly vyjímány z přípravku manuálně v případě rozměrnějších dílců nebo dochází k automatickému vyhození dílu do bedny s hotovými svařenci.

Další výrobní prostředky v sektoru jsou robotizovaná pracoviště s odporovým bodovým svařováním a pracoviště pro obloukové svařování v ochranné atmosféře. Na těchto pracovištích je vlastní výrobní proces prováděn robotem, který je naprogramován pro jednotlivé pohyby a výrobní postupy pro dosažení požadovaných vlastností finálního výrobku. Obsluha robota zajišťuje pouze přísun materiálu, zakládání vstupních dílců do svařovacích přípravků, odkud je robot už sám schopen díly převzít a zpracovat a dále pak vyjímání finálních svařenců a jejich ukládání do expedičních beden.

Také robotizovaná pracoviště jsou využívána jako jednoúčelová dedikovaná zařízení pouze pro jednu danou výrobu nebo je možné pracoviště využívat univerzálně pro více typů výrobků. V případě univerzálního stroje je nutné provést mezi jednotlivými výrobami výměnu nástrojů popř. specifických periferních zařízení a provést změnu rozestavení v ergonomii pracoviště. S tím jsou spojeny časové prostoje, se kterými je nutné při plánování kapacit pracoviště počítat. Počet druhů výrobků, které se na pracovišti vyrábí, jsou dané typem stroje nebo v případě univerzálního pracoviště vytížeností. Vytíženost pracovišť je stanovena na základě dlouhodobého předpokladu vyráběného množství svařenců, které jsou objednané od zákazníků. Ve vytížení pracoviště je také započítán čas potřebný na výrobu dílu, čas na přípravu pracoviště, čas na případnou změnu typu výroby a čas na plánovanou údržbu.

#### **Obrázek 18: Sektor svařovacích robotů**



Zdroj: interní zdroj společnosti s.n.o.p.cz

## 5 Analytická část

### 5.1 Analýza stávajícího stavu procesu činností seřizovačů

Aby bylo možné posoudit a dále navrhnout nezbytné kroky pro optimalizaci práce seřizovačů, bylo nutné zjistit a popsat všechny jejich základní činnosti, které jsou vykonávány pro zajištění procesu v sektoru svařovacích robotů. Dále bylo nutné změřit časovou náročnost jednotlivých úkonů prováděných seřizovači na jednotlivých pracovištích. Tím bylo možné sestavit jejich snímek pracovní doby popisující pravidelné denní činnosti, které seřizovači v průběhu pracovní doby provádí. Všechny vydefinované činnosti pak byly sledovány a měřeny ve výrobě po dobu třech měsíců. Měření probíhala na všech směnách a jednotlivé činnosti byly měřeny u více seřizovačů, aby bylo možné porovnat jejich časy a stanovit průměrnou časovou náročnost. Na základě nasbíraných dat byl vytvořen soupis vydefinovaných činností. Pro lepší přehlednost byly prováděné úkony zařazeny do kategorií dle povahy činnosti:

- technologické - činnosti přímo související se výrobním procesem
- kvalitativní - činnosti nezbytné pro kontrolu jakosti výroby
- organizační - činnosti spojené s povinnou dokumentací a řízením operátorů

V tabulce 1 jsou rozepsané činnosti, které bylo nutné změřit a zjistit jejich časovou náročnost a četnost výskytu u jednotlivých procesů v průběhu pracovní směny.

**Tabulka 1: Rozdělení činností do kategorií**

<b>Technologické</b>	<b>Kvalitativní</b>	<b>Organizační</b>
výměna elektrod	kontrola tvaru dílu na kontrolním přípravku	vyplňování výrobní dokumentace
výměna ražby	destrukční zkouška	
výměna špičky a hubice	kontrola Poka Yoke, čidel	
modifikace svárů		
seřizování		

Zdroj: autor

### 5.1.1 Příprava formuláře pro záznam dat z jednotlivých činností

Pro přehlednost zadávání dat z měření, byl vytvořen formulář, kde byly uvedeny jednotlivé činnosti, které seřizovač v průběhu směny provádí (viz Tabulka 2). Tímto se vyspecifikovaly hlavní činnosti, které je nutné změřit. Hlavní část monitorování se týkala doby daných činností a jejich četností za směnu. Součtem naměřených časů a četností je dán potřebný čas, po který se musí seřizovač jednotlivému stroji věnovat. Statistická data byla zpracována prostřednictvím programu MS EXCEL.

Hlavní činnosti, které byly měřeny ve všech sledovaných skupinách pracovišť, byla kontrola tvaru dílu na kontrolním přípravku, výměna elektrod, kontrola kvality svárů destruktivní zkouškou, kontrola funkčnosti systémů zajišťující správnost a kompletnost dílů (Poka Yoke), výměna ražby (označuje směnu a datum výroby dílu) a vyplňování výrobní dokumentace.

Důležitou činností seřizovačů, kterou lze je obtížně měřit je práce s operátory. Seřizovač provádí zaškolení pracovníků na pracovišti a pak průběhu směny také kontroluje, že dodržují pracovní postupy. Dále dochází k vzájemnému zastupování se mezi seřizovači v případech, kdy je nutný delší zásah na stroji a práce nelze přerušit. V tomto případě dochází ke komunikaci mezi seřizovači a předávání si informací potřebných pro zajištění následných důležitých kontrol procesu. Tyto organizační časy byly k jednotlivým pracovištím započteny jako hodnoty času na obecnou neproduktivitu a vyplňování dokumentace interně stanovené společností. Dle těchto hodnot časů se řídí organizace pracovní doby na pracovišti, především zahájení a ukončení vlastní výrobní činnosti.

**Tabulka 2: Vzor formuláře pro vyplňování dat ze sledování**

		Název pracoviště <b>ROBABB04</b>
Měřená činnost Výměna elektrod	čas (min.) doba trvání činnosti	<b>0:05:00</b>
	četnost (za směnu)	<b>2</b>
	celkový čas (za směnu)	<b>0:10:00</b>

Zdroj: autor



### 5.1.2 Rozdělení sledovaných pracovišť

V první skupině sledovaných pracovišť byla robotizovaná pracoviště s odporovým svařováním. V této skupině je 14 pracovišť, detailní přehled (viz Tabulka 3). Jedná se vesměs o velká komplexní pracoviště s jedním, dvěma nebo více roboty. Někdy k těmto pracovištím bývají přidružené ještě svařovací lisy a pomocná zařízení.

**Tabulka 3: Seznam robotizovaných pracovišť s odporovým svařováním**

Název pracoviště	Název projektu	Zákazník
CELL0014	SK372	Škoda
KUKA0010	X62	Renault
KUKA0030	SK372	Škoda
KUKA0031	X07	Renault
KUKA0032	VAG;AU572	Volkswagen
KUKA0036	D2XX	Opel
KUKA0037	X07	Renault
KUKA0049	X07	Renault
KUKA0051	VW326;TIGUAN	Volkswagen
KUKA0052	VW326;TIGUAN	Volkswagen
ROBABB02	B3/B4	TPCA
ROBABB03	R172	Mercedes
ROBABB04	B3/B4	TPCA
ROBABB17	X62	Renault

Zdroj: autor

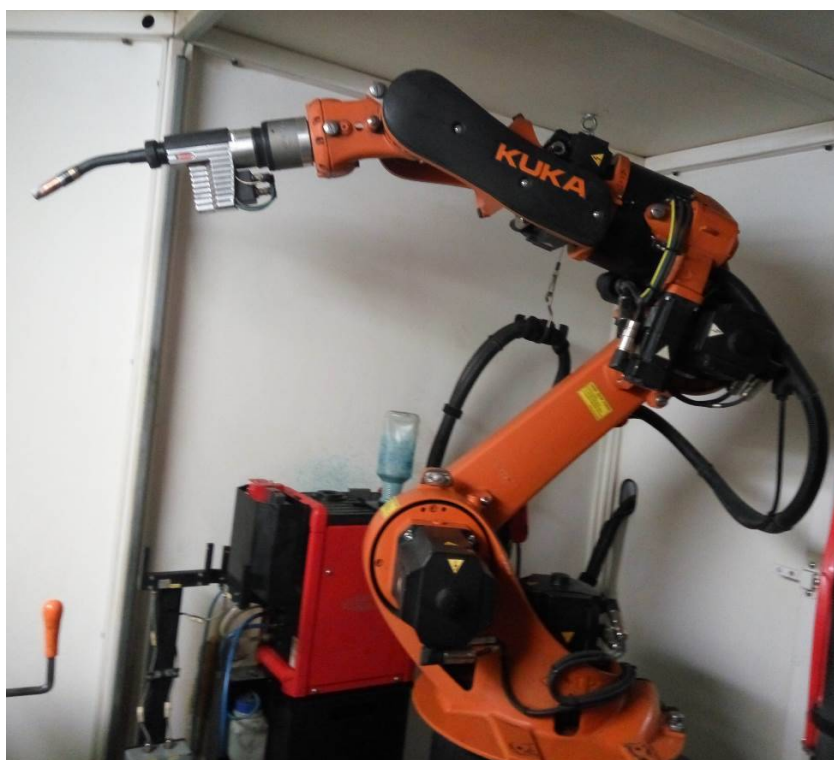
**Obrázek 19: Svařovací robot na odporové svařování**



Zdroj: autor

Druhou sledovanou skupinou byla robotizovaná pracoviště s obloukovým svařováním v ochranné atmosféře metodou MAG (viz Obrázek 20). V sektoru je 7 pracovních buněk, které mají vně pracoviště 1 nebo 2 roboty se svařovacím hořákem (viz Tabulka 4).

**Obrázek 20: Robot pro svařování metodou MAG**



Zdroj: autor

**Tabulka 4: Seznam robotizovaných pracovišť MAG**

Název pracoviště	Název projektu	Zákazník
KUKA0033	TPCA;B3/B4	TPCA
KUKA0034	TPCA;B0	TPCA
KUKA0035	TPCA;B3/B4	TPCA
MOTOMA12	X62	Renault
MOTOMA16	A51	Peugeot/Citroen
ROBABB06	VAG;PLATFORMA	Volkswagen
ROBABB24	K0/TRAV	Peugeot/Citroen

Zdroj: autor

Třetí sledovanou skupinou byla jednoúčelová pracoviště s odporovým svařováním (viz Tabulka 5). Tyto pracoviště nejsou robotizované, ale jsou to poloautomaty se svařovacím zdrojem a přípravkem pro upnutí svařovaného dílu (viz Obrázek 21).

**Tabulka 5: Seznam jednoúčelových pracovišť s odporovým svařováním**

Označení pracoviště	Název projektu	Zákazník
BSSERR33	SK372	Volkswagen
BSSERR40	SK372	Volkswagen
BSSERR49	X07	Renault
MSWELD03	B3/B4	TPCA
MSWELD06	B3/B4	TPCA
MSWELD09	X07	Renault
MSWELD13	B3/B4	TPCA
OSWELD06	X07	Renault
BSSERR53	SK372	Volkswagen

Zdroj: autor

**Obrázek 21: Jednoúčelové pracoviště s odporovým svařováním**



Zdroj: autor

## 6 Výsledky a doporučení

Na základě detailní analýzy jednotlivých dílčích činností seřizovačů na pracovištích v sektoru robotů, které jsou uvedeny v příloze 1-3, byla provedena časová studie náročnosti daných pracovních úkolů. Z pozorování vyplynulo, že správné rozdělení úkolů mezi seřizovače je klíčové v oblasti minimalizace prostojů výrobních pracovišť.

### 6.1 Shrnutí poznatků z naměřených časů

Pro vybrané hlavní typy činností (viz Tabulka 1) bylo provedeno měření a výsledné časy byly zadány do tabulky a přepočteny na poměrnou časovou potřebu seřizovače na směnu - tzn. koeficient seřizovače. Tento koeficient pomáhá zjednodušeně zobrazit, jakou část své pracovní doby seřizovač věnuje práci na jednotlivých strojích.

Do celkového potřebného času na jednotlivých strojích vstupuje i čas na mimořádné zásahy do procesu a seřízení daného stroje. Tento čas není možné postihnout díky jeho nahodilosti pouze krátkodobým měřením. Proto byl tento čas stanoven na základě dlouhodobých záznamů ze sešitů závad. Tyto sešity jsou součástí každého pracoviště a jsou v něm zaznamenávány technické problémy, po celou životnost stroje. Na základě těchto záznamů byl oddělením technologie a výroby stanoven paušální čas 10-15 minut na směnu dle složitosti procesu na daném pracovišti.

V tabulkách 6-8 jsou přehledy časů na jednotlivé typy pracovišť. Ze souhrnného času vyplývá, že při soudobém požadavku na výrobu na všech strojích najednou by firma neměla dostatečné kapacity seřizovačů. Zákaznické objednávky však nevyžadují třísměnné zatížení všech strojů a i počet operátorů by nedovoloval na směně všechna pracoviště obsloužit. Díky těmto skutečnostem je nutné se stroji pružně pracovat a zařazovat je do výroby s ohledem na aktuální potřebu dílů a dle dostupných lidských zdrojů variabilně přes všechny směny.

**Tabulka 6: Přehled časů u robotizovaných pracovišť MAG**

Název pracoviště	Název projektu	Zákazník	časová náročnost (hod)	koeficient seřizovače na směnu
KUKA0033	TPCA;B3/B4	TPCA	1:10:00	<b>0,16</b>
KUKA0034	TPCA;B0	TPCA	1:10:00	<b>0,16</b>
KUKA0035	TPCA;B3/B4	TPCA	1:10:00	<b>0,16</b>
MOTOMA12	X62	Renault	1:03:00	<b>0,14</b>
MOTOMA16	A51	Peugeot/Citroen	1:04:00	<b>0,15</b>
ROBABB06	VAG;PLATFORMA	Volkswagen	1:29:00	<b>0,20</b>
ROBABB24	K0/TRAV	Peugeot/Citroen	1:40:00	<b>0,23</b>

Zdroj: autor

Obsluha robotizovaných pracovišť pro obloukové svařování metodou MAG z pohledu sledovaných činností seřizovače je náročná, protože nastavení procesu svařování může být ovlivněno znalostí a zkušeností seřizovače. Při svařování dochází k tavení materiálu a rozstříku kovu, proto se musí častěji provádět čištění svařovací hubice a výměna kontaktní špičky tak, aby byla zajištěna kvalita svárů dle požadavků zákazníka. Kvalitu procesu také mohou ovlivnit vstupující díly, které se následně svařují. Při výměně šarže materiálů může dojít ke změně tvaru dílu v rámci výkresem daných tolerancí a tím vzniká potřeba úpravy trajektorií robota tak, aby svařovací drát najížděl přesně na pozice styku svařovaných materiálů. Pokud operátor zjistí opakovaný kvalitativní problém na svařenci, musí informovat seřizovače, který vyhodnotí daný problém a provede seřízení stroje.

Kvalitu svařených dílů a následně zmetkovitost na daném stroji mohou ovlivnit jakékoli drobné odchylky od ideálního nastavení, jako je např. správné upínání dílu v přípravku, čistota přípravku a stav dosedacích ploch, správné nastavení trajektorie robota, čistota svařovací hlavice atp. Proto je tento proces náročnější na práci seřizovače a klade důraz na jeho zodpovědný přístup. U těchto pracovišť se i častěji provádí preventivní údržby než je tomu u pracovišť s odporovým svařováním.

**Tabulka 7: Přehled časů u jednoúčelových pracovišť**

Název pracoviště	Název projektu	Zákazník	časová náročnost (hod)	koeficient seřizovače na směnu
BSSERR33	SK372	Volkswagen	1:14:00	<b>0,17</b>
BSSERR40	SK372	Volkswagen	0:58:00	<b>0,13</b>
BSSERR49	X07	Renault	1:21:00	<b>0,18</b>
MSWELD03	B3/B4	TPCA	0:56:00	<b>0,13</b>
MSWELD06	B3/B4	TPCA	1:45:00	<b>0,24</b>
MSWELD09	X07	Renault	1:25:30	<b>0,19</b>
MSWELD13	B3/B4	TPCA	1:24:00	<b>0,19</b>
OSWELD06	X07	Renault	1:31:00	<b>0,21</b>
BSSERR53	SK372	Volkswagen	0:58:00	<b>0,13</b>

Zdroj: autor

Z analýzy činnosti na jednoúčelových pracovištích s odporovým svařováním vyplývá, že hlavně zde se mimo měřené časy základních činností uplatňují i časy na nastavení svařovacího přípravku, protože jsou stroje využívány pro výrobu více typů dílů.

Seřizovači mají daný postup, jak provádět výměnu a nastavení výroby dle interního školení, které proběhlo v rámci zavádění metody SMED, ze které byly přebrány i stanovené časy na výměnu výroby.

**Tabulka 8: Přehled časů u robotizovaných pracovišť s odporovým svařováním**

Název pracoviště	Název projektu	Zákazník	časová náročnost (hod)	koeficient seřizovače na směnu
CELL0014	SK372	Škoda	1:35:00	<b>0,22</b>
KUKA0010	X62	Renault	1:21:00	<b>0,18</b>
KUKA0030	SK372	Škoda	0:57:30	<b>0,13</b>
KUKA0031	X07	Renault	1:20:00	<b>0,18</b>
KUKA0032	VAG;AU572	Volkswagen	2:10:00	<b>0,30</b>
KUKA0036	D2XX	Opel	1:27:00	<b>0,20</b>
KUKA0037	X07	Renault	3:04:00	<b>0,42</b>
KUKA0049	X07	Renault	1:06:00	<b>0,15</b>
KUKA0051	VW326;TIGUAN	Volkswagen	1:58:00	<b>0,27</b>

KUKA0052	VW326;TIGUAN	Volkswagen	1:58:00	<b>0,27</b>
ROBABB02	B3/B4	TPCA	1:49:30	<b>0,25</b>
ROBABB03	R172	Mercedes	1:39:00	<b>0,22</b>
ROBABB04	B3/B4	TPCA	1:17:00	<b>0,17</b>
ROBABB17	X62	Renault	1:25:00	<b>0,19</b>

Zdroj: autor

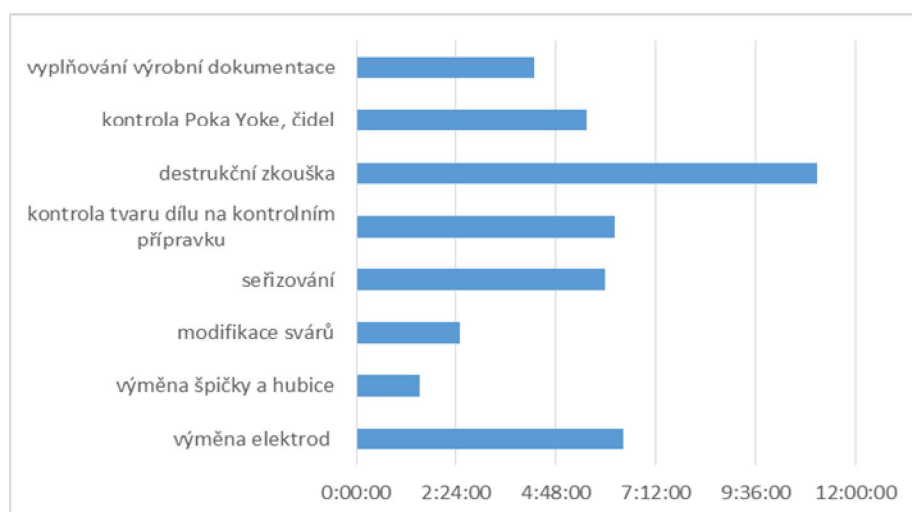
Robotizované pracoviště pro odporové svařování není náročné na zásahy seřizovačů, protože se zde provádí jen výměna elektrod a nastavení trajektorií je pouze v případě zásahu do přípravku v rámci seřizování geometrie dílu. Časově náročnější jsou činnosti z pohledu kvalitativní kontroly dílů.

V tabulce 8 je patrné, že časový extrém je pracoviště KUKA037. Zde je výroba specifická tím, že k robotizovanému pracovišti je přiřazeno přípravné pracoviště, kde se předvařují díly pro následnou operaci. Tyto dvě svařovací pracoviště mají společný název KUKA037 a podle naměřených hodnot je patrné, že náročnost 0,42 odpovídá časové náročnosti dvou pracovišť. Další pracoviště, které má vyšší časovou náročnost na seřizovače je KUKA032, KUKA051 a KUKA052. V tomto případě je důvodem, že se na těchto strojích vyrábí díly mající specifický režim z důvodu zavedení produkce do sériové výroby. Speciální režim vyžaduje častější kontroly kvality dílů a odlaďují se technologické nedostatky.

Z naměřených hodnot bylo po jejich vyhodnocení možné vytvořit přehledný graf činností časově nejvíce zatěžující seřizovače (viz Obrázek 22). Na obrázku je znázorněna časová náročnost jednotlivých činností, které provádí seřizovač v případě, že by byli v činnosti všechny stroje na směně. Nejvíce časově ale i fyzicky náročnou činností jsou destrukční zkoušky dílů ať už při zahájení nebo v pravidelných intervalech v průběhu výroby. Destrukční zkoušky jsou povinné pro kontrolu kvality svarových spojů už z podstaty procesu svařování jako zvláštního procesu. Z tohoto důvodu jsou frekvence kontrol dány už ve specifických požadavcích zákazníka na výrobek a jejich kontrola je předmětem i pravidelných auditů.



**Obrázek 22: Rozložení činností dle času**



Zdroj: autor

Dalším aspektem vstupujícím do činností seřizovače je čas výměny výroby na jednotlivých strojích. Ten byl stanoven měřením, které bylo provedeno při interním zavádění metody SMED. Naměřená doba potřebná na změnu a přípravu výroby byla zadána do systému řízení a plánování výroby pro jednotlivé operace všech dílů pro zpřesnění tvorby plánu výroby. Tato doba je nyní uvedena i na pracovním příkazu jako informace pro seřizovače, do jakého času je nutné výrobu zahájit. Čas výměny výroby je jedním z hlavních hodnotících faktorů při posuzování efektivity výroby, kdy se porovnává čas teoretický se skutečným časem, který seřizovač přípravou strávil. Časová náročnost na výměnu a přípravu pracoviště tvoří v průměru jednu hodinu na směnu. V sektoru jsou tři pracoviště, kde je doba výměny výroby v rozsahu jedné hodiny na směnu. Tato činnosti je zajišťována seřizovačem, který je po dobu přípravy zastupován dalšími seřizovači. Většina pracovišť z pohledu zatížení seřizovače na změnu výroby je pouze administrativního charakteru a kvalitativní kontroly prvního vyrobeného dílu.

## **6.2 Využití poznatků z provedené analýzy**

Z provedené analýzy měření časů bylo zjištěno, že časy stejných činností, které seřizovači provádí, jsou rozdílné a to z důvodu zkušeností a odborných znalostí jednotlivých pracovníků. Z důvodu průběžného doplňování stavu seřizovačů na jednotlivých směnách je nutné provádět doškolování nových pracovníků a vytvářet prostor pro nabírání zkušeností. Tento úkol je převážně v odpovědnosti mistra, aby vytvořil prostor

a ve spolupráci se specialistou - seřizovačem zajistili průběžné školení na jednotlivých pracovištích.

Klíčovým zjištěním je časová náročnost provádění destruktivních zkoušek svařenců. Z měření je patrné (viz Obrázek 22), že je to nevíce časově náročná činnost, kterou seřizovač provádí. Samotná destruktivní zkouška je prováděna z důvodu bezpečnosti práce a potřebného vybavení ve vyhrazeném prostoru v sektoru robotů. Po dobu zkoušky není seřizovač přítomen v blízkosti svých svěřených pracovišť, které má na starosti a z tohoto důvodu v případě nutnosti zásahu na stroji se prodlužuje doba zastavení výroby a dochází ke snížení produktivity práce.

Možným řešením tohoto problému je další navýšení kapacity provádění nedestruktivních zkoušek ultrazvukem. Využitím této možnosti by došlo k výrazné časové úspoře seřizovačů, protože tato zkouška je prováděna výrobním kontrolorem dle požadované frekvence kontroly. Seřizovač pouze předá svařený díl ke kontrole na rozdíl od destruktivní zkoušky, kdy musí být přítomen po celou dobu testu. Z důvodu omezené kapacity jediného ultrazvukového přístroje v celém píseckém závodě autor doporučuje zakoupení dalšího ultrazvuku a tím navýšení kapacity pro nedestruktivní zkoušky svárů a tím snížení počtu dílů kontrolovaných destruktivní zkouškou. Zakoupení ultrazvuku je však finančně náročná investice a musela by být provedena finanční studie rentability z pořizovací ceny.

Další možností, jak snížit zatížení kvalifikovaného seřizovače, je vykonávání činnosti destruktivních zkoušek vyčleněným pracovníkem pro tento typ kontroly. Zde není nutná odborná kvalifikace daného pracovníka, ale pouze krátkodobé zaškolení bezpečnosti práce.

### **Silné stránky zkoumaného procesu**

- Odbornost a praktické zkušenosti seřizovačů.
- Periodické a průběžné školení seřizovačů.
- Spolupráce a doplňování se při řešení technických problémů mezi seřizovači.
- Technologická příprava dokumentů k obsluze strojů a svařovacích přípravků.
- Schopnost využití znalostí při zjišťování příčin defektů na stroji
- Předávání si technických informací mezi seřizovači napříč směny.

### **Slabé stránky zkoumaného procesu**

- Velká rozmanitost ovládní výrobních pracovišť z pohledu technologického procesu a obslužnosti zvyšuje náročnost na zaškolení seřizovačů a čas na zapracování do požadované úrovně.
- Rozdíly v technických znalostech a zkušenostech mezi seřizovači.
- Výrobní pracoviště jsou více náročná na obslužnost z důvodu zajištění kvality, mají více elektronických kontrolních mechanismů (Poka Yoke). Z pohledu seřizování prodlužují zásahy a tím prodlužují prostoje stroje.

### **6.3 Návrhy na změnu**

Z měření všech činností na jednotlivých pracovištích (viz Příloha 1-3) byl vytvořen průměr časů potřebný na obsluhu jednoho pracoviště na směně (viz Příloha 4). Časové zatížení jednoho pracoviště na směnu je v průměru 1h a 26 min a z toho byla vytvořena průměrná potřeba 0,2 seřizovače na 1 pracoviště. Na každé směně je 20 operátorů, z tohoto důvodu je nutné rozdělit seřizovače mezi 20 pracovišť. Při koeficientu 0,2 by měl seřizovač zvládnout obsluhovat 5 pracovišť na směně. Toto teoretické východisko udává, že současný proces lze kapacitně pokrýt se 4 seřizovači. Při současném stavu 5 seřizovačů na směnu lze 1 seřizovače využít buď jako operátora nebo při zastupování v případě nepřítomnosti ostatních seřizovačů.

Z výsledků měření a pozorování dále vyplynulo, že jednoúčelová pracoviště s bodovým svařováním jsou vhodná pro získávání zkušeností nových seřizovačů. Průměrná časová náročnost na potřebu seřizovače na jeden stroj je 0,17 (viz Příloha 1). Při rozdělení 5-ti strojů na směnu je zde časová rezerva, která vytváří prostor pro časové ztráty plynoucí z nedostatků zkušeností seřizovačů.

Díky využití koeficientu náročnosti jednotlivých činností na pracovištích je dále možné rovnoměrnější rozdělení a vytížení seřizovačů na směně a tím zvýšení efektivity jejich práce.

## 7 Závěr

Diplomová práce s názvem „*Lean Management production – moderní systémové řízení výrobní firmy s mezinárodní účastí*“ je tematicky zaměřena na systém řízení výrobních procesů ve firmě s mezinárodní účastí. Management vybrané firmy si uvědomuje důležitost a nezbytnost zvyšování efektivity práce využitím metody Lean managementu. Poznatky a návrhy z diplomové práce budou posouzeny vedením společnosti a mohou být aplikovány do praxe, popř. mohou sloužit jako podklad pro zavádění této metody do praxe.

Zvolený metodický postup vycházel z koncepce a předpokladů současných rychlých změn a vysokých nároků, které jsme nuceni každý den postupovat. Potřeba „udržet se na trhu a maximalizovat svůj zisk“ nás nutí se stále zlepšovat a hledat rezervy. Stejným způsobem postupují i firmy. Management firem hledá způsoby vedoucí k dlouhodobé úspěšnosti a zvyšování konkurenceschopnosti. Právě zavedení systému Lean Managementu je jedním ze způsobů jak toho dosáhnout.

Ze všech procesů vybrané společnosti se zahraniční účastí firmy s.n.o.p.cz a.s. byl vybrán proces svařování robotů, kdy po dobu 6 měsíců proběhlo sledování a měření jednotlivých činností seřizovačů na všech pracovištích daného sektoru. Výsledkem měření bylo zmapování délky činností seřizovačů a stanovení slabých stran procesu tedy nejvíce časově náročných činností, které vedly k nedostatečné efektivnosti jejich práce a nedostatečné produktivitě.

Z naměřených časů byla zjištěna ke každému pracovišti potřebná data nezbytná pro rozdělení seřizovačů na směnu. Směnový mistr tak vhodnou kombinací pracovišť s příslušnou časovou náročností na seřizovače vyjádřenou koeficientem seřizovače může dosáhnout optimálního rozdělení strojů mezi seřizovače a tím docílit i jejich optimálního využití.

Původní metoda rozdělování seřizovačů byla založena pouze na zkušenostech mistra, kdy výroba měla stabilní charakter nepřetržitého provozu, a všechny směny obsazovaly všechny stroje. To vedlo k nerovnoměrnému úkolování přes dostupné seřizovače na směně. Díky zmapování a zprůhlednění časové náročnosti všech činností napříč všemi typy strojů lze přesně přiřadit daná pracoviště konkrétním seřizovačům. Tímto krokem se výroba lépe a efektivněji přizpůsobí dynamice a rychlosti změn výrob na pracovištích

v sektoru robotů. Pro tyto účely byla vypracována tabulka (viz Příloha 4), která přehledně znázorňuje časovou náročnost všech pracovišť v sektoru robotů. Hodnoty koeficientu seřizovače na dané pracoviště byly již autorem této diplomové práce a zároveň zaměstnancem sledované firmy postupně implementovány do plánu výroby k jednotlivým strojům a jsou již úspěšně využívány směnovým mistrem v praxi. Po zhodnocení přínosu navržené změny v sektoru robotů vedením společnosti bude možné využití této metody také uplatnit v sektoru svařovacích lisů a automatických lisů. Tímto je tato diplomová práce odborně přínosná pro sledovaný podnik.

Přínosem pro širší odbornou veřejnost je rozšíření teoretických i praktických poznatků v oblasti metodiky Lean Managementu.

Závěrem je možno zkonstatovat, že stanovené cíle této diplomové práce byly splněny.

## 8 Seznam použitých zdrojů

BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.

ČSN EN ISO 14001 (01 0901). *Systém environmentálního managementu – Požadavky s návodem použití*. Praha: Český normalizační institut, 2016

ČSN EN ISO 9001 (01 0321). *Systém managementu kvality – Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2016

FIŠER, Roman. *Procesní řízení pro manažery: jak zařídit, aby lidé věděli, chtěli, uměli i mohli*. Praha: Grada, 2014. Manažer. ISBN 978-80-247-5038-5.

GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK. *Analýza podniku v rukou manažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení*. 2. vyd. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0032-2.

GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a Roman HORÁK. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1987-7.

CHARVÁT, Jaroslav. *Firemní strategie pro praxi: praktický návod pro manažery a podnikatele : od firemní kultury po schopnost vydělávat peníze : příklady a studie z praxe v ČR*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. Expert (Grada). ISBN 80-247-1389-6.

IMAI, Masaaki. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 2004. Business books (Computer Press). ISBN 80-251-0461-3.

JANIŠOVÁ, Dana a Mirko KŘIVÁNEK. *Velká kniha o řízení firmy*. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4337-0.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-319-9.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.

KOŠTURIÁK, Ján. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press, 2010. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 978-80-251-2349-2.

LOJDA, Jan. *Manažerské dovednosti*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3902-1.

ARMSTRONG, Michael a Tina STEPHENS. *Management a leadership*. Praha: Grada, 2008. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2177-4.

NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.

PETŘÍKOVÁ, Růžena. *Lidé v procesech řízení: (multikulturní dimenze podnikání)*. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-28-3.

ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. Praha: Grada, 2006. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-1281-4.

ŘEPA, Václav. *Procesně řízená organizace*. Praha: Grada, 2012. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4128-4.

SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.

ŠMÍDA, Filip. *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. Praha: Grada, 2007. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-1679-4.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA. *Podnikové řízení*. Praha: Grada, 2013. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4642-5.

ZUZÁK, Roman a Martina KÖNIGOVÁ. *Krizové řízení podniku. 2., aktualiz. a rozš. vyd.* Praha: Grada, 2009. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3156-8.

## 9 Přílohy

<b>Příloha 1</b> Přehled časové náročnosti u jed nouúčelových pracovišť s odporovým svařováním .....	73
<b>Příloha 2</b> Přehled časové náročnosti u robotizovaných pracovišť s odporovým svařováním .....	74
<b>Příloha 3</b> Přehled časové náročnosti u pracovišť s obloukovým svařováním .....	75
<b>Příloha 4</b> Celkový přehled náročnosti strojů na potřebu seřizovače.....	76



**Příloha 1 Přehled časové náročnosti u jednoúčelových pracovišť s odporovým svařováním**

Název pracoviště	Název projektu	Zakazník	časová náročnost (hod)	koefficient seřizovače na směnu	výměna elektrod	kontrola na KP	destrukční zkouška	kontrola čidel a pokayoke	výměna ražby	seřizování	vyplňování dokumentace
BSSERR33	SK372	Volkswagen	1:14:00	0,17	0:18:00	0:14:00	0:24:00			0:10:00	0:08:00
BSSERR40	SK372	Volkswagen	0:58:00	0,13	0:10:00		0:20:00	0:10:00		0:10:00	0:08:00
BSSERR49	X07	Renault	1:21:00	0,18	0:10:00		0:33:00	0:20:00		0:10:00	0:08:00
MSWELD03	B3/B4	TPCA	0:56:00	0,13	0:08:00	0:10:00	0:10:00	0:10:00		0:10:00	0:08:00
MSWELD06	B3/B4	TPCA	1:45:00	0,24	0:36:00	0:16:00	0:12:00	0:18:00		0:15:00	0:08:00
MSWELD09	X07	Renault	1:25:30	0,19	0:07:30		0:40:00	0:20:00		0:10:00	0:08:00
MSWELD13	B3/B4	TPCA	1:24:00	0,19	0:22:00	0:06:00	0:16:00	0:14:00	0:03:00	0:15:00	0:08:00
OSWELD06	X07	Renault	1:31:00	0,21	0:18:00		0:30:00	0:20:00		0:15:00	0:08:00
BSSERR53	SK372	Volkswagen	0:58:00	0,13	0:10:00		0:20:00	0:10:00		0:10:00	0:08:00
	<b>celkem</b>		<b>11:32:30</b>	<b>1,57</b>	<b>2:19:30</b>	<b>0:46:00</b>	<b>3:25:00</b>	<b>2:02:00</b>	<b>0:03:00</b>	<b>1:45:00</b>	<b>1:12:00</b>
	<b>průměr</b>		<b>1:16:57</b>	<b>0,17</b>	<b>0:15:30</b>	<b>0:11:30</b>	<b>0:22:47</b>	<b>0:15:15</b>	<b>0:03:00</b>	<b>0:11:40</b>	<b>0:08:00</b>
	<b>vyřízení</b>				<b>0,32</b>	<b>0,10</b>	<b>0,47</b>	<b>0,28</b>	<b>0,01</b>	<b>0,24</b>	<b>0,16</b>

**Příloha 2 Přehled časové náročnosti u robotizovaných pracovišť s odporovým svařováním**

Název pracoviště	Název projektu	Zákazník	časová náročnost (hod)	koefficient seřizovače na směnu	výměna elektrod	kontrola na KP	destrukční zkouška	kontrola čidel a pokayoke	výměna ražby	seřizování	vyplňování dokumentace
CELL0014	SK372	Škoda	1:35:00	0,22	0:15:00	0:21:00	0:20:00	0:18:00	0:03:00	0:10:00	0:08:00
KUKA0010	X62	Renault	1:21:00	0,18	0:15:00	0:21:00	0:24:00		0:03:00	0:10:00	0:08:00
KUKA0030	SK372	Škoda	0:57:30	0,13	0:12:30	0:12:00	0:10:00		0:05:00	0:10:00	0:08:00
KUKA0031	X07	Renault	1:20:00	0,18	0:20:00	0:08:00	0:20:00	0:14:00		0:10:00	0:08:00
KUKA0032	VAG,AU57	Volkswage	2:10:00	0,30	0:30:00	0:24:00	0:36:00	0:14:00	0:08:00	0:10:00	0:08:00
KUKA0036	D2XX	Opel	1:27:00	0,20	0:20:00	0:24:00	0:15:00	0:10:00		0:10:00	0:08:00
KUKA0037	X07	Renault	3:04:00	0,42	0:13:00		1:30:00	0:50:00	0:03:00	0:20:00	0:08:00
KUKA0049	X07	Renault	1:06:00	0,15	0:14:00		0:24:00	0:10:00		0:10:00	0:08:00
KUKA0051	VW326;TQ	Volkswage	1:58:00	0,27	0:10:00	0:40:00	0:45:00			0:15:00	0:08:00
KUKA0052	VW326;TQ	Volkswage	1:58:00	0,27	0:10:00	0:40:00	0:45:00			0:15:00	0:08:00
ROBABB02	B3/B4	TPCA	1:49:30	0,25	0:34:00	0:12:00	0:35:00	0:12:30	0:03:00	0:05:00	0:08:00
ROBABB03	R172	Mercedes	1:39:00	0,22	0:20:00	0:20:00	0:24:00	0:12:00	0:05:00	0:10:00	0:08:00
ROBABB04	B3/B4	TPCA	1:17:00	0,17	0:10:00	0:14:00	0:30:00	0:08:00		0:05:00	0:10:00
ROBABB17	X62	Renault	1:25:00	0,19	0:15:00	0:18:00	0:20:00	0:14:00		0:10:00	0:08:00
Celkový čas			23:07:00	3,15	3:58:30	4:14:00	7:18:00	2:42:30	0:30:00	2:30:00	1:54:00
Průměrný čas			1:39:04	0,23	0:17:02	0:21:10	0:31:17	0:16:15	0:04:17	0:10:43	0:08:09
vytížení					0,54	0,58	1,00	0,37	0,07	0,34	0,26

### Příloha 3 Přehled časové náročnosti u pracovišť s obloukovým svařováním

Název pracoviště	Název projektu	Zákazník	časová náročnost (hod)	koeficient seřizovače na směnu	kontrola na KP	destrukční zkouška	kontrola čidel a pokayokeye	výměna špiček a hubic	modifikace svárů	seřizování	vyplňování dokumentace
KUKA0033	TPCA;B3/B4	TPCA	1:10:00	0,16	0:10:00		0:10:00	0:12:00	0:20:00	0:10:00	0:08:00
KUKA0034	TPCA;B0	TPCA	1:10:00	0,16	0:10:00		0:10:00	0:12:00	0:20:00	0:10:00	0:08:00
KUKA0035	TPCA;B3/B4	TPCA	1:10:00	0,16	0:10:00		0:10:00	0:12:00	0:20:00	0:10:00	0:08:00
MOTOMA12	X62	Renault	1:03:00	0,14	0:06:00			0:14:00	0:20:00	0:15:00	0:08:00
MOTOMA16	A51	Peugeot/Citroen	1:04:00	0,15	0:12:00		0:08:00	0:06:00	0:15:00	0:15:00	0:08:00
ROBABB06	VAG;PLATFORMA	Volkswagen	1:29:00	0,20	0:10:00	0:10:00	0:10:00	0:16:00	0:20:00	0:15:00	0:08:00
ROBABB24	K0/TRAV	Peugeot/Citroen	1:40:00	0,23	0:15:00	0:12:00		0:20:00	0:30:00	0:15:00	0:08:00
Celkový čas			8:46:00	1,2	1:13:00	0:22:00	0:48:00	1:32:00	2:25:00	1:30:00	0:56:00
Průměrný čas vytížení			1:15:09	0,17	0:10:26	0:11:00	0:09:36	0:13:09	0:20:43	0:12:51	0:08:00
					0,17	0,05	0,11	0,21	0,33	0,20	0,13

**Příloha 4 Celkový přehled náročnosti strojů na potřebu seřizovače**

Název pracoviště	Název projektu	Zákazník	časová náročnost (hod)	koeficient seřizovače na směnu
BSSERR33	SK372	Volkswagen	1:14:00	0,17
BSSERR40	SK372	Volkswagen	0:58:00	0,13
BSSERR49	X07	Renault	1:21:00	0,18
MSWELD03	B3/B4	TPCA	0:56:00	0,13
MSWELD06	B3/B4	TPCA	1:45:00	0,24
MSWELD09	X07	Renault	1:25:30	0,19
MSWELD13	B3/B4	TPCA	1:24:00	0,19
OSWELD06	X07	Renault	1:31:00	0,21
BSSERR53	SK372	Volkswagen	0:58:00	0,13
CELL0014	SK372	Škoda	1:35:00	0,22
KUKA0010	X62	Renault	1:21:00	0,18
KUKA0030	SK372	Škoda	0:57:30	0,13
KUKA0031	X07	Renault	1:20:00	0,18
KUKA0032	VAG;AU572	Volkswagen	2:10:00	0,30
KUKA0036	D2XX	Opel	1:27:00	0,20
KUKA0037	X07	Renault	3:04:00	0,42
KUKA0049	X07	Renault	1:06:00	0,15
KUKA0051	VW326;TIGUAN	Volkswagen	1:58:00	0,27
KUKA0052	VW326;TIGUAN	Volkswagen	1:58:00	0,27
ROBABB02	B3/B4	TPCA	1:49:30	0,25
ROBABB03	R172	Mercedes	1:39:00	0,22
ROBABB04	B3/B4	TPCA	1:17:00	0,17
ROBABB17	X62	Renault	1:25:00	0,19
KUKA0033	TPCA;B3/B4	TPCA	1:10:00	0,16
KUKA0034	TPCA;B0	TPCA	1:10:00	0,16
KUKA0035	TPCA;B3/B4	TPCA	1:10:00	0,16
MOTOMA12	X62	Renault	1:03:00	0,14
MOTOMA16	A51	Peugeot/Citroen	1:04:00	0,15
ROBABB06	VAG;PLATFORMA	Volkswagen	1:29:00	0,20
ROBABB24	K0/TRAV	Peugeot/Citroen	1:40:00	0,23
<b>Průměrná časová potřeba na stroj (směnu)</b>			<b>1:26:00</b>	
<b>Průměrná potřeba seřizovače na 1 stroj (směnu)</b>				<b>0,20</b>