

# Projekt racionalizace výrobního procesu ve firmě XY

Bc. Lucie Sarah Urbišová

---

Diplomová práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
akademický rok: 2011/2012

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lucie Sarah URBIŠOVÁ**  
Osobní číslo: **M10865**  
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Projekt racionalizace výrobního procesu ve firmě XY**

Zásady pro vypracování:

## Úvod

### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši v dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro zpracování analýzy a návrhu projektu.

### II. Praktická část

- Provedte a zhodnoťte analýzu současného stavu výrobního procesu ve společnosti XY a navrhněte způsob jeho zefektivnění.
- Vypracujte projektové řešení zaměřené na zvýšení efektivity výrobního procesu ve společnosti XY.

## Závěr

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

Seznam odborné literatury:

KOŠTURIAK, J., et al. Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie. Žilina: EDIS, 2000. 398 s. ISBN 80-7100-553-3.

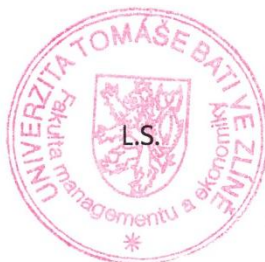
MAŠÍN, I. Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005. 106 s. ISBN 0-903533-1-2.

MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. 254 s. ISBN 80-902235-0-8.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Martin Melišík, Ph.D.  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání diplomové práce: 26. března 2012  
Termín odevzdání diplomové práce: 2. května 2012

Ve Zlíně dne 26. března 2012

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
děkanka



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

# PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

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

---

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

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

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

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

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

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

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

Prohlašuji, že:

- jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použité informační zdroje jsem citovala;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 30.4.2012

Kucio S. Pelicová

---

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

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

## **ABSTRAKT**

Abstrakt česky

Tato práce se zabývá racionalizací práce během výrobního procesu. V teoretické části jde o obecný výklad procesů a zvyšování jejich hospodárnosti. Definujeme si možný postup analýzy výrobního systému za použití různých nástrojů a technik. Část praktická je zaměřena na zhospodárnění konkrétního výrobního procesu ve firmě XY.

Klíčová slova: hospodárnost, proces, analýza, výrobní systém

## **ABSTRACT**

This dissertation deals with the work rationalisation during the manufacturing process. In the theoretical part there is a general interpretation of the processes and increase their efficiency. We define a possible analyse of the production system and the use of different tools and techniques for the analyse. The practical part is focused on economizing of a particular manufacturing process in the company XY.

Keywords: efficiency, process, analysis, production system

Na tomto místě bych ráda poděkovala Ing. Martinu Melišíkovi Ph.D. za cenné připomínky a odborné rady, kterými přispěl k vypracování této práce. Zároveň děkuji společnosti XY za poskytnuté informace a materiály a ochotu zodpovídat mé dotazy. V neposlední řadě bych ráda poděkovala své rodině a nejbližším za podporu při studiu.

*„Stěžujeme si, jak máme málo času, ale jednáme tak, jako bychom ho měli nekonečně mnoho.“ (Seneca)*

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 VYMEZENÍ POJMŮ</b> .....	<b>12</b>
1.1 PROCESNÍ PŘÍSTUP.....	12
1.2 PROJEKT VERSUS PROCES .....	14
<b>2 HISTORICKÝ KONTEXT</b> .....	<b>15</b>
2.1 TAYLORISMUS A GILBRETHISMUS.....	15
2.2 SVĚTOVÝ ROZMACH .....	15
<b>3 ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ</b> .....	<b>17</b>
3.1 ZJEDNODUŠOVÁNÍ.....	17
3.2 FAKTOR ČASU.....	19
3.3 STANOVENÍ ÚSPOR .....	20
3.3.1 Poměr spotřeby práce a času .....	20
<b>4 KOMPLEXNÍ RACIONALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU</b> .....	<b>21</b>
4.1 FÁZE RACIONALIZACE .....	21
4.2 RACIONALIZACE Z POHLEDU PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ.....	22
4.2.1 Měření práce.....	22
4.2.2 Ukazatele práce s časem.....	25
<b>5 POSTUP OPTIMALIZACE PROCESŮ</b> .....	<b>28</b>
5.1 OBLASTI PROCESNÍ ANALÝZY .....	28
5.1.1 Popis procesů .....	28
5.1.2 Cílový stav a organizační změny .....	30
5.2 PROJEKTOVÁNÍ VÝROBNÍHO SYSTÉMU .....	31
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>33</b>
<b>6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>34</b>
6.1 PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ .....	34
6.1.1 Charakteristika firmy .....	34
6.1.2 Vize .....	35
6.2 O PRODUKTU .....	35
<b>7 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE</b> .....	<b>37</b>
7.1 ČASOVÝ ROZSAH A KRITÉRIA ÚSPĚŠNOSTI.....	37
7.2 ZAINTERESOVANÉ STRANY.....	38
7.3 LOGICKÝ RÁMEC .....	40
<b>8 PROCES VÝROBY STATORU</b> .....	<b>41</b>
8.1 SCHÉMA PROCESU .....	41
8.2 ORGANIZAČNÍ DISPOZICE .....	44
<b>9 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU</b> .....	<b>46</b>
9.1 PRVNÍ FÁZE SNÍMKU PRACOVNÍ SMĚNY .....	46
9.2 DRUHÁ FÁZE SNÍMKU PRACOVNÍ SMĚNY .....	48
9.2.1 Analýza postupu výroby Statoru 1 .....	48



9.2.2	Analýza postupu výroby Statoru 2 .....	52
9.3	ZÁVĚREČNÉ SHRNU TÍ ROZBORU PROCESU VÝROBY .....	56
<b>10</b>	<b>NÁVRHY A OPATŘENÍ .....</b>	<b>58</b>
10.1	USKUTEČNĚNÁ OPATŘENÍ .....	58
10.2	DOPORUČENÁ OPATŘENÍ .....	59
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>65</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>67</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>69</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>70</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>71</b>

## ÚVOD

Pro dnešní svět je neustále rostoucí konkurence a její síla charakteristická a mnoho podniků se potýká s otázkou, jak si v tomto prostředí udržet jednak místo na trhu a ještě navíc prosperovat. Základní aspekt, který organizace všech typů zastávají, se týká snižování nákladů. Bez nadsázky lze říci, že každý podnik se dnes snaží nalézt oblasti, které skrývají prostor ke zlepšení. K těmto poznání přispívá a přímo se jimi zabývá mimo jiné obor průmyslového inženýrství, kdy za pomoci nejrůznějších postupů a metod může být dosaženo požadovaných úspor. V této disciplíně je důležité využít schopnosti a intelekt lidí a veškeré procesy ve firmě optimalizovat, racionalizovat a nastavit lépe než konkurence.

Jak výše zmíněné napovídá, tato diplomová práce se zabývá hledáním možných úspor ve výrobním procesu. Cílem práce je analýza výrobního procesu ve zvolené firmě a v návaznosti na zjištěné skutečnosti navrhnout opatření, která přispějí ke snížení spotřeby času a odstranění činností, které jsou zjevným plýtváním. V souladu s cíli byla stanovena tato hypotéza: *„Stávající výrobní proces není nastaven tak, aby byla jeho časová náročnost dle možností co nejnižší.“*

Diplomová práce je tvořena dvěma částmi – teoretickou a praktickou. Teoretická část je rozdělena do pěti kapitol a je výsledkem literární rešerše a deskripce. Zabývá se obecnou charakteristikou procesů a jejich zlepšováním, zasazením této problematiky do oboru průmyslového inženýrství a postupem, který může vést k racionalizaci procesů. Praktická část je zaměřena na konkrétní výrobní proces. Je zde popsán postup, který společnost uplatňuje při výrobě. Na základě rozboru jsou vymezeny činnosti, které je možné zlepšit či odstranit a navržena řešení, která by měla přispět ke zvýšení hospodárnosti daného procesu.

Tato práce si nečiní nárok na vyčerpávající a úplné postižení veškeré problematiky vzhledem k celé její šíři.

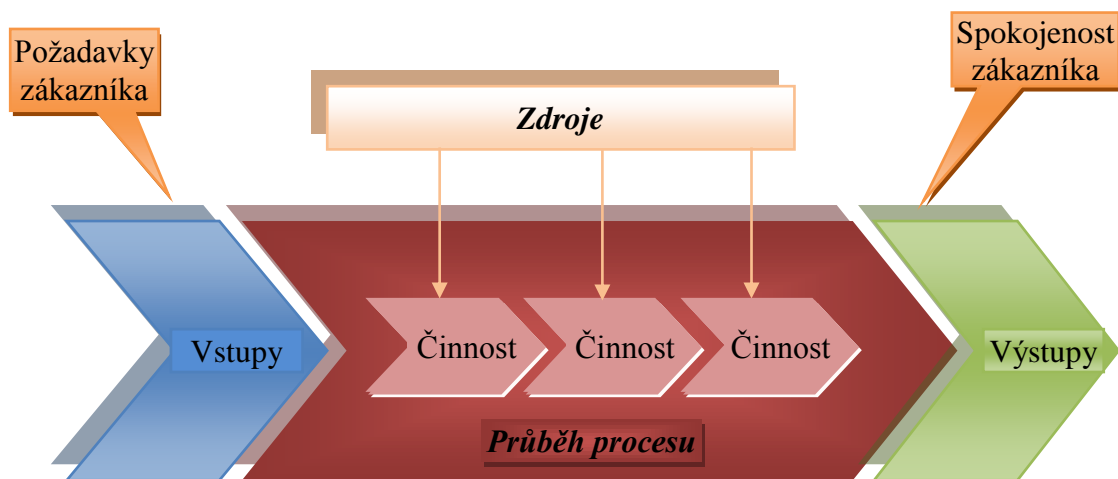
## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 VYMEZENÍ POJMŮ

Úlohou této kapitoly je objasnit základní výrazy, na které je diplomová práce zaměřena a to především z důvodu jednotného pojmového aparátu.

### 1.1 Procesní přístup

Každý z nás má nějaký svůj rituál, kterým jsou konány opakující se činnosti podle stejného či obdobného schématu. Příkladem může být každodenní ranní rituál. Mnozí z nás si ráno vaří kávu nebo čaj, aby mohli začít nový pracovní den tak, jak jsou zvyklí. V rámci managementu jsou nazývány tyto rituály pojmem proces. Aniž si to uvědomujeme, každý den nejrůznější procesy uskutečňujeme, podílíme se na nich, jsme odběrateli produktů, jež vznikají z jiných procesů. Proces je tedy „soubor vzájemně souvisejících nebo vzájemně působících činností, které dávají přidanou hodnotu vstupům při využití zdrojů a přeměňují je na výstupy, které mají svého zákazníka. Přičemž vstup (vstupy) představuje vždy definovanou vstupní veličinu (zadání) a výstup pracovní výsledek činnosti. Vstup, respektive výstup, je ve formě výrobku či služby. Všechny ostatní vstupující veličiny (pracovníci, materiál, technika, pomůcky atd.) jsou zdroje“. Proces vyjádřený ve formě schématu je uveden na obrázku (Obr. 1). (Grasseová et al., 2010, s. 5)



Obr. 1 Schéma procesu (Grasseová et al., 2010, s. 13)

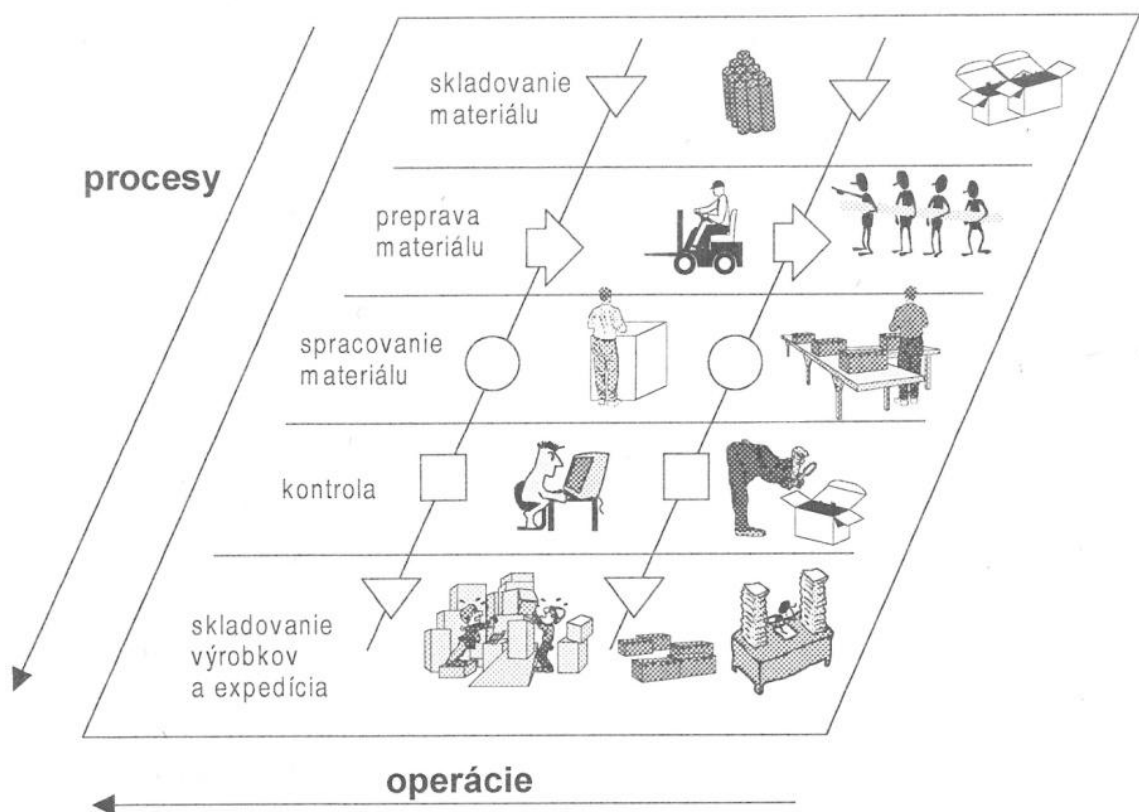
Žijeme ve světě procesů a k tomu, aby přinášely maximální efekt a užitek, musíme je řídit. A právě k tomuto slouží takzvaný procesní přístup k řízení. Filozofie v tomto směru předpokládá, že základním objektem řízení je definovaný, zdrojově a vstupy zabezpečený proces, který má stanoveného vlastníka a je vykonáván pro konkrétního zákazníka. (Grasseo-

vá et al., 2010, s. 5) Procesní přístup vychází z předpokladu, že příčinou nevyhovujících ekonomických výsledků jsou špatně nastavené probíhající procesy. Na základě tohoto tvrzení vzniká potřeba procesy zefektivňovat a eliminovat ty, které nepřinášejí přidanou hodnotu pro zákazníka. (Carda, Kunstová, 2001, s. 5)

Z výše zmíněných skutečností vyvstává definice dalšího pojmu, kterým je racionalizace. Racionalizaci lze vyjádřit výrazy jako je využití rozumové metody, rozumově zdůvodněná organizace či zvýšení hospodárnosti. (ABZ. ©2005-2006)

Pokud se vrátíme zpět k pojmu proces, další z možných přístupů, jak jej lze definovat, najdeme v knize Košturiaka et al. „Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie“ (2000, s. 15). V této publikaci je uvedeno, že podnik je síť složená ze dvou základních toků:

- Horizontální tok subjektů, tj. pracovníci, výrobní pomůcky a zařízení, zvaný operace.
- Vertikální tok objektů, tj. materiálů, výrobků, služeb, zvaný procesy.



Obr. 2 Procesy a operace v podniku (Košturiak et al., 2000, s. 16)

Pokud procesy v organizaci nejsou jasně definovány, je velmi těžké udržet je pod kontrolou či zlepšovat. Když nevíme kolik času a zdrojů potřebujeme na jednotlivé procesy, nelze je správně naplánovat, ani ekonomicky vyhodnotit. Důležité je procesy maximálně zjednodušovat a odstraňovat vše zbytečné. Jde hlavně o to, aby daný objekt (objednávka, materiál) prošel podnikem co nejrychleji, při dodržení předepsaných standardů a při minimálních nákladech. (Košturiak et al., 2000, s. 15)

V této práci zaměříme pozornost na proces výrobní, který je v knize Tomky a Vávrové (2007, s. 209) definován následovně: „*Výrobním procesem rozumíme transformaci vstupních prvků na výsledný produkt. Výroba mění na základě předpokládaných výkonů objekty, které byly zajištěny nákupem a které jsou pomocí odbytu zprostředkovány odběrateli.*“

## 1.2 Projekt versus proces

Pojmy projekt a proces jsou v praxi často zaměňovány. Způsobují to především základní charakteristiky těchto výrazů, které jsou dosti obdobné. Pro odlišení vyjdeme z následujícího: (Grasseová et al., 2010, s. 9)

- Proces je specifický svou opakovatelností.
- Projekt bývá jednorázovou záležitostí, nepředpokládá se, že někdy v budoucnu bude realizován se stejnou posloupností a způsobem provádění činností a se stejným výstupem. Projekt tedy můžeme charakterizovat jako unikátní a jednorázový proces.
- Procesy jsou kontinuální, což znamená, že je stanoveno, který proces předchází, který následuje.
- Souvislost mezi projekty může být také, ovšem není to podmínkou nezbytně nutnou.

Projekt tedy definujeme jako jedinečný úkol svého druhu, který vzniká, když je třeba udělat něco, co se dříve nedělalo. (Rosenau, 2003, s. 5 - 8)

## 2 HISTORICKÝ KONTEXT

Počátky hospodaření s časem nejsou novodobou záležitostí a toto téma se začalo řešit před více než sto lety.

### 2.1 Taylorismus a gilbrethismus

Za zrod je považováno vydání článku s názvem „Inženýr jako ekonom“ od H. Tawneye, který vybízel inženýry, aby se věnovali výrobě a hospodaření. Díky širokému ohlasu se v Americe záhy utvořila skupina inženýrů nového ražení. Do výroby začalo být zaváděno množství nových metod, které měly vnést pořádek, vyšší využití výrobních sil, větší rychlost, plynulost, úspornost, návratnost vložených investic a také kapitálový růst. (Jirásek, 1998, s. 20)

V tomto novém inženýrském směru především na sebe upozornili dva protagonisté. F. W. Taylor, který byl jeden z nich, se soustředil na dělnický výkon. Prohlašoval, že práce má trvat jen tak dlouho, kolik musí trvat. Pro jeho řízení byly příznačné stopky, pomocí nichž měřil práci dělníků a vybíral mezi nimi ty nejlepší a na jejich výkon hnal celou dílnu. Taylorova metoda dostala název taylorismus a stala se "vědeckým" podkladem pro výrobní způsob, který později uskutečnil H. Ford. (Jirásek, 1998, s. 20 - 23)

V době, kdy se Taylorismus stal vědeckým podkladem pro výrobní způsob, počala se rozmáhat i druhá varianta "vědeckého řízení", kterou založil F. B. Gilbreth. Racionalizace a zvyšování výkonnosti byla u Gilbretha založena na vztahu inženýra a dělníka. Zatímco taylorový inženýr stál vůči dělníkovi v odstupě a hlavně jeho práci měřil a nutil k větší rychlosti, Gilbrethův inženýr začínal analýzou dělníkovi práce a pomáhal mu zvládat její obtíže, stával se dělníkovým rádcem i odborným pomocníkem při zvyšování výkonu. Jestliže narazil na úseky práce příliš namáhavé nebo zdlouhavé, hledal racionalizační řešení, jako nový pracovní postup, zavedení náradí či pomůcek. (Jirásek, 1998, s. 23 - 24)

### 2.2 Světový rozmach

Česká inženýrská obec rychle chápala vymoženosti taylorismu (a fordismu) a jako mladá republika měla své průmyslové ambice. Americká průmyslová racionalizace tedy našla v českém prostředí úrodné pole. (Jirásek, 1998, s. 23 - 24)

Do rozvoje výrobního způsobu se vložily i další země a přispívaly k němu svým osobitým přínosem. Kupříkladu v Německu se rozmohlo hnutí racionalizace, které mělo dost styčných míst s taylorismem a gilbrethismem. Racionalizační skupiny, složené z podnikových odborníků, přecházely ze závodu do závodu, pozorovaly, měřily a zdokonalovaly pracovní postupy, využívání strojů, materiálové hospodářství a přenášely nejlepší poznatky po celém průmyslu. Hromadná strojní výroba a pracovní racionalizace tak pronikaly do světa. Americké podniky měly ze všech největší vliv. Německý způsob napodobovala velká část Evropy a Japonci. (Jirásek, 1998, s. 28 - 30)

*„České pojetí se nechalo ovlivňovat jak americkým, tak německým způsobem. Jeho zvláštností bylo spojování vědeckých a inženýrských přístupů se sociálními a psychologickými a vštěpování pracovního humanismu.“ (Jirásek, 1998, s. 30)*



### 3 ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ

Dnešní doba je charakteristická tím, že zákazníci neustále žádají lepší produkty a služby a podniky jsou tak nuceny soustavně zlepšovat své procesy. Pokud zákazník nedostane, co požaduje, může se obrátit na konkurenční firmu, kterých je dnes mnoho. Lze tedy říci, že zlepšování podnikových procesů je nevyhnutelné, chce-li se podnik na trhu udržet. To je síla konkurenčního prostředí. Mnoho organizací tak mění svůj postoj k procesům a začíná s nimi pracovat formou jejich průběžného zlepšování. Toto je založeno na porozumění a měření stávajícího procesu a z toho vyplývajících podnětů k jeho zlepšení. (Řepa, 2007, s. 15 – 16)

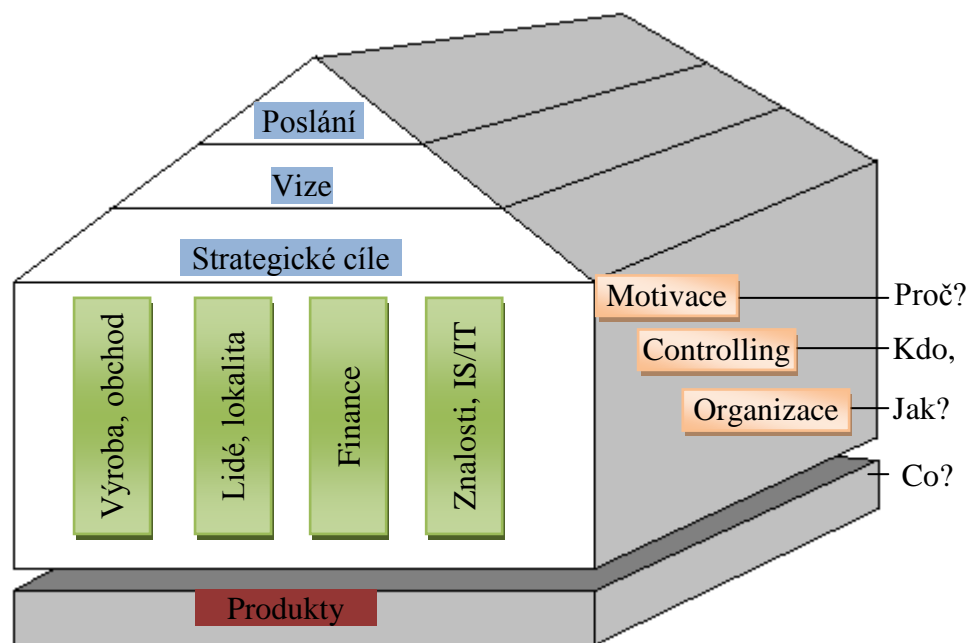
Obrázek 3 znázorňuje základní kroky průběžného zlepšování procesu. Východiskem je popis procesu, především jeho současného stavu. Za tímto krokem následuje stanovení jeho základních ukazatelů k měření, plynoucích zejména z potřeb zákazníků. Systematickým sledováním průběhu procesu by měly být identifikovány možnosti k jeho zlepšení. Závěrečnou fází bývá implementace všech zjištěných příležitostí jako celku. Provedené změny v procesu je potřeba dokumentovat, čímž se dostáváme opět na počátek celého cyklu. V principu je toto opakování procedury nekonečné a hovoří se tedy o průběžném - soustavném - zlepšování podnikových procesů. (Řepa, 2007, s. 16)



Obr. 3 Průběžné zlepšování procesu (Řepa, 2007, s. 16)

#### 3.1 Zjednodušování

Jedním z možných stanovisek ke zlepšování procesů může být jejich zjednodušování. Podle Košturiaka et al. (2000, s. 27) je „základ efektivního fungování podniku je ve zjednodušování“. V podniku je totiž možno zjednodušení nalézt jak v systémech řízení, přes výrobní postupy a pracovní metody, logistické a výrobní systémy, až po systém komunikace, finanční systém, systém výpočtu nákladu. Oblasti, kde je možné zjednodušovat, respektive zlepšovat, podnikové procesy, ilustruje obrázek (Obr. 4).



Obr. 4 Dimenze podnikových procesů (Carda, Kunstová, 2001, s. 12)

Při zlepšování procesů uvažujeme o kombinaci dvou přístupů: (Košturiak et al., 2000, s. 28)

- Zlepšování výrobního či logistického systému - např. členění zásob, redukce zásob, změna materiálových toků, změna systému řízení.
- Zlepšování procesů na pracovišti - zjednodušování práce, hledání vhodnějších postupů v práci, identifikace a eliminace plýtvání na pracovišti apod.

Zde je důležité definovat pojem plýtvání, kterým „se označuje vše, co se v podniku vykonává (a stojí peníze) a nepřidává hodnotu k vyráběnému výrobku nebo službě., tj. nepodílí se na zvyšování zisku podniku“. (Košturiak et al., 2000, s. 28)

V každé firmě plýtvání přetrvává. Schopné firmy se vyznačují tím, že plýtvání neustále vyhledávají a odstraňují. „Podnik, v kterém pracovníci odhalují plýtvání a aktivně se zapojují do jeho odstraňování, je jako zlatokop, který našel zlatou žílu - v každé dílně leží kopy zlata - je to skryté plýtvání, které kvůli podnikové slepotě roky neuvidíme a obcházíme.“ (Košturiak et al., 2000, s. 28)

Kde jsou spatřovány hlavní příčiny problémů s plýtváním v oblasti výroby? (Košturiak et al., 2000, s. 28)

- Nesprávně navrhnutá výrobní dispozice a materiálové toky.

- Špatná organizace, plánování a řízení výroby.
- Nedostatečný systém řízení kvality.
- Nesprávné výrobní postupy.
- Nefungující obslužné činnosti - např. zásobování s materiálem, nářadím apod.
- Nedostatečná údržba výrobních zařízení.
- Nezávládnuté výrobní procesy.
- Nedostatečná kvalifikace a motivace personálu.
- Orientace na lokální cíle.
- Nesprávné postupy při přetypování výrobních zařízení.

Další a konkrétnější příklady plýtvání ve výrobě ilustruje obrázek v příloze P I.

### 3.2 Faktor času

Výrobní úloha spočívá v řešení dvou zásadních úloh: (Jirásek, 1998, s. 52)

- Zkracování průběžné doby výroby.
- Nejvyšší využití výrobních zdrojů (stroje a zařízení, materiál apod.).

To, co vnesli japonští výrobci do převratu průmyslu a soudobé výroby, byl faktor rychlosti. Tím je myšleno, že větší rychlost má za následek stejný výsledný efekt, jako větší zdroje při menší rychlosti. Právě v tom se skrývá jedno z ekonomických tajemství průmyslové štíhlosti. Hospodaření s časem je tak často přijímáno jako hlavní strategická výhoda a hybná síla rozvoje podniku. (Jirásek, 1998, s. 53 - 54)

*„Čas na výrobu, prodej, služby, to je ústřední kategorie výrobního způsobu. I čas je jiný, než býval. Čas je nyní rychlý. Ne, je navíc zrychlovaný. Zkracují se doby, mezi novými myšlenkami a jejich výrobní materializací a komercializací. Čas v byznysu, ve výrobě, v prodeji rozhoduje o tom, kdy a za kolik se co zhotoví a prodá, zda se stihne zakázka, na niž se chystá smečka konkurentů, jestli se zhodnotí práce vložená do strategie, výzkumu, vývoje, přípravy lidí atd.“* (Jirásek, 1998, s. 61 - 62)

Výrobní čas se strukturuje do celé řady specifických časů, jako je výrobní čas hlavní, vedlejší, čas přípravy a zakončení, čas přestávek apod.

### 3.3 Stanovení úspor

Úsilí dnešních podniků o zvyšování produktivity práce a snižování nákladů se projevuje mimo jiné i zájmem o měření práce a stanovení potenciálních úspor času. (Holínek, 2010, s. 42)

Historický vývoj dal vzniknout celé řadě postupů a technik. Mezi méně přesné řadíme např. hrubé odhady, kvalifikované odhady, historická empiricky zjištěná data. Přesnější způsoby určení spotřeby práce nazýváme časové studie pomocí přímého měření, což jsou „*procedury, pomocí které je určen přípustný čas pro provedení pracovní operace či elementu. Časová studie usnadňuje identifikaci plýtvání v dané operaci, umožňuje řadit elementy v optimálním sledu (sekvenci) a umožňuje popsat nejlepší způsob provádění práce.*“ (Mašín, 2005, s. 17) Zásadní význam zde má přesnost. V převážné většině českých podniků se používají předně techniky přímého měření nejčastěji pomocí stopek a videotechniky. (Holínek, 2010, s. 42)

#### 3.3.1 Poměr spotřeby práce a času

Stanovování norem spotřeby práce vyžaduje objektivní určení výkonu každého pracovníka či strojního zařízení. Znamená to, že by optimální spotřeba práce měla odpovídat: (Holínek, 2010, s. 42)

- Kvalitě výroby a práce, která je firmou vyžadována.
- Stupni pracovní zručnosti a intenzity práce pracovníka, jeho kvalifikaci a zapracovanosti.
- Využití pracovní doby. Toto téma je stále velkým problémem, jelikož často dochází k přečerpání obecně nezbytných přestávek, vznikají osobní ztráty času (tzn. pozdní příchody i předčasné odchody z pracoviště). Dále se v této souvislosti můžeme zmínit i o ztrátových časech při řešení víceprací, čekání, hledání pomůcek, oprava chyb, nevhodná organizace mezioperační manipulace.

Podrobné rozvržení spotřeby času z pohledu pracovníka je uvedeno v příloze P II.

- Bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.

Praktické zkušenosti jednoznačně ukazují neustále vysoké rezervy ve využívání lidského faktoru, nesrovnalosti mezi skutečným a objektivním čerpáním spotřeby práce.

## 4 KOMPLEXNÍ RACIONALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU

Předešlé kapitoly rámcově ohraničili zaměření této publikace a nyní přistoupíme k ústřednímu zájmu práce.

Racionalizaci výrobního procesu lze charakterizovat jako „*systém zdokonalování založený na optimálním spojení a maximálním využívání výrobních faktorů s cílem dosahovat nej-  
hospodárnějšího výrobního efektu při minimalizaci požadavků na zdroje (vstupy)*“. (Economic Wizard © 2004)

### 4.1 Fáze racionalizace

Jádrem racionalizace je zdokonalování výrobního procesu. Tyto inovace můžeme rozčlenit do tří etap. (Economic Wizard © 2004)

- První fáze racionalizace.

Hlavní roli zde sehraává aktivní činnost lidí, která kontinuálně zlepšuje průběh výrobního procesu. Zaměřujeme se zde na předcházení a odstraňování zjevných ztrát a zvyšování produktivity práce. Výsledky se obejdou téměř bez investičních zásahů.

- Druhá fáze racionalizace.

V tomto stupni jde o kvantitativní a kvalitativní změny základních prvků, tj. zjišťování velikosti, místa a příčin vzniku vnitřních výrobních rezerv a navrhování způsobu jejich využívání. Přínosy změn tedy spočívají v předcházení a odstraňování ztrát, zvyšování produktivity práce a využití vnitřních rezerv.

V obou případech se jedná o zlepšování procesů, které je založeno spíše na menších a kontinuálních zlepšeních. (Mašín, Vytlačil, 1996, s. 66)

- Třetí fáze racionalizace.

Princip této etapy se zakládá na analýze výrobního prvku či výrobního procesu. Jedná se zde o transformaci za vzniku a použití zcela nových materiálů, změny konstrukčního principu (technologie), zavádění nových pracovních prostředků a vzniku nových profesí.

Tato fáze je jinak radikálním zlepšováním procesů, kdy jsou procesy prakticky budovány znovu podle požadovaného výstupu. (Mašín, Vytlačil, 1996, s. 67)

## 4.2 Racionalizace z pohledu průmyslového inženýrství

Tato publikace je zasazena do oboru průmyslového inženýrství (PI). Disciplína PI se mimo jiné zabývá metodami, které obecně přispívají ke zvyšování produktivity a jeden z pohledů na to, jak je klasifikovat, je uveden v publikaci Tučka a Bobáka (2006, s. 109 – 110). Metody PI lze rozčlenit do šesti základních oblastí:

1. Racionalizace.  
Empirické techniky vyvinuté v průmyslových podnicích.
2. Informatika.  
Softwarové inženýrství.
3. Motivace, nové organizační formy.  
Týmy, vedení lidí (budování týmů).  
Management.
4. Systémové inženýrství, projektování, operační výzkum.
5. Technologie, výrobní a automatizační technika.
6. Koncepce související s metodami PI.

Vzhledem k zaměření této práce se budeme dále zabývat pouze jednou z výše zmíněných metod a to racionalizací. Tuto techniku dále dělíme na: (Tuček, Bobák, 2006, s. 109)

- Měření práce – je využíváno pro zlepšení plánování a řízení. Může být východiskem systému odměňování.
- Studium metod - umožňuje efektivnější využívání materiálu, prostoru, strojů i pracovníků.

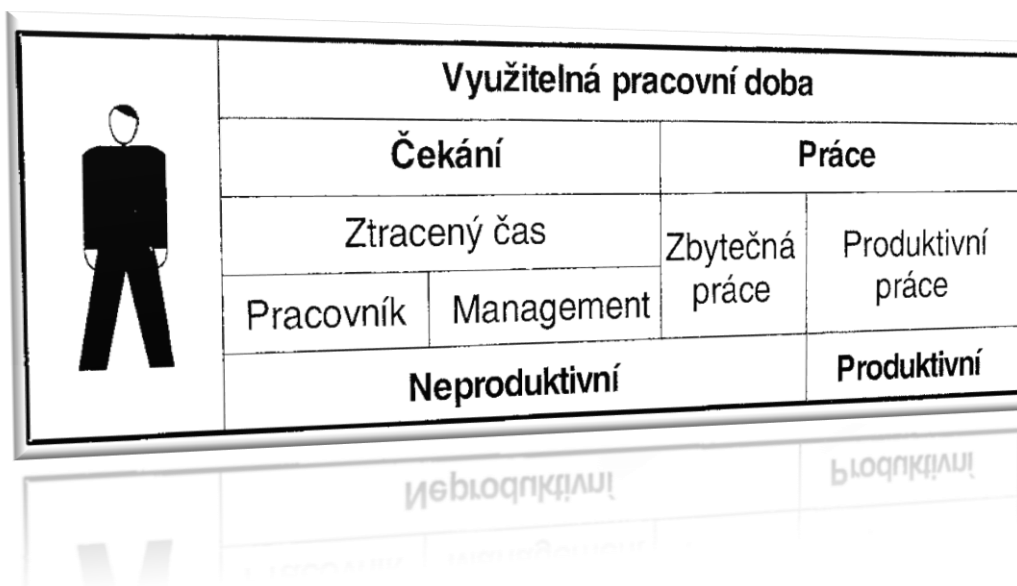
### 4.2.1 Měření práce

Měření práce je jednou z racionalizačních metod a její výchozí předpoklad je, že rozhodující činitel ve výrobě je pracovní síla. Pokud je práce organizována, znamená to, že optimalizujeme podmínky času a výkonnosti. Organizace práce vyhledává nejvhodnější sladění činností lidí, techniky, výrobního zařízení při optimálním využití materiálních i pracovních zdrojů, za podmínek vysoké efektivnosti výroby a zabezpečení ochrany zdraví člověka. (Tuček, Bobák, 2006, s. 111)

Základním předpokladem pro to, aby byla práce dobře zorganizována, je důležitá znalost spotřeby času nezbytného ke splnění pracovního úkolu. Tyto časové údaje poskytuje právě

měření práce, které mohou být podkladem pro plánování, projektování pracovních systémů, kalkulace, řízení práce a v neposlední řadě také měření výkonu pracovníka. (Tuček, Bobák, 2006, s. 111) Přesnou definici nalezneme ve „Výkladovém slovníku průmyslového inženýrství a štihlé výroby“ (Mašín, 2005, s. 47) a ta je následující: „*Měření práce je aplikace technik vytvořených pro určení času potřebného na vykonání specifikované práce. Výstupem této činnosti jsou normy spotřeby času, do kterých se promítá čas, který pracovník s průměrnou dovedností a úsilí vynaloží na splnění pracovního úkolu na racionálně uspořádaných pracovištích, z kterých byly vyloučeny veškeré zbytečné úkony. Měření práce je proto účinným nástrojem průmyslového inženýrství pro zvyšování produktivity a podstatného snížení nákladů.*“

Rozhodujícím kritériem při měření práce je poměr produktivního a neproduktivního času. Produktivní čas je ten, kdy vzniká přidaná hodnota pro zákazníka. Proti tomu do neproduktivního času jsou zahrnuty veškeré neplánované a zbytečné přestávky, seřizování, špatné plánování, nevhodné pracovní podmínky (management) a další ztráty. (Tuček, Bobák, 2006, s. 111) Názorně tento poměr představuje obrázek (Obr. 5).



Obr. 5 Poměr produktivní a neproduktivní práce (Mašín, Vytačil, 1996, s. 39)

Nyní budou uvedeny některé z postupů, jež jsou používány v oblasti měření práce: (Tuček, Bobák, 2006, s. 111 - 112)

- Hrubé odhady.
- Kvalifikované odhady.

- Využití historických údajů.
- Časové studie pomocí přímého měření - získávají se jimi informace o struktuře pracovního času a době trvání pracovního děje.
- Pohybové studie - informují o průběhu pracovní činnosti a způsobu provádění práce.
- Prostorové studie - poskytují informace o prostorovém uspořádání pracoviště a toku materiálu.
- Metody vícestranného pozorování - sledují různé stránky pracovního procesu a jejich vzájemné souvislosti.
- Humanitní studie - jsou dále děleny na psychologické, sociologické, fyziologické studie a studie pracovního prostředí.
- Systémy předem určených časů.

Pozornost této práce směřuje k časovým studiím pomocí přímého měření, mimo jiné i z důvodů výhod, které jsou uvedeny dále.

Snímání operací pomocí videotechniky a jejich následné vyhodnocování vykazuje oproti využití stopek několik výhod. V článku „Optimalizace časového hospodářství“ od Davida Holínka (2010, s. 42) jsou uvedeny následující:

- Analyzované operace je možné rozfázovat na jednotlivé činnosti.
- Neproduktivní a ztrátové časy lze přesně vyhodnotit a následně se zaměřit na jejich následné minimalizování nebo odstranění.
- Natáčení pracovníci si po určité době prakticky neuvědomují, že jsou kamerou snímáni a výsledek tak více odpovídá běžné skutečnosti.
- Časy lze kdykoliv doložit.

Tento způsob měření práce a jeho následné vyhodnocení je však časově náročnější než při použití stopek. (Holínek, 2010, s. 42)

Výstupem měření práce jsou převážně předpisy, které vyjadřují nezbytnou spotřebu práce vynaloženou ve výrobě na určitou pracovní činnost, nazývané normy spotřeby času. Jednotlivé operace jsou časově vyhodnocovány podle logických úkonů obsluhy nebo stroje, např. přivezení materiálu, příprava pro zpracování dávky, vložení dílu do stroje, vlastní operace, odložení a zabalení, evidence výroby, odvezení dávky. (Holínek, 2010, s. 42)



#### 4.2.2 Ukazatele práce s časem

Vhodným doplněním měření práce a jejího hodnocení jsou tzv. „*ukazatele hospodaření s časem*“, které je možné rozdělit do dvou skupin. (Tuček, Bobák, 2006, s. 112 - 114)

1. Ukazatele využití času pracovní směny - vyjadřují poměr nutné a zbytečné spotřeby času k času celé pracovní směny.
2. Ukazatele možného zvýšení produktivity práce - ukazují, o kolik je možné zvýšit produktivitu práce snížením nebo odstraněním časových ztrát.

Ad 1.

- Ukazatel zaměstnanosti pracovníka:

$$K_1 = \frac{(T'_1 + T_2)}{T} \times 100 [\%]$$

$K_1$ ...ukazatel zaměstnanosti pracovníka v čase pracovní směny, vyjádřený v procentech

$T'_1$ ...faktická spotřeba času práce v pracovní směně.

$T_2$ ...čas obecně nutných přestávek v čase pracovní směny.

$T$ ...čas pracovní směny.

- Ukazatel zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem:

$$K_2 = \frac{T'_2 - T_2 + T_D}{T} \times 100 [\%]$$

$K_2$ ...ukazatel zbytečné spotřeby času pracovníkem v pracovní směně, vyjádřený v procentech.

$T'_2$ ...faktický čas spotřebovaný pracovníkem v pracovní směně na obecně nutné přestávky.

$T_D$ ...zjištěné osobní ztráty času zaviněné pracovníkem v průběhu pracovní směny.

$T$ ...čas pracovní směny.

- Ukazatel zbytečné spotřeby času způsobené technickými a organizačními nedostatky:

$$K_3 = \frac{T'_E}{T} \times 100 [\%]$$

$K_3$ ...ukazatel zbytečné spotřeby času způsobené technickými nedostatky v pracovní směně, vyjádřený v procentech.

$T_E$ ...zjištěné ztráty času způsobené technickými a organizačními nedostatky v čase pracovní směny.

- $T$ ...čas pracovní směny.

Ad 2.

- Ukazatel možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem:

$$K_4 = \frac{T'_2 - T_2 + T_D}{T - (T'_2 - T_2 + T_D + T_E)} \times 100 [\%]$$

$K_4$ ...ukazatel možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem v průběhu pracovní směny, vyjádřený v procentech.

$T'_2$ ...faktický čas spotřebovaný pracovníkem v pracovní směně na obecně nutné přestávky.

$T_2$ ...čas obecně nutných přestávek v čase pracovní směny.

$T_D$ ...zjištěné osobní ztráty času zaviněné pracovníkem v průběhu pracovní směny.

$T_E$ ...zjištěné ztráty času způsobené technickými a organizačními nedostatky v čase pracovní směny.

- Ukazatel možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené technickými nedostatky:

$$K_5 = \frac{T_E}{T - (T'_2 - T_2 + T_D + T_E)} \times 100 [\%]$$

$K_5$ ...ukazatel možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené technickými a organizačními nedostatky v průběhu pracovní směny, vyjádřený v procentech.

$T'_2$ ...faktický čas spotřebovaný pracovníkem v pracovní směně na obecně nutné přestávky.

$T_2$ ...čas obecně nutných přestávek v čase pracovní směny.

$T_D$ ...zjištěné osobní ztráty času zaviněné pracovníkem v průběhu pracovní směny.

$T_E$ ...zjištěné ztráty času způsobené technickými a organizačními nedostatky v čase pracovní směny.

- Ukazatel celkového možného zvýšení produktivity práce:

$$K_6 = K_4 + K_5 [\%]$$

$K_6$ ...ukazatel celkového možného zvýšení produktivity práce vyjádřený v procentech.

$K_4$ ...ukazatel možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené pracovníkem v průběhu pracovní směny, vyjádřený v procentech.

$K_5$ ...ukazatel možného zvýšení produktivity práce odstraněním zbytečné spotřeby času způsobené technickými a organizačními nedostatky v průběhu pracovní směny, vyjádřený v procentech.

## 5 POSTUP OPTIMALIZACE PROCESŮ

### 5.1 Oblasti procesní analýzy

Na úvod této problematiky je potřeba definovat pojem procesní analýza. Obecná definice procesní analýzy tedy zní: „*Procesní analýza je komplexní metodou zjištění příčin nedostatků v procesech organizace. Zahrnuje metody, které umožní analyzovat popsané procesy z různých námi vybraných pohledů. Ty nám mohou poskytnout komplexní a detailní přehled o stávajících procesech, příčinách a důsledcích jejich nedostatků v organizaci.*“ (Grasseová et al., 2010, s. 280)

#### 5.1.1 Popis procesů

Počáteční podmínkou pro procesní analýzu je identifikace a popis procesů. Popis současného stavu procesu slouží ke zmapování procesu, zjištění základních informací o procesech a jejich průběhu a vzájemné návaznosti. Procesy můžeme popisovat několika způsoby, např. textově, v matici, vývojovým diagramem, modelem, případně kombinací uvedeného. Takto zhotovený popis se jinak také nazývá modelováním a jde o to, že do určité míry zjednodušeným a strukturovaným způsobem popisujeme realitu, abychom poté mohli přistoupit k jejímu zkoumání. Pro podporu zavádění a využívání procesního řízení lze využít celou řadu softwarových nástrojů, např. ARIS. Tento nástroj slouží pro modelování, dokumentaci, analýzu, optimalizaci a standardizaci procesů. (Grasseová et al., 2010, s. 59 - 61)

Při procesní analýze bychom se měli v první řadě soustředit na analýzu procesů hlavních. Procesy hlavní jsou ty, které přidávají hodnotu. Dále je potřeba stanovit časový průběh, potenciální náklady a zdroje k jejímu provedení, které vybíráme v souladu s vytyčenými cíli či očekáváním výsledků analýzy. (Grasseová et al., 2010, s. 280 - 281)

Zmíněné zákonitosti shrneme do následujícího tvrzení: „*Smyslem procesní analýzy je nalézt nedostatky v procesech a možnosti jejich zlepšení. Procesní analýzu můžeme provádět pouze v případě, pokud jsme si reálně a srozumitelně namodelovali procesy.*“ (Grasseová et al., 2010, s. 74)

V knize Grasseové et al. (2010, s. 132 - 143) je procesní analýza rozdělena podle předmětu zkoumání do oblastí, jako je vnitřní logika procesů, variantnost procesů, činnosti nepřinášející hodnotu, spokojenost zákazníka a vykonavatelů procesu, organizačního, prostorové-

ho a časového přerušení, informační potřeby, chyby a nedostatky a náklady na proces apod. Pro každou oblast zjišťujeme stav procesu, určíme důležitost zjištěných nedostatků a potenciál pro zlepšení.

V souvislosti s touto prací budou blíže specifikovány jen některé z nich.

- Analýza procesu a jeho vnitřní logiky

Analýzu procesu a jeho vnitřní logiky považujeme za primární typ analýzy procesu. Jejím účelem je zjistit, v čem je průběh procesu špatný, tedy zjišťujeme příčiny problémů. Odstranění nedostatků a jejich příčin následně vede ke zvýšení účinnosti procesu.

- Analýza variant procesů

Další oblastí spadající do procesní analýzy je analýza variant procesů. Při tomto zkoumáme, zda proces probíhá v různých variantách, jeho centralizaci či decentralizaci, využívání možných úspor z rozsahu, jak je standardizován, apod.

- Analýza přidané hodnoty

Tato analýza je obvykle využívána ke zvýšení účinnosti a kvality procesů a snižování jejich nákladovosti. Cílem analýzy přidané hodnoty je odhalení příčin existence činností a procesů, které nepřinášejí hodnotu. Typickými činnostmi, které nepřidávají hodnotu, jsou například přeprava, skladování, kontrola, studium dokumentů, administrativa. Pokud tyto činnosti nepřidávají hodnotu, nemusí to ještě znamenat, že je máme označit jako nepotřebné a odstranit. Je však na místě minimalizace časové, technické či nákladové náročnosti takových činností.

- Analýza prostorového přerušení

V tomto případě je cílem nalezení nežádoucích přerušení a jejich příčin. Závěry analýzy prostorového přerušení mají přispět k plynulosti a zrychlení procesu např. sdružením několika činností na jedno místo.

- Časová analýza procesů

Účelem časové analýzy procesů je získání informací o zdržení v procesech. Analýza má přispět ke zkrácení průběžné doby procesu, snížení zásob v řetězci, zvýšení pružnosti reakce na zákaznické požadavky, snížení chybovosti a vynaložených nákladů na proces. Jde

zde o to, aby byla doba trvání procesu na nejnižší možné hodnotě, které vykonáváním daného procesu lze dosáhnout.

### 5.1.2 Cílový stav a organizační změny

Stanovení cíle procesu a měřitelných ukazatelů pro jeho naplnění je velice důležité.

Tabulka (Tab. 1) nabízí přehled potenciálních ukazatelů, které si firma ve vztahu k jednotlivým cílům může nastavit.

Oblast ukazatelů	Příklady konkrétních ukazatelů
Produktivita	<ul style="list-style-type: none"> <li>Produkty v poměru k počtu pracovníků.</li> <li>Náklady na kvalitní výrobní jednotku.</li> <li>Počet vyřízených zakázek na pracovní hodinu.</li> <li>Přidaná hodnota na každého pracovníka.</li> <li>Podíl činností vytvářejících přidanou hodnotu na nákladech.</li> </ul>
Jakost	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podíl neshodných výrobků.</li> <li>Podíl předělávek.</li> <li>Chybné dodávky v procentech.</li> <li>Počet reklamací.</li> <li>Záruční náklady.</li> </ul>
Spokojenost zákazníků	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zákazník se vrací.</li> <li>Známky spokojenosti.</li> <li>Vystavení prodejních doporučení.</li> </ul>
Časové požadavky	<ul style="list-style-type: none"> <li>Včasné dodávky v procentech.</li> <li>Počet opožděných dodávek.</li> <li>Rozsah zakázek.</li> <li>Požadavky na dobu přípravy.</li> <li>Požadavky na kontrolu.</li> <li>Podíl neproduktivních dob.</li> </ul>
Dokumentační náklady	<ul style="list-style-type: none"> <li>Časový požadavek na zpracování zakázky.</li> <li>Počet nedostatků a předělávek.</li> </ul>

Tab. 1 Možné kvantitativní a kvalitativní ukazatele (Grasseová et al., 2010, s. 77)

Optimalizace procesů se stanovuje s ohledem na odstranění analýzou zjištěných nedostatků. Návrhy na zefektivnění procesů se vztahují k definování upravené struktury procesů, jejich produktů, vytvoření podrobného popisu (tj. činnosti, role, vstupy a výstupy, požadované znalosti, dokumentace apod.), definování měřitelných cílů procesů a způsobu jejich měření. (Grasseová et al., 2010, s. 77 - 78)

Opatření, kterými je proces obvykle optimalizován, se vesměs týkají následujícího: (Grasseová et al., 2010, s. 78)

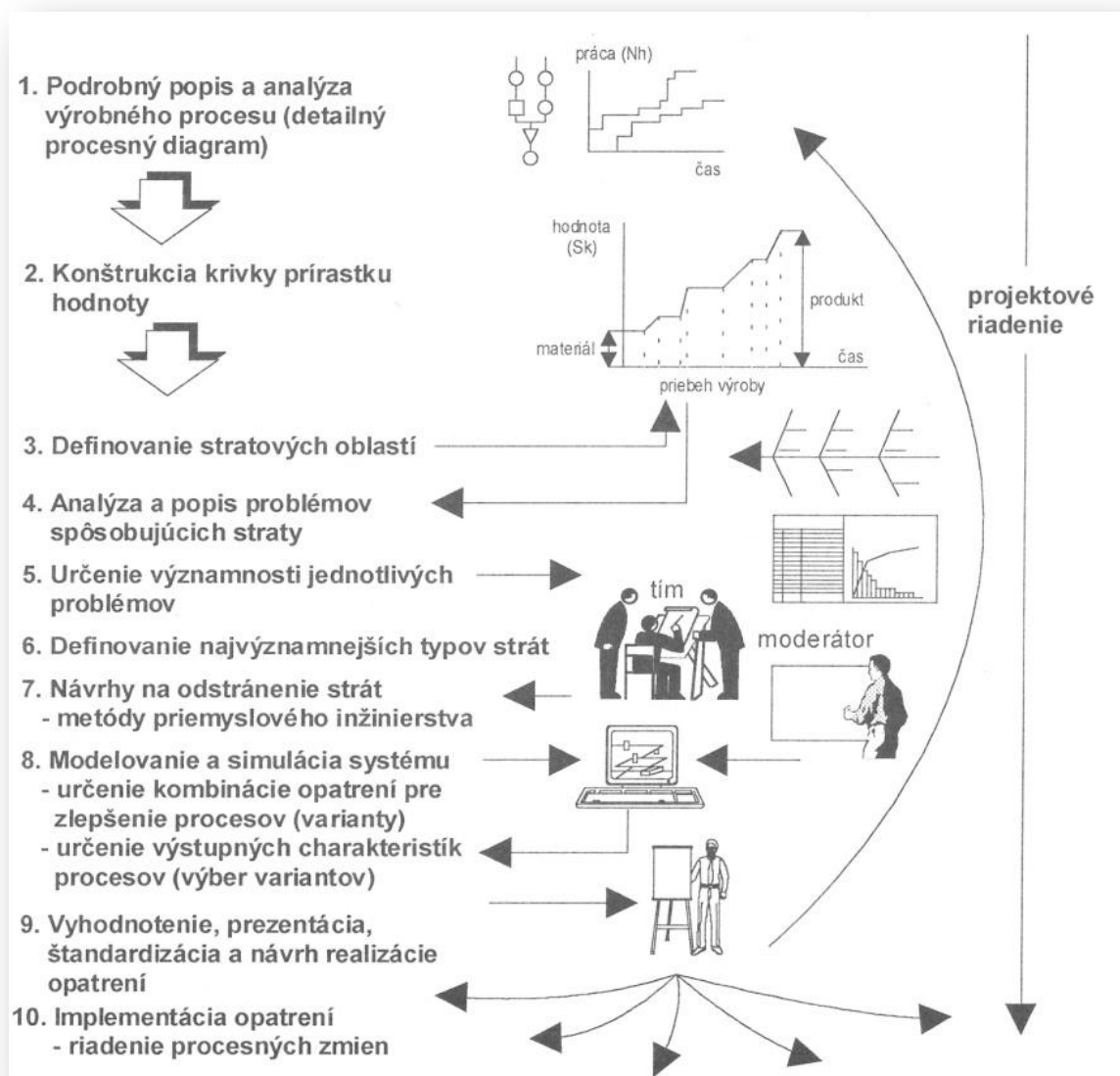
- Odstranění činností, které nejsou nezbytné pro vytvoření výsledku procesu.
- Přeskupení některých sekvenčních činností tak, aby mohly probíhat paralelně.
- Změna nebo zavedení nových komunikačních a informačních systémů.
- Změna v přípravě a vybavení personálu.

Nově navržené procesy se vyznačují jednoznačně stanovenou odpovědností, definovanými vstupy a výstupy, zaváděním standardů a odstraňováním zbytečných činností vztahujících se především ke schvalování, mají stanovené standardní informační vstupy a výstupy a umožňují měření výkonnosti procesů i jednotlivých pracovníků a eliminují všechno, co nepřidává hodnotu a není nezbytně nutné. (Grasseová et al., 2010, s. 78)

## 5.2 Projektování výrobního systému

V prvním kroku se vykonává důkladná analýza procesu, která byla přiblížena na začátku této kapitoly. Těžisko se nachází v rozboru výrobních postupů, materiálového toku a celého průběhu výrobního procesu. (Košturiak et al. 2000, s. 63)

Další krok projektování výrobního systému sestává podle Košturiaka et al. (2000, s. 63) zhotovením křivky přírůstku hodnoty, která názorně zobrazuje oblasti, kde se vyskytují činnosti, které nezvyšují hodnotu výrobků (ztráty, plýtvání) a činnosti, které zvyšují hodnotu výrobku. Zde vidíme potenciály na eliminaci ztrát i snižování nákladů v jednotlivých činnostech výrobního procesu. Tato křivka znázorňuje, jak stoupá hodnota výrobku s časem.



Obr. 6 Systematický postup zlepšování procesů (Košturiak et al. 2000, s. 64)

V ďalších krokoch sa určí významnosť jednotlivých problémových oblastí, definujú sa základné typy ztrát (nadvýroba, zásoby a zbytočné skladovanie, manipulácie, nadbytočné operácie v postupe, nadbytočné činnosti ľudí apod.) a navrhnu sa spôsoby jejich odstránení. (Košturiak et al. 2000, s. 65)



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Jedním z důvodů, který vedl autorku k volbě společnosti pro praktickou část, byla vstřícnost zaměstnanců sdílet informace o pracovním procesu a poskytnutí zázemí pro zpracování projektu v rámci diplomové práce.

### 6.1 Předmět podnikání

#### 6.1.1 Charakteristika firmy

Tato firma se zabývá výrobou elektrických strojů pro klasické i obnovitelné zdroje energie a jejich komponent. Výroba této firmy je přes kusové dodávky až po sériovou. (Interní materiály firmy, 2011)

Řadí se mezi významné exportéry v oblasti silnoproudé elektrotechniky. Export činí 70 % z celkové produkce a je realizován do zemí EU, ESVO, Ruska, USA, Turecka, Thajska atd. (Interní materiály firmy, 2011)

Společnost má přes pět set zaměstnanců a její působení je realizováno na vlastní ploše, která má okolo sto tisíc metrů čtverečných. (Interní materiály firmy, 2011)

Za základ úspěchu lze považovat široce rozvinutou technologickou základnu – lisovna, nástrojárna, svařovna, obrobna, elektrotechnologie a vlastní výzkum a vývoj v oboru elektrických strojů. Dále poskytuje komplexní řešení při výrobě či spotřebě elektrické energie. Zdrojem rozvoje je tedy také tradice (na trhu funguje již více než devadesát let), komplexní technologie, vyspělé know-how, inovace a důsledné řízení procesů. Zakládá si na vysoké přidané hodnotě a kvalitě výrobků a služeb. (Interní materiály firmy, 2011)

Obory činnosti společnosti jsou konstrukce, výroba, servis a opravy pro: (Interní materiály firmy, 2011)

- Obnovitelné zdroje energie – vodní větrné elektrárny:
  - generátory a jejich komponenty
  - malé vodní elektrárny
- Klasické zdroje energie - deselsety a záložní zdroje:
  - generátory a jejich komponenty
- Těžký průmysl – válcovny a hutě:

- motory a jejich komponenty, kompletní elektrické pohony
- Elektrická trakce, lodě, doly, všeobecný průmysl:
  - generátory, motory, pohony, komponenty elektrických strojů
- Servis, opravy, instalace, rekonstrukce, modernizace:
  - generátorů a motorů
  - malých vodních elektráren

### 6.1.2 Vize

Vzhledem k tomu, že se společnost chce stát špičkou ve svém oboru, stanovila si následující cíle: (Interní materiály firmy, 2011)

- Neustále hledat nové příležitosti a zlepšování.
- Vybudovat profesionální tým, stabilitu a perspektivu pro zaměstnance.
- Vytvářet chytrá, kvalitní a rychlá řešení.
- Zvyšovat produktivitu, kvalitu, včasnost dodávek.
- Udržet finanční stabilitu.
- Produkovat služby, které představují pro zákazníka nejlepší poměr mezi cenou a výkonem.
- Zjednodušit a standardizovat dodavatelský řetězec poskytováním komplexních řešení.
- Rozvíjet region.

## 6.2 O produktu

Výrobek, který firmou produkován a součástí této výroby je i zkoumaný proces, bude zjednodušeně prezentován, aby byl následně řešený projekt zasazen do souvislostí.

Elektrický generátor je stroj, který převádí mechanickou energii na elektrickou, jež je přenášena pomocí elektrického vedení do domácností, obchodních i průmyslových firem. Generátory rovněž vyrábějí elektrické energie pro automobily, letadla, lodě a vlaky. (Interní materiály firmy, 2011)

Mechanickou sílu elektrický generátor obvykle získá z rotující hřídele. Tato mechanická energie může pocházet z mnoha zdrojů, např.: (Interní materiály firmy, 2011)

- Hydraulické turbíny na přehradách nebo vodopádech.

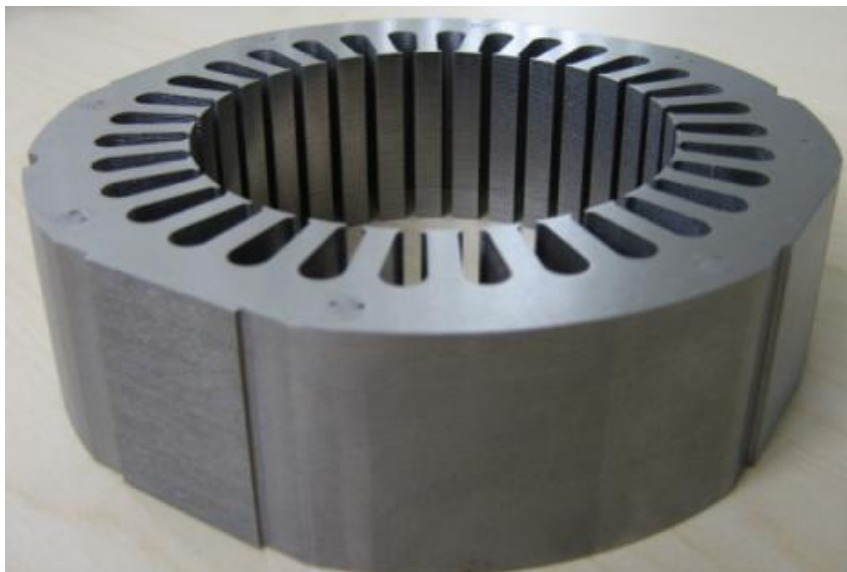
- Větrné turbíny.
- Parní turbíny pomocí páry vyrobené z tepla ze spalování fosilních paliv nebo jaderného štěpení.
- Plynové turbíny.
- Benzínové a dieselové motory.

Výstavba a rychlosti generátoru se pak liší v závislosti na vlastnostech primárního mechanického hybatele. (Interní materiály firmy, 2011)

Obecně se generátor skládá ze dvou základních částí:

- Stator
- Rotor

Tato práce zkoumá proces výroby statoru do generátoru, který je uveden na obrázku 7.



*Obr. 7 Stator (interní materiály firmy)*

## 7 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Počátky projektu jsou věnovány projektové dokumentaci, která vytváří rámec jeho rozsahu a určuje jeho směřování.

### 7.1 Časový rozsah a kritéria úspěšnosti

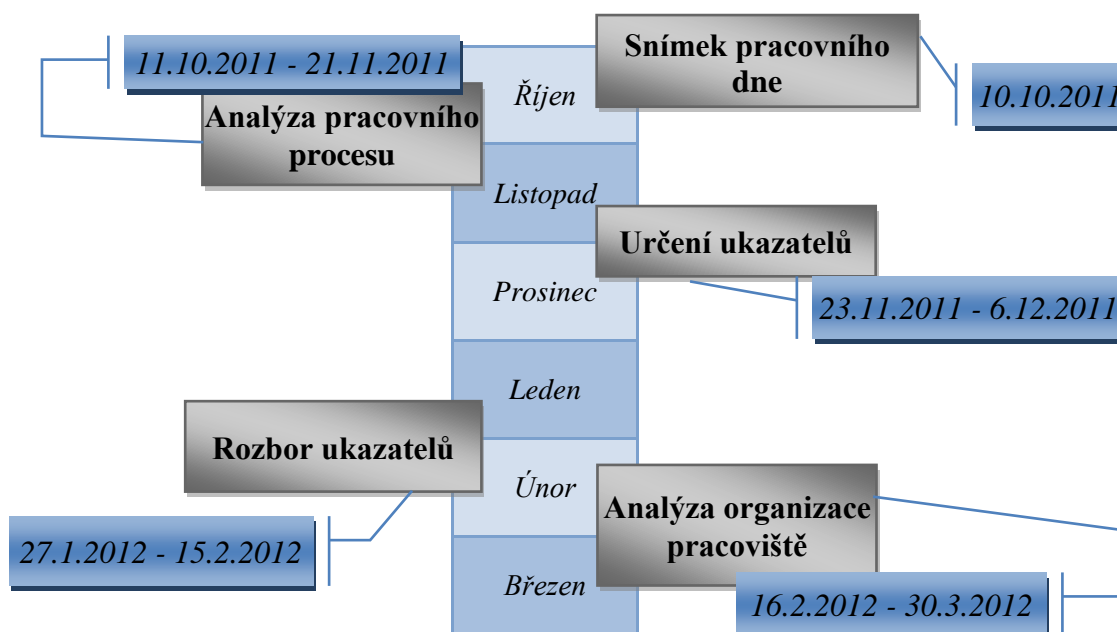
Činnost, která následovala bezprostředně po vyčtení hlavního tématu této práce, bylo časové ohraničení celého projektu a rozplánování jeho jednotlivých fází.

Základní a určující data jsou uvedena v tabulce (Tab. 2).

<b>Začátek projektu:</b>	3. říjen 2011
<b>Realizace projektu:</b>	Říjen 2011 – Duben 2012
<b>Ukončení projektu:</b>	6. duben 2012
<b>Celková doba trvání projektu:</b>	6 měsíců

Tab. 2 Časový rozsah projektu (vlastní zpracování)

Upřesnění jednotlivých etap a aktivit projektu dalo vzniknout časové ose, která je znázorněna na obrázku (Obr. 8).



Obr. 8 Časová osa (vlastní zpracování)

Další dokumentární náležitostí bylo stanovení kritérií, na základě kterých se v závěru zhodnotí, zda byl projekt úspěšný či neúspěšný.

Kritéria úspěšnosti

- Projekt vede ke zvýšení hospodárnosti procesu.
- Požadavky zákazníka jsou splněny.
- Jsou uspokojena očekávání všech zúčastněných stran.

Kritéria neúspěšnosti

- Překročení plánovaných termínů a nákladů.
- Nespokojenost zákazníka a dalších zainteresovaných stran.

## 7.2 Zainteresované strany

Zúčastněné nebo také zainteresované strany navazují na kritéria úspěšnosti. Je potřeba vydefinovat, kdo se na projektu podílí nebo je jím nějakým způsobem ovlivněn, co od projektu očekává a jaký možný dopad má na průběh projektu.

Zásadní impuls, který vedl společnost k započetí tohoto projektu, byla nespokojenost zákazníka s dosavadním průběhem procesu, konkrétně s časovým plněním.

Projekt zpracovává a realizuje Lucie Sarah Urbišová, autorka této práce. Odborný poradce a obhájce celého projektu je průmyslový inženýr dané společnosti. Tyto strany mají zájem na tom, aby byl projekt funkční, byla nalezena opatření vedoucí ke zlepšení procesu a jejich závěrečná doporučení prosazena.

Další zainteresovanou stranou, která má velký vliv na realizaci projektu je vedení společnosti, které požaduje, aby finanční zatížení bylo co nejmenší a naopak přínos pro firmu byl co největší.

Nesmíme zde opomenout procesy, které následují po tomto, respektive interní zákazníky, kteří předpokládají zrychlení časového průběhu a včasné plnění jejich požadavků na výrobek.

V poslední řadě je nutné zmínit pracovníka, který výrobní proces, jež je ústředním zájmem projektu, vykonává. Ten očekává zlepšení pracovních podmínek a zjednodušení pracovní činnosti.

Pro přehlednost výše zmíněných skutečností byla sestavena tabulka (Tab. 3).

Zainteresoovaná strana	Očekávání	Dopad na realizaci projektu (+ pozitivní dopad na projekt/ - negativní dopad na projekt)
<b>Tvůrce projektu</b>	Splnění časového rámce. Uskutečnění celého projektu.	+ úspěšná realizace projektu + splnění vytyčených cílů - chybné postupy a vyhodnocení projektu
<b>Průmyslový inženýr firmy</b>	Nalezení a realizace možných zlepšení procesu.	+ odborné rady a připomínky na základě praktických zkušeností - časová vytíženost a nespolupráce s tvůrcem projektu
<b>Vedení firmy</b>	Co největší přínos pro firmu. Minimální finanční zatížení.	+ informovanost tvůrce projektu o případných změnách + poskytnutí zázemí pro zpracování projektu - neochota spolupráce - neakceptování navrhovaných postupů
<b>Zákazníci (externí)</b>	Zkrácená doba výroby nakupovaného produktu. Přiměřená cena produktu.	+ komunikace s vedením o spokojenosti - neochota sdílet požadavky na časový průběh
<b>Zákazníci (interní)</b>	Včasné plnění požadavků.	+ úprava stávajících procesů vzhledem k předcházejícím - špatná komunikace s interními dodavateli - separátní nastavení procesů
<b>Zaměstnanec</b>	Dobré pracovní podmínky.	+ praktické připomínky a vyjádření k doporučeným úsporám - nepřijetí a odpor k navrhovaným změnám

Tab. 3 Analýza zainteresovaných stran (vlastní zpracování)

### 7.3 Logický rámec

V této části bude formulován hlavní cíl, který je složen z několika cílů nižšího stupně neboli projektových cílů. Dále budou stanoveny klíčové aktivity, které se musí vykonat k dosažení vytyčených cílů. K tomuto budou uvedeny i zdroje informací k ověření, lidské případně finanční zdroje a časový rámec.

	Ověřitelné ukazatele	Způsob ověření	
<b>Hlavní cíl</b>	Snížení časové náročnosti stávajícího procesu.	Porovnání časového původního a nově nastaveného procesu.	Měření pověřenou osobou.
<b>Projektové cíle</b>	Zavedení ukazatelů práce.	Výpočet ukazatelů a jejich analýza.	Vytvořený dokument s grafy.
	Možná snížení časů některých činností pracovníka.	Výčet možných změn a jejich časů.	Vytvořený dokument se seznamem.
	Návrh změny organizace pracoviště.	Porovnání pracoviště před a po změně.	Vytvořené návrhy layoutu.
<b>Klíčové činnosti</b>	<b>Zdroje</b>	<b>Časový rámec</b>	
Prostudování dostupné literatury a výběr vhodných ukazatelů.	Tvůrce projektu s využitím odborného posouzení akademického pracovníka.	23. 11. – 6. 12. 2011	
Rozbor snímku pracovního dne.	Tvůrce projektu s využitím odborného posouzení firemního průmyslového inženýra.	11.10. – 21.11.2011	
Vytvoření situačních rozvržení pracoviště.	Tvůrce projektu s využitím odborného posouzení firemního průmyslového inženýra.	16.3. – 30.3.2012	
	Veškerá činnost je realizována bez finančního ohodnocení, případně v rámci pracovní náplně lidí výše zmíněných.		

Tab. 4 Logický rámec (vlastní zpracování)



## 8 PROCES VÝROBY STATORU

### 8.1 Schéma procesu

Jak bylo již zmíněno v teoretické části, výrobní proces se skládá ze vstupů, průběhu procesu a výstupu. Výrobní proces a jeho jednotlivé části v tomto projektu jsou konkretizovány následovně:

- Vstupy:
  - požadavek na veškerý materiál, který je potřeba k vyrobení statoru
  - požadavek zákazníka na zkrácení času výrobního procesu

Stupeň	Komponenta	Název	Množství
Nadřazen	22078011	<b>STATOR PAKET</b> 630/490-550	
1	1831139752	DRAT SVAR 1,2	1.1 kg
1	6130200148	NICRO 140	0.144 l
1	9990000012	FOLIE STRETCH RF87	4.9 m <sup>2</sup>
1	CBAUMU3639	VYMEZOVACÍ TRUB. 363872	16.0 ks
1	CBAUMU3640	RÁM. DST315 A-STR. 366124	1.0 ks
1	CBAUMU3641	RÁM. DST315 B-STR. 366143	1.0 ks
1	CBAUMU3644	POJ.PODLOŽKA S12 317669	16.0 ks
1	CBAUMU3645	VYMEZ.TRUB.S LEMEM 363871	16.0 ks
1	CBAUMU3657	TYČ ZÁV. M12X602 366150	16.0 ks
1	CBAUMU4033	PLECH ST.630/490 33440999	1,100.0 ks
1	CBAUMU4877	MATICE 6HR M12 415377	16.0 ks

Tab. 5 Struktura výrobku Stator 1 (interní materiály firmy)

Stupeň	Komponenta	Název	Množství
Nadřazen	11564709	<b>STATOR PAKET</b> 515/365-450	
1	1831139752	DRAT SVAR 1,2	0.9 kg
1	6130200148	NICRO 140	0.144 l
1	9990000012	FOLIE STRETCH RF87	4.6 m <sup>2</sup>
1	CBAUMU3639	VYMEZOVACÍ TRUB. 363872	16.0 ks
1	CBAUMU3644	POJ.PODLOŽKA S12 317669	16.0 ks
1	CBAUMU3645	VYMEZ.TRUB.S LEMEM 363871	16.0 ks
1	CBAUMU3738	TYC ZAV. M12X502366149	16.0 ks
1	CBAUMU3992	RÁM. DST260A-STR. 387367 KRÁTKÝ	1.0 ks
1	CBAUMU3993	RÁM. DST260B-STR. 387370 KRÁTKÝ	1.0 ks
1	CBAUMU3994	PLECH ST.1219407 TL.0,5	900.0 ks
1	CBAUMU4877	MATICE 6HR M12 415377	16.0 ks

Tab. 6 Struktura výrobku Stator 2 (interní materiály firmy)

- Průběh procesu

Tato část obsahuje výrobu statoru. Během jednosměrného pracovního provozu jsou jedním pracovníkem vyráběny dva typy statorů. Časový fond pracovního dne je tedy 480 minut, tedy 8 h.

Názvy jednotlivých činností v průběhu výroby nejsou pro tuto práci směrodatné a také pro zjednodušení popisované reality byly zobecněny. Postup zhotovení obou statorů se v zásadě neliší, jsou použité rozdílné komponenty. Více uvádí tabulka (Tab. 7).

Operace	Popis	Poznámka
<b>ZHOTOVIT</b>	Skládat plechy do přípravku.	<i>Pootáčet čtvrtinové vrstvy o 90°.</i>
	Slisovat a zajistit.	<i>Provedení dle výkresu.</i>
	Střídavě zavařit 8 svárů.	<i>Samostatná operace.</i>
	Vylisovat trn a upravit sváry.	
	Postupně montovat, zatažení matic provést postupně do kříže.	
	Konzervace vnějšího povrchu statoru ihned po svaření.	
<b>KONTROLOVAT</b>	Kontrola rozměrů a provedení.	
<b>BALIT</b>	Po zabalení nutno:	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zkontrolovat přítomnost originálního expedičního lístku.</li> <li>2. Zkontrolovat zda souhlasí identifikace expedičního lístku s paketem.</li> </ol>	

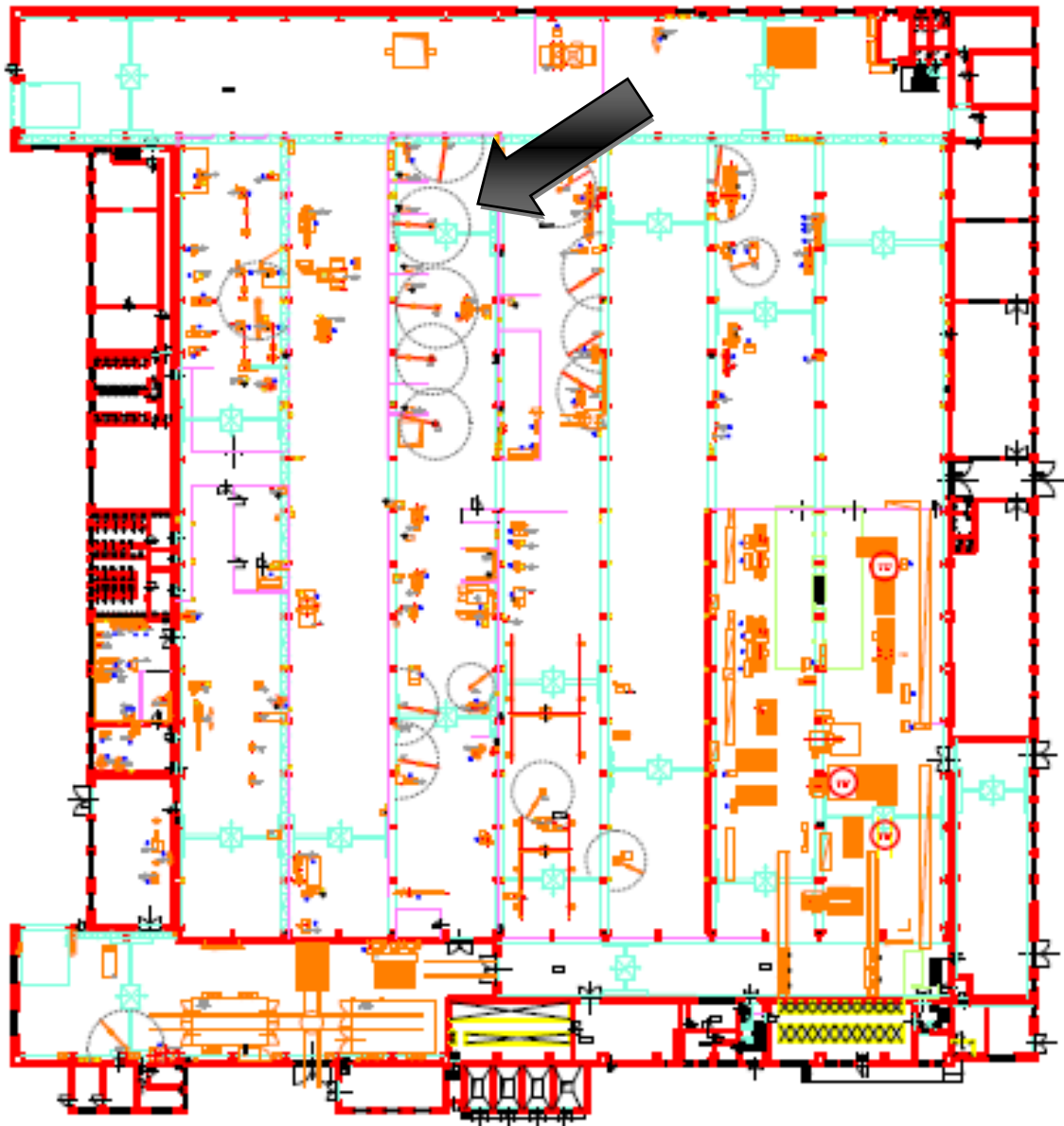
*Tab. 7 Postup výroby statorů (interní materiály firmy)*

- Výstup

Za výstup tohoto procesu jsou považovány dva hotové statory a uspokojení požadavků zákazníka.

## 8.2 Organizační dispozice

Stator je vyráběn v montážní hale firmy, jejíž uspořádání vidíme na obrázku (Obr. 9). Už zde je patrné, že nelze provádět radikální přeměny v rozvržení pracovišť, jelikož je v bezprostřední blízkosti pracovišť jiných a změny takového rozsahu by zásadně ovlivnily organizaci nejen okolních pracovišť, ale celé haly. Navíc je jedním z požadavků vedení firmy, nevytvářet různé změny tohoto charakteru.



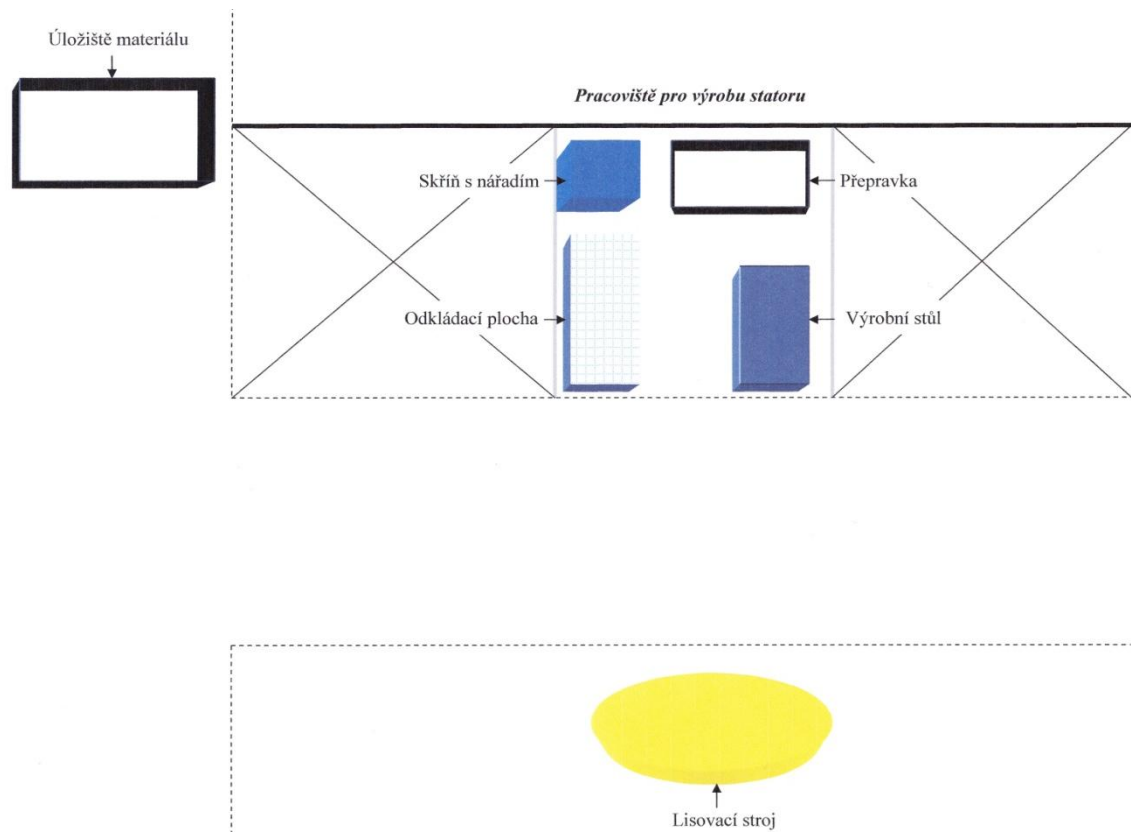
Obr. 9 Plánek montážní haly a označení zkoumaného pracoviště (interní materiály firmy)

V rámci této práce je zkoumáno jedno konkrétní pracoviště, které je ilustrováno předchozím obrázkem, kde je ukázáno k poměru celé haly a jeho orientaci.

Následující obrázky (Obr. 10 a Obr. 11) přiblíží skutečný vzhled pracoviště.



Obr. 10 Reálné uspořádání pracoviště (vlastní zpracování)



Obr. 11 Prostorové uspořádání pracoviště (vlastní zpracování)

## 9 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU

Tato část je zaměřena na časové vymezení jednotlivých činností během procesu výroby statorů a zachycení pohybů pracovníka v tomto časovém období.

Měření na pracovišti bylo uskutečněno celkem dvakrát.

### 9.1 První fáze snímku pracovní směny

První, můžeme také nazvat předběžný, snímek pracovního dne sloužil především k určení výchozího stavu a zmapování přesunů pracovníka v rámci činností.

Výstupy a podklady pro další zkoumání byly tedy:

1. Naměřené hodnoty činností procesu.
2. Špagetový diagram zachycující přesuny pracovníka.

Ad. 1

#### Stator 1

Operace	Doba trvání [min]
Zhotovit	233, 19
Kontrolovat	19, 00
Balit	12, 79
Celkem: <b>264, 98</b>	

Tab. 8 První měření procesu výroby Stator 1 (vlastní zpracování)

#### Stator 2

Operace	Doba trvání [min]
Zhotovit	256, 89
Kontrolovat	19, 00
Balit	13, 78
Celkem: <b>289, 67</b>	

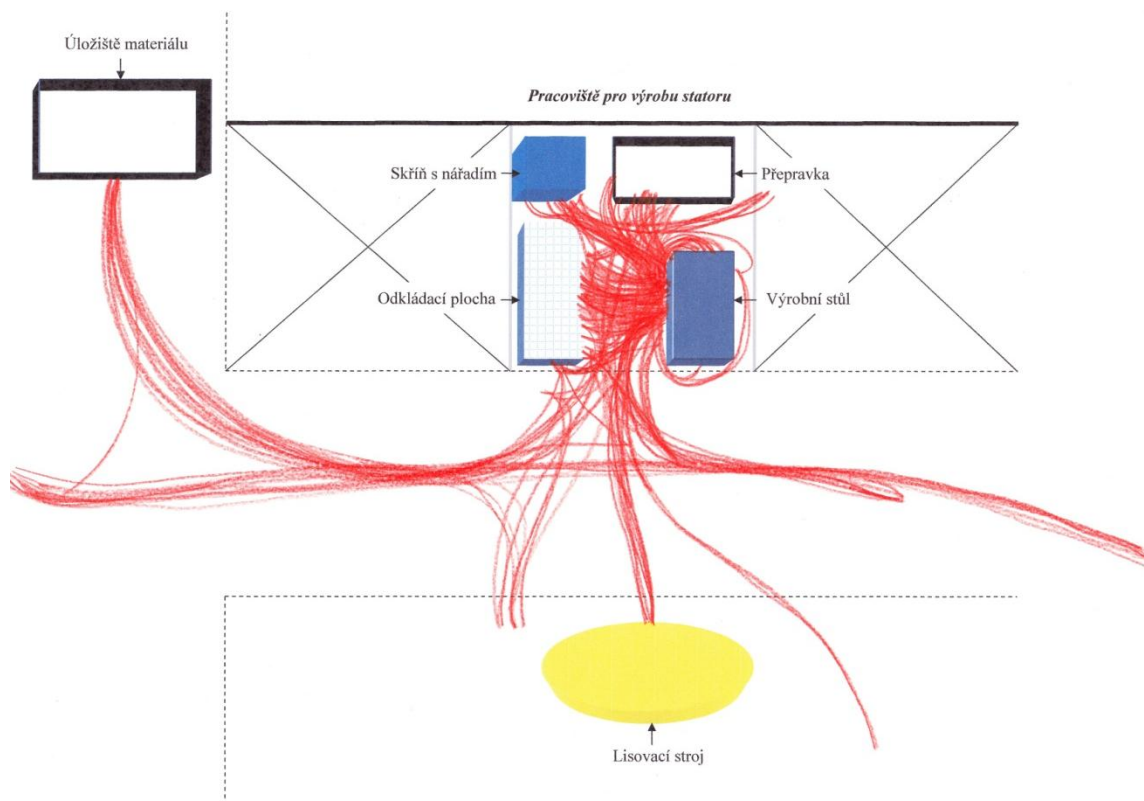
Tab. 9 První měření procesu výroby Stator 2 (vlastní zpracování)

Výše uvedené tabulky uvádí, že:

- Celková doba výrobního procesu pro Stator 1 je necelých 265 min. neboli 4 h a 25 min.
- Celková doba výrobního procesu pro Stator 1 je téměř 290 min. neboli 4 h a 50 min.

To znamená, že výroba dvou druhů statorů trvá zhruba 555 minut, tedy 9 h a 15 min z čehož plyne, že při takto nastaveném procesu pracovník nevyrobí celé dva statory za pracovní dobu 8 h.

Ad. 2



Obr. 12 Špagetový diagram (vlastní zpracování)

Na obrázku 12 jsou znázorněny cesty pracovníka během výroby statorů. Výsledky tohoto prvního pozorování zjevně ukázaly, že pracovník po dobu směny absolvuje velké množství přesunů pro materiál, který je od pracoviště značně vzdálen. Proto prvním nápravným opatřením byl návrh vytvořit prostor vedle lisovacího stroje a přemístit část úložného pro-

storu do bližšího okolí pracoviště. Tato myšlenka byla ihned realizována. Změnu ilustruje obrázek 17, který je uveden v další části práce (*10 Návrhy a opatření*).

## 9.2 Druhá fáze snímku pracovní směny




Výchozím bodem pro zpracování této části je měření práce formou videozáznamu. Tato technika byla navržena z důvodu potřeby detailnějšího rozboru jednotlivých úseků výrobního procesu.











Druhá fáze již vychází z nově nastavených podmínek, které byly uskutečněny na základě prvního pozorování.

### 9.2.1 Analýza postupu výroby Statoru 1

Zásadní složkou této části jsou tabulky, kde je uveden přesný postup zkoumaného procesu, ze kterého budou patrné činnosti přidávající hodnotu výrobku a činnosti, které hodnotu nepřidávají.

Legenda

	Činnosti, které přidávají hodnotu.
	Činnosti, které hodnotu nepřidávají.
	Obecně nutné přestávky.

	Operace	Doba trvání
	Příprava pracoviště	14:37
	Příprava komponent	4:07
	Kontrolovat	1:32
	Příprava nářadí (dokument)	2:28
	Zhotovit + kontrola	8:47
	Zápis údajů	1:26
	Přemístění (dokument)	0:37
	Zhotovit + kontrola	14:44
	Oprava	0:47
	Zhotovit	0:08



	Přemístění (oprava)	0:34
	Zhotovit + kontrola	5:08
	Příprava pracoviště + přemístění	8:25
	Zhotovit + kontrola	13:26
	Přemístění	0:10
	Zhotovit	0:11
	Hledání	0:31
	Zhotovit	2:27
	Čekání	0:13
	Oprava	0:34
	Příprava materiálu + přemístění	4:17
	Zhotovit	0:11
	Přemístění	1:08
	Zhotovit + kontrola	0:44
	Přemístění	0:51
	Zhotovit	4:23
	Přemístění	0:49
	Přestávka	6:57
	Příprava pracoviště	3:42
	Zhotovit + kontrola	15:16
	Úklid pracoviště	1:17
	Zhotovit	1:41
	Oprava + přemístění	2:47
	Zhotovit	11:06
	Přemístění	0:37
	Zhotovit	4:01
	Přemístění	1:07
	Zhotovit	0:41
	Přemístění	2:44
	Zhotovit	3:18
	Přemístění	0:48
	Zhotovit	13:36
	Přemístění (oprava)	0:52
	Zhotovit	0:37
	Příprava náradí	0:42
	Přemístění	0:40
	Příprava součástek a náradí	0:20
	Zhotovit	1:52
	Úklid součástek a náradí	0:10
	Čekání	1:25
	Přemístění	1:40
	Zhotovit	2:35
	Úklid součástek a náradí	0:13
	Zhotovit	0:12

	Příprava nářadí	0:09
	Zhotovit	0:50
	Příprava součástek a nářadí	0:17
	Zhotovit	2:43
	Úklid součástek	0:28
	Zhotovit	2:32
	Přemístění (dokument) + příprava nářadí	2:45
	Zhotovit	3:27
	Přemístění	4:29
	Zhotovit	1:00
	Přemístění	2:59
	Zhotovit	0:12
	Přemístění	0:32
	Strojní operace	1:24
	Přemístění	1:59
	Zhotovit	0:09
	Strojní proces	0:55
	Zhotovit	0:22
	Přemístění	0:19
	Strojní proces	1:09
	Přemístění	4:04
	Zhotovit + kontrola	2:51
	Přemístění	0:15
	Příprava nářadí	1:16
	Zhotovit	0:36
	Úklid nářadí	1:00
	Přemístění	0:07
	Příprava nářadí	0:08
	Kontrola	0:27
	Úklid nářadí	0:09
	Přemístění	2:57
	Zhotovit	0:16
	Přemístění	4:22

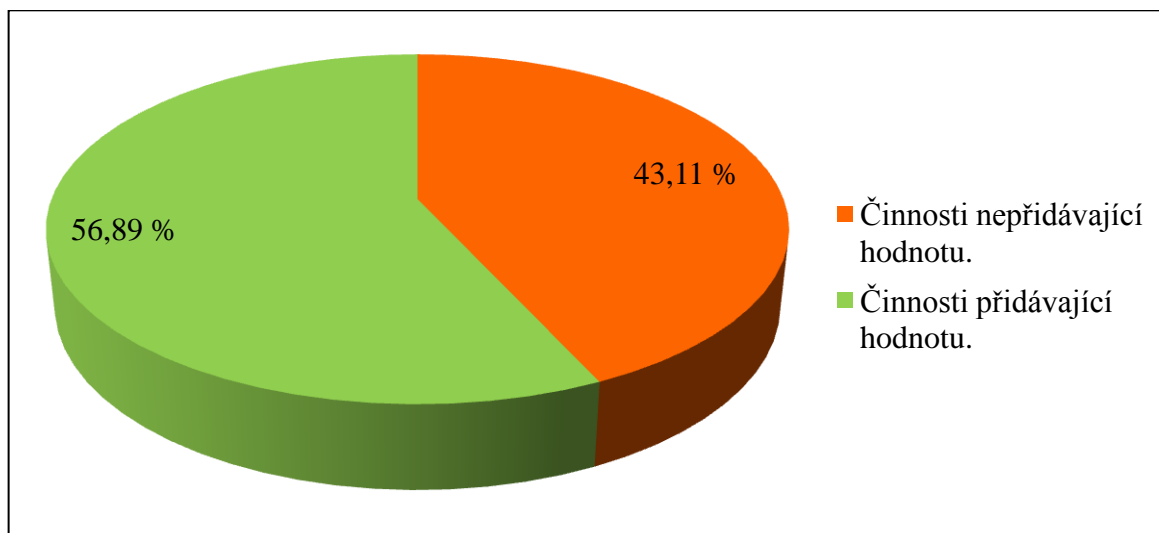
*Tab. 10 Postup výroby Statoru 1 při druhém měření (vlastní zpracování)*

V tabulce (Tab. 10) je popsán postup výroby Statoru 1 a vyznačeny jednotlivé činnosti tak, jak jdou za sebou. Směrodatné jsou ty, které jsou označeny červenou a oranžovou barvou. Jsou to aktivity pracovníka, které výrobku nepřidávají hodnotu. Červeně jsou vyznačeny operace, které můžeme označit za plýtvání a je žádoucí, aby byly z procesu odstraněny. Oranžová barva náleží činnostem, které sice hodnotu nepřidávají, ale jsou do určité míry

v procesu nezbytné. Jedná se zde hlavně o operace, které jsou obecně nazvány přemístěním, což jsou akce v podobě:

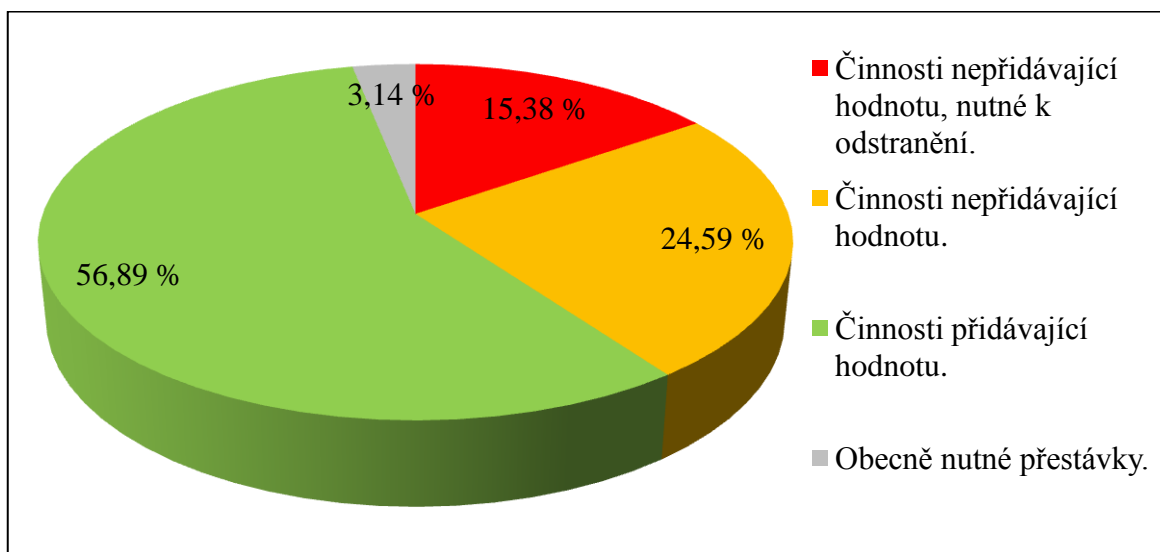
- Transport jeřábu pro přemístování materiálu a komponent.
- Samotné přemístění materiálu a komponent.
- Přesuny pracovníka v rámci výrobního procesu pro materiál a komponenty.

Na základě časové analýzy pracovního postupu byl zjištěn poměr činností hodnototvorných k činnostem, které hodnotu výrobku nepřidávají. Tento procentuální poměr ukazuje graf (Obr. 13). Z toho je patrné, že činnosti, které nepřidávají výrobku hodnotu, tvoří bezmála polovinu času procesu výroby.



Obr. 13 Procentuální rozložení činností při výrobě Statoru 1 (vlastní zpracování)

Jak už tabulka 10 naznačuje, činnosti nepřidávající hodnotu jsou rozčleněny podrobněji. Detailnější rozbor prezentuje následující graf (Obr. 14).






Obr. 14 Detailní rozklad činností při výrobě Statoru 1 (vlastní zpracování)

Celkový čas výroby Statoru 1 je něco málo přes 221 min. V grafu vidíme, že operace, které jsou nezbytné k odstranění, plní téměř 16 % celkového času výroby, tzn. cca 34 min. Činnosti, které sice hodnotu nepřidávají, ale jsou nezbytné pro fungování procesu, tvoří necelých 25%, což je takřka 55 min. Přestávka zaměstnance během procesu je cca 7 min. Samotný hodnototvorný proces pak trvá téměř 126 min.

### 9.2.2 Analýza postupu výroby Statoru 2

V této části budeme postupovat stejným způsobem, jako při rozboru výroby Statoru 1, kdy bude sestavena tabulka s jednotlivým postupem výroby a časů operací, které jsou obecně rozčleněny na činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu.

#### Legenda

-  Činnosti, které přidávají hodnotu.
-  Činnosti, které hodnotu nepřidávají.
-  Obecně nutné přestávky.

	<b>Operace</b>	<b>Doba trvání</b>
	Příprava pracoviště	18:39
	Přemístění	2:22
	Zhotovit	1:51
	Přemístění	0:20
	Příprava náradí	0:20
	Kontrola	0:47
	Přemístění (náradí, dokument)	3:46
	Zhotovit	0:36
	Přemístění (materiál, náradí)	0:37
	Zhotovit + kontrola	7:44
	Přemístění	0:08
	Zhotovit + kontrola	13:03
	Přemístění	0:06
	Zhotovit + kontrola	7:34
	Příprava součástek a náradí	0:12
	Zhotovit	1:16
	Přemístění	1:40
	Zhotovit	2:42
	Přemístění	2:39
	Zhotovit	1:08
	Příprava náradí	0:11
	Zhotovit	0:08
	Přemístění	1:15
	Strojní operace	1:27
	Přemístění	1:15
	Příprava součástek a náradí	0:29
	Zhotovit	0:18
	Příprava pracoviště (svařování)	2:47
	Zhotovit	11:48
	Pauza	6:29
	Příprava součástek a náradí	1:55
	Zhotovit + kontrola	2:58
	Příprava náradí a pracoviště	1:49
	Zhotovit	1:34
	Úklid pracoviště	1:18
	Přemístění	1:17
	Příprava náradí	0:07
	Zhotovit	1:53
	Úklid náradí	0:05
	Přemístění	5:58
	Zhotovit + kontrola	0:55
	Příprava náradí a součástek	0:29
	Zhotovit	1:56

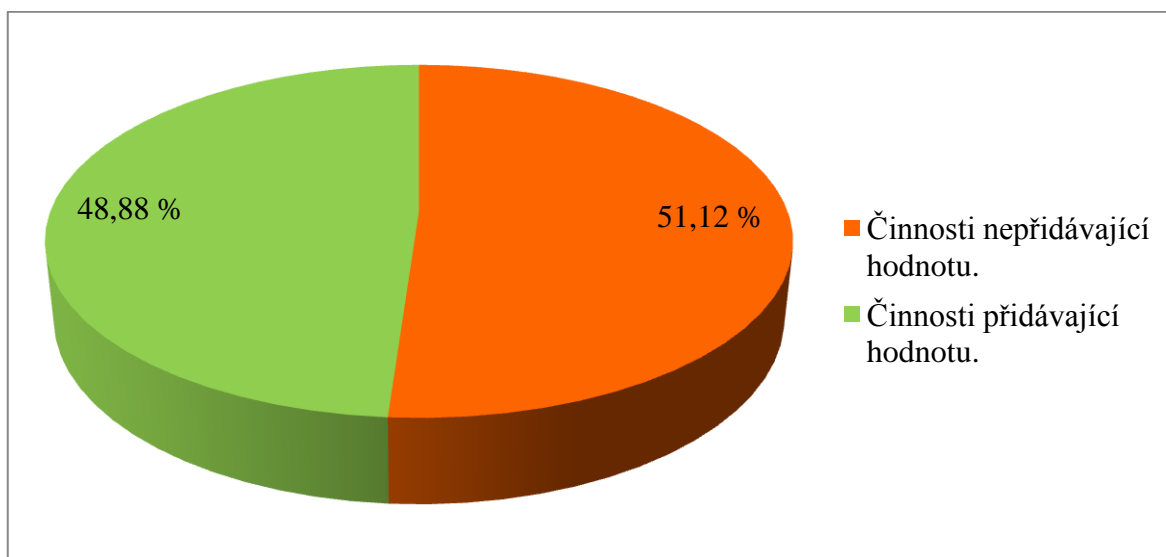
	Přemístění, příprava nástroje	1:39
	Zhotovit	8:12
	Výměna nástroje	0:22
	Zhotovit	0:07
	Přemístění	1:13
	Zhotovit	0:48
	Přemístění	0:54
	Zhotovit	0:19
	Přemístění	2:04
	Příprava nářadí	0:24
	Zhotovit	0:51
	Příprava nářadí	0:06
	Zhotovit	0:18
	Úklid nářadí	0:09
	Přemístění	0:13
	Příprava nářadí	0:06
	Zhotovit + kontrola	0:58
	Příprava a výměna nářadí	0:26
	Zhotovit	0:32
	Úklid nástroje	0:29
	Přemístění	0:47
	Zhotovit	1:46
	Příprava nářadí	0:52
	Přemístění	0:40
	Příprava materiálu	0:23
	Zhotovit	0:18
	Úklid materiálu	0:18
	Přemístění	0:38
	Zhotovit	1:34
	Přemístění	0:24
	Zhotovit	7:38
	Příprava nářadí	0:09
	Zhotovit	1:03
	Příprava nářadí	0:31
	Přemístění	0:24
	Zhotovit + kontrola	0:56
	Příprava nářadí	0:26
	Zhotovit	1:36
	Úklid nářadí	0:13
	Přemístění	1:26
	Zhotovit	0:29
	Přemístění	0:05
	Zhotovit	4:53
	Příprava nástroje	0:29

Zhotovit	2:34
Úklid nástroje	0:10
Přemístění	2:18
Čekání	7:31
Přemístění	3:25
Zhotovit	0:14
Přemístění	2:20
Strojní operace	3:00
Přemístění	1:13
Zhotovit + kontrola	0:54
Přemístění	2:00
Zhotovit	0:27
Přemístění a úklid pracoviště	10:32

Tab. 11 Postup výroby Satoru 2 při druhém měření (vlastní zpracování)

Jednotlivé operace, tak jak jsou v tabulce (Tab. 11) uvedeny, odpovídají popisu činnostem, které se vyskytují při výrobě Satoru 1. V tomto procesu výroby je však již z tabulky patrné, že je zde větší výskyt činností, které jsou nutné k odstranění.

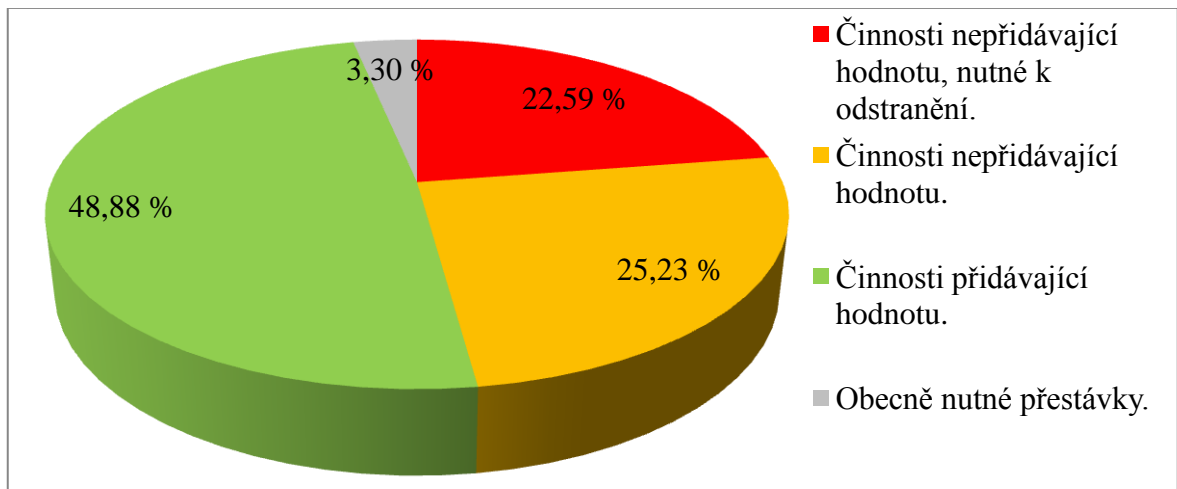
Přehlednější znázornění a procentuální vyjádření výše uvedené tabulky ilustruje následující graf (Obr. 15).



Obr. 15 Procentuální rozložení činností při výrobě Satoru 2 (vlastní zpracování)

Jak již bylo zmíněno výše, činnosti nepřidávající hodnotu tvoří cca 51 % v tomto procesu a převyšují tak ty, které hodnotu přidávají o necelé 3 %.

Detailnější členění jednotlivých činností tak, jak jsou uvedeny v tabulce 11 a jejich procentuální vyjádření prezentuje níže uvedený graf (Obr. 16).



Obr. 16 Detailní rozklad činností při výrobě Statoru 2 (vlastní zpracování)

Celkový čas výroby Statoru 2 je necelých 197 min. V grafu vidíme, že operace, které jsou nezbytné k odstranění, plní téměř 23 % celkového času výroby, tzn. cca 45 min. Činnosti, které sice hodnotu nepřidávají, ale jsou nezbytné pro fungování procesu, tvoří cca 25%, což je takřka 50 min. Přestávka zaměstnance během procesu je zhruba 7 min. Samotný hodnototvorný proces pak trvá něco málo přes 96 min.

### 9.3 Závěrečné shrnutí rozboru procesu výroby

V rámci druhé fáze projektu byla provedena detailní analýza procesů výroby dvou statorů. Na základě prvních nápravných opatření v rámci první projektové fáze byla časová náročnost snížena v procesu výroby:

- Stator 1 téměř o 7 min.
- Stator 2 cca o 60 min.

Naměřené hodnoty jednotlivých operací a jejich srovnání je uvedeno v tabulkách (Tab. 12 a Tab. 13).



**Stator 1**

Operace	Doba trvání [min]	
	Původní proces	Nově nastavený proces
<b>Zhotovit</b>	233, 19	221,32
<b>Kontrolovat</b>	19, 00	19, 00
<b>Balit</b>	12, 79	12, 79
<b>Celkem:</b>	<b>264, 98</b>	<b>258,11</b>

*Tab. 12 Druhé měření procesu výroby Stator 1 (vlastní zpracování)*

**Stator 2**

Operace	Doba trvání [min]	
	Původní proces	Nově nastavený proces
<b>Zhotovit</b>	256, 89	196,67
<b>Kontrolovat</b>	19, 00	19, 00
<b>Balit</b>	13, 78	13, 78
<b>Celkem:</b>	<b>289, 67</b>	<b>229,45</b>

*Tab. 13 Druhé měření procesu výroby Stator 1 (vlastní zpracování)*

Počáteční proces výroby byl nastaven tak, že výroba dvou typů statorů byla jedním pracovníkem uskutečněna za 9 h a 15 min. Po prvotních změnách trvá výroba pracovníkovi shodných typů výrobků zhruba 8 h.

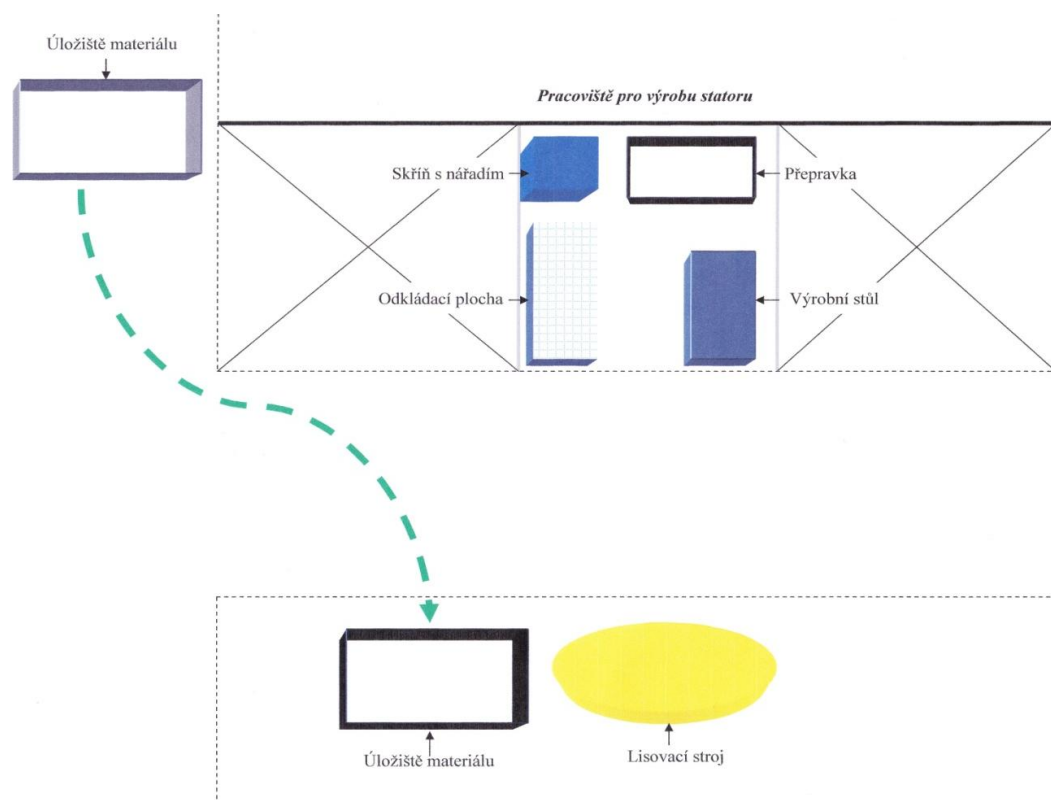
## 10 NÁVRHY A OPATŘENÍ

V této části jsou uvedeny návrhy nápravných opatření zjištěných nedostatků v procesu doplněné o procentuální či časové úspory.

### 10.1 Uskutečněná opatření

První nápravná opatření již vznikla a byla zavedena v průběhu projektu. Pro připomenutí se zde jednalo o uvolnění prostoru v bezprostředním okolí pracoviště a přesun podstatné části úložného prostoru do tohoto místa z důvodů vzdálenosti přesunů pracovníka. Po této změně proběhlo na pracovišti nové měření a bylo zjištěno, že díky tomu byl snížen čas celkového procesu o více jak 1 h a tím pádem se výroba obou typů statorů uskutečnila během jedné pracovní směny.

Obrázek, který ilustruje rozvržení pracoviště, je pouze schematický a pro jasnější představu slouží číselné vyjádření, kdy zkrácení trasy pracovníka bylo zhruba o 2 km, které jsou rovny 10 přesunům po této trase, která je rovna délce cca 200 m. Naměřené 2 km odpovídají i průměrné hodinové rychlosti dopravního prostředku, který pracovník v rámci přesunů používal.



Obr. 17 Přesun úložného prostoru (vlastní zpracování)

## 10.2 Doporučená opatření

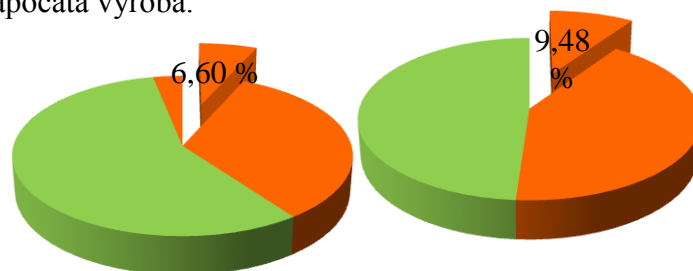
V druhé fázi analytické části byl proces zkoumán detailněji a jeho jednotlivé části byly rozčleněny do dvou do oblastí. Jedna je tvořena hodnototvornými činnostmi a druhá zahrnuje operace, které hodnotu nepřidávají. Tato oblast byla dále rozčleněna, jelikož ne všechny činnosti, které nepřidávají výrobku hodnotu, lze odstranit.

Mezi ty, které je žádoucí a možné odstranit patří zejména tyto (týká se obou vyráběných produktů):

- Příprava pracoviště
- Příprava, výměna nářadí a součástek
- Přemístění (nářadí, dokument)
- Úklid součástek a nářadí
- Příprava materiálu
- Oprava + přemístění
- Hledání
- Čekání
- Příprava pracoviště (svařování)

### Příprava pracoviště

Před samotným začátkem procesu výroby je na pracovišti prováděn úklid, kdy je z pracoviště odstraňován materiál a pomůcky z předchozí výroby a dopravován potřebný materiál pro výrobu následující. V prvním případě tento proces trvá necelých 15 min a v druhém případě necelých 19 min. Pracovník má na konci každé směny vyhrazen čas na úklid a tato činnost bude realizována v rámci tohoto vyčleněného času, což přinese redukci naměřeného času o 6% v prvním případě a o 9% v druhém případě. Při nástupu na směnu tedy může být rovnou započata výroba.



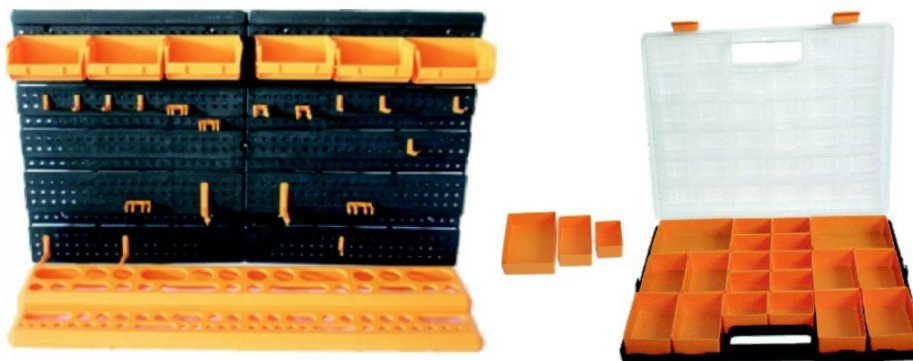
Obr. 18 Procentuální snížení času při změně nastavení  
přípravy pracoviště (vlastní zpracování)

### Příprava, výměna, přemístění a úklid nářadí, součástek a dokumentů

Tyto operace jsou nejčastěji se vyskytujícími v rámci zkoumaného procesu a bylo zde zjištěno, že na pracovišti se nachází neplatné standardy 5S a v této souvislosti je tedy návrh na restandardizaci pracoviště.

První návrh a doporučení se týká dokumentů, které pracovník během směny několikrát použije. Tyto zbytečné přesuny a manipulace mohou být vyřešeny tím, že na pracoviště bude umístěna nástěnka, kde bude vyvěšen dokument, který pracovník při výrobě potřebuje. Tím pádem odpadne veškerý přesun a manipulace.

Dalším evidentním plýtváním je v tomto případě neustálé přecházení a přemísťování pracovníka pro nářadí a součástky. Toto lze eliminovat tím, že v bezprostřední blízkosti pracovní plochy organizér s boxy s potřebným materiálem a nářadím. Příklad navrhovaných organizérů ilustruje obrázek (Obr. 19).



Obr. 19 Organizéry s boxy a držáky (LevnéStavebniny.cz © 2012)

K tomuto je doporučeno pořídit zaměstnanci pás (Obr. 20), kde si může připevnit často používané nářadí, jelikož jej odkládá na nejrůznější místa, zpětně pro nářadí chodí, v horším případě je hledá.



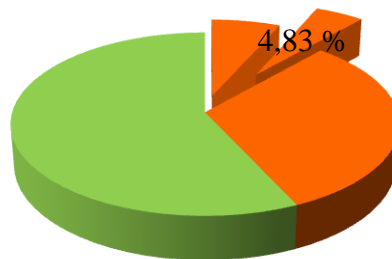
Obr. 20 Pás na nářadí (LevnéStavebniny.cz © 2012)

## Hledání

Tato činnost úzce souvisí s výměnou náradí a materiálu a jejich přípravou. Několikrát za pracovní směnu se stalo to, že pracovník hledal materiál a náradí v přepravce, ve skříní, různě na pracovišti. Doporučení spočívá v přeorganizování pracoviště, umístění potřebného nadosah pracovníka, vytvořit stálé místo pro náradí a materiál. Díky tomuto odpadne jakékoli hledání, a jak již bylo zmíněno i přemísťování v rámci výměny náradí a materiálu.

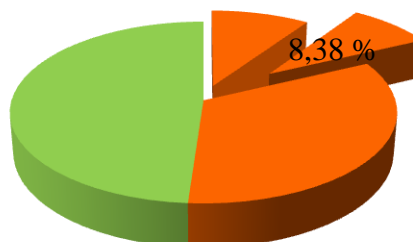
Návrh na odbourání výše popsaných nehodnototvorných činností, „Příprava, výměna, přemístění a úklid náradí, součástek a dokumentů“ a „Hledání“, zkrátí čas procesů:

- V případě výroby Statoru 1 o necelých 11 min.

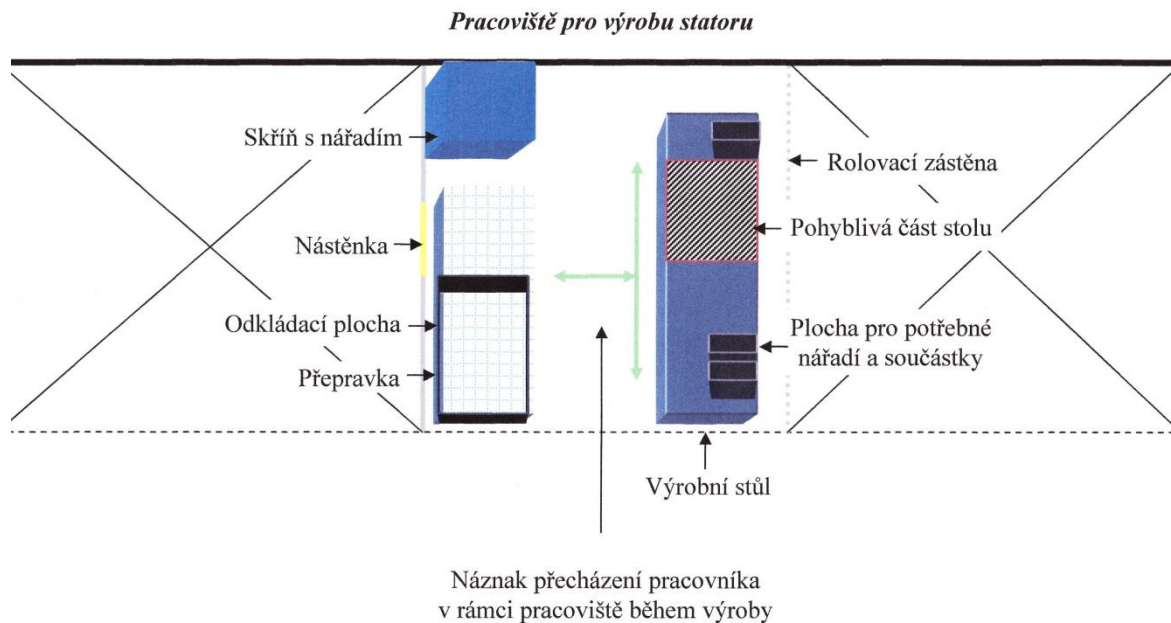


Obr. 21 Procentuální snížení času při odbourání plýtvání během výroby Statoru 1 (vlastní zpracování)

- V případě výroby Statoru 2 o cca 16 min.



Obr. 22 Procentuální snížení času při odbourání plýtvání během výroby Statoru 1 (vlastní zpracování)



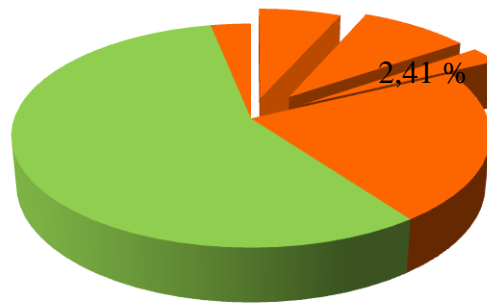
*Obr. 23 Návrh na přeorganizování pracoviště (vlastní zpracování)*

Takto uspořádané pracoviště (Obr. 23), krom jiných výše zmíněných výhod, ušetří neustálé přecházení pro materiál, pro náradí do skříně a do přepravky. Odpadne křížení cest, tak jak to bylo zjištěno na základě špagetového diagramu (Obr. 12).

Dále je přeorganizované pracoviště pro pracovníka vhodnější i z hlediska ochrany zdraví při práci, kdy se nemusí ohýbat do původně zadní přepravky, kterou má nyní umístěnou za sebou v odpovídající výšce.

### **Oprava + přemístění**

V tomto případě se jedná o chybu pracovníka, kdy musela být ve výrobě Statoru 1 provedena výměna materiálu, který byl odnesen do značně vzdáleného úložiště materiálu a proces výroby byl opět narušen. Když už se chyba vyskytne, je doporučováno, aby byl vadný materiál uložen do přepravky v blízkosti pracoviště a odklizen v rámci navrhovaného úkldu až na konci směny.



Obr. 24 Procentuální úspora času při odstranění činnosti  
„Oprava + přemístění“

### Čekání

Za směnu se stalo, že pracovník čekal, až se uvolní jeřáb pro přepravu materiálu, celkem 9 min. Toto by mělo být zcela eliminováno. Je však zřejmé, že nastavení výrobní haly a fungování dopravních prostředků ve firmě momentálně neumožňuje odbourat situace, kdy se stane, že zaměstnanec čeká na uvolnění dopravního prostředku. Je doporučeno, aby tento čas byl využit efektivněji a to například tím, že bude odstraněn nepotřebný materiál z pracoviště (viz. předchozí plýtvání „Oprava + přemístění“).

### Ochrana zdraví

Samotný proces je poměrně fyzicky náročný. Dva návrhy, které mimo jiné pracovníkovi uleví od námahy, již byly uvedeny – přemístění části úložného prostoru a přemístění přepravky s materiálem. Další příležitost ke zlepšování v této oblasti je možné spatřovat v tom, že stůl pro výrobu bude uzpůsoben tak, aby pracovník nebyl téměř v neustálém předklonu. Na základě tohoto by tedy stůl měl být vyšší nebo jeho funkce bude na principu hydraulického zvedáku, kdy vykonává i operace, kde je naopak patrné, že by stůl potřeboval nižší (viz. Obr. 23 – „Pohyblivá část stolu“)

Ve chvílích, kdy pracovník produkt zpracovává broušením, stojí, ohýbá se a je evidentní únava ruky, ve které drží nástroj. Zde se nabízí otázka, zda by nestálo za úvahu, provádět tuto operaci vsedě, kde by mohl mít ruku podepřenou.

Patrný je zde přínos v ergonomii. Z dlouhodobějšího hlediska selepší výkon pracovníka, vzhledem k nastavení vhodnějších pracovních podmínek.

### **Příprava pracoviště (svařování)**

V tomto případě se jedná o to, že v určité fázi výroby pracovník potřebuje přesunout výrobu na pracoviště vedle, které je odděleno plachtou a její dočasné odstranění zabere určitý čas a námahu – pracovník ji ručně přehazuje. Návrh je změnit tento systém na rolovací či posuvný, jelikož z kvantitativního hlediska tento rolovací systém zabere méně času, tzn. cca 5 min a z kvalitativního hlediska méně úsilí, což zase může mít za následek zlepšení výkonu pracovníka.



## ZÁVĚR

Diplomová práce představuje projekt racionalizace výrobního procesu ve firmě XY.

Teoretická část práce je literární rešerší poznatků v oblasti výrobních procesů, jejich zlepšování na obecné úrovni a z pohledu průmyslového inženýrství, projektování výrobních systémů. Každé z oblastí je věnována samostatná kapitola. Účelem této části práce bylo hlubší proniknutí do dané problematiky.

Cílem diplomové práce bylo provést analýzu současného stavu procesu ve společnosti a navrhnout opatření, která by přispěla k jeho zefektivnění v podobě úspory času a odstranění činností, které nepřidávají hodnotu. Na počátku byla stanovena hypotéza, která měla být při zpracování buď potvrzena, nebo vyvrácena. Hypotéza předpokládala, že stávající výrobní proces není nastaven tak, aby byla jeho časová náročnost dle možností co nejnižší.

Analýza procesu výroby Satoru 1 a 2 byla rozložena do dvou fází. V první fázi pozorování byly evidentní zbytečné přesuny pracovníka do větší vzdálenosti od pracoviště a návrhy na přesun úložného prostoru pro materiál ihned vyústily k realizaci. Po této změně nastala druhá fáze analýzy, kdy byl proces výroby rozebrán podrobněji, a byly nalezeny rezervy v postupu výroby v podobě činností, které nepřidávají hodnotu. Tyto však byly dále rozděleny na ty činnosti, které jsou v rámci procesu nezbytné a ty, jejichž čas lze minimalizovat či úplně eliminovat. Z tohoto postupu bylo zjištěno, že v případě výroby Satoru 1 až 34 min z celkových 221 min tvoří činnosti, které jsou nutné k odstranění. Při výrobě Satoru 2 je to cca 45 min činností nutných k odstranění ze 197 min.

Na základě výše popsaných skutečností byla navržena doporučení a opatření k tomu, aby plýtvání bylo minimalizováno či odstraněno a proces výroby se zkrátil. První fáze projektu a její řešení přinesla úsporu celkového času výroby o více jak 60 min, tedy 1 h. Ve druhé fázi vznikly návrhy na další úsporu času díky odbourání počáteční přípravy pracoviště a přesunutí této činnosti na závěr směny. Dále lze eliminovat přecházení pracovníka pro nezbytný materiál a nářadí a jejich hledání reorganizací pracoviště. Tyto změny mohou znamenat celkové snížení času v procesu výroby až o 1 h a 20 min. Za vhodné doplnění návrhu na možné budoucí nastavení procesu autorka považuje zaměřit pozornost na ochranu zdraví zaměstnance při práci, což je také zabudováno v návrhu na reorganizaci pracoviště.

Z výše uvedeného tedy vyplývá, že hypotézu lze prohlásit za potvrzenou. Nutno také podotknout, že cíl práce byl splněn a projekt byl úspěšný, jelikož se vyvíjel v souladu

s požadavky zákazníka, společnosti a dalších zainteresovaných stran. Nyní je v uvážení firmy, zda přistoupí na navrhované změny.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Monografie

CARDA, Antonín a Renáta KUNSTOVÁ, 2001. *Workflow: Řízení firemních procesů*. Praha: Grada Publishing, 136 s. ISBN 80-247-0200-2.

GRASSEOVÁ, Monika et al., 2008. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: Teoretická východiska a praktické příklady*. Brno: Computer Press, 266 s. ISBN 978-80-251-1987-7.

GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a David ŘEHÁK, 2010. *Analýza v rukou manažera: 33 nejpoužívanějších metod strategického řízení*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2621-9.

HOLÍNEK, David, 2010. Optimalizace časového hospodářství. *Moderní řízení*. Praha: *Economia*, XLV, č. 2, s. 42-43. ISSN 0026-8720.

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

KOŠTURIAK, Ján, et al., 2000. *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočie*. Žilina: EDIS. 398 s. ISBN 80-7100-553-3.

KOŠTURIAK, Ján, Zbyněk FROLÍK et al., 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. 240 s. ISBN 80-86851-38-9.

KOŠTURIAK, Ján, Milan GREGOR et al., 2001. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. Žilina: Slovenské centrum produktivity. ISBN 80-7169-003-8

MAŠÍN, Ivan, Milan VYTLAČIL, 1996. *Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. 254 s. ISBN 80-902235-0-8.

MAŠÍN, Ivan, 2005. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. Liberec: Institut technologií a managementu. 106 s. ISBN 0-903533-1-2.

ROSENAU, Milton D, 2003. *Řízení projektů*. Vydání druhé. Eva Brumovská. Brno: Computer Press. 344 s. ISBN 80-7226-218-1.

ŘEPA, Václav, 2007. *Podnikové procesy: Procesní řízení a modelování*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing. 288 s. ISBN 978-80-247-2252-8.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada Publishing. 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vydání druhé upravené. Zlín: Univerzita Tomáše Bati. 298 s. ISBN 80-7318-381-1.

### **Internetové zdroje**

KUČERA, Radek. ABZ.cz: slovník cizích slov - on-line hledání. *ABZ.cz: slovník cizích slov* [online]. © 2005-2006 [cit. 2012-01-29]. Dostupné z: [http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?typ\\_hledani=prefix&cizi\\_slovo=racionalizace](http://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/hledat?typ_hledani=prefix&cizi_slovo=racionalizace)

BARTOŠ, Vladimír. Časopis IT Systems. *Racionalizace a optimalizace výrobních procesů* [online]. roč. 2005, 1 - 2 © 2001 - 2012 [cit. 2012-02-04]. ISSN 1802-615X. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/clanky/racionalizace-a-optimalizace-vyrobnich-procesu>

ECONOMIC WIZARD V.O.S. *Racionalizace a optimalizace* [online]. © 2004 [cit. 2012-01-03]. Dostupné z: <http://www.ewizard.cz/racionalizace-optimalizace>

Opasky, držáky, pásy na nářadí. *LevnéStavebniny.cz* [online]. © 2012 [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: <http://www.levnestavebniny.cz/naradi/opasky-drzaky-pasy-na-naradi/>

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obr. 1 Schéma procesu (Grasseová et al., 2010, s. 13)</i> .....	12
<i>Obr. 2 Procesy a operace v podniku (Košturiak et al., 2000, s. 16)</i> .....	13
<i>Obr. 3 Průběžné zlepšování procesu (Řepa, 2007, s. 16)</i> .....	17
<i>Obr. 4 Dimenze podnikových procesů (Carda, Kunstová, 2001, s. 12)</i> .....	18
<i>Obr. 5 Poměr produktivní a neproduktivní práce (Mašín, Vytlačil, 1996, s. 39)</i> .....	23
<i>Obr. 6 Systematický postup zlepšování procesů (Košturiak et al. 2000, s. 64)</i> .....	32
<i>Obr. 7 Stator (interní materiály firmy)</i> .....	36
<i>Obr. 8 Časová osa (vlastní zpracování)</i> .....	37
<i>Obr. 9 Plánek montážní haly a označení zkoumaného pracoviště (interní materiály firmy)</i> .....	44
<i>Obr. 10 Reálné uspořádání pracoviště (vlastní zpracování)</i> .....	45
<i>Obr. 11 Prostorové uspořádání pracoviště (vlastní zpracování)</i> .....	45
<i>Obr. 12 Špagetový diagram (vlastní zpracování)</i> .....	47
<i>Obr. 13 Procentuální rozložení činností při výrobě Statoru 1 (vlastní zpracování)</i> .....	51
<i>Obr. 14 Detailní rozklad činností při výrobě Statoru 1 (vlastní zpracování)</i> .....	52
<i>Obr. 15 Procentuální rozložení činností při výrobě Statoru 2 (vlastní zpracování)</i> .....	55
<i>Obr. 16 Detailní rozklad činností při výrobě Statoru 2 (vlastní zpracování)</i> .....	56
<i>Obr. 17 Přesun úložného prostoru (vlastní zpracování)</i> .....	58
<i>Obr. 18 Procentuální snížení času při změně nastavení přípravy pracoviště (vlastní zpracování)</i> .....	59
<i>Obr. 19 Organizéry s boxy a držáky (LevnéStavebniny.cz © 2012)</i> .....	60
<i>Obr. 20 Pás na nářadí (LevnéStavebniny.cz © 2012)</i> .....	60
<i>Obr. 21 Procentuální snížení času při odbourání plýtvání</i> .....	61
<i>Obr. 22 Procentuální snížení času při odbourání plýtvání</i> .....	61
<i>Obr. 23 Návrh na přeorganizování pracoviště (vlastní zpracování)</i> .....	62
<i>Obr. 24 Procentuální úspora času při odstranění činnosti</i> .....	63

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1 Možné kvantitativní a kvalitativní ukazatele (Grasseová et al., 2010, s. 77) .....</i>	<i>30</i>
<i>Tab. 2 Časový rozsah projektu (vlastní zpracování) .....</i>	<i>37</i>
<i>Tab. 3 Analýza zainteresovaných stran (vlastní zpracování) .....</i>	<i>39</i>
<i>Tab. 4 Logický rámec (vlastní zpracování) .....</i>	<i>40</i>
<i>Tab. 5 Struktura výrobku Stator 1 (interní materiály firmy) .....</i>	<i>41</i>
<i>Tab. 6 Struktura výrobku Stator 2 (interní materiály firmy) .....</i>	<i>42</i>
<i>Tab. 7 Postup výroby statorů (interní materiály firmy) .....</i>	<i>43</i>
<i>Tab. 8 První měření procesu výroby Stator 1 (vlastní zpracování) .....</i>	<i>46</i>
<i>Tab. 9 První měření procesu výroby Stator 2 (vlastní zpracování) .....</i>	<i>46</i>
<i>Tab. 10 Postup výroby Statoru 1 při druhém měření (vlastní zpracování) .....</i>	<i>50</i>
<i>Tab. 11 Postup výroby Statoru 2 při druhém měření (vlastní zpracování) .....</i>	<i>55</i>
<i>Tab. 12 Druhé měření procesu výroby Stator 1 (vlastní zpracování) .....</i>	<i>57</i>
<i>Tab. 13 Druhé měření procesu výroby Stator 1 (vlastní zpracování) .....</i>	<i>57</i>

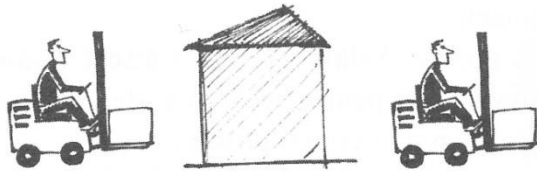
## **SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha P I: Příklady plýtvání ve výrobě

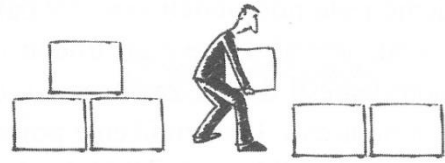
Příloha P II: Rozdělení spotřeby času pracovníka

# PŘÍLOHA P I: PŘÍKLADY PLÝTVÁNÍ VE VÝROBĚ

(Košturiak, Frolík et al., 2006, s. 19)



krátkodobé skladování



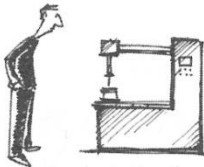
nošení součástek



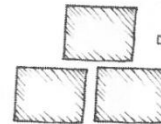
počítání dílů



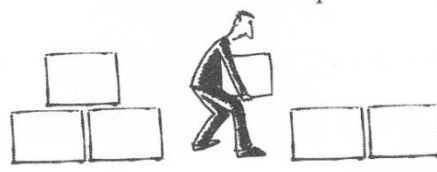
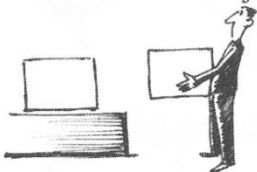
zadávání dílů do počítače



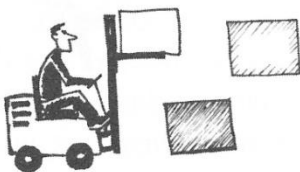
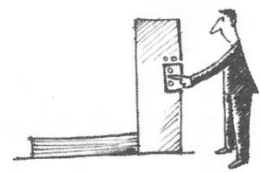
pozorování chodu stroje



komplikovaná přeprava



nadvýroba a zbytečná manipulace



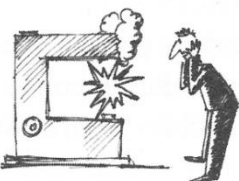
hromadění zásob



čekání na materiál



zmetky



poruchy



hledání nástrojů



odstraňování zmetků



nedostatek komponentů na montáž



## PŘÍLOHA P II: ROZDĚLENÍ SPOTŘEBY ČASU PRACOVNÍKA

(Košturiak, Gregor et al., 2001, B/ 4-3)

