

**Implementace  
technickohospodářských norem  
v podniku  
Miroslavské strojírny, s. r. o.**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí práce:**

**Ing. Zdeněk Motlíček**

**Petra Novotná**

**Brno 2016**



## **Poděkování**

Tímto bych chtěla velice poděkovat panu Ing. Zdeňku Motlíčkovi za odborné vedení, cenné připomínky, rady a za jeho vstřícnost při zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat vedení podniku za zprostředkování interních dokladů a paní Ing. Michaele Opletalové za odbornou konzultaci při zpracování norem.

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Implementace technickohospodářských norem v podniku Miroslavské strojírny, s. r. o.**

vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Miroslavi dne 23. května 2016

---

## **Abstract**

Novotná, P. Implementation of technical-economic standards in the company Miroslavské strojírný s.r.o. Bachelor's thesis. Brno: Mendel University Brno, 2016. This bachelor's thesis concerns proposal of time standards in the company to remove unnecessary time, direct production wasting and to improve planning of delivery deadlines for customers. It is focused on elaboration of working environment and production organization in the company. Methods of direct work measurement and video presentation have been used in here because of complexity of the product and its processes. As a result, the total saving of 49 878 CZK in salary costs and 431 hours of production time have been achieved. The main finding and benefit is high potential in saving the time, financial costs and real application of standards in the company.

## **Keywords**

Time standards, production organization, direct measurement, machinery, production.

## **Abstrakt**

Novotná, P. Implementace technickohospodářských norem v podniku Miroslavské strojírný s.r.o. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2016. Bakalářská práce se zabývá navržením časových norem v podniku pro odstranění nepotřebných časů, plýtvání přímo při výrobě a pro lepší plánování dodacích termínů zákazníkům. Je zaměřena na rozbor pracovního prostředí a výrobní organizace v podniku. V řešení bylo použito metody přímého měření práce a videosnímku z důvodu složitosti výrobku a jeho procesů. Po získání náměrů došlo na celé zakázce k úspoře 49 878 Kč na mzdových nákladech a 431 hodin výrobního času. Hlavním zjištěním a přínosem je vysoký potenciál v úspoře času, finančních nákladů a reálná aplikace norem v podniku.

## **Klíčová slova**

Časové normy, organizace výroby, přímé měření, strojírenství, výroba.

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>Cíl práce</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Metodika práce</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Literární rešerše</b>	<b>15</b>
4.1	Výrobní činnost.....	16
4.1.1	Druhy výrobních procesů.....	17
4.2	Produktivita.....	19
4.2.1	Produktivita práce .....	19
4.2.2	Celková produktivita.....	19
4.3	Analýza a měření práce.....	20
4.4	Metody analýzy práce .....	20
4.4.1	Cyklus PDCA .....	21
4.4.2	Kaizen.....	21
4.4.3	Osm oblastí zkoumaných při analýze práce.....	22
4.5	Procesní analýza .....	23
4.6	Špagetový diagram.....	24
4.7	Plýtvání ve výrobě.....	24
4.8	Metody měření práce .....	25
4.8.1	Metody přímého měření práce.....	26
4.8.2	Systemy předem určených časů .....	29
4.9	Technickohospodářské normy.....	31
4.9.1	Časové normy.....	32
<b>5</b>	<b>Vlastní práce</b>	<b>34</b>
5.1	Představení podniku Miroslavské strojírny.....	34
5.2	Cíle podniku.....	34
5.3	Organizační struktura.....	35
5.3.1	Hlavní provozovna.....	35

---

5.3.2	Provozovna Nádražní .....	35
5.4	Charakteristika výroby .....	36
5.5	Důvod zavádění norem .....	36
5.6	Výběr normovaného výrobku .....	37
5.7	Popis výrobku a jednotlivých výrobních fází .....	38
5.8	Způsob měření.....	39
5.9	Měření jednotlivých procesů .....	40
5.9.1	Montáž.....	40
5.9.2	Svařování podsestav .....	44
5.9.3	Svařování celku .....	49
5.9.4	Rovnění .....	53
5.9.5	Tmelení .....	57
5.10	Návrh časových norem.....	62
5.11	Porovnání časů s vývojem sledování vykonané práce.....	65
5.11.1	Časy z prvotních kontrolních plánů s časy z měření .....	65
5.11.2	Časy z prvotních KP oproti normám včetně přidaných časů u specifických procesů .....	66
5.11.3	Časy z prvotních KP oproti nejpřísněji stanoveným normám .....	69
<b>6</b>	<b>Diskuze</b>	<b>71</b>
<b>7</b>	<b>Závěr</b>	<b>73</b>
<b>8</b>	<b>Literatura</b>	<b>74</b>
<b>9</b>	<b>Seznam použitých zkratk a symbolů</b>	<b>76</b>
<b>10</b>	<b>Přílohy</b>	<b>77</b>

## Seznam obrázků

Obr. 1	Výhoda a užitek pro zákazníka	16
Obr. 2	Výrobní proces – přeměna vstupů ve výstupy	17
Obr. 3	Analýza a měření práce	20
Obr. 4	Demingův cyklus	21
Obr. 5	Symbyly procesní analýzy	23
Obr. 6	Špagetový diagram	24
Obr. 7	Plýtvání ve výrobě	25
Obr. 8	Čas směny	26
Obr. 9	Časové studie pomocí přímého měření	27
Obr. 10	Pozorovací list	29
Obr. 11	Data karta pro Basic MOST	31
Obr. 12	Členění THN	32
Obr. 13	Logo firmy	34
Obr. 14	Kasten Geschweisst CD Jet	38
Obr. 15	Vlak Railjet	39
Obr. 16	Poměr časů sledovaných činností u montáže	42
Obr. 17	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u montáže	42
Obr. 18	Práce a prostoj u montáže	43
Obr. 19	Poměr časů sledovaných činností u svařování podsestav	46
Obr. 20	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování podsestav	47
Obr. 21	Práce a prostoj u svařování podsestav	48



---

<b>Obr. 22</b>	<b>Poměr časů sledovaných činností u svařování celku</b>	<b>50</b>
<b>Obr. 23</b>	<b>Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování celku</b>	<b>51</b>
<b>Obr. 24</b>	<b>Práce a prostoj u svařování celku</b>	<b>52</b>
<b>Obr. 25</b>	<b>Poměr časů sledovaných činností u rovnání</b>	<b>54</b>
<b>Obr. 26</b>	<b>Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u rovnání</b>	<b>55</b>
<b>Obr. 27</b>	<b>Práce a prostoj u rovnání</b>	<b>55</b>
<b>Obr. 28</b>	<b>Poměr časů sledovaných činností u tmelení</b>	<b>59</b>
<b>Obr. 29</b>	<b>Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u tmelení</b>	<b>60</b>
<b>Obr. 30</b>	<b>Práce a prostoj u tmelení</b>	<b>60</b>

## Seznam tabulek

Tab. 1	Naměřené časy činností u montáže	41
Tab. 2	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u montáže	43
Tab. 3	Práce a prostoj u montáže	43
Tab. 4	Naměřené časy činností u svařování podsestav	45
Tab. 5	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování podsestav bez činnosti <i>nezjištěno</i>	47
Tab. 6	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování podsestav s činností <i>nezjištěno</i>	47
Tab. 7	Práce a prostoj u svařování podsestav bez činnosti <i>nezjištěno</i>	48
Tab. 8	Práce a prostoj u svařování podsestav s činností <i>nezjištěno</i>	48
Tab. 9	Naměřené časy činností u svařování celku	49
Tab. 10	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování celku bez činnosti <i>nezjištěno</i>	51
Tab. 11	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování celku s činností <i>nezjištěno</i>	51
Tab. 12	Práce a prostoj u svařování celku bez činnosti <i>nezjištěno</i>	52
Tab. 13	Práce a prostoj u svařování celku s činností <i>nezjištěno</i>	52
Tab. 14	Naměřené časy činností u rovnání	54
Tab. 15	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u rovnání	55
Tab. 16	Práce a prostoj u rovnání	56
Tab. 17	Naměřené časy činností u tmelení	58
Tab. 18	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u tmelení	60

---

<b>Tab. 19</b>	<b>Práce a prostoj u tmelení</b>	<b>61</b>
<b>Tab. 20</b>	<b>Návrhy norem pro jednotlivé procesy</b>	<b>63</b>
<b>Tab. 21</b>	<b>Porovnání hodnot měřených časů a návrhů časových norem</b>	<b>63</b>
<b>Tab. 22</b>	<b>Návrh časových norem u specifických procesů výroby</b>	<b>64</b>
<b>Tab. 23</b>	<b>Porovnání časů z prvotních kontrolních plánů a času podle náměru</b>	<b>65</b>
<b>Tab. 24</b>	<b>Mzdové náklady na jednoho zaměstnance u jednotlivých výrobních procesů</b>	<b>66</b>
<b>Tab. 25</b>	<b>Ušetřené mzdové náklady na 1 kusu výrobku při pracování stejným tempem jako při provádění náměru</b>	<b>66</b>
<b>Tab. 26</b>	<b>Schopnost pracovníků zvládat upravené časové normy</b>	<b>67</b>
<b>Tab. 27</b>	<b>Porovnání časů z prvotních kontrolních plánů a času podle upravených norem</b>	<b>68</b>
<b>Tab. 28</b>	<b>Ušetřené mzdové náklady na 1 kusu výrobku při pracování stejným tempem stanoveným upravenými normami</b>	<b>69</b>
<b>Tab. 29</b>	<b>Porovnání časů z prvotních kontrolních plánů a podle nejpřísněji stanovených norem</b>	<b>69</b>
<b>Tab. 30</b>	<b>Ušetřené mzdové náklady na 1 kusu výrobku při pracování stejným tempem stanoveným nejprísněji stanovenými normami</b>	<b>70</b>

# 1 Úvod

V případě strojírenské výroby dochází k velkému nátlaku jednak na kvalitu výrobků, ale také na cenu. Právě cena bývá v dnešní době hlavním kritériem při výběru dodavatele. K tomu, aby mohly jednotlivé podniky redukovat výrobní náklady a tím si mohli konkurovat mezi sebou na trhu, musí implementovat stále nová opatření vedoucí k vyšší efektivnosti ve výrobě.

Podnik Miroslavské strojírnny, s.r.o. se neustále rozrůstá a získává stále nové významnější zákazníky. Pro udržení takových vhodných podmínek, za kterých je zákazník ochoten svěřit podniku zakázku, je zapotřebí vytvořit prostředí, kde dochází k systematičnosti, přehlednosti, optimalizaci a standardizaci. Tento nátlak ze strany zákazníka, ale také ze strany konkurence na trhu, má za následek snahu vyrábět za co nejnižších nákladů. Právě nízká cena výrobku je jedním z těch nejdůležitějších kritérií, podle kterých si zákazník vybírá tento podnik. Druhé kritérium je vysoká kvalita vyráběného zboží, která je podpořena velmi dobrou kvalifikací zaměstnanců a certifikací ve speciálních procesech svařování a lepení nebo certifikáty řady ISO 9000 a 14000.

Redukce nákladů ve výrobě se stala v poslední době hlavní prioritou a cílem podniku. Z počátku docházelo k úklidu pracovišť, aktualizaci dokumentace a častější kontrole pracovníků, například z hlediska používání pracovních pomůcek. K tomu také patřilo označování nástrojů, montážních přípravků a umístění náradí v regálech. Dále došlo na vyřazení zbytečných a zastaralých nástrojů a také výrobků, které byly vyrobeny kdysi nadbytečně a už nejsou prodejné. Celkově se měla pracoviště stát přehlednějšími.

Nyní je potřeba redukovat náklady přímo při výrobě výrobků, a to především nadbytečného a nepotřebného času, který není plně využit k tomu, aby zhodnotil výrobek. Časové normy by měly být využity i k lepší organizaci produkce nebo plánování dodacích termínů. Při vhodném rozboru výrobního času bude možné zjistit úzká místa ve výrobě, která by podnik měl odstranit, a tím podpořit optimalizaci, vytvořit vhodné prostředí pro výrobu, snížit náklady a lépe konkurovat ostatním výrobcům na trhu.

## 2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zhodnocení vlivu zavedení technickohospodářských norem směrem ke zvýšení výkonnosti podniku. Takto stanovený cíl je velice rozsáhlý a zahrnuje řadu dílčích aktivit, jejichž vykonání je nezbytně nutné pro splnění stanoveného cíle. Proto je hlavní cíl následně separován do několika následujících cílů:

- stručné představení podniku, jeho cílů, výrobní struktury a vyráběných produktů,
- výběr normovaného výrobku a jeho stručný popis,
- rozbor výrobních procesů, naměřených hodnot,
- doporučení pro zlepšení činností,
- ekonomické zhodnocení navržených opatření.

### 3 Metodika práce

Práce bude vycházet z konkrétní situace podniku, dojde k rozboru pracovního prostředí a potřeb vedení ohledně výroby. K výpočtům budou použita i vnitropodniková data podniku vycházející z výrobních procesů, která jsou nazývána jako kontrolní plány výrobku. Vedoucí výroby zvolí výrobek, u něhož dojde k implementaci časových norem. Ten se bude vyznačovat výrazným nesouladem kalkulovaných časů zákazníkovi oproti časům strávených při výrobě dle výkazů v kontrolním plánu.

Pro měření času pracovních výkonů bude zvolena metoda přímého měření pracovníka. Z důvodu absence jakéhokoliv měření časů výroby v minulosti je zapotřebí použít snímkování průběhu práce, kde dojde k rozkladu procesů na jednotlivé pracovní činnosti, ale i případné prostoje. Proběhne rozložení na časy přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku a určí se, co je u daného procesu považováno za práci nebo prostoj. Rozbor časů bude proveden s pomocí propůjčeného programu Gepard System, dojde k definici nedostatků nebo prostojů, které by měly být u jednotlivých procesů odstraněny, a navrhne se možnost, jak situaci zlepšit.

Následně budou navrženy časové normy na základě časů přidávajících hodnotu výrobku a zvolené časové přírážky. U specifických procesů bude zapotřebí zahrnutí činností bezpodmínečně potřebných pro proces výroby, který je v určitém procesu zastoupen významným časovým podílem.

Nastane zhodnocení norem a jejich vhodnosti pro podnik. Dále bude znázorněno porovnání časů před provedením měření s časem získaným při naměření, s časy dle navrhovaných norem a v neposlední řadě s časy norem představujících potenciál výrobku, jak by mohla časová spotřeba při výrobě tohoto výrobku vypadat za optimálních podmínek. Následně bude provedeno ekonomické zhodnocení navrhovaných opatření vyjádřené mzdovými náklady a časovou úsporou.

## 4 Literární rešerše

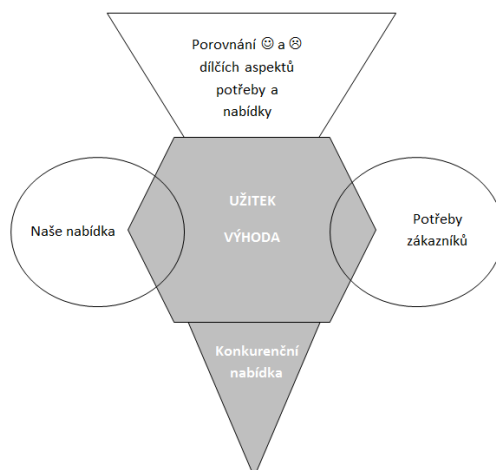
V současné době se vyzdvihuje požadavek ztotožnění veškerých zaměstnanců, a to jak vrcholového vedení, tak pracovníků ve výrobě, s cíli podniku, přijímali je za své a podíleli se na jejich uskutečňování. Tím, že všichni budou mít tendenci přispět ke splnění podnikových cílů, umožní, aby bylo dosaženo vyšší efektivity práce, vyššího plnění požadavků zákazníků, vyšší konkurenceschopnosti a výkonnosti.

Cíle podniku se s postupem času neustále vyvíjejí s potřebami společností a jejich okolí. Jak zmiňuje Vyskočil (2005), podniky byly vždy založeny pro to, aby vyráběly výrobky a poskytovaly služby, a také pro to, aby sloužily všem lidem, kteří jsou s podnikem spjati. Jejich vlastníci však podnikají za účelem zisku a výdělku peněz. Z počátku byl pro podnikatele důležitý ukazatel celkové výnosnosti, později počátkem 20. století začali přihlížet i k ukazatelům ROI a ROE. Kolem 80. let 20. století se poněkud změnil modely o řízení podniku a upravily názor o hlavním cíli podnikání z výdělku co největšího množství peněz na maximalizaci hodnoty firmy. Pro zjištění hodnoty podniku se proto v současné době používají ukazatele, jako například EVA, CFROI a další. (Pavelková a Knápková, 2009)

Pro soustavné zvyšování produktivity a výkonnosti je důležité, aby byly neustále dostupné informace v potřebné výši pro veškeré úseky podniku. Jsou to právě informace a znalosti, které umožňují pochopit návaznost organizace na plánování a řízení výroby v podniku. (Lhotský, 2005)

Tomek a Vávrová (2007) se ztotožňují s názorem Lhotského (2005) a dodávají, že každá konkurenční výhoda se odráží nepřímo prostřednictvím zákazníka, který si vybírá a hodnotí výhodu nabídky. Proto by se měly podnikové strategie a cíle zaměřit právě na jeho požadavky. Společnost se musí snažit o získání takového zákazníka, se kterým může dosahovat významných tržeb. Mezi atraktivní zákazníky se mohou řadit i podniky s význačným postavením a dobrým jménem v daném segmentu trhu, čímž projeví důvěru a dobrou reklamu spolupracující společnosti.

Za výhody vnímané zákazníkem dále Tomek a Vávrová (2007) uvádějí považování firmy za kompetentní a sympatickou jak navenek tak i zevnitř, znalost podniku a jeho chování na daném trhu, nabízená optimální kvalita služeb a výrobků pro zákazníka, inovační přístup firmy, rychlost a vstřícnost v komunikaci a při plnění požadavků a další. Výhody a užitek pro zákazníka z pohledu Tomka a Vávrové (2007) zjednodušeně znázorňuje obrázek č. 1.



Obr. 1 Výhoda a užitek pro zákazníka  
ZDROJ: Tomek a Vávrová, 2007

Naopak podle Synka, Kislingerové a kol. (2010) převládají cíle, jako je maximalizace hodnoty firmy, zajištění stálé práce, udržování tradice. S rostoucím podnikem roste počet zaměstnanců, dodavatelů, zákazníků, věřitelů a také počet zájmových skupin, s čímž je spojen vznik problému vytyčení cílů podnikání.

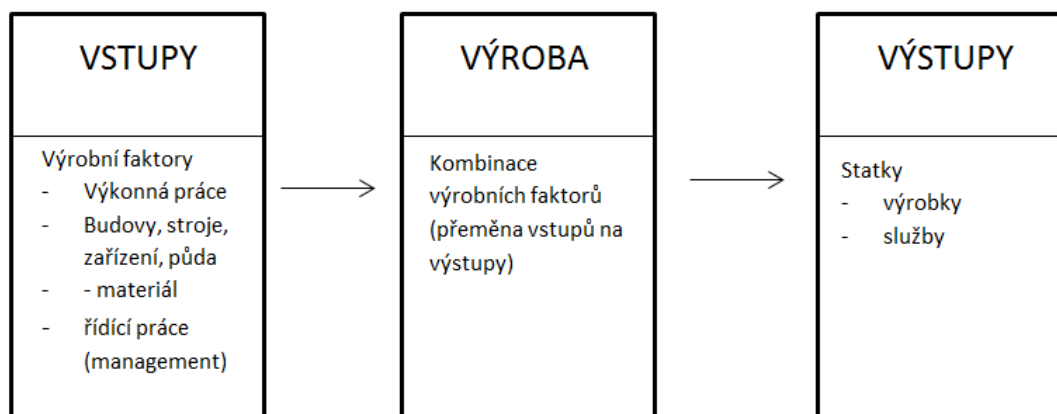
#### 4.1 Výrobní činnost

Kvalitní výroba a procesy s nimi spojené mohou tvořit hlavní konkurenční výhodu podniku. V jejím procesu totiž dochází k největšímu krácení výrobních nákladů a dodacích lhůt. Je tak složitá, že je vhodné k jejímu řízení mít vedoucí osobu, tzv. výrobního ředitele či vedoucího výroby, který tedy nejen řídí, ale i kontroluje a organizuje výrobu a předává pokyny podřízeným tak, aby byla zabezpečena plynulost a kvalita výroby. (Synek a Kislingerová a kol., 2010)

Podle Černého a kol. (2007) dochází během výroby k transformačnímu procesu, kdy se vstupy (jako je materiál, polotovary, nakupovaný díl) transformují ve výstupy. Daný proces znázorňuje obrázek č. 2. K proměně dochází pomocí lidské síly, strojů, energie, nástrojů apod. Výstupem daného transformačního procesu je daný výrobek, služba či informace.

Základními faktory jsou půda, pracovní síla a kapitál. Tyto faktory tvoří tzv. produkční funkci vyjádřenou rovnicí  $Q = f(l, K, L)$ , kde  $l$  je půda,  $K$  je kapitál a  $L$  představuje práci. (Ševela, 2012)





Obr. 2 Výrobní proces – přeměna vstupů ve výstupy  
ZDROJ: Synek a Kislíngrová a kol., 2010

#### 4.1.1 Druhy výrobních procesů

Mezi základní výrobní procesy patří:

- **hlavní výroba**, kde výstupy tvoří hlavní náplň výroby organizace
- **vedlejší výroba**, například výroba pomocných či náhradních dílců, polotovárů
- **doplňková výroba**, kde výstupy vznikají zpracováním odpadu z hlavní a vedlejší výroby
- **přidružená výroba**, která se kompletně liší charakterem výroby.
- V podniku existují dále:
- **pomocné procesy**, které představují výrobu speciálních přípravků, náradí, údržbu strojů, apod.
- **obslužné procesy**, do kterých patří skladování, přemístění, balení, expedice, kontrola. (Martinovičová, 2006)

Z hlediska charakteru pro zvolení vhodných postupů a metod dělí Lhotský (2005) procesy na:

- **Ruční**
- **Strojněruční**
- **Automatizované**

##### Ruční procesy

Činnosti jsou vykonávány pouze pracovníkem bez pomoci strojů, pouze s využitím jednoduchých nástrojů. Délka těchto procesů je velikou měrou ovlivněna rychlostí a šikovností pracovníka. (Danihelková, 2008)

##### Strojně-ruční procesy

Odvedená práce je závislá na činnosti jak pracovníka, tak i stroje. Stroj může v některých směrech práci usnadňovat, v některých může pracovníka zdržovat. (Lhotský, 2005)

### Automatizované procesy

Proces je ovlivněn a vykonáván největší měrou pouze strojem. Činnost člověka spočívá pouze v kontrole či údržbě stroje. Chyba může nejpravděpodobněji nastat pouze při špatné údržbě či špatném naprogramování stroje. (Šajdlerová, 2012)

Z hlediska časového průběhu procesy dále Šajdlerová (2012) dělí na:

- **Přetržité**
- **Nepřetržité**

#### Přetržité

Přetržité procesy mohou být nepravidelné nebo cyklické. Nepravidelné přetržité procesy mohou být kdykoli přerušeny a jednotlivé činnosti neprobíhají pokaždé ve stejném sledu. Z tohoto důvodu jsou často velkou měrou prostoupeny časovými rezervami. Cyklické přetržité procesy lze sice také přerušit, avšak sled jednotlivých činností musí být pokaždé zachován ve stejném pořadí. (Veber, 2009)

#### Nepřetržité

Nepřetržité procesy mohou být přerušeny pouze za případu ukončení výroby, opravě či poruše. Úspora času u těchto procesů může být podchycena pouze při projektování, výběrů strojů a plánování. Činnost pracovníka je v tomto případě omezena pouze na kontrolu a včasnou a řádnou údržbu. Z tohoto důvodu je potřeba pro vyčíslení úspory času výběr vhodného počtu pracovníků pro obsluhu zařízení a zabezpečení plynulosti výroby. (Lhotský, 2005)

Podle opakovatelnosti a množství výrobků rozlišuje Synek a kol. (2011) typy:

- **Kusová výroba**
- **Sériová výroba**
- **Hromadná výroba**

#### Kusová výroba

Vyrábí se jeden unikátní výrobek, při kterém jsou kladeny velké nároky na kvalifikaci pracovníků. V případě výroby na zakázku jsou požadavky stanoveny zákazníkem. (Pošvář, Tomšík a Žufan, 2004)

#### Sériová výroba

Je případem opakovatelné výroby, kdy zákazník na výrobu nemá vliv. Vyrábí se na sklad a objednávky se realizují ze skladu. (Keřkovský, 2001)

#### Hromadná výroba

Je výrobou ve velkém množství jednoho výrobku po dlouhý časový úsek. Proces je vysoce zastoupen speciálními výkonnými stroji, je mechanizovaný a automatizovaný, tudíž potřeba lidských zdrojů je minimální. Většina nákladů je fixních, a proto je požadována vysoká produktivita a efektivita výroby. (Synek, 2011)

Toto dělení výrob podle Synka (2011), Lhotského (2005), či Martinovičové (2006) je třeba vnímat jako základ pro skutečné třídění výrob v praxi. Jak udává Loffelmann (2010), je třeba si uvědomit, že ve skutečnosti v podnicích bývá výroba

kombinovaná a výrobní typy, z kterých se skládá, lze hned na první pohled špatně identifikovat.

## 4.2 Produktivita

Synek a kol. (2011) uvádějí jako jeden z hlavních cílů podniku uspokojování potřeb zákazníka, a to produkováním zboží a služeb. Ukazatelem je například produktivita, jakožto poměr množství produkce k objemu užitých vstupů za určité období – čím více je vyrobeno za použití menšího množství zdrojů, tím více produktivita roste. Produktivitu dále dělí na produktivitu parciální a celkovou a to podle toho, jaký rozsah vstupů uvažujeme při výpočtech. Pro podnik je nejvíce využitelná celková produktivita jako ukazatel, avšak významnou úlohu má také analýza parciálních produktivit, a to zejména produktivity práce.

### 4.2.1 Produktivita práce

Je vyjádřena poměrem výstupu ke vstupu – práci. (Synek a kol., 2011)

$$\frac{\text{výstup}}{\text{vstup}}$$

Jednou z možností vyjádření produktivity práce je, že se vyprodukované množství vyjádří počtem pracovních hodin. Vynaložená práce se dá také vyjádřit pomocí počtu osob zapojených v daný moment do dané produkce. Závisí na kvalitě kapitálového vybavení, kvalifikaci a vzdělanosti pracovníků, kvalitních zdrojích, technologiích a organizaci výroby. Produktivita roste, pokud je pracovník schopen při stejném či menším množství práce vytvořit větší objem produkce. (Tallová, 2008)

### 4.2.2 Celková produktivita

Při výpočtu celkové produktivity vycházíme z následujícího vzorce:

$$\frac{\text{výstup}}{\text{souhrn vstupů}}$$

Tento poměr nám vyjadřuje účinnost firmy, která by měla mít správně vyšší hodnotu na výstupu než na vstupu. Do souhrnu vstupů se započítávají faktory jako je práce, kapitál, materiál, energie apod. (Zikmund, 2010)

Podle Krišťáka (2007) lze produktivitu parciální i celkovou aplikovat jednak na práci člověka, ale také ji lze využít pro výpočet produktivity strojů, zařízení, ploch materiálu a dalších.

Dále definuje produktivitu odlišným způsobem, a to jako:

- dělat správné věci napoprvé
- dělat správné věci správně

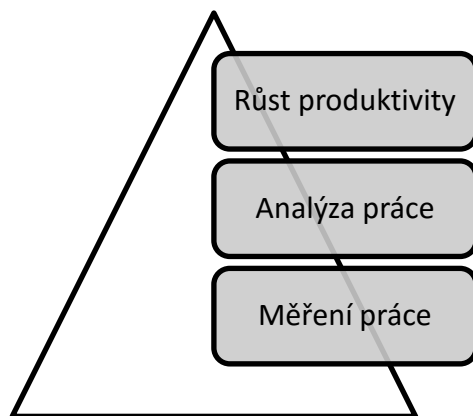
- dělat správně věci správně napoprvé a pokaždé.

Tým nahlíží na produktivitu jako na filozofii, způsob myšlení a jednání, které zapříčiní zvyšování motivace a tím i produkce a kvality.

### 4.3 Analýza a měření práce

Analýza a měření práce je jakýmsi prvotním nástrojem pro odstranění neefektivnosti při vykonávání práce. Jde o systematické přezkoumávání pracovních postupů s cílem zlepšit efektivnost. (Dlabač, 2015)

Pokud chceme v budoucnu vykazovat vyšší efektivitu práce, je zapotřebí, abychom věděli, jak efektivně pracujeme v současnosti. Je třeba měřit a analyzovat jednotlivé činnosti, abychom získali objektivní údaje o nedostatcích a možnostech pro zlepšení. Následně je možno vytvářet jednotlivé normy. (Višňanský, Krišťak a Kysel, 2010) Tento proces je znázorněn na obrázku č. 3.



Obr. 3 Analýza a měření práce  
ZDROJ: Dlabač (2015)

Důvodů, proč měřit práci a následně ji analyzovat je spousta, záleží na potřebách podniku. Například je možné uvést potřebu zkrácení času výroby, plánování výroby, snížení pracnosti a zjednodušení výroby, vytvoření pracovní pohody a bezpečnosti na pracovišti, vytváření kalkulací nebo úprava systému odměňování pracovníků. (Krišťak, 2007)

### 4.4 Metody analýzy práce

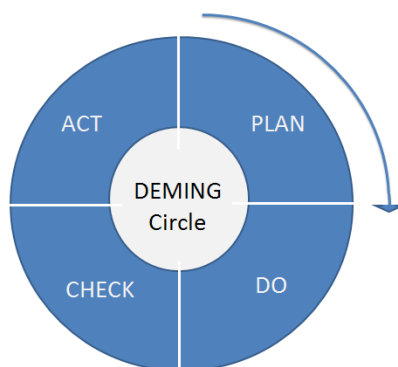
Metod, které znázorňují proces neustálého zlepšování, existuje řada. Většina z nich vychází z předpokladu, že jedna změna prvku v systému vyvolává řetězovou reakci a tím vyžaduje i změnu následujících prvků. (Pošvár a Chládková, 2014)

#### 4.4.1 Cyklus PDCA

Metoda PDCA neboli Demingův cyklus, jež je znázorněn na obrázku č. 4, je metoda neustálého zlepšování a představuje opakování 4 činností za sebou, kterými jsou anglicky Plan – Do – Check – Act.

Dlabač (2015) popisuje daný cyklus česky následovně:

1. Vyberte práci, která má být zkoumána
2. Zaznamenejte vypovídající fakta o této práci
3. Přezkoumejte způsob, jakým je práce vykonávána
4. Navrhněte praktičtější, hospodárnější a efektivnější metodu, jak práci vykonávat
5. Zhodnoťte různé alternativy pro zlepšení metody
6. Definujte novou metodu
7. Zaveďte novou metodu
8. Udržujte nový stav, kontrolujte jako prevenci proti návratu k původnímu stavu



Obr. 4 Demingův cyklus

ZDROJ: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6d/Deming\\_PDCA\\_cycle.PNG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6d/Deming_PDCA_cycle.PNG)

Zlepšování činností by mělo být nepřetržité, což znamená, že po každém uzavřeném cyklu by měl následovat další. (Pošvář a Chládková, 2014)

#### 4.4.2 Kaizen

Košturiak aj. (2010) ve své práci pojímají kaizen jako zdokonalení nebo inovaci. Představuje drobná zdokonalení během neustále probíhajícího procesu. Dále kladou důraz na morálku, lidské úsilí, vzdělání, komunikaci a sebedisciplínu.

Pošvář a Chládková (2014) dodávají činnosti, kterými je třeba se řídit při dodržování systému kaizen. Mezi ně patří vykonávání malých věcí lépe, nasazování a udržování vyššího standardu, pohlížení na každého jako na svého zákazníka. Tento

system vyžaduje přátelské a kolektivní klima v organizaci, aby mohly být tyto zásady v pořádku vykonávány.

Jak metodou PDCA tak metodou Kaizen zjistíme postupem času úzká místa ve výrobě, kritické a náročné činnosti, které by potřebovaly vylepšit. Tyto činnosti je možné zjednodušit, přeuspořádat, spojit nebo úplně eliminovat. Dané rozhodnutí závisí pokaždé na dalších okolnostech, které s danou činností souvisí. (Dla- bač, 2015)

#### 4.4.3 Osm oblastí zkoumaných při analýze práce

##### 1. Účel operace

Základním cílem je zjednodušení, sloučení či eliminace operací. Častou chybou bývá operace, která odstraňuje chyby po předešlé operaci. (Višňanský, Krišťak a Kysel, 2010)

##### 2. Konstrukce výrobku

Při zkoumání konstrukce výrobku je třeba se zaměřit na uplatnění typizace, unifikace, přejímání konstrukcí a stavebnicovosti. Tím je možno snížit počet druhů vyráběných součástí a zjednodušit výrobu a zkrátit časy výroby. (Tomek a Vávrová, 2007)

##### 3. Tolerance a specifikace

Je třeba zajistit absolutní kontrolu a přesnost při operacích a zabezpečit činnosti tak, aby se nedaly lidským faktorem narušit. (Višňanský, Krišťak a Kysel, 2010)

##### 4. Používaný materiál

Volba materiálu je odvíjena od potřebné jakosti, tavby, funkce, trvanlivosti, vzhledu produktu, dostupnosti materiálu a pohotovosti dodavatele. (Lhotský, 2005)

##### 5. Výrobní proces

Základem je snížit počet operací a přepravní vzdálenosti organizací a předělním procesů ve výrobě. Je zde také uvažována mechanizace a automatizace zajišťující vyšší rychlost a plynulost. Také je třeba zohlednit plné využívání strojů, jako je například obrábění více kusů naráz, apod. (Višňanský, Krišťak a Kysel, 2010)

##### 6. Nastavení a používání nářadí

Nastavení, údržba a servis zařízení a nářadí závisí na jeho využitelnosti a velikosti produkováných výrobků. V případě vysoké využitelnosti stroje a nářadí je vhodné více zainvestovat a zjednodušit si činnosti při výměně nářadí a tím i snížit dané časy. Také by se mělo na údržbu strojů a zařízení nahlížet jako na živý organismus, který ovlivňuje kvalitu, rychlost vyráběných produktů i cenu. (Boledovič, 2016)

## 7. Manipulace

Rytmičké provádění pohybů je méně fyzicky náročné než přerušované pohyby. Větší spotřeba energie je také při pohybu svislém než vodorovném, proto se doporučuje předměty posouvat, než přenášet. Důležitou otázkou také je, zda daný pohyb je opravdu potřebný pro vykonání úkolu, nebo by mohl být něčím nahrazen či úplně zrušen. (Lhotský, 2005)

## 8. Layout dílny

Křišťak (2007) tvrdí, že čím lépe je dílna vybavena pro výkon potřebné činnosti, tím se zvyšuje kultura a produktivita práce. Na výsledky práce může mít vliv i hluk, osvětlení, vibrace, pracovní poloha nebo teplota prostředí. (Lhotský, 2005)

## 4.5 Procesní analýza

Procesní analýza slouží ke zkoumání výkonnosti a účinnosti operací, které obsahují větší podíl přesunů, čekání, kontrol a překážek. Používá se při zkoumání postupu produktu několika technologickými produkty. Při procesní analýze je používáno několik zavedených znaků, které jsou uvedeny na obrázku č. 5. (Dlabač, 2015)

	operace	Změna tvaru nebo charakteristik materiálu, polotovaru, produktu.
	transport	Změna umístění materiálu, polotovaru nebo produktu.
	skladování	Plánované shromažďování materiálů, polotovarů, součástí a produktů.
	čekání	Neplánované shromažďování materiálů, polotovarů, součástí a produktů.
	kontrola množství	
	kontrola kvality	

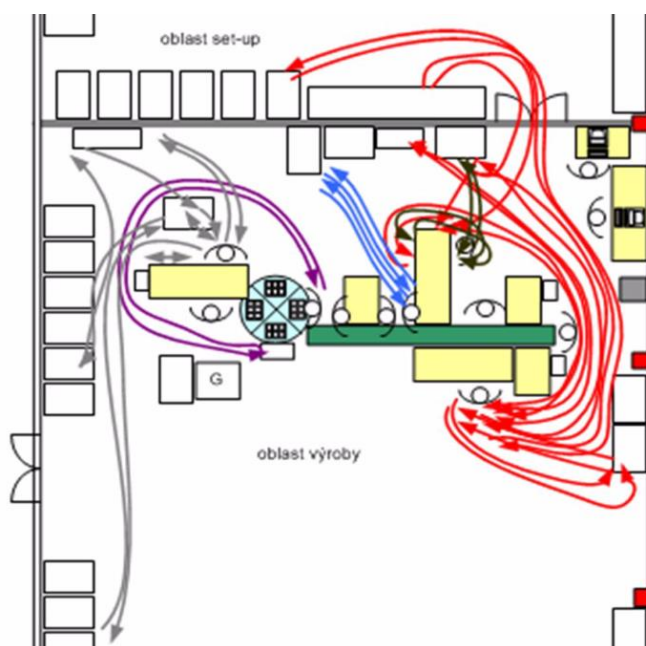
Obr. 5 Symboly procesní analýzy

ZDROJ: [http://www.e-api.cz/wcd/pages/kapc/jednotlive-metody-a-nastroje/procesnanalza\\_symboly\\_mensi.jpg](http://www.e-api.cz/wcd/pages/kapc/jednotlive-metody-a-nastroje/procesnanalza_symboly_mensi.jpg)

Při sledování výrobku pomocí jednoduchých značek je zaznamenáváno schéma, na kterém lze jasně vidět, co se s daným výrobkem dělo, kde se nacházel a jak dlouho v dané činnosti setrval. Také se sleduje, jakou vzdálenost výrobek během procesů ujede. Touto analýzou je tedy možné zjistit, které procesy jsou nejzdlouhavější a jestli výrobek není nadbytečně přemístován. (Tomek a Vávrová, 2007)

## 4.6 Špagetový diagram

Špagetový diagram, který je zobrazen na obrázku č. 6, je vhodný pro zachycení pohybu pracovníka v jistém pracovním prostředí a čase. Obvykle se vytvoří půdorysné schéma prostoru, ve kterém se pracovník nachází, a jsou na něm vyznačena místa, která jsou předmětem vykonávaných činností. Schéma je vytvářeno podle měřítka a vyznačují se do něj trasy, které pracovník vykonal. Podle počtu čar je možné vysledovat frekvenci navštěvovaných míst a vzdálenost, kterou pracovník ujde. Ověřuje se, zda jsou veškeré činnosti nutné a zejména je důležité zaměřit se na trasu s největším počtem čar. (Lhotský, 2005)



Obr. 6 Špagetový diagram

ZDROJ: [http://www.e-api.cz/wcd/articles/odborne-clanky/naucte-se-videt-a-odstranovat-plytvani/naucte\\_se\\_videt\\_a\\_odstranovat\\_plytvani\\_obrazek3.jpg](http://www.e-api.cz/wcd/articles/odborne-clanky/naucte-se-videt-a-odstranovat-plytvani/naucte_se_videt_a_odstranovat_plytvani_obrazek3.jpg)

Ve většině případů se setkáváme s názvem „špagetový diagram“, stejně jak udává například Dlabač (2015), někteří autoři však používají i jiné označení jako je „nitový graf“ podle Lhotského (2005). Ve své podstatě se jedná o jednu a tutéž metodu, je však odlišná v tom, že při zaznamenávání do schématu používá Dlabač (2015) pouze tužku a papír a čáry do schématu kreslí. Lhotský (2005) využívá špendlíky, které zapichuje do míst, které pracovník navštěvuje, a k vyznačení tras využívá nit, kterou omotává o dané špendlíky.

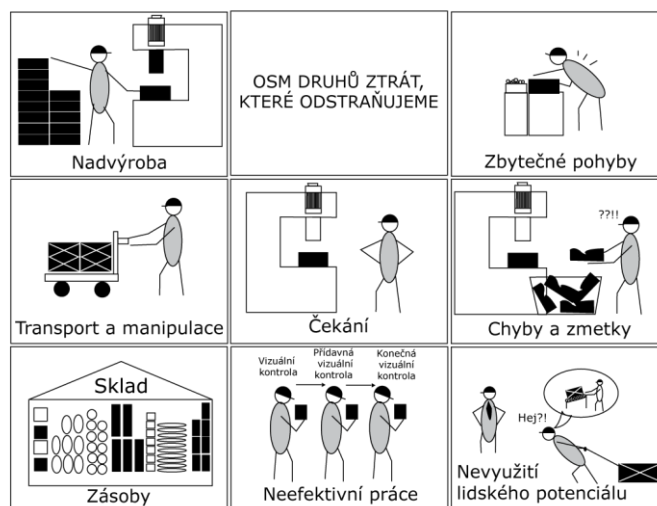
## 4.7 Plýtvání ve výrobě

Plýtvání ve výrobě je všechno, co přidává náklady k výrobku či službě, aniž by zvyšovalo jejich hodnotu. Je to všechno, co zákazník nevnímá jako hodnotu a nechce za



to zaplatit. Plýtvání je trvalým zdroje ztrát, a proto je důležité tyto činnosti eliminovat. Odstraněním zdrojů plýtvání také docílíme lepšího pracovního prostředí, organizace práce a bezpečnosti práce. (Dlabač, 2015)

V běžné praxi se setkáváme s osmi druhy plýtvání, které jsou znázorněny na obrázku č. 7.



Obr. 7 Plýtvání ve výrobě

ZDROJ: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-plytvani.htm>

Osmý druh plýtvání bývá uváděn jako nevyužití lidského potenciálu. V dnešní době se moderní podniky zaměřují zejména na tento druh plýtvání a snaží se podporovat a rozvíjet tvůrčí a manuální schopnosti svých zaměstnanců. Pracovníci totiž bývají v přímém kontaktu daných činností, vidí každodenně, jak procesy kolem něj probíhají a tak nejlépe vidí, co by se mohlo dělat lépe, co by se mohlo přidat nebo zrušit. Ke zjištění a motivaci zaměstnanců se často využívají podnikové soutěže o nejlepší zlepšovací návrh, kdy bývají zaměstnanci odměněni za své nápady buď finančně, nebo nějak jinak, podle toho, co zaměstnanec bere pro sebe jako hodnotnou odměnu (někdo považuje pouze peníze jako hodnotu, někdo vyžaduje vyvěšení svého jména na nástěnce a očekává tak uznání od ostatních zaměstnanců apod.). (Ježek, 2015)

## 4.8 Metody měření práce

Metod měření práce existuje řada, mohou být v podobě hrubých odhadů podle zkušeností z praxe, využití historických údajů, například náměrů z minulosti, časové studie a systému předem určených časů. Při výběru metody záleží především na tom, jaký je objem výroby a jak dlouho trvá sestavit daný výrobek. Pokud potřebný čas na výrobu je vysoký, využijeme metodu přímého měření. Pokud je však potřebný čas na výrobu krátký, je vhodné využít systém předem určených časů, při

kterém zachytíme i drobné prostoje a nedostatky při výrobě. (Dlabač, 2015) V případě nedostatku času, informovanosti a znalosti výroby je možné využít hrubého odhadu nebo historických údajů. Tyto metody nejsou však vhodné pro precizní výpočty. (Lhotský, 2005)

#### 4.8.1 Metody přímého měření práce

Měření spotřeby času, jak uvádí obrázek č. 8, obsahuje zjištění náplně určité pracovní činnosti a jejich jednotlivých částí, měření doby trvání nutných přestávek v práci, podmíněčně nutných přestávek, zbytečných činností a zjištění jejich příčin. Hlavním úkolem je poskytnutí informací o struktuře a využití časového fondu. Dále informuje o době trvání jednotlivých pracovních, ale i nepracovních dějů. (Tomek a Vávrová, 2007) Pro to, aby bylo možné provádět náměry, stačí pouze papír, tužka a stopky. Pro lepší a detailnější zápis je dobré mít kameru a výrobní proces si natáčet. (Vavruška, 2012)

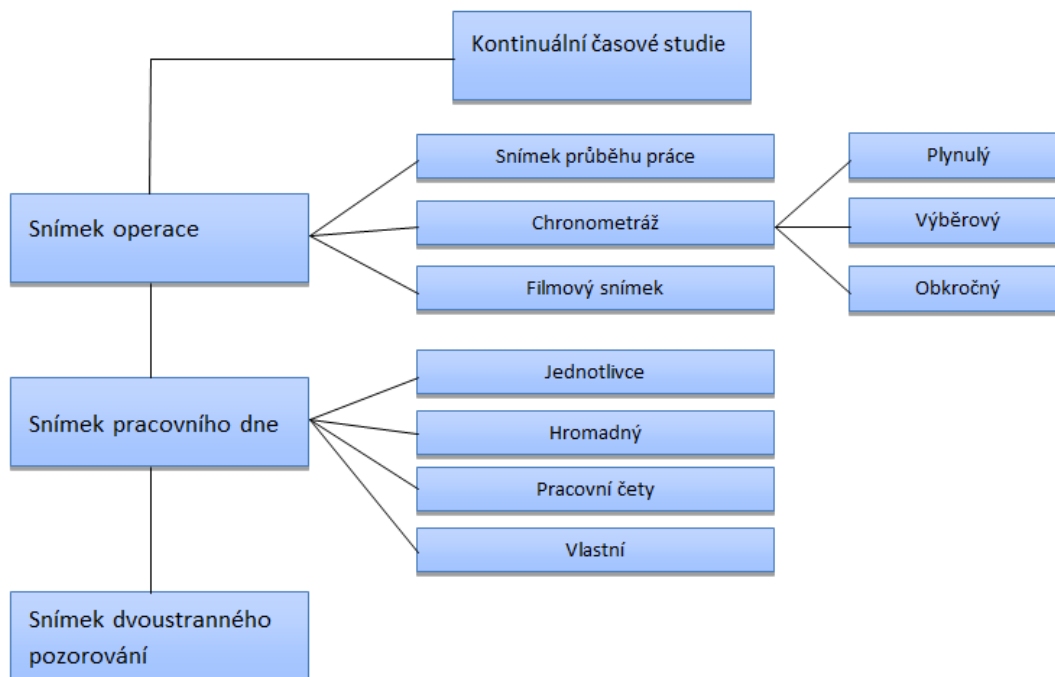
ČAS SMĚNY			
ČAS NORMOVANÝ		ČAS NENORMOVANÝ	
ČAS PRÁCE	kusový	ZTRÁTY OSOBNÍ	zaviněné
	přípravy		nezaviněné
	manipulace		
ČAS OBECNĚ NUTNÝCH PŘESTÁVEK	na oddech	ZTRÁTY TECHNICKO- ORGANIZAČNÍ	způsobené čekáním
	na přirozené potřeby		způsobené víceprací
	ze zákona		
ČAS PODMÍNĚNĚ NUTNÝCH PŘESTÁVEK	daný stávající organizací práce	ZTRÁTY ZAVINĚNÉ "VYŠŠÍ MOCÍ"	

Obr. 8 Čas směny

ZDROJ: [http://images.slideplayer.cz/8/2504838/slides/slide\\_46.jpg](http://images.slideplayer.cz/8/2504838/slides/slide_46.jpg)

Metoda přímého měření se dá realizovat především pomocí snímku pracovního dne a snímku dané operace. Tyto studie a jejich návaznosti jsou znázorněny na obrázku č. 9. Dlabač (2015) v rámci toho doplňuje postup vyhotovování sledování a udává tyto body:

- Výběr pracovníka
- Seznámení s pracovištěm
- Vymezení sledovaných dějů
- Stanovení počtu snímků
- Měření
- Vyhodnocení snímků



Obr. 9 Časové studie pomocí přímého měření  
 ZDROJ: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/casove-studie>

## **SNÍMEK OPERACE**

Jedná se o měření skutečně spotřebovaného času při opakujících se operacích a jejich částích. Získané údaje jsou vhodným podkladem pro stanovení norem času operace a normativů. (Lhotský, 2005)

### 1. Snímek průběhu práce

Používá se při náročných operacích s nepředvídatelným časem trvání a nepravidelným cyklem. Při sledování operace zaznamenáváme každý druh práce a přestávek a délku jejich trvání. V praxi se může stát, že snímek operace splývá se snímkem pracovního dne. (Dlabač, 2015)

### 2. Chronometráž

Při chronometráži se celé operace rozdělí na jednotlivé činnosti, které se opakují. Tyto činnosti se několikrát změří a stanoví se z nich průměrná doba celkové operace. (Soukupová a Strachotová, 2005) Chronometráž se dělí na výběrovou obkročnou a plynulou. U plynulé se měří nepřetržitě pracovní průběh operace s pravidelným a předem známým postupem úkonů. V případě narušení sledu úkonů se do záznamníku napíše důvod přerušení a jeho délka. U výběrové chronometráže se sledují pouze vybrané části operace. (Lhotský, 2005) Obkročná chronometráž obsahuje měření všech úkonů v operaci avšak s nepravidelným sledem úkonů. (Dlabač, 2015)

### 3. Filmový snímek

Při měření dílčích činností operace je vhodné danou operaci zaznamenávat ve videosekvencích. Výhodou je, že si operaci můžeme zpětně přehrát, naměřené časy zapsat detailněji a kdykoliv jednotlivé úkony rozebrat detailněji. Filmový snímek se později může využít i pro stanovení technologických postupů. (Dlabač, 2015)


#### **SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE**

Jedná se o metodu měření spotřeby času, kdy se během pracovní směny zaznamenávají veškeré druhy spotřeby času a délka jejich trvání. Cílem metody je zjistit množství užitečných a neužitečných časů, jejich příčiny a podíl jednotlivých časů v rámci pracovní směny. (Lhotský, 2005) Při tomto snímkování je sledován jednak pracovník, ale i technologický proces a činitelé působící na ně. Cílem je stanovení velikostí ztrátových časů za směnu. (Soukupová a Strachotová, 2005)

Podle počtu pozorovaných pracovníků se rozlišuje snímek pracovního dne jednotlivce a snímek pracovního dne čtyř. V případě *snímku pracovního dne jednotlivce* sledujeme pouze jednoho pracovníka během jeho celé pracovní doby. Získáme tím podrobné informace o postupných časech a výskytu sledovaných dějů. Díky tomu lze analyzovat nejen časy, ale i proces jako celek a jeho funkčnost. V případě *snímku pracovního dne čtyř* sledujeme více pracovníků naráz pracujících na stejné operaci. Tato metoda je náročnější především na počet pozorovatelů operace. (Dlabač, 2015)

Lhotský (2005) dále rozlišuje hromadný snímek pracovního dne a vlastní snímek pracovního dne. V případě *hromadného snímku* je pozorovatel schopen zaznamenat několik pracovišť najednou. U *vlastního snímku* si zápis o využití pracovní doby dělá pracovník sám, aby měl přehled o tom, jak využívá pracovní dobu a jaké příčiny ho v práci brzdí.

Pro zápis náměrů u snímku pracovního dne nebo průběhu práce slouží pozorovací list, jako je uveden na obrázku č. 10.

	Datum: 20. 8. 2010		<b>POZOROVACÍ LIST</b> PRO SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE A SNÍMEK PRŮBĚHU PRÁCE	List č.: 1	
	Směna: ranní			Pozoroval:	
	Od do: 6:00 - 14:00			Pozorovaný:	
Pracoviště: Montáž (linka 2)			Název stroje (ev. číslo):		
Výrobek 1 (název, číslo): AH 330			Dosáhnutý výr. výkon:		
Výrobek 2 (název, číslo)			Dosáhnutý výr. výkon:		
Výrobek 3 (název, číslo)			Dosáhnutý výr. výkon:		
Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis
	od	do	čas		
0:00:00	0:00:00	0:00:01	0:00:01	MP	Mimo pracoviště - hledání prázdné přepravy
0:00:01	0:00:01	0:00:02	0:00:01	PVP	Práce na vlastním pracovišti - montáž
0:00:02	0:00:02	0:00:03	0:00:01	DOK	Dokumentace - zápis počtu vyrobených kusů
0:00:03	0:00:03	0:00:04	0:00:01	Č	Čekání na díly z lakovny
postupný čas odečítán ze stopky vždy při změně činnosti operátora		čas zahájení a ukončení činnosti (dva pod sebou uvedené postupné časy)		vypočítaná doba trvání činnosti (do - od)	symbol pro popis dané činnosti
vysvětlení dané symbolu či poznámka k vykonávané činnosti					

Obr. 10 Pozorovací list

ZDROJ: <http://docplayer.cz/docs-images/25/5760817/images/52-0.png>

#### 4.8.2 Systémy předem určených časů

Tento systém jako první definoval A. B. Segur následovně:

- Tabulky s časovými údaji s definovanými sazbami práce pro klasifikované lidské pohyby a myšlenkové aktivity.
- Časy operací nebo úkolů byly odvozeny s využitím přesné konvence.
- Hodnoty předem určených časů pohybů byly vyvinuty pro běžné kombinace základních lidských pohybů a myšlenkových aktivit.

(Glossary of terms used in work study and organization and methods (O & M), 1992)

Jak zmiňují Tomek a Vávrová (2007), tento systém spočívá v rozboru operace na jednotlivé úkony a pohyby. Pohyby jsou elementární části, které jsou zařazené do klasifikace pracovních prvků, z nichž lze vzájemným skládáním vytvářet konkrétní operace. Ke stanovení konkrétních časů se používá standartních metod nebo díky vlastních standardů v rámci dané firmy.

Nejrozšířenější metodou je MTM (Methods Time Measurement), která obsahuje 20 základních pohybů uspořádaných a ohodnocených v tabulkách. Tato metoda se neustále vyvíjí a má několik modifikací, které jsou například MTM 1, MODAPTS nebo MOST. V dnešní době je nejvíce využívána již zmíněná metoda MOST. (Soukupová a Strachotová, 2005)

Principem předem určených časů je stanovení plánovaného času výroby. Pohybové postupy lidí se dají popsat základními pohyby, kde 60% pohybů ovlivňujících čas v pracovních postupech lze popsat jako sáhnout, uchopit, přinést, umístit a uvolnit. Dále jsou definovány veličiny, na kterých závisí potřeba času nutná pro jejich vykonání (délka pohybu, kontrola pohybu, obtížnost uchopení). (Dlabač, 2015)

Jako časové jednotky jsou používány jednotky TMU (Time Measurement Units), kde 1 hodina odpovídá 100 000 TMU, 1 minuta odpovídá 1 667 TMU a

1 sekunda odpovídá 27,78 TMU. V opačném převodu získáme hodnoty pro 1 TMU, která je 0,036 sekund, 0,0006 minut a 0,00001 hodin. (Dlabač, 2015)

### **MOST**

Metoda MOST je citlivá a přesná, při které se musí dodržovat stanové standardy. Její výhodou je, že se dá aplikovat v různých odvětvích průmyslu. Analyzuje přemísťování objektů, které popisuje sekvenčním modelem. Tento model spočívá v tom, že základní aktivity mají svoji značku a těmto značkám bývají přiděleny časové indexy. (Dlabač, 2015) Každý pohyb obsahuje tabulku normativů, které jsou zohledněny vzhledem příslušným okolnostem a podmínkám, v rámci kterých je pohyb vykonáván (složitost, vzdálenost, váha materiálu apod.). (Tomek a Vávrová, 2007)

Celková koncepce vychází z toho, že práce je v podstatě vydávání energie za účelem splnění určitého úkolu. Jednoduše řečeno, práce je přemísťování hmoty či objektu. Při tvorbě modelu je důležité zohledňovat, jaký předmět přemísťujeme, jakým způsobem, co musí udělat operátor, aby daný předmět získal, odložil a na závěr je vhodné zhodnotit, zda je vůbec celou aktivitu potřebné vykonávat. (Dlabač, 2012)

Koncepce metody MOST se člení na další 4 druhy, a to na Mini MOST, Basic MOST, Maxi MOST a Admin MOST. Metoda Admin MOST se využívá pro administrativní operace, Maxi MOST pro operace s dlouhým cyklem a Basic MOST, která je nejpoužívanější, je vhodná u operací trvajících 10 sekund až 10 minut. U Basic MOST se rozlišují sekvenční modely podle toho, jakým způsobem dochází k přemístění objektu. Těmi jsou:

1. Obecné přemístění – jedná se o maunální přemístění objektu z místa na místo
2. Řízené přemístění – je přemístění objektu, kdy v průběhu přemístění zůstává v kontaktu s nějakým povrchem nebo je připojen k jinému objektu
3. Použití nástroje – je kombinací obecného a řízeného přemístění s použitím nějakého nástroje
4. Ruční jeřáb – jedná se o přemístění těžkých předmětů za použití ručního jeřábu. (Dlabač, 2015)

Ukázka toho, jak vypadá data karta pro zápis náměrů metodou Basic MOST, je uvedena na obrázku č. 11.

Pořadové číslo	Použití rukou	Popis operace	OP	Sekvence						A - Návrat	Frekvence	TMU
				ABG - Získat		ABP - Položit		Nástroj				
		ŘP - řízené přemístění (Č - Procesní čas)	ŘP	MXI - Přemístění Spustit								
		N - Použití nástroje	N	ABP - Položit		Nástroj		ABP - Položit stranou				
		J - Jeřáb	J	ATK - Získat		FVL - Položit		VPT - Položit stranou				
1	P	Uchopit výrobek vzdálený 1 krok a umístit jej na nástroj	OP	A 3 B 0 G 1 1 1 1	A 3 B 0 P 3 1 1 1				A 0 1	1	100	
2	O	Upevnit výrobek dvěma otočeními zápěstím	NF	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	F 6 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1		1	60	
3	P	Upevnit výrobek dvěma rázy zápěstím	NF	A 3 B 0 G 1 1 1 1	A 3 B 0 P 1 1 1 1	F 6 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1		1	160	
6	L	Spustit cyklový čas trvající 29s	ŘP	A 1 B 0 G 1 1 1 1	M 1 X 81 I 0 1 1 1			A 0 1		1	840	
8	P	Ukončit cyklus uvolněním páky	ŘP	A 1 B 0 G 1 1 1 1	M 1 X 0 I 0 1 1 1			A 0 1		1	30	
9	O	Uvolnit výrobek dvěma rázy zápěstím	NL	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	L 6 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1		1	120	
10	P	Uvolnit výrobek dvěma otočeními zápěstím	NL	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	L 6 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1	A 0 1		1	80	
11	O	Vyjmout hotový výrobek	OP	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 0 B 0 P 0 1 1 1			A 0 1		1	20	
12	O	Očistit výrobek vzduchovou pistolí	NS	A 1 B 0 G 1 1 1 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	S 6 1	A 1 B 0 P 1 1 1 1	A 0 1		1	120	
13	P	Odložit hotový kus do přepravy vzdálené 1 krok	OP	A 0 B 0 G 0 1 1 1	A 3 B 0 P 3 1 1 1			A 0 1		1	60	
<b>Celková spotřeba času:</b>				0,95		57,19		1590				
				minut		sekund		TMU				

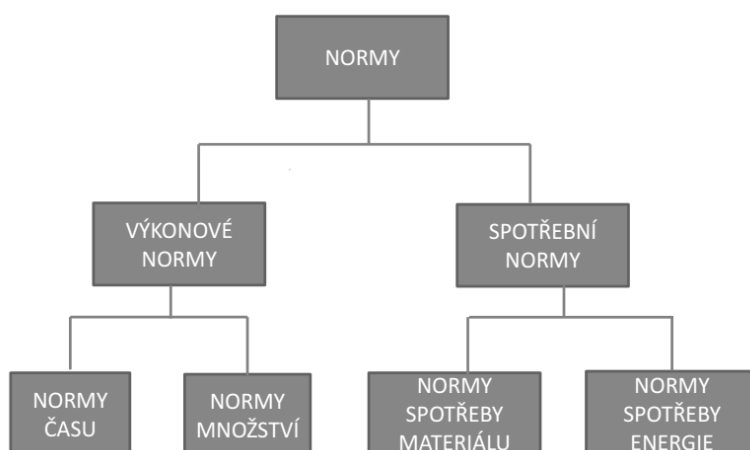
Obr. 11 Data karta pro Basic MOST  
 ZDROJ: [http://www.e-api.cz/wcd/pages/kapc/jednotlive-metody-a-nastroje/amp\\_most\\_mensi.jpg](http://www.e-api.cz/wcd/pages/kapc/jednotlive-metody-a-nastroje/amp_most_mensi.jpg)

#### 4.9 Technickohospodářské normy

Technickohospodářské normy, neboli THN, jsou základem pro plánování výroby. Umožňují kontrolu výroby podniku a jsou využitelné pro výpočet mezd, odměn, kalkulaci nákladů a cen. (Václavíková, 2013)

Soukupová a Strachotová (2005) popisují THN jako normy, které představují soubor ukazatelů úrovně výroby, využitelných při stanovení požadované úrovně a pro stanovení úrovně pro příští období.

THN můžeme dělit podle Václavíkové (2013) na dvě skupiny, a to na výkonové normy a spotřební normy. *Spotřební normy* udávají, jaká bude spotřeba materiálu, energie, surovin nebo náradí při výrobě produktu a nejčastěji se stanovují na základě údajů z minulých období. *Výkonové normy* udávají, jaké množství práce je potřebné pro vykonání určitého úkolu. Zahrnují časové normy a normu množství, avšak jediným rozdílem v nich je způsob vyjádření. Toto členění THN podle Václavíkové je uvedeno na obrázku č. 12.



Obr. 12 Členění THN  
ZDROJ: Václavíková, 2013

#### 4.9.1 Časové normy

Jedná se o čas na vykonání činnosti při stanovených podmínkách (požadavky na bezpečnost práce, čištění pracoviště, vykonání údržby, kvalitu), definovaném pracovním postupu (používané pracovní pomůcky, layout pracoviště, způsob zásobování, materiál), normálním tempu práce a průměrné zkušenosti pracovníka (měl by mít alespoň 2 týdny praxe). (Lhotský, 2005)

Jak bylo již zmíněno, Václavíková (2013) vysvětluje, že časová norma a norma množství je v podstatě to samé, rozdílem je jen to, jakým způsobem je norma vyjádřena. Vyjádření může být:

- Časem na jednotku (min/ks)
- Množstvím na časovou jednotku (ks/hodina)

Celkový pracovní čas jednoho dne se člení na čas normovatelný, který do normy vstupuje, a ztrátový, který se do normy nezapočítává. Časová norma tedy obsahuje manuální činnosti, operační čas a čas přestávek (přirozené potřeby, čas na oddech, čas malých zdržení). Mezi ztrátový čas spadají osobní ztráty (nedisciplinovanost, nedostatečná zkušenost), organizační ztráty (pracovník na něco čeká) a ztráty způsobené „vyšší mocí“ (výpadek elektřiny). (Tomek, Vávrová, 2007)

Normovatelný čas se vztahuje k jednotce výkonu = čas jednotkový, což je čas potřebný na výrobu jednoho výrobku, k výrobní dávce = čas dávkový, který je potřebný k přípravě jedné dávky a k pracovní směně = čas směnový, který je potřeba k přípravě směny nebo k úklidu pracoviště po pracovní směně. (Lhotský, 2005)

Normovaný čas je výsledkem 3 faktorů, a to zaznamenaného času, stupně výkonu a přírážky. Stupněm výkonu je myšlené pracovní tempo a účinnost práce, která je ovlivněná ekonomii pohybu, přesností a kvalitou. Časové přírážky bývají na osobní potřeby, odpočinek anebo drobná zdržení, jelikož od člověka nemůžeme očekávat 60 minut práce za 1 hodinu. Stanovují se na základě podrobných časových studií, zkušeností nebo odborů. Přírážky mohou být typu:



- přírážka času nepravidelné obsluhy – činnost nebo zdržení, které prodlužuje pracovní cyklus a vyskytuje se nepravidelně
- přírážka času na oddych – ve formě organizovaných a neorganizovaných přestávek
- přírážka na osobní potřeby – přestávka na jídlo, pití, hygienické potřeby
- přírážka na odpočinek – jsou k regeneraci sil a stanovují se podle tabulek, kdy se zohledňuje fyzické zatížení pracovníka, mentální zatížení a podmínky pracovního prostředí
- přírážka na krátkodobé zdržení – nastavování čištění, drobná údržba, rozhovor s mistrem, studium dokumentace. (Dlabač, 2015)

Nejčastěji se časové normy používají při realizaci časového plánování, určování nákladů, kapacitních propočtů, vyvažování linek, měření produktivity, odměňování pracovníků nebo k porovnávání různých pracovních metod. (Soukupová a Strachotová, 2005)

## 5 Vlastní práce

### 5.1 Představení podniku Miroslavské strojírny

Firma byla založena v roce 1994 Janem Novotným, který odkoupil areál podniku Mopos Olomouc. Spolu s ním se zakladateli stali Ivan Novotný a Radomír Petrik.

Podnik Mopos Olomouc se zabýval výrobou pekařských pecí a potravinářských strojů. Na tuto produkci navázal i podnik Miroslavské strojírny, avšak dále se začal angažovat do textilního a sklářského průmyslu nebo strojů pro výrobu izolačních materiálů. Vyráběl potřebné dopravníky, sklářské pece nebo sekačky skelných vláken.

V posledních letech došlo k velké modernizaci výrobních technologií, zejména v úpravě plechů. v rámci strojů pro úpravu plechů. Dále se rozšiřovaly dílenské prostory, které umožnily zpracování většího objemu zakázek, a tím i získání nových klíčových zákazníků, jako jsou podniky Siemens, Liebherr a Vossloh. Tyto velké podniky motivovaly další rozvoj podniku, zejména co se odbornosti v oblasti svařování a lepení týče, a tím podniku umožnily vstup na zahraniční trh v oblasti kolejové techniky, která je mezinárodně velmi ceněna.

V dnešní době se podnik snaží o neustálou modernizaci a obnovu starších strojů a prostor a také úspěšně bojuje o větší a známější zákazníky, kteří přidávají na atraktivnosti a dobrém jménu podniku. Logo firmy je uvedeno na obrázku č. 13.



Obr. 13 Logo firmy  
ZDROJ: <http://files.tomik17.webnode.cz/200000265-b0bdbb1b7a/MStrojirny.jpg>

### 5.2 Cíle podniku

Základním cílem tohoto podniku, jako každého jiného, je maximalizace hodnoty pro jeho vlastníky, vytváření zisku a vyvarování se ztrátovým obdobím. Jak uvádí podnik ve své Příručce jakosti, primárně usiluje o spokojenost zákazníka a to tím způsobem, že bude vyrábět ty nejkvalitnější výrobky za co nejnižší cenu, kterou může konkurovat ostatním výrobcům. Pro dosažení žádané kvality, vlastní podnik několik certifikací z oboru ISO, svařování nebo lepení, které jsou důkazem odbornosti a kvality proškoleného personálu. Z tohoto důvodu mezi jeho hlavní cíle patří snížení počtu reklamací a udržení spokojenosti zákazníka s kvalitou výrobků na úrovni 98 % a více.

Mezi plánované prostředky k dosažení cílů podniku patří například nákup optického zaměřovacího přístroje, obráběcího centra, pořízení nového informačního systému nebo znormování a organizace celé výroby či tvorba technologických postupů.

Naopak mezi dlouhodobé plány podniku se řadí přesun celého areálu na větší a přístupnější místo, vybudování celého komplexního areálu přizpůsobeného rozměrné výrobě, potřebám pro velká uskladňovací místa a rozložení dílen korespondující tok výroby. Přemístění a vybudování nových prostor by samozřejmě bylo velmi nákladné, do budoucna by však důmyslně rozložený a organizovaný podnik dokázal vyrábět při nižších nákladech než ve starých prostorech a firma by pak mohla být ještě větším konkurentem na evropském strojírenském trhu.

### 5.3 Organizační struktura

Celková struktura podniku se dělí na hlavní provozovnu Kostelní a menší provozovnu Nádražní. V rámci každé z nich probíhá trochu odlišná hierarchie na dílnách. Platí, že provozovna Nádražní je rozšířením výrobních prostor provozovny Kostelní. Organigram hlavní provozovny a provozovny Nádražní je uveden v příloze A.

#### 5.3.1 Hlavní provozovna

Jelikož se jedná o strojírenský podnik, většinu zaměstnanců, tedy asi tři čtvrtiny, tvoří pracovníci na dílnách. Ti mají svá pracoviště rozmístěna na osmi dílnách. Na každé z nich je vedoucí dílny, který zodpovídá za to, co se na dílně stane, vyrobí a organizuje práci pro jednotlivé pracovníky. Všem těmto vedoucím dílen velí 3 mistři, kde každý z nich má na starost chod a výrobu na určitých dílnách. Celý přehled nad výrobou zastřešuje vedoucí výroby, který má kompletní informace, zda se vyrábí, kde výroba stojí, kde je nejvyšší chybovost a zda se plní dodací termíny. Plánuje dopředu, jaký objem výrobků je firma schopna vyrobit a zda je potřeba plošně přidat na produktivitě nebo si lidé mohou vybrat dovolenou a může se zpomalit. Veškeré informace předává vedení.

Kromě dílen se zde nachází sklad materiálu a nářadí, sklad polotovarů a hotových výrobků a expedice. I na těchto skladech existují vedoucí, kteří jsou podřízeni vedoucímu výroby.

Co se týče administrativních pracovníků, najdeme zde oddělení kvality, lepení, svařování, obchodu, financí, nákupu, mzdové oddělení a technické oddělení. V rámci každého oddělení je jedna vedoucí osoba, která dohlíží, aby jeho podřízení pracovali efektivně, předává informace vedení a je odpovědná za chyby způsobené pracovníky v oddělení. Celkovou organizační strukturu zastřešují majitelé firmy.

#### 5.3.2 Provozovna Nádražní

V areálu této provozovny se nachází čtyři dílny s dělníky, kterým je nadřízen přímo jeden mistr. Na této provozovně není žádná administrativní budova, expedice ani skladování. Vše je vykonáváno v rámci hlavní provozovny.

## 5.4 Charakteristika výroby

Výroba v podniku je přerušovaná, jelikož mezi jednotlivými výrobními fázemi musí docházet k manipulaci dílců nebo hotových výrobků. Podle objemu a druhu vyráběných produktů lze odvodit, že se jedná o kusovou výrobu, která je založena na požadavcích zákazníka. Vyrábí se menší množství výrobků jednotlivých kusů, ale široké spektrum druhů.

Celý podnik je rozdělen na několik výrobních úseků (dílů), v rámci každé z nich je několik pracovišť, kde dělníci vykonávají svoji výrobní činnost. Pracoviště jsou technologicky uspořádána, tudíž každá dílna je specializována na nějakou činnost. Nalezneme zde dílnu lepení, svařování, soustružnu, montážní dílnu nebo dílnu s CNC laserem a ohraňovacím lisem. Výhodou technologického uspořádání pracovišť je rychlá učenlivost začínajících zaměstnanců a rychlejší výpomoc od ostatních pracovníků, kteří se věnují stejné činnosti. Dalším kladným aspektem může být koncentrace stejných nebo podobných zařízení na dílně, tudíž může docházet i k rychlému vypůjčování nářadí a strojů. Záporným činitelem tohoto typu uspořádání je zdoluhavější komunikace a manipulace mezi dílnami. Plán areálu je v příloze B.

Jelikož podnik provádí výrobu převážně na základě zakázek, je dána výkresová dokumentace a kusovníky od zákazníka. Z menší části vyrábí podnik i na základě zakázek menších odběratelů, pro které výkresovou dokumentaci i sám vytvoří. Objednávání materiálu se odvíjí od kusovníků a objednává se na sklad principem tlaku. To znamená, že je nějaký plánovaný odbyt a není třeba se bát, že by materiál na skladě zůstal. To zajišťuje plynulost výroby avšak s větším množstvím materiálu na skladě je nutné počítat s větším vázáním finančního kapitálu v zásobách.

Z materiálového skladu se vydává materiál na dílny, kde dochází k mechanickému nebo chemickému opracování. Část těchto polotovarů nebo hotových výrobků se přemísťuje na mezisklad, kde výrobky čekají na další opracování nebo na zabalení a expedování zákazníkovi.

Z nedostatku výrobních prostor byl podnik donucen k rozšíření a ke koupi nové provozovny. Sice je možné vyrábět větší objem výroby v daném okamžiku, ale je potřeba počítat s komplikací v přepravě mezi provozovnami, komunikací a vyšší finanční nákladovostí.

Po zabalení výrobku dochází k předání zboží zákazníkovi. Zákazník si může pro výrobky dojet sám, nebo v případě důležitých zakázek a velkých výrobků provádí podnik sám dopravu až k zákazníkovi.

## 5.5 Důvod zavádění norem

S rozvíjejícím se podnikem, a tudíž s rostoucím počtem zaměstnanců a objemem výroby, nastaly některé problémy, které už vedení firmy nedokázalo samo korigovat, a proto muselo tyto problémy začít řešit.

Těmito problémy jsou prodlužování dodacích termínů, klesající orientace ve výrobě, špatná organizace výroby, odhadné časy vyrábění výrobků a pouze odhad-

né kalkulace cen výrobků pro zákazníky. Tyto problémy se podnik snaží postupně řešit zaváděním časových norem, které by měly napomoci zjistit délku výroby výrobků. Tím, že bude známo, jaké množství času je potřebné pro výrobu výrobku, bude možné lépe organizovat produkované množství výrobků a lépe informovat zákazníka o dodacích termínech. Výroba by se měla zrychlit, a tím by se měla zvýšit i produktivita, což znamená, že by došlo ke zvýšení objemu vyprodukovaných výrobků v rámci stejného času. I pro dělníky by zavedení časových norem mělo přinést pozitivní stránky, a to v podobě informovanosti o tom, kolik čeho musí stihnout vyrobit, aniž by museli výrazně přidat na pracovním tempu nebo by to pro ně bylo dokonce nespílitelné. Vedoucí výroby si pak musí být vědom, jakých výkonů jsou zaměstnanci schopni a nesmí naplánovat dodání hotových výrobků k zákazníkovi za nespílitelný čas.

## 5.6 Výběr normovaného výrobku

Na základě rozhodnutí vedoucího výroby byl vybrán ke znormování výrobek Kasten Geschweisst CD Jet (dále jen Kasten). Tento výběr není náhodný a má svůj důvod. Ve druhé polovině roku 2015 podnik plošně zavedl tzv. kontrolní plány, které putují vždy se svým výrobkem. Tento kontrolní plán obsahuje sériové číslo výrobku, číslo vnitropodnikové zakázky, počet kusů v sérii a také procesní strom každého výrobku. To znamená, že na každém kontrolním plánu jsou zobrazeny všechny operace, procesy a fáze, kterými výrobek prochází, počínaje vydáním materiálu ze skladu na výrobu až po konečnou kontrolu a balení. Ke každé operaci je pracovník vykonávající danou činnost povinen napsat čas strávený při výrobě výrobku a podepsat se. Tento kontrolní plán byl velice chválen zákazníky, jelikož při návštěvě podniku a kontrole výroby byli okamžitě informováni, co se vyrábí, v jaké je výrobek fázi a celkově to působilo, že podnik má přehled a pořádek v jejich výrobcích. Ukázka kontrolního plánu je v příloze C.

Kontrolní plán byl vpuštěn do výroby cca na 4 měsíce pouze na to, aby si zaměstnanci zvykli, že jejich práce je někde časově vykazována a aby se zjistil hrubý odhad celkového času výroby. Tyto informace byly sesbírány a jako první, co se udělalo, bylo, že se časy z kontrolních plánů porovnály s časy v kalkulacích pro zákazníka. Vzhledem k tomu, že právě rozdíl těchto dvou časů, a to času reálné výroby v daný moment a času kalkulovaného zákazníkovi do ceny výrobku, byl rozdílný, byl mi tento výrobek přidělen ke zjištění vhodného a reálného času pro výrobu.

Druhým důvodem, proč byl tento výrobek vybrán, je, že Kasten se vyráběl dlouhou dobu, a to již od roku 2013. Pouze na chvíli byla tato zakázka přerušena, a to z toho důvodu, že samotný zákazník (Siemens) přerušil svoji výrobu vlaků, ke které potřebuje tento výrobek. Opět došlo k výrobě na začátku roku 2015 a to od dubna. Od tohoto momentu podnik vyrobil 64 Kastenů, a to až do 21. 3. 2016.

Vzhledem k množství vyrobených kusů je zapotřebí také uvést částku, za kterou se Kasten zákazníkovi vyráběl. Jednalo se o 1 820 € za kus, v přepočtu zhruba o 50 960 Kč za kus při kurzu 28 Kč /EUR.

## 5.7 Popis výrobku a jednotlivých výrobních fází

Kasten Geschweisst CD Jet, který je znázorněn na obrázku č. 14, je část klimatizačních jednotek do vlaků Českých drah Railjet. Přesněji řečeno, jedná se o rozvodný kanál tepelného nebo chladicího zařízení vlaků. Tento kanál je umístěn na spodní straně vlaku.



Obr. 14 Kasten Geschweisst CD Jet  
ZDROJ: Interní dokumenty podniku

Jednotlivými procesy, kterými výrobek prochází, je uvolnění do výroby vydáním materiálu ze skladu, montáž, svařování podsestav, svařování celku, vizuální kontrola svařování, vyrovnání, tmelení, vizuální kontrola tmelení, balení a expedice.

Montáží je myšlena drobná kompletace menších dílců k hlavní konstrukci, nýtování nýtů nebo matic. Než se celý výrobek může svařit dohromady, je zapotřebí svaření takzvaných podsestav. Tyto podsestavy jsou jednotlivými ucelenými bloky, které se skládají z několika dílců. Podsestavy se poté kompletují s celkovou konstrukcí a jsou svařeny dohromady v jeden celek.

Po dokončení svařování je zapotřebí zavolat kontrolora kvality svárů, který celý výrobek prohlédne, zda je kvalitně svařen a schopen pokračovat k dalšímu procesu výroby.

Po svařování bývá často samostatná činnost vyrovnávání svařeného dílu, jelikož po svařování dochází vlivem tepla ke zkroucení plechů. Toto zkroucení by následně dělalo problém při dalších činnostech a také by pak výrobek rozměrově neodpovídal výkresové dokumentaci od zákazníka.

Následuje tmelení veškerých částí, které jsou následně vizuálně zkontrolovány odborníkem na lepení a tmelení výrobků.

Po vytvrzení tmelu následuje zabalení výrobku a expedování k zákazníkovi.

Pro zajímavost lze ještě uvést, že vlak je jedním z nejmodernějších vlaků u nás a jezdí na trase Graz – Vídeň – Břeclav – Brno – Pardubice – Praha. V Rakousku má tento typ vlaků barvu červenou, zatímco pro Českou republiku je barva modrá (viz obrázek č. 15).



Obr. 15 Vlak Railjet

ZDROJ: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/09/CD-RJ\\_als\\_EC\\_73.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/09/CD-RJ_als_EC_73.jpg)

## 5.8 Způsob měření

Vzhledem k tomu, že výroba je zakázková, rozsáhlá a náročná na preciznost a množství spotřebovaného času, zvolila jsem jako způsob měření metodu přímého měření. Jak z názvu metody vyplývá, je zapotřebí přímo se účastnit procesu výroby a provádět měření práce dělníka.

V rámci každé měřené operace je nutný výběr pracovníka, který bude činnost provádět. Je důležité, aby tento člověk byl zkušený, výrobek běžně vyráběl a věděl, co má dělat. Nesmí být nejlepším pracovníkem, ale ani nejhorším. Neméně důležitým úkolem bylo seznámení se s pracovištěm. Je dobré si místo výkonu práce prohlédnout, a to z důvodu lepší připravenosti při samotném měření a znalosti, co na kterém místě pracovník má, po jakém náradí sahá nebo kam se chystá jít. Na základě rozhovoru s vedoucím výroby bylo následně zjištěno, které činnosti se často při daných operacích opakují a co je možné očekávat.

Jako pomůcky pro měření byly použity tablet s aplikací pro měření činností, papír, tužka, videokamera a pro jistotu i stopky. Tato aplikace byla podniku Miroslavské strojírně propůjčena na dobu 3 měsíců a po tuto dobu ji mohla využívat pro náměry. Je skvěle přizpůsobena pro stanovování časových norem. Papír a tužku je vždy dobré mít při sobě pro případ selhání moderních technologií (porucha přístroje, vybitá baterie, porucha,...), nebo pokud je potřeba něco si zakreslit nebo napsat rychlou poznámku.

V rámci aplikace je možné předvolit si tlačítka, která představují jednotlivé činnosti, a to například manipulaci, tmelení, svařování, rozhovor, čekání, hledání

v dokumentaci a další. Vzhledem k tomu, že součástí aplikace jsou stopky, stačí vždy při skončení dané činnosti zmáčknout patřičné tlačítko a délka trvání této činnosti se automaticky zapíše. Zapůjčená aplikace výrazně urychlila a zjednodušila práci v tom ohledu, že se opakované činnosti nemusely psát stále ručně na papír a přitom ještě sledovat čas na stopkách. Další výhodou bylo elektronické zpracování, tudíž mohly být časy okamžitě přeneseny do Excelu a nemusely se zadávat ručně.

Díky videokameře byl získán obrazový záznam práce, který mohl být kdykoli přehrán v případě jakékoliv nejistoty. Tento záznam byl uschován také pro budoucí využití technologa, který bude vytvářet technologické postupy k jednotlivým výrobkům.

## 5.9 Měření jednotlivých procesů

Do časové normy nespadaly veškeré procesy, které jsou uvedeny v procesním stromu. Měření podléhala pouze montáž, svařování podsestav a celku, rovnání a tmelení. Do normy nebyl zahrnut čas na vychystání materiálu ze skladu, kontroly svařování a tmelení a čas na zabalení výrobku a jeho expedici. To z toho důvodu, že pro podnik tyto fáze nejsou úzkými místy a jejich normování by bylo pro potřeby podniku zbytečné. Ve výrobě je velké množství výrobků, u kterých je prioritní nastavit časové normy u činností, které mění fyzický stav výrobku.

U jednotlivých procesů budou uvedeny činnosti přidávající hodnotu výrobku, což jsou činnosti, při kterých dochází k fyzickému, chemickému nebo jinému opracování. Za tyto činnosti je zákazník ochoten zaplatit. Činnosti nepřidávající hodnotu výrobku jsou ty, které jsou potřebné pro výrobu výrobku, avšak jsou jen doprovodné, nemění nijak stav výrobku a zákazník za ně není ochoten zaplatit. Tyto časy je potřebné eliminovat. Dále bude zmíněno, co je bráno jako práce a co jako prostoj u každého procesu. Cílem je největší poměr zastoupení práce a naopak prostoje je zapotřebí nejlépe úplně odstranit z vykonávaných činností.

### 5.9.1 Montáž

V rámci tohoto procesu jsou stanoveny činnosti, které byly sledovány a byl měřen jejich čas. Těmito činnostmi byla montáž, ostatní práce, příprava, manipulace s materiálem a díly, kontrola, rozhovor, hledání a mimo pracoviště. U každé činnosti je důležité si definovat její začátek a konec, aby se délka činnosti měřila vždy stejně. Také je dobré si definovat, co daná činnost bude zahrnovat. U manipulace s materiálem nebo s díly je to jasné, ale například u činnosti ostatní práce je dobré uvést detailnější popis zahrnovaných činností.

- *Montáž* zahrnuje především sestavení dílců k sobě pomocí nastřelení nýtů a matic,
- *ostatní práce* jsou drobné nepravidelné činnosti, které jsou občas při práci zapotřebí. Může to být například zvětšení díry na nýt vrtačkou, protože díra byla vypálena CNC laserem příliš malá, nebo rychlé přebroušení nebo přepilování, když pracovník náhodně narazí na drobný nedostatek,



- *příprava* představuje nachystání materiálu na pracoviště na začátku měření procesu, přípravu nářadí,
- *manipulace s materiálem* znamená jakýkoliv pohyb s používaným materiálem, jako jsou šroubky, nýty, matice a podobně,
- *manipulace s díly* je pohyb s jakoukoli částí výrobku, která není materiálem, a to například manipulace s přepážkami, mřížkami nebo zavíráním, které je potřebné k výrobku přimontovat,
- *kontrola* znamená jakékoliv prohlédnutí a zkontrolování výrobku očním nebo manuálním způsobem po vykonání práce,
- *hledání* představuje hledání výrobků, materiálu, nářadí nebo lidí,
- *mimo pracoviště* zahrnuje veškerý čas, kdy nebyl sledovaný pracovník na svém místě výkonu práce, a to například odchod na toaletu, pro pití, pro mistra a podobně.

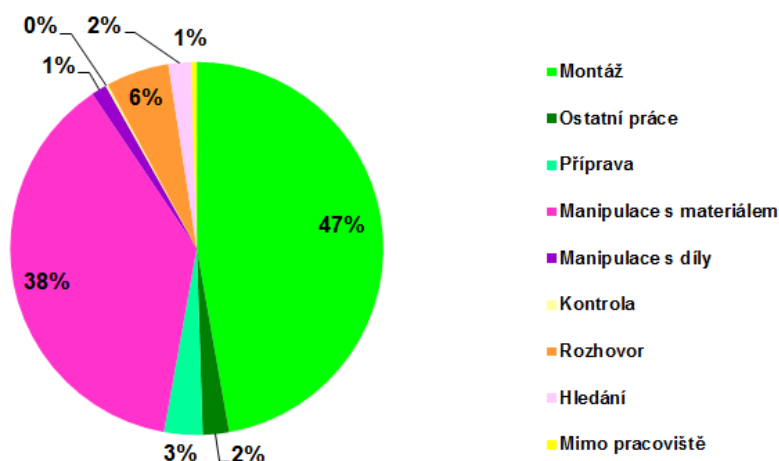
Podle kontrolního plánu byl stanoven odhadovaný čas montáže na 180 minut. Dle měření však byly zjištěny jiné hodnoty. Celková doba měření trvala celých 83 minut, z nichž jednotlivé činnosti a jejich doba trvání jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tab. 1 Naměřené časy činností u montáže

ČINNOST	DRUH	DÉLKA TRVÁNÍ
Montáž	↑	00:39:36
Ostatní práce	↑	00:01:55
Příprava	→	00:02:47
Manipulace s materiálem	→	00:31:38
Manipulace s díly	→	00:01:07
Kontrola	→	00:00:11
Rozhovor	↓	00:04:35
Hledání	↓	00:01:40
Mimo pracoviště	↓	00:00:23
<b>Celkový čas</b>		<b>01:23:52</b>

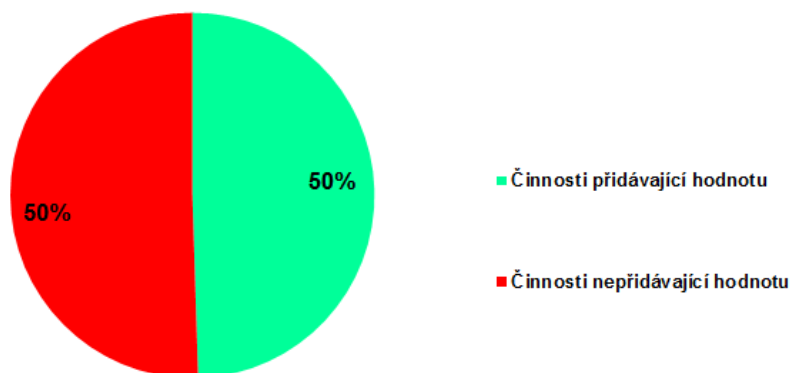
ZDROJ: Vlastní práce

Tyto hodnoty byly přeneseny do grafu znázorněného na obrázku č. 16, ve kterém lze lépe poznat, které činnosti trvaly nejdéle. Z tohoto grafu i tabulky č. 1 lze vyčíst, že nejdéle pracovníkovi trvala montáž a manipulace s materiálem. Ostatní činnosti nejsou zastoupeny v tak výrazné délce jako zmíněné dvě.



Obr. 16 Poměr časů sledovaných činností u montáže  
ZDROJ: Vlastní práce

Při rozboru času procesu je dobré rozdělit si sledované činnosti na činnosti přidávající hodnotu a nepřidávající hodnotu výrobku. Ty přidávající hodnotu výrobku jsou montáž a ostatní práce, zatímco hodnotu výrobku nepřidává příprava, manipulace s materiálem a s díly, kontrola, rozhovor, hledání a když je pracovník mimo pracoviště. Zastoupení těchto činností znázorňuje graf na obrázku č. 17.



Obr. 17 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u montáže  
ZDROJ: Vlastní práce

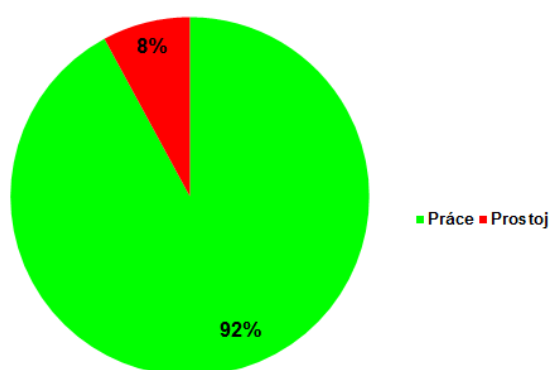
Z obrázku č. 17 a tabulky č. 2, která obsahuje hodnoty časů přidávajících a nepřidávajících hodnotu výrobku, je patrné, že polovina činností během montáže nepřidává výrobku hodnotu, kterou by zákazník ocenil. Tyto časy by měli být zkráceny na minimum.

Tab. 2 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u montáže

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Přidávající hodnotu	00:41:31
Nepřidávající hodnotu	00:42:21

ZDROJ: Vlastní práce

Pro celkový přehled je znázorněno na obrázku č. 18, jaký poměr činností je u dělníka bráno jako práce a co jako prostoj. Dle tabulky č. 3, která uvádí délku práce a prostojů, a obrázku č. 18 je pouze 8 % z činností vykonávaných u montáže bráno jako prostoj. Mezi těchto osm procent patří rozhovor, hledání a pracovník mimo své pracoviště.



Obr. 18 Práce a prostoj u montáže  
ZDROJ: Vlastní práce

Tab. 3 Práce a prostoj u montáže

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Práce	01:17:14
Prostoj	00:06:38

ZDROJ: Vlastní práce

Prostoje nijak nepřidávají nijak hodnotu výrobku a jen zdržují pracovníka ve výkonu své práce. Hledání bylo příčinou špatné organizace výroby, uspořádání pomůcek na pracovišti a špatné informovanosti pracovníků. Hledání lze vylepšit i organizací pracoviště, jeho přeskládáním a označením míst v regálu. Pracovník by měl mít přehled o věcech na svém pracovišti, a v případě, že by byl nahrazen jiným pracovníkem, i ten by měl být schopen veškeré potřebné věci bez problému najít. Tento problém lze řešit metodou 5S. Většina rozhovorů na dílně bývá založena na radách ohledně vykonání některé práce nebo na informování o tom, kde se nějaká věc nachází. Tento systém není vhodný a měl by být vyrušen za pomoci mistrů na jednotlivých dílnách správným informováním dělníků. Vzhledem k tomu, že délka rozhovoru je významná a činí 4 minuty a 35 vteřin, měl by se vedoucí výroby výrazně zaměřit na zlepšení informovanosti pracovníků na dílnách, aby každý z nich byl samostatný. Prostoj z důvodu pracovníka mimo pracoviště nebyl tak význam-

nou položkou v měřených časech a trval pouze 23 vteřin. Jednalo se ale opět o hledání nářadí, tudíž by pracovník neměl být mimo pracoviště vůbec.

Dále by měly být eliminovány činnosti, které nepřidávají výrobku žádnou hodnotu, ale jsou potřebné pro jeho vyrobení. Nejdelší dobu trvala manipulace s materiálem, která je ale často potřebná při výrobním procesu montáže a většinou se moc eliminovat nedá. Jedná se nejčastěji o manipulaci s nýtky a maticemi, které pracovník vkládá do výrobku, často je přenáší a pro jejich malý rozměr se s nimi těžko manipuluje. Tento čas činnosti se může mírně zkrátit praxí pracovníka a jeho dobrou znalostí výrobku a rychlým reagováním na opakující se úkony.

### 5.9.2 Svařování podsestav

Svařování podsestav bylo rozloženo do činností, kde je montáž, svařování, broušení, nýtování, rovnání, upínání, přípravné práce, manipulace, čištění, mimo pracoviště, hledání a kontrola a ofuk (viz tabulka č. 4).

- *Montáží* je myšleno opět jednoduché upevnění dílců k sobě, nebo potřebné provrtání, odjehlení nebo odstranění defektu, který by při svařování překážel,
- *svařování* je činnost, při které dochází k vytvoření spoje mezi kovovými částmi výrobku. V tomto případě dochází ke svařování metodou MIG (CO<sub>2</sub>). S touto metodou je spojena činnost *očištění*, kdy je zapotřebí očistit svár od černoty a odpadního nánosu přídatného materiálu po svařování,
- pro vyrovnání a zahlazení svárů se provádí *broušení*,
- někdy bývá zapotřebí, aby si svářeč sám upravil výrobek tak, jak potřebuje pro výkon své práce, proto je nutné občasné *zanýtování*,
- k *rovnání* plechů dochází téměř u každého procesu výroby strojírenského typu. Plechy mají tendenci se v průběhu výroby kroutit a zohýbat, tudíž i v tomto procesu svařování potřebuje pracovník upravit výrobek tak, aby ho mohl správně svařit,
- k rovnání patří i *upínání* výrobku zámečnickými svorkami tak, aby si svářeč výrobek zakotvil a nehnul se mu při vytváření sváru,
- *přípravné práce* opět představují nachystání materiálu a nářadí nebo pracoviště tak, aby mohl začít pracovat,
- k *manipulaci* u svařování dochází, když si svářeč potřebuje výrobek na stole posunout, otočit nebo ho na něj nandat nebo sundat,
- *mimo pracoviště* se dělník nacházel z důvodu osobních přestávk,
- opět nastala činnost *hledání*, kdy pracovník nemůže nalézt nářadí nebo materiál,
- *kontrola a ofuk* výrobku vzduchem je zapotřebí z toho důvodu, jelikož svařování jako proces je náročné na čas a preciznost. Proto probíhá ze strany svářeče častější kontrola, a to přesněji kontrola sváru, a ofuk výrobku od prachu.

Uvedená doba svařování podsestav v kontrolním plánu nebývá, a to z toho důvodu, že většinou svářeč svařující Kasten jako celek, si svařuje sám i podsestavy, které potom ihned využije pro svaření celého výrobku. Proto se uvádí v kontrolním plánu pouze jeden čas, a to čas celkový, zahrnující čas obou procesů svařování. Pro

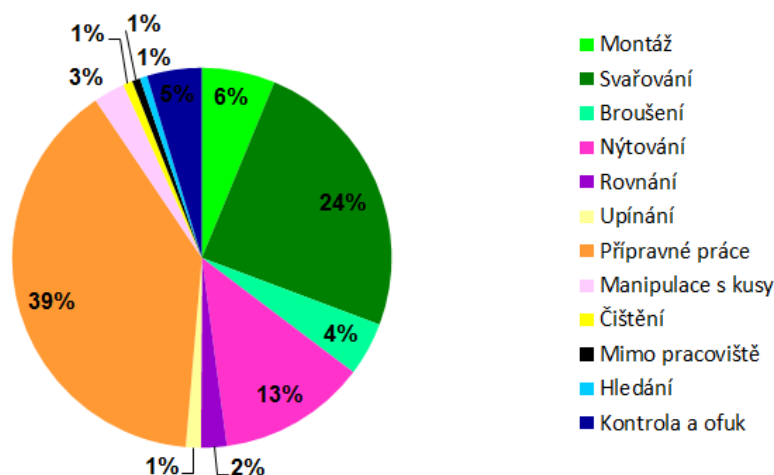
případ, kdy mu podsestavy svařuje někdo jiný, bylo rozhodnuto, že se naměří zvlášť svařování těchto podsestav a svařování Kastenu jako celku.

Tab. 4 Naměřené časy činností u svařování podsestav

ČINNOST	DRUH	DÉLKA TRVÁNÍ
Montáž	↑	00:18:24
Svařování	↑	01:12:03
Broušení	↑	00:13:26
Nýtování	↑	00:37:08
Rovnění	↑	00:06:24
Upínání	→	00:03:47
Přípravné práce	→	01:55:21
Manipulace	→	00:07:51
Čištění	→	00:02:23
Kontrola a ofuk	→	00:13:44
Mimo pracoviště	↓	00:02:00
Hledání	↓	00:01:53
Nezjištěno		01:24:00
<b>Celkový čas</b>		<b>06:18:24</b>

ZDROJ: Vlastní práce

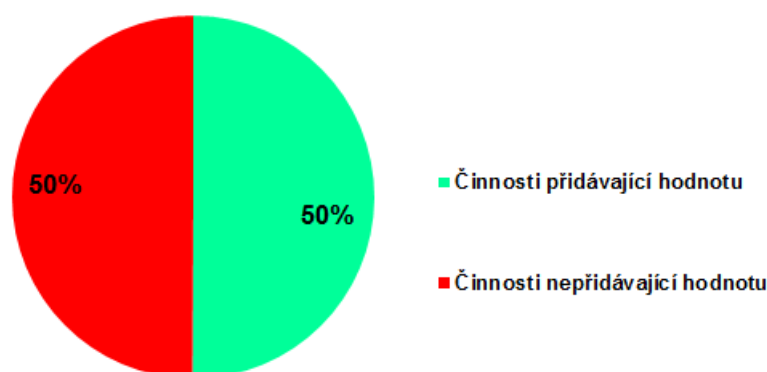
Činnost *nezjištěno* je doba, kdy nemohly být zachyceny přesně vykonávané činnosti během výrobního procesu. Bylo to z toho důvodu, že se křížily časy dvou procesů na měření, a to montáže se svařováním podsestav. Tento čas, a to konkrétně 1 hodina a 24 minut, se zdá být dlouhou dobou. V poměru k celkové době trvání procesu to je však malá část. Podstatné je mít vždy celkovou dobu procesu. Tento přidaný čas, který nelze dále rozložit na jednotlivé činnosti, je možné rozložit na činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu pro potřeby stanovení normy tak, že tento čas bude rozložen v poměru časů přidávajících a nepřidávajících hodnotu, jaký stanovil naměřený čas rozčleněný na jednotlivé činnosti (4 hodiny 54 minut).



Obr. 19 Poměr časů sledovaných činností u svařování podsestav  
ZDROJ: Vlastní práce

U svařování podsestav, jak uvádí obrázek č. 19, jsou nejvíce zastoupeny přípravné práce, které ale jsou pro svařování nezbytné. Jedná se opět o chystání materiálu, přípravu svářečky, helmy, nářadí. Bohužel, tyto přípravné práce hodnotu výrobku nepřidávají a zákazník za ně není ochoten zaplatit. Je možné vyzorovat, že přípravné práce svářeči trvají i déle než samotné svařování. Na dalších pozicích se nachází svařování, nýtování a montáž. Tyto činnosti jsou v pořádku, jelikož přidávají hodnotu výrobku.

Hodnotu výrobku zvyšují v tomto procesu činnosti, jako je montáž, svařování, nýtování, broušení, rovnání. Činnosti nepřidávající hodnotu jsou přípravné práce, upínání, manipulace, čištění, mimo pracoviště, hledání a kontrola, ofuk. Jak bylo již zmíněno, přípravné práce jsou zastoupeny v mnohem větším množství než samotné svařování. Tento poměr vyvažuje montáž a nýtování, proto vychází poměr činností 50:50, který je uveden na obrázku č. 20.



Obr. 20 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování podsestav  
ZDROJ: Vlastní práce

Tab. 5 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování podsestav bez činnosti *nezjištěno*

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Přidávající hodnotu	02:27:25
Nepřidávající hodnotu	02:26:59

ZDROJ: Vlastní práce

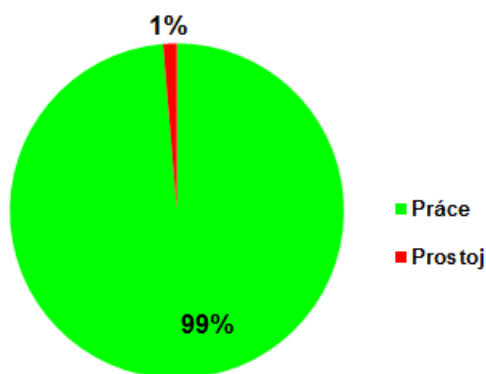
Přidaný čas, takzvaná činnost *nezjištěno*, byl následně k těmto dvěma časům přidávajícím a nepřidávajícím hodnotu výrobku přičten a rozdělen v poměru 50:50. Časy zastoupené v poměru jsou uvedeny v tabulce č. 5 a následně upraveny v tabulce č. 6.

Tab. 6 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování podsestav s činností *nezjištěno*

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Přidávající hodnotu	03:09:25
Nepřidávající hodnotu	03:08:59

ZDROJ: Vlastní práce

K tomu, zda dělník pracuje, nebo má prostoje, slouží graf na obrázku č. 21. Na tomto obrázku lze hezky vidět, že pracovník využil téměř celou dobu a pracoval. Jako práce se považují všechny činnosti, kromě hledání a doby, kdy byl pracovník mimo své pracoviště. Čas práce a prostojů je konkrétně zapsán v tabulce č. 7.



Obr. 21 Práce a prostoj u svařování podsestav  
ZDROJ: Vlastní práce

Tab. 7 Práce a prostoj u svařování podsestav bez činnosti *nezjištěno*

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Práce	04:50:31
Prostoj	00:03:58

ZDROJ: Vlastní práce

Opět i v tomto případě je třeba, aby byl přičten čas činnosti *nezjištěno*, avšak nyní v poměru 99:1. Délka sledovaných činností vzhledem k celkové délce procesu stačí k tomu, aby mohl být na základě tohoto poměru práce a prostoje rozdělen i nesledovaný čas. Tuto úpravu uvádí tabulka č. 8.

Tab. 8 Práce a prostoj u svařování podsestav s činností *nezjištěno*

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Práce	06:13:31
Prostoj	00:04:58

ZDROJ: Vlastní práce

Jak bylo již zmíněno, u svařování podsestav nebyl čas sledován v kontrolním plánu, proto nemůže být porovnán s naměřeným časem. Ale i tak je možné provést rozbor činností, co by bylo možné provést lépe nebo za kratší dobu. Do prostoje je zahrnováno hledání a mimo pracoviště. Hledání bývá často zapříčiněno rozpůjčováním náradí nebo špatnou organizací pracovních pomůcek na pracovišti a v regálech. Mimo pracoviště byl pracovník z důvodu osobní pauzy. Pauza na osobní potřeby se objevuje většinou u procesů, které trvají spíše několik hodin, než u procesů trvajících přibližně do dvou hodin. Bohužel u takto specifických procesů, jako je svařování, se vyskytují dlouhé přípravné práce, které zahrnují časté upravování a nastavení svářečky, materiálu i pracoviště. Další činností je také častá kontrola vytvořených svárů a ofuk výrobku vzduchem, aby se očistil. Tyto časy lze hůře redukovat než u procesů jako je montáž nebo rovnání. U svařování je potřebná častá úprava nastavení svářečky, kterou nelze vynechat nebo zkrátit, a svářeč si musí



občas sundat helmu, aby zkontroloval vytvořené sváry. Tyto přípravné časy s kontrolováním vykonané práce jsou důležitou součástí procesu a nelze je okamžitě a zásadně zredukovat.

### 5.9.3 Svařování celku

Svařování celého výrobku dohromady je tím nejnáročnějším výrobním procesem u tohoto výrobku, co se času týče. Také navazuje na svařování podsestav, kdy se jedná o svařování částí na samotné hlavní konstrukci, ale také se přivařují hotové podsestavy.

U tohoto procesu se čas rozložil na montáž, svařování, broušení, rovnání, upínání, demontáž přípravků, přípravné práce, manipulace s kusy, čištění a úklid, mimo pracoviště a rozhovor, hledání, kontrola a ofuk, manipulace s celým kusem, manipulace s přípravky a příprava na svařování. Většina činností je obdobná jako u svařování podsestav, co se zde ale vyskytuje navíc, je *manipulace a demontáž přípravků*. Přípravek je pomocné nářadí, které podpírá výrobek na pracovním stole tak, aby se neposouval nebo nehoupal. Většinou tyto přípravky bývají jen malé a někdy i využitelné pro jiné výrobky. Hodnoty z měření jsou uvedeny v tabulce č. 9.

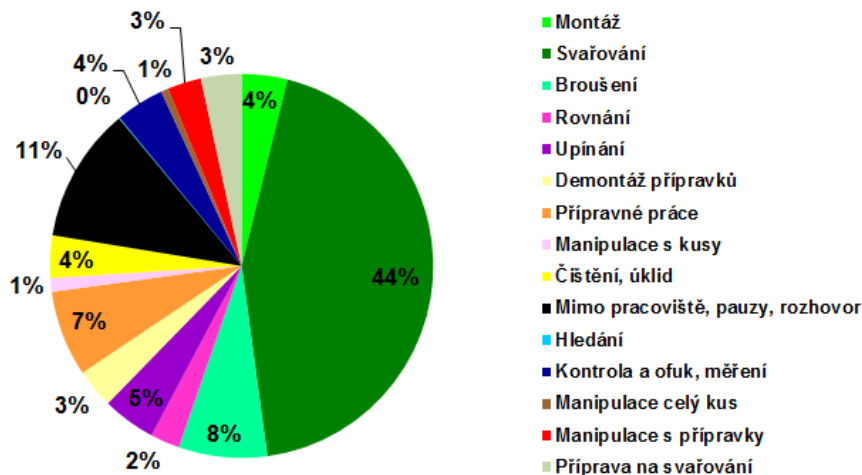
Tab. 9 Naměřené časy činností u svařování celku

ČINNOST	DRUH	DÉLKA TRVÁNÍ
Montáž	↑	01:01:27
Svařování	↑	11:42:08
Broušení	↑	01:59:10
Rovnění	↑	00:39:22
Upínání	→	01:12:01
Demontáž přípravků	→	00:52:32
Přípravné práce	→	01:55:27
Manipulace s kusy	→	00:18:28
Kontrola a ofuk	→	01:05:08
Manipulace celý kus	→	00:09:50
Manipulace s přípravky	→	00:45:37
Příprava na svařování	→	00:54:33
Čištění, úklid	→	00:56:51
Mimo pracoviště, pauzy, rozhovor	↓	03:01:43
Hledání	↓	00:01:12
Nezjištěno		00:25:00
<b>Celkový čas</b>		<b>27:00:29</b>

ZDROJ: Vlastní práce

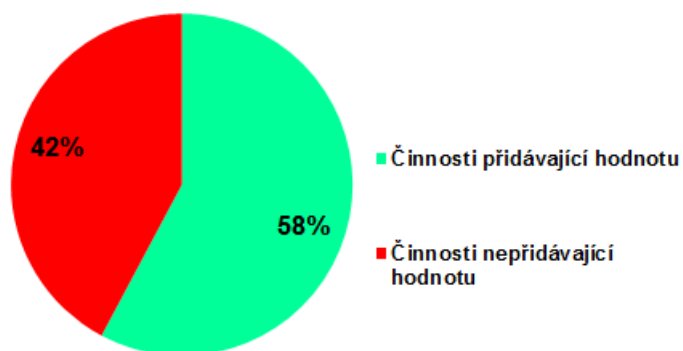
Činnost *nezjištěno* je opět čas, kdy nebylo možné účastnit se přímo výrobní činnosti, ale je potřebný z hlediska uvedení celkového času procesu. Jedná se o čas osobní pauzy měřitele. Opět v porovnání s délkou času rozebraného na činnosti je

25 minut zanedbatelným množstvím s ohledem na ovlivnění sledovaných poměrů, avšak je důležité zahrnout je i do celkové doby měření.



Obr. 22 Poměr časů sledovaných činností u svařování celku  
ZDROJ: Vlastní práce

Jak uvádí obrázek č. 22, až teprve s opravdu významnou délkou trvání procesu se projevila délka svařování oproti pomocným činnostem. Další, avšak méně výrazně dlouhou činností je, když byl svářeč mimo své pracoviště. Mimo své pracoviště byl především z důvodů obědových přestávek. Měření svařování probíhalo přes pracovní směny čtyř dnů. Během této doby do měření spadalo 5 půlhodinových pauz, které zkreslují poměr činnosti činností *mimo pracoviště*. Ve skutečnosti mimo pracoviště byl pouze z krátkodobých důvodů, jako je odpočinek doplnění pitného režimu. Přípravné práce v takové délce náměru již nejsou tak významným časem.



Obr. 23 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování celku  
ZDROJ: Vlastní práce

Tab. 10 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování celku bez činnosti *nezjištěno*

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Přidávající hodnotu	15:22:07
Nepřidávající hodnotu	11:13:22

ZDROJ: Vlastní práce

U tohoto procesu časově převažují činnosti přidávající výrobku hodnotu (viz obrázek č. 23), a těmi jsou montáž, svařování, broušení a rovnání. Co se ostatních činností týče, za ty zákazník není ochoten zaplatit. Největší měrou jsou zde zastoupeny přípravné práce a příprava na svařování, upínání a kontrola. To je podobné jako u svařování podsestav. Činnost, kdy byl svářeč mimo pracoviště, je sice zastoupena časem okolo tří hodin, ale jak bylo již zmíněno, zahrnuje tento čas i přestávky na oběd, které se nezahrnují do pracovního fondu.

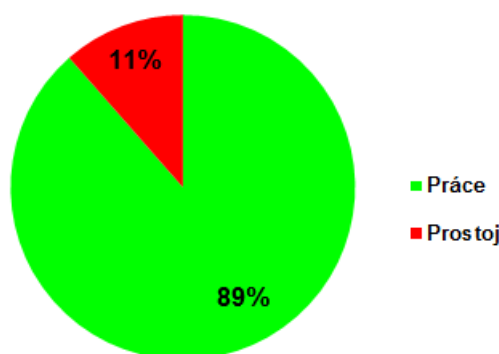
I k těmto poměrům časů, které jsou uvedeny v tabulce č. 10, je zapotřebí připočítat čas, kdy nemohl být proveden rozbor času. Těchto 25 minut bude rozloženo v poměru 58:42. Upravené časy uvádí tabulka č. 11.

Tab. 11 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u svařování celku s činností *nezjištěno*

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Přidávající hodnotu	15:36:07
Nepřidávající hodnotu	11:24:22

ZDROJ: Vlastní práce

Pro to, aby se zjistilo, zda svářeč pracoval nebo dělal činnosti, které se považují za prostoj, byl zpracován graf na obrázku č. 24.



Obr. 24 Práce a prostoj u svařování celku  
ZDROJ: Vlastní práce

Do činností, které se považují za prostoj, patří pouze hledání a doba, kdy byl mimo své pracoviště. Opět zde platí, že graf zkrsluje čas obědových přestávek.

Tab. 12 Práce a prostoj u svařování celku bez činnosti *nezjištěno*

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Práce	23:32:34
Prostoj	03:02:55

ZDROJ: Vlastní práce

Zde je nutné, aby byl do poměru těchto dvou časů, které jsou uvedeny v tabulce č. 12, zahrnut i čas, kdy osoba provádějící náměr nemohla být přítomna na pracovišti. Úprava je provedena v tabulce č. 13 podle poměru 89:11.

Tab. 13 Práce a prostoj u svařování celku s činností *nezjištěno*

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Práce	23:54:34
Prostoj	03:05:55

ZDROJ: Vlastní práce

U svařování celého Kastenu je potřeba podkládat si výrobek příslušnými montážními přípravky a také upínat výrobek tak, aby se mohl svařit rovně a plechy nebyly pokroucené. Tyto činnosti trvají pracovníkovi spoustu času, který by mohl být efektivněji využit pro některé jiné činnosti, které opracovávají výrobek fyzicky, chemicky nebo jiným způsobem. Je také problém, že dělníci používají spoustu drobných, jimi vyrobených, přípravků, které různě podkládají pod výrobek. Dalším problémem je, že používají manuální zámečnické svorky na přichycení výrobku, kterých je spousta a během svařování je potřebují neustále posunovat tak, aby svorka stlačela to místo, které potřebuje svářeč právě přivařit. Tento problém se řeší u jiných, méně členitých, výrobců například typizovaným přípravkem, přímo vyrobeným na daný výrobek tak, aby se výrobek do něj jen uchytil a stlačel na potřebných pozicích. Toto řešení je však podstatně nákladnější a vyplatilo by se až

v případě, že by podnik měl v plánu do budoucna dlouhodobě spolupracovat na výrobě Kastenu a měl by v plánu vyrábět velké množství těchto výrobků. Kasten je členitý výrobek a má spoustu ohybů, tudíž by se na něj takovýto speciální přípravek, který by usnadnil svařování a tím i zkrátil přípravné časy a časy na upínání svorkami, špatně vyráběl a možná by i celková aplikace přípravku na výrobek byla mnohem složitější a delší než s pomocí svorek a malých montážních přípravků.

Jak bylo již uvedeno, v kontrolním plánu nebývá zvlášť uveden čas na svařování podsestav a celku. Nyní je však známo, že dohromady celkový čas svařování za oba procesy podle měření trval okolo 33 hodin a 18 minut, což odpovídá přibližně 1998 minutám. Podle prvotních kontrolních plánů byl čas uváděn okolo 2 220 minut. Je pravděpodobné, že od doby, kdy se čas zaznamenával pouze do kontrolních plánů, do doby, kdy byl proveden náměr, došlo ke zlepšení rychlosti a lepší znalosti výrobku pracovníkem, čímž ušetřil čas. Také bylo častým úkazem, že když byl pracovník měřen přímo na pracovišti a tím pádem byl pod něčím dozorem, pracoval o něco rychleji, než obvykle. Také se stává, že do kontrolních plánů někteří pracovníci uvádějí zaokrouhlený čas.

#### 5.9.4 Rovnání

U procesu rovnání byly stanoveny činnosti, jako montáž, odjehlení, pilování, rovnání, vychystání a příprava, manipulace, úklid a hledání. Ukázka práce dělníka při rovnání je uvedena v příloze D.

- *Montáž* obsahuje proces nýtování matic a nýtů pistolemi,
- *odjehlení* je takzvané obroušení ostrých hran plechu na výrobku pomocí ručního odjehlovače,
- *pilování* představuje opilování ostrých hran ručním pilníkem,
- *rovnání* je jakékoliv ohnutí plechu tak, aby lépe pasoval a byl natvarován tak, jak má. Toto rovnání může být pouze rukou, ale i pomocí kladívka a přípravků,
- *vychystání a příprava* představuje chystání náradí a materiálu,
- *manipulace* je jakýkoliv pohyb s výrobkem, a to posun nebo otočení,
- *úklid* znamená poklizení pracoviště, odklizení materiálu a náradí do regálu,
- *hledání* je jakékoliv hledání, materiálu a náradí.

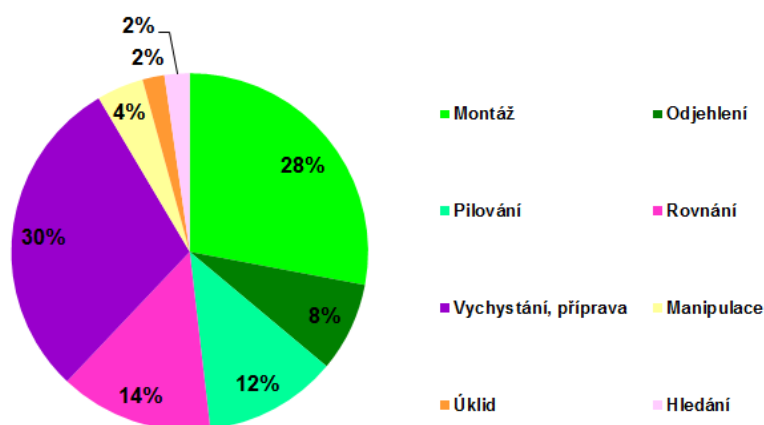
V kontrolním plánu byla uvedena doba vyrovnání s délkou 60 minut. Dle měření proces vyrovnání Kastenu trvá 23 minut a jednotlivé činnosti s délkou trvání jsou uvedeny v tabulce č. 14.

Tab. 14 Naměřené časy činností u rovnání

ČINNOST	DRUH	ČINNOST
Montáž	↑	00:06:34
Odjehlení	↑	00:01:54
Pilování	↑	00:02:50
Rovnění	↑	00:03:16
Vychystání a příprava	→	00:06:54
Manipulace	→	00:01:00
Úklid	→	00:00:28
Hledání	↓	00:00:32
<b>Celkový čas</b>		<b>00:23:28</b>

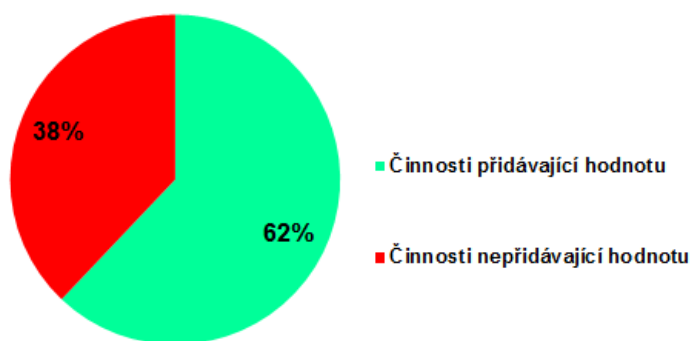
ZDROJ: Vlastní práce

Pro lepší přehled, jak dlouho který čas trval, jsou přeneseny jednotlivé činnosti do grafu na obrázku č. 25. Bohužel, jak lze z tohoto obrázku vyčíst, u tohoto procesu nejdéle trvá pracovníkovi vychystání materiálu a nářadí a jeho příprava na práci. Jako druhá má největší zastoupení montáž, a to nýtování matic a nýtů. Až teprve třetí nejdelší čas je rovnání plechů na výrobku.



Obr. 25 Poměr časů sledovaných činností u rovnání  
ZDROJ: Vlastní práce

Co se týče času využitého pro přidání hodnoty výrobku, tak je tento čas podle obrázku č. 26 zastoupen v nadpoloviční většině, což není špatné. Mezi tyto činnosti patří montáž, pilování, odjehlení a rovnání. Tento procentuální poměr narušuje především dlouhá doba času pro vychystávání.



Obr. 26 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u rovnání  
ZDROJ: Vlastní práce

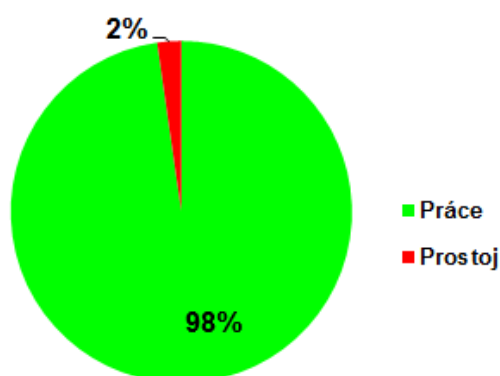
Časové vyjádření činností přidávajících a nepřidávajících hodnotu výrobku je vyjádřeno v tabulce č. 15.

Tab. 15 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u rovnání

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Přidávající hodnotu	00:14:34
Nepřidávající hodnotu	00:08:54

ZDROJ: Vlastní práce

Jako práce se počítá montáž, odjehlení, pilování, rovnání, úklid, vychystání a manipulace. Na obrázku č. 27 lze vidět, že pracovník téměř celý čas pracuje, kromě pouhých 2 %, kdy se věnuje hledání nářadí. Konkrétní hodnoty časů prostoje a práce uvádí tabulka č. 16.



Obr. 27 Práce a prostoj u rovnání  
ZDROJ: Vlastní práce

Tab. 16 Práce a prostoj u rovnání

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Práce	00:22:56
Prostoj	00:00:32

ZDROJ: Vlastní práce

Celkově na tomto procesu v porovnání časů z kontrolního plánu a skutečného naměřeného času bylo ušetřeno 37 minut. To lze vysvětlit tím, že normálně bývá pracovník zaměřen na více prací naráz, a jelikož je vedoucí dílny, často radí ostatním pracovníkům na dílnách a pomáhá jim i s jinými projekty. Tím pádem stráví během rovnání ještě spoustu dalšího času jinými aktivitami, které však nepatří do výroby tohoto výrobku, ale přesto tento celkový čas zapisuje pracovník do kontrolního plánu. Nyní byl zaměřen pouze na konkrétní činnosti potřebné k výrobě Kastenu a tím byl čas výrazně kratší.

Co se týče prostoje, hledání bylo zastoupeno pouze v krátkém čase, ale i tak by bylo vhodné jej odstranit, a to nejlépe organizací materiálu a nástrojů na pracovišti. Vhodné by bylo i označení míst, kam by se věci pravidelně ukládaly a nemusely by se hledat.

Velkým problémem u tohoto procesu je délka přípravy a vychystání materiálu a nářadí. Tyto dlouhé časy jsou zapříčiněny častými přesuny pracovníka pro materiál a výměnu nářadí v regálech, které nejsou přímo v místě výkonu práce. Pracovník musí často vykonávat cestu vzdálenou okolo deseti kroků tam i zpět. Dále potřebuje často měnit nástroje, a to pro nýtování, rovnání, pilování nebo odjehlení. Tyto časy by bylo možné zkrátit umístěním nástrojů a materiálu v místě výkonu práce pracovníka, avšak z důvodu malého prostoru a počtu kusů nářadí to není reálně možné a je nutné chodit pro věci do regálů umístěných spíše na pracovištích jiných dělníků. Zvýšení rychlosti přesunů pracovníka by zkrátilo časy mnohem výrazněji než reorganizace umístění nástrojů, avšak měření je prováděno za běžného pracovního tempa dělníka a umělé navýšení rychlosti chůze není přípustné. Dělník je vyššího věku a v tomto případě se nejedná o nízké tempo z důvodu marnění času. Manipulace probíhala v normální výši, pracovník nemanipuloval s výrobkem nadbytečně ani chaoticky.



### 5.9.5 Tmelení

Tmelení je jako proces náročnější a je u něj vyžadováno dodržování jistého pracovního postupu. Z tohoto důvodu bylo nutné vyčlenit více sledovaných činností při měření času práce. Těmito činnostmi je ruční úprava tmelu a montáž, očištění, broušení a aktivace, závěrečná kontrola a dotmelení. Dále nátěr černým lakem, tmelení, přípravné práce, manipulace náradí a přípravky, kontrola, úklid, hledání, pauza a rozhovor. Ukázka práce při tmelení je zobrazena v příloze E.

- *Ruční úprava tmelu* znamená otření přebytečného tmelu prsty nebo stěrkou na tmel,
- *očištění, broušení a aktivace* souvisí s přesnými postupy při tmelení, kdy se místa, kde se bude aplikovat tmel, musí očistit odmašťovací látkou, obrousit scotch-bitem pro lepší přilnavost, odsát nečistoty a takzvaně aktivovat speciálním roztokem,
- *závěrečná kontrola a dotmelení* zahrnuje vizuální kontrolu zatmelených míst, celkovou kontrolu výrobku a dotmelení špatně zhotovených částí,
- *nátěr černým lakem* opět souvisí s dodržáním postupů a je zapotřebí místa, kde se bude aplikovat tmel, zatřít speciálním černým lakem,
- *tmelení* je jakákoliv aplikace tmelu na výrobku,
- *přípravné práce* opět představují nachystání nástrojů, materiálu a látek,
- *manipulace* je jakýkoliv pohyb, přesun, posunutí s náradím a přípravky,
- *kontrola, úklid, hledání* znamenají překontrolování vykonané práce, uklizení pracoviště, používaného náradí a materiálu a hledání opět nástrojů nebo materiálu,
- *pauza* může být jak pauza na napití, chvilka odpočinku od dlouhého soustředění při práci nebo pauza z hygienických důvodů a pauza na oběd.
- *rozhovor* je konzultací s dělníky, kteří se také podílejí na výrobě Kastenu, avšak každý působí v jiném procesu výroby.

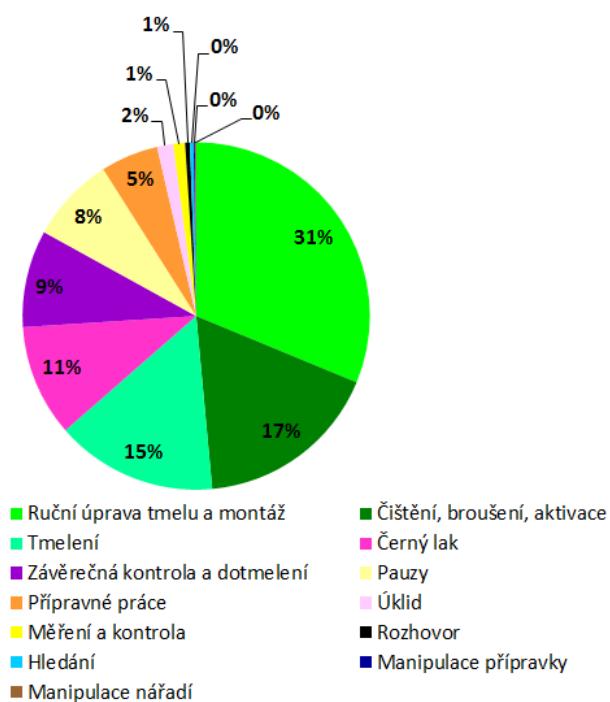
Podle kontrolního plánu práci vykonávali dva dělníci jednu osmihodinovou směnu, což dohromady představuje dobu 960 minut. Při měření stejný proces vykonával jeden člověk a to po dobu 454 minut. Jednotlivé činnosti s délkou jejich trvání jsou zapsány v tabulce č. 17.

Tab. 17 Naměřené časy činností u tmelení

ČINNOST	DRUH	DÉLKA TRVÁNÍ
Ruční úprava tmelu a montáž	↑	02:21:53
Čištění, broušení, aktivace	↑	01:18:30
Závěrečná kontrola, dotmelení	↑	00:41:03
Černý lak	↑	00:47:17
Tmelení	↑	01:08:21
Přípravné práce	→	00:24:21
Manipulace nářadí	→	00:00:31
Manipulace přípravky	→	00:00:34
Měření a kontrola	→	00:04:58
Úklid	→	00:06:53
Hledání	↓	00:01:33
Pauzy	↓	00:36:20
Rozhovor	↓	00:01:59
<b>Celkový čas</b>		<b>07:34:13</b>

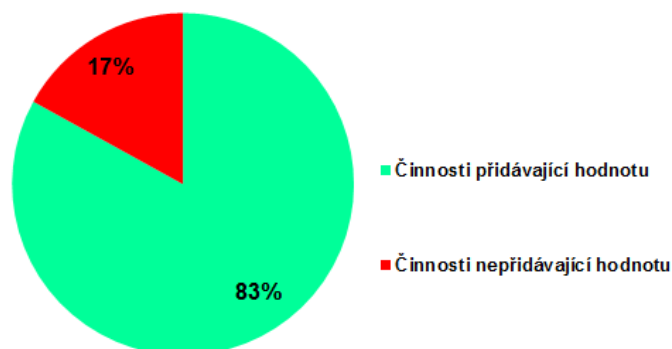
ZDROJ: Vlastní práce

Z tabulky č. 17 je jasné, že nejvíce času zabrala ruční úprava tmelu a montáž malých patek. Opět je zde přidán graf jednotlivých činností na obrázku č. 28. Tento graf jasně uvádí, že nejdéle trvaly činnosti jako je, ruční úprava tmelu, čištění Kastenu, obroušení a natření povrchu aktivátorem a tmelení pistolí.



Obr. 28 Poměr časů sledovaných činností u tmelení  
ZDROJ: Vlastní práce

I na obrázku č. 29 lze vidět, že činnosti přidávající hodnotu výrobku byly zastoupeny v procesu ve velkém podílu. Pouhých 17 % času bylo věnováno činnostem, které hodnotu nepřidávají a mezi ty patří hledání nářadí, pauzy, rozhovor, manipulace, měření a kontroly, přípravné práce a úklid. Činnosti, za které je zákazník ochoten zaplatit, byly zastoupeny 83 %, které tvořily tmelení, ruční úprava tmelu, závěrečná kontrola a dotmelení, čištění, broušení, aktivace a nátěr černým lakem.



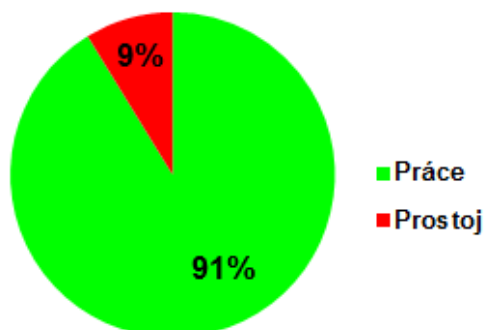
Obr. 29 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u tmelení  
ZDROJ: Vlastní práce

Konkrétní vyjádření časů přidávajících a nepřidávajících hodnotu výrobku je zapsáno v tabulce č. 18.

Tab. 18 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu výrobku u tmelení

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Přidávající hodnotu	06:17:04
Nepřidávající hodnotu	00:40:49

ZDROJ: Vlastní práce



Obr. 30 Práce a prostoj u tmelení  
ZDROJ: Vlastní práce

Díky grafu na obrázku č. 30 je ověřeno, že pracovník opravdu pracoval po většinu času. Zbýlých 9 % tvoří časy hledání náradí, rozhovoru a především pauzy. Konkrétní vyjádření časů práce a prostojů je uvedeno v tabulce č. 19.

Tab. 19 Práce a prostoj u tmelení

ČINNOST	DÉLKA TRVÁNÍ
Práce	00:22:56
Prostoj	00:00:32

ZDROJ: Vlastní práce

Největším problémem u procesu tmelení se zdá být prostoj ve formě pauzy. Je však nutné dodat, že se jedná o pauzu obědovou, která trvá 30 minut. Tudíž ve skutečnosti prostoje činili 9 minut a 52 vteřin z celých 7 hodin a 34 minut. Tento podíl je prozatím zanedbatelným problémem pro podnik, avšak je dobré jej eliminovat. Hledání je vhodné eliminovat opět lepší organizací nástrojů a materiálů na pracovišti a označením regálů. Krátké rozhovory bývají častým problémem vyskytující se právě u vedoucích dílen, kteří mají na starost organizaci práce na dílně.

Přípravné práce, které jsou nejvíce zastoupeny u činnostech, které nepřidávají hodnotu, jsou velkým problémem především na pracovišti tmelícího úseku. Při tmelení je důležité dodržovat jistý postup, který obsahuje časté střídání nástrojů a materiálů, které zdržují. Mezi přípravné práce také patří výměna náplně do tmelící pistole, kde pro tuto náplň musí pracovník dojít do regálu poměrně vzdáleného od jakéhokoliv pracoviště na dílně. Velká vzdálenost a komplikovaný průchod mezi velkými výrobky a ostatními dělníky na pracovišti je zapříčiněna limitující velikostí dílny a regál by v blízkosti jeho pracoviště zavazet. Tento problém by bylo možné vyřešit například nachystáním potřebného počtu náplní tmelu ihned na začátku zahájení procesu, aby se pracovník nemusel vracet do vzdáleného regálu. Bohužel, nachystat si všechny nástroje a materiály však nejde, protože pracovník nemá nějaké větší odkládací místo, kde by si mohl věci položit poblíž sebe. Vyřešit tento problém by možná bylo nejvhodnější pomocí malých posuvných vozíků, na které by si mohli pracovníci odkládat nástroje a materiál a nemuseli se tak vracet do regálů. Tyto posuvné vozíky by nemusely tolik zavazet, jako statické regály nebo stoly.

U času potřebného pro proces tmelení je důležité nezapomenout na technologický čas, který je nutný pro vytvrzení tmelu. Hotový dotmelený Kasten by měl 24 hodin vytvrzovat na dílně, než se může zabalit.

Avšak hlavním zjištěním u tohoto procesu je rozdíl mezi hodnotou času v kontrolním plánu a skutečným měřením. V rámci něj se podařilo vyřadit jednu osobu, která by byla potřebná pro výrobu. Toto zjištění ušetří podniku náklady na jednu pracující osobu. K tomuto zjištění by nedošlo, pokud by nebyli pracovníci přinuceni pracovat pod dohledem. Doposud totiž v podniku bylo zvykem šetřit si práci nebo zbytečně spolupracovat s jiným pracovníkem na určitém výrobním procesu. Toto samozřejmě pro podnik není ani zdaleka rentabilní a teprve po nahlédnutí na výkon pracovníků došlo k velkému zlepšení.

## 5.10 Návrh časových norem

Návrh časových norem pro jednotlivé procesy byl konzultován s pracovníci, která se zabývá výrobními procesy, kontrolními plány a návrhy technologických postupů, a s vedoucím výroby. Dohodlo se, že u každého procesu se stanoví čistý čas výroby, a to pouze čas činností, které výrobku přináší hodnotu a zákazník je za tento čas ochotný zaplatit. Tento čas nezahrnuje žádné manipulace ani přípravné časy nebo rozhovory. Tyto přídatné časy se stanoví pomocí příirážky.

Tato příirážka přesněji obsahuje činnosti, jako jsou přípravné činnosti pro nachystání pracoviště, nástrojů a materiálů, úklid, osobní přestávky na pití, hygienické přestávky a přestávky z důvodu náročnosti práce. Také zahrnuje čas na studium výkresové dokumentace k výrobku a rozhovor s mistrem nebo s jinou osobou, pokud se rozhovor týká práce na výrobku. Do příirážky spadá také čas na manipulaci s výrobkem a kontrolu vlastní vykonané práce.

Vedením byla tato příirážka stanovena plošně pro všechny procesy stejná, a to ve výši 12 %. Obvykle se volí výše příirážky mezi hodnotami 9 % až 15 %. Devíti-procentní příirážka se využívá především u téměř bezchybného a plynulého provozu, jako je pásová výroba. Patnáctiprocentní příirážka je už poměrně vysoká. I když se to nezdá, 12 % je v celku dlouhý časový úsek z pracovní směny. Pro ukázkou je možné uvést, že 12 % z osmihodinové směny, je cca 58 minut. Těchto 58 minut jako příirážka by mělo stačit pracovníkovi na přípravné činnosti, manipulace a pauzy.

Důležité je poukázat na to, že podnik při stanovování časových norem nesmí spoléhat na plné využití pracovního fondu normované osoby. Tím je možné říci, že je dobré prvotně stanovit čas potřebný k odvedení práce v rámci procesu o něco nižší, a teprve poté ho podle potřeby navyšovat. Běžně se nestává, že by pracovník dobrovolně zvýšil pracovní tempo, aby mohla být časová norma zkrácena. Většinou se podnik setkává s přáním pracovníků o potřebné prodloužení času. Proto se může rozptýl mezi dvanácti a patnácti procenty příirážky prozatím brát jako rezerva.

Nyní se konkrétně stanoví časové normy pro jednotlivé procesy u výroby Kas-ten Geschweisst CD Jet (viz tabulka č. 20).

Tab. 20 Návrhy norem pro jednotlivé procesy

PROCES	ČAS PŘIDÁVAJÍCÍ HODNOTU VÝROBKU	PŘIRÁŽKA 12 %	NÁVRH NORMY
Montáž	42 minut	5 minut	47 minut
Svařování podsestav	189 minut	23 minut	212 minut
Svařování celku	936 minut	112 minut	1 048 minut
Rovnění	14 minut	2 minuty	16 minut
Tmelení	377 minut	45 minut	422 minut
<b>Celkový čas</b>	-	-	<b>1 745 minut</b>

ZDROJ: Vlastní práce

Podle navržené normy by se měla výroba Kastenu vejít do času 1 745 minut, což je v přepočtu necelých 29 hodin. Navrženou normu bude vhodné porovnat s reálným měřením procesů. Toto porovnání hodnot je uvedeno v tabulce č. 21.

Tab. 21 Porovnání hodnot měřených časů a návrhů časových norem

PROCES	MĚŘENÝ ČAS	NAVRHOVANÁ NORMA	ROZDÍL
Montáž	83 minut	47 minut	36 minut
Svařování podsestav	378 minut	212 minut	166 minut
Svařování celku	1 620 minut	1 048 minut	572 minut
Rovnění	23 minut	16 minut	7 minut
Tmelení	454 minut	422 minut	32 minut
<b>Celkový čas</b>	<b>2 558 minut</b>	<b>1 745 minut</b>	<b>813 minut</b>

ZDROJ: Vlastní práce

Jak bylo již výše zmíněno, navrhovaná norma by měla být ze začátku nižší než potřebný čas, a to z toho důvodu, že pracovníkům je lepší čas postupně přidávat, pokud je ho potřeba, než jej ubírat. Toto pravidlo se v porovnání časů potvrdilo. Nižšími časy jsou také dělníci více motivováni k vyšší rychlosti při vykonávání procesů a budou se prvotně snažit časově vejít do nastavené normy.

Po takto sestavených návrzích norem je dobré si ověřit, zda některý proces není natolik specifický, že by bylo zapotřebí stanovit časovou normu jiným způsobem z důvodu velkého rozdílu mezi reálně měřeným časem a navrhovanou normou. Když se objeví tento velký rozdíl, zřejmě pracovník nebude schopný tuto normu dodržet, protože mu bude chybět čas, který není v normě započítán. Mezi takovéto případy spadá v tomto případě svařování podsestav, celku a tmelení. Proto bylo zjištěno, které činnosti nejsou zahrnovány do časové normy, a tudíž se vyskytují jako činnosti nepřidávající hodnotu výrobku a jsou zastoupeny nejdelším časem. U procesu svařování podsestav jsou takovouto činností přípravné práce, které trvají svářeči téměř dvě hodiny. Jak bylo již zmíněno u rozboru činností sva-

řování podsestav, tyto přípravné práce zahrnují nachystání nářadí, materiálu, přípravu pracoviště nebo svářečky. Svařování jako takové je poměrně dost složitý a specifický proces, který je náročný na přesnost. K těmto přípravným časům se také váže čas na kontrolu právě dodělaného sváru a ofuk výrobku vzduchem. Pracovník tyto kontroly provádět musí, aby si byl jist, zda odvedl dobrou práci. Kontrola u svařování je náročnější časově z toho důvodu, že svářeč si musí odklopit svařovací helmu a podívat se. Toto nasazování a sundávání helmy zabere čas, který se při běžné kontrole, jako například u montáže nebo tmelení, nevyskytuje.

V případě svařování celého výrobku opět dochází ke zkreslení a je vhodné započítat některé činnosti do časové normy. Mezi tyto časy se opět řadí ty, které sice výrobku nepřidávají hodnotu, ale jsou nedílnou součástí výroby. Mezi ně se v nejdůležitější míře řadí opět přípravné práce, příprava na svařování a kontrola a ofuk. K těmto časům by bylo vhodné připočít i potřebný čas pro nasazení a demontáž svorek, kterými si výrobek potřebuje svářeč přichytit, aby se nezkroutil. S ohledem na specifickou proces je zapotřebí připočít i čas na manipulaci a demontáž přípravků, bez kterých by pracovník výrobek správně nesvařil.

U tmelení se rozdíl mezi měřeným časem a navrhovanou normou nezdá být tak velkým, avšak z důvodu složitosti a specifčnosti procesu bylo rozhodnuto přidat do normovaného času i přípravný čas, který je pro tmeliče potřebný z důvodu přesně stanoveného postupu tmelení a musí jej dodržovat. Jak bylo řečeno, pro tmelení je stanovený a přesně daný tmelící postup, který obsahuje velké množství jednotlivých činností s různými látkami, přípravky a nástroji, které však nelze nijak vyloučit z výrobního procesu.

Proto, aby byly časové normy reálnější pro účely podniku a také splnitelné a nezkreslené pro potřeby pracovníků vykonávajících činnost, bylo rozhodnuto tyto časy připočít do časových norem. Tato úprava je uvedena v tabulce č. 22.

Tab. 22 Návrh časových norem u specifických procesů výroby

PROCES	NAVRHOVANÁ NORMA BEZ SPECIFICKÝCH ČINNOSTÍ	NAVRHOVANÁ NORMA ZAHRNUJÍCÍ SPECIFICKÉ ČINNOSTI
Svařování podsestav	212 minut	355 minut
Svařování celku	1 048 minut	1 499 minut
Tmelení	422 minut	449 minut

ZDROJ: Vlastní práce

Takto stanové normy by měly lépe korespondovat s reálně naměřenými časy, měly by být snáze splnitelné s ohledem na to, že podnik nedokáže ihned optimalizovat výrobu na maximum a tím připravit takové prostředí pro pracovníky, kde by našli ty nejlepší přístroje, přípravky a měli neoptimálněji zorganizované pracovní prostředí i výrobu jako celek s doprovázejícími informacemi.



## 5.11 Porovnání časů s vývojem sledování vykonané práce

To, zda mělo nějaký vliv sledování časů jednotlivých procesů a vytváření norem, je možné porovnat nyní, a to za pomoci využití průběžných kontrolních plánů používaných během doby výroby Kastenu. Také je zapotřebí zhodnotit, zda pracovníci byli schopni vejít se časově do stanovených norem, a pokud ne, z jakého důvodu.

### 5.11.1 Časy z prvotních kontrolních plánů s časy z měření

Již po krátké době po zavedení kontrolních plánů bylo znát, že pracovníci mají nutkání pracovat efektivněji a využívat lépe pracovní dobu. Na prvních záznamech byly zachyceny pouze hrubé odhady trvání jednotlivých procesů, vždy zaokrouhlené nejčastěji na celé hodiny. Po několika týdnech bylo znát, že se na zaznamenávání časů lidé dívají poctivěji, časy zaznamenávali přesněji a najednou se začaly zkracovat. Nyní je vhodné porovnat časy zaznamenané v prvotních kontrolních plánech s časem, kdy byl prováděn náměr u jednotlivých pracovníků (viz tabulka č. 23).

Tab. 23 Porovnání časů z prvotních kontrolních plánů a času podle náměru

PROCES	ČAS Z PRVOTNÍHO KP	ČAS PODLE NÁMĚRU	ROZDÍL
Montáž	180 minut	83 minut	97 minut (54 %)
Svařování	2 220 minut	1 998 minut	222 minut (10 %)
Rovnění	60 minut	23 minut	37 minut (62 %)
Tmelení	960 minut	454 minut	506 minut (53 %)

ZDROJ: Vlastní práce

Proces svařování se skládá z procesů svařování celku a podsestav. Pro porovnání musí být tyto časy sloučeny, jelikož v kontrolním plánu nebývají uváděny odděleně.

Pouhým měřením pracovních výkonů bez jakékoliv optimalizace pracovišť nebo informací došlo k velkému úbytku času. Tento čas byl s ohledem pro potřebu výroby Kastenu zbytečný a byl způsoben nízkou kontrolou nad pracovníky a volnějším pracovním tempem. Až když je pracovník při své práci monitorován, zvyšuje svůj výkon a dělá menší počet zbytečných činností, které se berou jako prostoj. U tmelení došlo k nejvýraznějšímu úbytku času, a to z toho důvodu, že původní dva pracovníci, kteří se podíleli na výrobě Kastenu, odmítli být sledováni, a z toho důvodu tento výrobní proces převzal jiný pracovník, a to vedoucí dílny, který na výrobku v minulosti již pracoval. Pro to, aby bylo možné dokázat, že pouhým naměřením délky práce došlo k ušetření finančních nákladů, je nutné zjistit, jaké jsou průměrné mzdové náklady na pracovníka jednotlivých procesů. Tyto náklady uvádí tabulka č. 24.

Tab. 24 Mzdové náklady na jednoho zaměstnance u jednotlivých výrobních procesů

POZICE	PRŮM. MZDOVÉ NÁKLADY NA ZAMĚSTNANCE ZA HODINU	PRŮM. MZDOVÉ NÁKLADY NA ZAMĚSTNANCE ZA MINUTU
Montážník	110 Kč/hod	1,8 Kč/min
Svářeč	140 Kč/hod	2,3 Kč/min
Tmelič	110 Kč/hod	1,8 Kč/min

ZDROJ: Interní dokumenty podniku

Nyní lze snadno vyjádřit časový rozdíl mezi časy z prvotních kontrolních plánů a měřeným časem ve finančních nákladech, což uvádí tabulka č. 25.

Tab. 25 Ušetřené mzdové náklady na 1 kusu výrobku při pracování stejným tempem jako při provádění náměru

PROCES	PRŮM. MZDOVÉ NÁKLADY NA ZAMĚSTNANCE ZA MINUTU	ČASOVÝ ROZDÍL	UŠETŘENÉ MZDOVÉ NÁKLADY NA 1 VÝROBKU
Montáž	1,8 Kč/min	97 minut	174,6 Kč
Svařování	2,3 Kč/min	222 minut	510,6 Kč
Rovnění	1,8 Kč/min	37 minut	66,6 Kč
Tmelení	1,8 Kč/min	506 minut	910,8 Kč
<b>Celkem</b>	-	<b>862 minut</b>	<b>1 662,6 Kč</b>

ZDROJ: Vlastní práce

Pouze tím, že pracovníci byli pod dohledem, dokázali zkrátit čas potřebný pro výrobu o 862 minut, což představuje 25 % ušetřeného času oproti času před náměry. Tento čas má pro podnik hodnotu 1 662,6 Kč vyjádřených pomocí mzdových nákladů na zaměstnance. Už jen tím, kdyby se dělníci drželi těchto časů od naměření práce a s těmito časy by pokračovali ve výrobě následných 30 kusů, které byly naplánovány až do 21. 3. 2016, bylo by ušetřeno na mzdových nákladech 49 878 Kč.

### 5.11.2 Časy z prvotních KP oproti normám včetně přidaných časů u specifických procesů

Posun od naměřeného času ke stanoveným časovým normám upravených o potřebné časy u specifických procesů, je pro možnosti podniku reálným cílem. Takto nastavené normy lépe korespondují s aktuálními možnostmi a podmínkami podniku.

Je vhodné porovnat, zda jsou pracovníci podle posledních kontrolních plánů schopni stíhat nastavenou časovou normu, a pokud ne, z jakých důvodů. Tato data jsou uvedena v tabulce č. 26. Jeden z posledních kontrolních plánů je uveden v příloze F.

Tab. 26 Schopnost pracovníků zvládat upravené časové normy

PROCES	ČAS Z POSLEDNÍCH KP	ČAS PODLE UPRAVENÉ NORMY	NORMA SPLNĚNA
Montáž	60 minut	47 minut	NE
Svařování	2 100 minut	1 854 minut	NE
Rovnění	10 minut	16 minut	ANO
Tmelení	460 minut	449 minut	NE

ZDROJ: Vlastní práce

Jako první proces je *montáž*, která je v kontrolním plánu rozdělena do dvou kolonek, a to z toho důvodu, že jednu část dělá jeden pracovník, a druhou část dělá druhý. Při provádění náměru byly tyto dvě montáže shrnuty dohromady, jelikož byla montáž obou částí prováděna jedním pracovníkem. K tomu, aby bylo dosaženo času upravené normy, chybí 13 minut. Nedosažení norem je možné vysvětlit tím, že jak pracovníci museli vykonávat přípravu náradí, pracoviště a další doprovodné práce, dělaly se tyto činnosti zbytečně duplicitně, což zapříčinilo prodloužení výrobního času. Bylo by vhodné, aby na tento úkaz byli upozorněni mistři výroby a zařídili, aby montáž byla prováděna vždy jen jedním pracovníkem naráz.

*Svařování* je druhý proces, kde opět nedošlo k naplnění stanovené normy. Důležité je zde uvést, že došlo k povšimnutí, že svářeč psal pravidelně do kontrolních plánů čas 35 hodin (2 100 minut), nikdy se od uvedeného času neodchýlil. Dalo by se říci, že píše tento čas ze zvyku a neudává přesné údaje. Už jen to, že při náměru dokázal pracovník vykonat práci za 1 998 minut, dokazuje, že to zvládne rychleji. Při porovnání s uváděným časem na kontrolním plánu, a to 35 hodin neboli 2 100 minut je rozdíl hodnot celých 102 minut. Při porovnání naměřené doby sváření, což je 1 998 minut, a již upravené normy, která byla stanovena na 1 854 minut, došlo k závěru, že rozdíl mezi těmito časy je 144 minut. Dalo by se říci, že jsou údaje od svářeče v kontrolním plánu velice zkreslené a je možné, že po opakující se výrobě Kastenu došlo ke zrychlení výkonu. Přesto bude ještě potřeba výrazně optimalizovat pracovní prostředí a výrobní postupy, aby došlo k přiblížení k času stanovené normy.

U *rovnání* výrobku se povedlo, že se pracovník dokázal vejít do limitu 16 minut. Pravděpodobně došlo k redukci rozhovorů, které bývaly způsobeny tím, že pracovník je vedoucím dílny, ke kterému chodí jeho spolupracovníci z dílny pro rady a informace týkající se jiných projektů. Také na dílně došlo k výraznějšímu označení nástrojů a pomůcek v regálech a to zkrátilo časy hledání a časy potřebné na vychystání nástrojů a materiálu.

U *tmelení* nedošlo k dodržení stanovené normy, avšak pouze o 11 minut. Opět by bylo zapotřebí, aby došlo k redukci prostojů nejlépe hledání a rozhovorů. Tato dílna byla opět vybavena přehledným značením úložných míst na pomůcky v regálech. Také by bylo zapotřebí, aby byli pracovníci lépe informováni a nemuseli se ptát vedoucího dílny a zdržovat ho tak od své práce. Těchto 11 minut je v takovéto

délce náměru zanedbatelným množstvím času, že rozdíl je spíše způsoben ne úplně přesným zápisem vykonávané práce do kontrolního plánu.

Většina pracovníků časy zaokrouhluje, většinou nedochází k tomu, že by pracovník zapisoval délku své práce na jednotky minut, ale spíše na desítky minut. Tento jev může často zkreslovat výsledky a závěry. Také tím, že časové náměry, sledování vykonané práce a stanovování norem jsou v počátcích, zaměstnanci nejsou zvyklí být ve vykazování potřebného času tak důslední. Také lze říci, že vedoucí pracovníci nedbají na přesné dodržování stanovených norem. Druhým problémem je to, že zatím nebyli informováni, jaká je stanovena na daný výrobek časová norma. Jedním z velkých problémů podniku je celkově špatná komunikace mezi nadřízenými a pracovníky i mezi jednotlivci a útvary. Dá se však říci, že jsou stanovené normy splnitelné a použitelné pro potřeby podniku.

V případě, že by pracovníci dokázali pracovat tak, aby splnili upravené časové normy od toho okamžiku, co byly provedeny náměry, došlo by k patrnému ušetření mzdových nákladů, které uvádí tabulka č. 28. Porovnané hodnoty časů jsou uvedeny v tabulce č. 27.

Tab. 27 Porovnání časů z prvotních kontrolních plánů a času podle upravených norem

PROCES	ČAS Z PRVOTNÍCH KP	ČAS PODLE UPRAVENÝCH NOREM	ROZDÍL
Montáž	180 minut	47 minut	133 minut (74 %)
Svařování	2 220 minut	1 854 minut	366 minut (16 %)
Rovnění	60 minut	16 minut	44 minut (73 %)
Tmelení	960 minut	449 minut	511 minut (57 %)

ZDROJ: Vlastní práce

Pro zjištění zbytečně přidaných nákladů výrobku budou použity stejné mzdové náklady jako v předešlém srovnávání. Ušetřené mzdové náklady a časová rezerva na 1 ks výrobku je vyčíslena v tabulce č. 28.

Tab. 28 Ušetřené mzdové náklady na 1 kusu výrobku při pracování stejným tempem stanoveným upravenými normami

PROCES	PRŮM. MZDOVÉ NÁKLADY NA ZAMĚSTNANCE ZA MINUTU	ČASOVÝ ROZDÍL	UŠETŘENÉ MZDOVÉ NÁKLADY NA 1 VÝROBKU
Montáž	1,8 Kč/min	133 minut	239,4 Kč
Svařování	2,3 Kč/min	366 minut	841,8 Kč
Rovnění	1,8 Kč/min	44 minut	79,2 Kč
Tmelení	1,8 Kč/min	511 minut	919,8 Kč
<b>Celkem</b>	-	<b>1 054 minut</b>	<b>2 080,2 Kč</b>

ZDROJ: Vlastní práce

Když by pracovníci od doby, kdy byl proveden náměr a stanoveny upravené normy, pracovali až do 21. 3. 2016, podíleli by se na výrobě 30 dalších kusů. Kdyby pracovali tímto normami stanoveným tempem, ušetřilo by se na mzdových nákladech 62 406 Kč, tedy 31 %. Tyhle peníze by podnik mohl investovat do lepšího vybavení, nákupu nového nářadí, které schází, nebo je v malém počtu dostupné.

### 5.11.3 Časy z prvotních KP oproti nejpřísněji stanoveným normám

Nejpřísněji stanovené normy jsou ty, které neobsahují přidané časy u specifických procesů. Stanovují to, jak by mohl vypadat čas výroby tohoto výrobku za naprosto ideálních a optimálních podmínek. Tyto podmínky je možné nastavit pomocí odborného přeskládání pracovišť nebo nákupu dostatečného množství nářadí, aby se nemuselo půjčovat. Více nákladné by bylo pořízení výkonnějšího nářadí, které by zrychlilo úpravu výrobku, nebo speciálních montážních přípravků.

To, kolik by podnik ušetřil mzdových nákladů při dosažení perfektního a optimálního stavu, bude uvedeno nyní v tabulce č. 29.

Tab. 29 Porovnání časů z prvotních kontrolních plánů a podle nejpřísněji stanovených norem

PROCES	ČAS Z PRVOTNÍCH KP	ČAS PODLE NEJPŘÍSNĚJI STANOVENÝCH NOREM	ROZDÍL
Montáž	180 minut	47 minut	133 minut (74 %)
Svařování	2 220 minut	1 260 minut	960 minut (43 %)
Rovnění	60 minut	16 minut	44 minut (73 %)
Tmelení	960 minut	422 minut	538 minut (56%)

ZDROJ: Vlastní práce

I nyní pro určení finančních nákladů budou použity průměrné mzdy pracovníků u jednotlivých procesů. Vyčíslení ušetřených mzdových nákladů a úspory času je uvedeno v tabulce č. 30.

Tab. 30 Ušetřené mzdové náklady na 1 kusu výrobku při pracování stejným tempem stanoveným nejpřísněji stanovenými normami

PROCES	PRŮM. MZDOVÉ NÁKLADY NA ZAMĚSTNANCE ZA MINUTU	ČASOVÝ ROZDÍL	UŠETŘENÉ MZDOVÉ NÁKLADY NA 1 VÝROBKU
Montáž	1,8 Kč/min	133 minut	239,4 Kč
Svařování	2,3 Kč/min	960 minut	2 208 Kč
Rovnání	1,8 Kč/min	44 minut	79,2 Kč
Tmelení	1,8 Kč/min	538 minut	968,4 Kč
<b>Celkem</b>	-	<b>1 675 minut</b>	<b>3 495 Kč</b>

ZDROJ: Vlastní práce

Nyní při následné výrobě 30 kusů výrobku by podnik ušetřil 104 850 Kč, což představuje 49 % možných mzdových úspor. Tato částka představuje pro podnik jakýsi potenciál výrobku, jak by za nejlepších podmínek mohla výroba vypadat. Tyto ušetřené finance musí být ale prvotně podpořeny nákladným investováním do výkonnějších nástrojů, odborného přeskládání pracovišť nebo nákupu dostatečného počtu náradí. Neméně důležitou součástí vylepšení výroby je i kvalitní interní komunikační systém. Pracovníci nemají dostatek informací k tomu, aby mohli odborně vykonat vlastní práci. Takový komunikační systém není až tak otázkou peněz, ale návyku pracovníků říkat informace správně, včas a každému, kdo je potřebuje. Velkým plusem pro potřeby podniku by bylo i získání 837,5 hodin času, které by mohl využít pro výrobu jiných výrobků. Podnik má problém s časovými kapacitami, zpožděním u dodacích termínů, proto by byl velkým přínosem takový časový prostor, který se se zaváděním norem nabízí.

Pro lepší orientaci v tabulkách a závěrečných výsledcích je vhodné uvést krátkou komparaci výsledků. Již při prostém měření a sledování vykonávané práce při výrobě došlo k úspoře 49 878 Kč na mzdových nákladech výrobních zaměstnanců a 431 hodinám výrobního času. Tato úspora je ve výši 25 % oproti situaci před provedením měření.

Při zavedení navrhovaných norem by došlo na zakázce k úspoře 62 406 Kč a 527 hodinám výrobního času. Úspora po zavedení navrhovaných norem by byla ve výši 31 % oproti situaci před měřením výrobních procesů. V porovnání s úsporami z první komparace časů by byly mzdové a časové úspory vyšší o 12 528 Kč a 96 hodin, což je o 6 % více.

Potenciál úspor výrobku ve formě nejpřísněji stanovených norem byl vyčíslen ve výši 104 850 Kč a 837,5 hodin času. Takto stanovené normy by vytvořily úspory ve výši 49 % oproti původnímu stavu. Oproti úsporám v prvním případě by byly tyto normy efektivnější o 54 972 Kč a 406,5 hodin času což je o 24 %. V porovnání s úsporami v druhém případě komparací by došlo o navýšení úspor o 42 444 Kč a 310,5 hodin, tedy o 18 %.

## 6 Diskuze

S ohledem na objem a rozmanitost vyráběných produktů ve výrobě a vzhledem k jejich pracnosti a časové náročnosti byla vybrána metoda přímého měření. Tato metoda byla aplikována při náměru hodnot u výrobku, který byl přidělen vedoucím výroby. V souladu s literaturou nastávaly potíže v případě špatné organizace práce a rozmístění pracoviště. Tyto problémy měly za následek hledání nástrojů a materiálu potřebného k výrobě. S hledáním se objevoval také rozhovor. Obě tyto činnosti se dají považovat za plýtvání ve výrobě a měly by být v budoucnu naprosto odstraněny.

U procesů, jako je svařování a tmelení, je vyžadován jistý postup úkonů, který musí být dodržen a nelze jej jinak nahradit. U nich lze také stanovit časovou normu tak, jako bylo zvoleno u montáže nebo rovnání, ale pro potřeby podniku by byly naprosto nevhodné. Tato situace byla očekávána, a proto byly normy u těchto specifických procesů upraveny o časy, které sice nepřidávají hodnotu výrobku, ale nelze je odstranit z výrobního procesu a jsou v něm velkou částí zastoupeny.

Při porovnání stanovených časových norem k výrobku s časy vykazovanými v kontrolním plánu na konci zakázky se bohužel pracovníkům nepodařilo vejít do tohoto limitu. Tyto časy však nebyly až tak rozdílné. Nezvládnutí těchto norem je možné vysvětlit si tím, že v podniku nejsou stále normy spuštěny do výroby, ale lidé pouze vykazují přibližný čas strávený u výrobního procesu. Časový limit jim tedy nebyl ani sdělen a neměli potřebu se do něj vejít. Také hodnoty v kontrolních plánech bývají často přibližné a zaokrouhlené. Někteří pracovníci píšou ze zvyku čas neustále stejný, i když neodpovídá realitě. Především jak se ukázalo při svařování, pracovník stále vykazoval 35 hodin, avšak tento čas dokázal zkrátit již při přímém měření o 102 minut.

Dle mého názoru i názoru vedoucího výroby jsou tyto normy dobře stanoveny pro potřeby podniku a k jejich zavedení dojde až spolu s jinými výrobky. Prozatím se využívají pouze časy procesů, které byly získány při provádění přímého měření na to, aby pracovníci v administrativě mohli lépe jednat o dodacích termínech se zákazníkem, a aby mistři na dílnách dokázali lépe rozvrhnout práci dělníkům.

Problémy s normami by mohly nastat v tom případě, že by pracovníci nebyli schopni stíhat nastavený čas. To by se dalo upravit zvýšením procentní přírážky na více než 12 %, která byla stanovena po dohodě s vedením. Je důležité si uvědomit, že podnik nemá žádné základy standardizace nebo provádění norem, proto je vše nastavováno nově, převážně kvalifikovaným odhadem a domluvou. Veškeré nuance se mohou odhalit a odstranit až po plném zavedení norem výrobků.

Do budoucna byl znázorněn i potenciál času potřebného pro tento výrobek, avšak k tomu by musel podnik vysoce přizpůsobit prostředí, účelově přeskládat pracoviště, nakoupit výkonné nástroje a mít naprosto bezproblémovou komunikaci v rámci podniku. Takovéto normy jsou pro podnik v blízké době nevhodné a nepoužitelné. Veškerá pracoviště nelze momentálně přizpůsobit perfektně pro všechny výrobky, které podnik nabízí zákazníkům. Celková výroba je kusová a často měněná v závislosti na objednávkách a požadavcích zákazníků.

Na závěr bylo provedeno vyčíslení časových úspor a úspor na mzdových nákladech pracovníků, které odrážejí vhodnost implementace norem. Už to, že následkem pozorování pracovníků při práci dokázali zredukovat výrobní čas, se podařilo podniku na této zakázce ušetřit 49 878 Kč a 431 hodin nadbytečného času, což je 25 % oproti původnímu stavu. To svědčí o vhodnosti zavádění norem a vytvoření časových a mzdových úspor, které mohou být investovány do jiných potřebných věcí a činností. Vhodná by byla investice do nového nářadí a jeho většího počtu na pracovištích, což má i podnik v plánu.

V případě, že by došlo k zavedení navržených norem, došlo by k úsporám na mzdách ve výši 62 406 Kč a 527 hodin výrobního času. Tato úspora by byla 31 % oproti předešlému stavu.

V případě, že by došlo k plnému zavedení norem na většinu výrobků ve výrobě, dalo by se očekávat, že dojde k výrazným úsporám. U výrobku Kasten Geschweisst CD Jet došlo k opravdu výraznému poklesu nákladů a to až o 31 %. Takto významnou úsporu nelze očekávat u všech výrobků. Dalo by se však předpokládat, že by odhadem mohlo dojít k úsporám kolem 15 – 20 %. V takto zavedeném výrobním systému by nedocházelo pouze k úsporám ve výrobě, ale také v oblastech administrativy. Pracovníkům by bylo zjednodušeno papírování, kontroly i případná komunikace. Výrazně by se také zlepšila důvěra zákazníka vůči podniku vzhledem k dodržování dodacích termínů.

Implementace norem v podniku má jistě svůj význam a přináší výsledky i v jeho začátcích.



## 7 Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zhodnocení efektivnosti implementace technickohospodářských norem v podniku. Na základě rozboru časů jednotlivých procesů mělo dojít k identifikaci úzkých míst ve výrobě a k navržení časových norem dle představ vedení podniku s ohledem na jejich požadavky a možnosti. Takto navržené normy by měly přispívat k lepší výkonnosti podniku a organizaci ve výrobní struktuře.

Během rozboru výrobních procesů výrobku došlo k identifikaci prostojů a jejich příčin. Tyto prostoje byly zastoupeny krátkým časem oproti vykazovanému času práce, avšak bylo navrženo, aby podnik pracoval na jejich odstranění.

Již po provedení náměru výrobních procesů se prokázala efektivnost měření práce a sledování výrobních činností pracovníků. Tato úspora byla vyčíslena ve výši 49 878 Kč a časové rezervy 431 hodin. Zlepšení výkonosti pracovníků, jejich organizace při práci a komunikace se zlepšila o celých 25 % oproti původnímu stavu.

Na základě domluvy s vedením výroby byly nastaveny normy na základě činností přidávající hodnotu výrobku a časové přírážky ve výši 12 %. Tento systém je v podniku nový a první, proto teprve uvedením do praxe a aplikací těchto norem dojde ke zjištění naprosté vhodnosti vyčíslených norem, nebo je bude třeba upravit.

Časové normy bylo zapotřebí upravit u specifických činností, kdy by navržený čas absolutně nekorespondoval s reálnými možnostmi výroby. Po srovnání časů z posledních kontrolních plánů a časů navržených norem bylo zjištěno, že normy prozatím pracovníci nesplnili. Rozdíly nebyly až tak markantní a důvody nedosažení vytyčených časů byly již zmíněny a okomentovány v diskuzi. V případě zavedení a dodržování těchto norem by byly mzdové úspory na zakázce ve výši 62 406 Kč a časové úspory ve výši 527 hodin, což představuje 31% zlepšení oproti původnímu stavu.

Pro potřeby vedení a určení potenciálu výrobku byly vyčísleny i takové normy, které jsou sice pro potřeby podniku nevhodné a neadekvátní, jsou však dobrou inspirací pro podnik, jakým směrem by mohla být optimalizovaná výroba vedena. Takto zavedené normy by vedly až k významné 49% úspoře ve výši 104 850 Kč na zakázce a 837,5 hodin.

Cíle bakalářské práce byly splněny, podnik prozatím používá časy z prováděných náměrů procesů, které využívá pro základní plánování a organizaci výroby a dodávek. Navržené normy jsou připraveny pro aplikaci ve výrobě zároveň s ostatními výrobky a zavedením informačního systému.

## 8 Literatura

- BOLEDOVIČ, LUDOVÍT. *Mrtvá nebo živá údržba?* In: *IPA: More than expected* [online]. 2016 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/tisk-a-media/tipy-a-triky/mrtva-nebo-ziva-udrzba>
- DANIHELKOVÁ, EVA. *Účetnictví – výrobní činnost podniku*. In: *Imaturita.cz* [online]. 2008 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: [http://www.imaturita.cz/maturitni-otazky/ucetnictvi/vyrobni-cinnost-podniku-\(2008\)/461/](http://www.imaturita.cz/maturitni-otazky/ucetnictvi/vyrobni-cinnost-podniku-(2008)/461/)
- DLABAČ, JAROSLAV. *Analýza a měření práce*. Úspěch – Produktivita a inovace v souvislostech. 2012, č. 1, ISSN 1803-5183.
- DLABAČ, JAROSLAV. *Techniky analýzy a měření práce I.* [online]. 2015. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/5760817-Techniky-analyzy-a-mereni-prace-i.html>
- Glossary of terms used in work study and organization and methods (O & M)*. BSI, 1992. ISBN 0 580 20215 1.
- JEŽEK, VLASTIMIL. *Z praxe průmyslového inženýra aneb LEAN po česku. : Úspěch*. 2015, produktivita a inovace v souvislostech (4), 18-20. ISSN 1803-5183.
- KEŘKOVSKÝ, MILOSLAV. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 1. vyd. Praha: C.H. Beck, 2001, xi, 115 s. ISBN 80-7179-471-6
- KOŠTURIÁK, JÁN, LUDOVÍT BOLEDOVIČ, JOZEF KRIŠŤAK A MIROSLAV MAREK. *Kaizen: Osvědčená praxe českých a slovenských podniků* [online]. První vydání. Brno: Computer Press, a. s., 2010 [cit. 2016-01-26]. ISBN 978-80-251-2349-2. Dostupné z: [http://knihy.abz.cz/imgs/teaser\\_pdf/4449788025123492.pdf](http://knihy.abz.cz/imgs/teaser_pdf/4449788025123492.pdf)
- KRIŠŤAK, JOZEF. *Analýza a měření práce*. In: *IPA* [online]. 2007 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/analýza-a-mereni-prace>
- KRIŠŤAK, JOZEF. *Ergonomické uspořádání pracoviště*. In: *IPA* [online]. 2007 [cit. 2016-03-21]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/ergonomicke-usporadani-pracoviste>
- KRIŠŤAK, JOZEF. *Produktivita*. IPA. [online]. 22. 01. 2007 [cit. 2015-12-23]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/produktivita>
- LHOTSKÝ, OLDŘICH. *Organizace a normování práce v podniku: Lidské zdroje*. 1. vyd. Praha: ASPI, 2005. ISBN 978-80-735-7095-8.
- LOFFELMANN, JIŘÍ. *Plánování podle typů výroby*. SystemOnline. [online]. 2010 [cit. 2015-12-23]. Dostupné z: <http://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/planovani-podle-typu-vyroby.htm>
- MARTINOVIČOVÁ, DANA. *Základy ekonomiky podniku*. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-50-8.
- PAVELKOVÁ, DRAHOMÍRA A ADRIANA KNÁPKOVÁ. *Výkonnost podniku z pohledu finančního manažera*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Linde, 2009, 333 s. ISBN 978-80-86131-85-6.

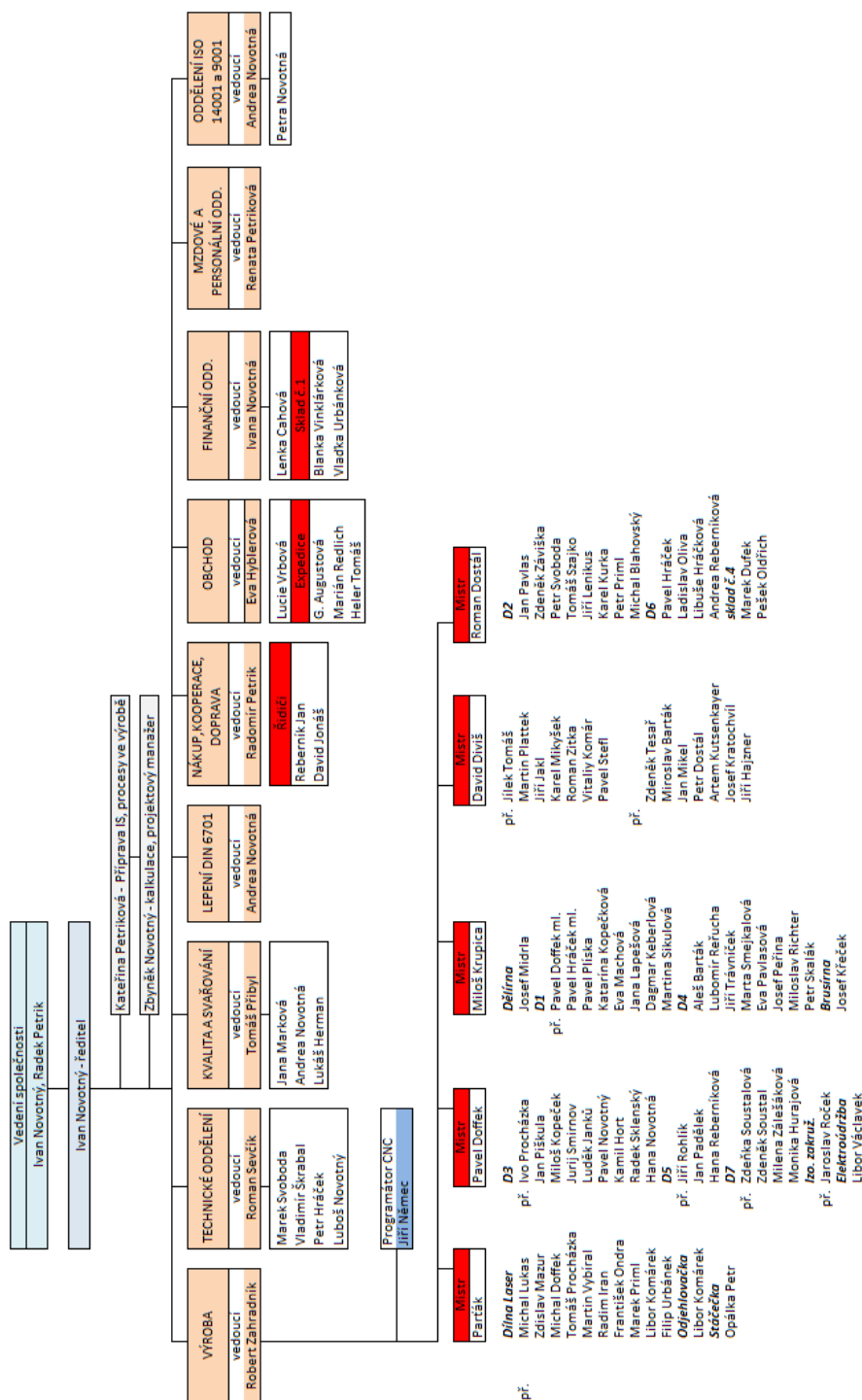
- POŠVÁŘ, ZDENĚK, PAVEL TOMŠÍK A PAVEL ŽUFAN. *Management II*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2004, 125 s. ISBN 80-7157-748-0
- POŠVÁŘ, ZDENĚK A HELENA CHLÁDKOVÁ. *Management*. 2. nezměněné. Brno: Vydavatelství Mendelovy univerzity v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-127-7.
- SOUKUPOVÁ, VĚRA A DANA STRACHOTOVÁ. *Podniková ekonomika*. Vyd. 1. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2005. ISBN 80-708-0575-7
- SYNEK, MILOSLAV A KOL. *Manažerská ekonomika*. 5. aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN 978-80-247-3494-1.
- SYNEK, MILOSLAV, EVA KISLINGEROVÁ A KOL. *Podniková ekonomika*. 5. přepracované a doplněné vydání. Praha: C. H. Beck, 2010. ISBN 978-80-7400-336-3.
- ŠAJDLEROVÁ, IVANA. *Organizace a řízení výroby*. První. Ostrava: Fakulta strojní VŠB – TUO, 2012. ISBN 978-80-248-2775-9.
- ŠEVELA, MARCEL. *Mikroekonomie I*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2012. ISBN 978-80-7375-494-5.
- TALLOVÁ, VĚRA. *Produktivita práce a přidaná hodnota*. In: Talent experts [online]. 2008 [cit. 2016-03-26]. Dostupné z: [http://www.t-i.cz/svet\\_personalistu/index.php?page=article&detail=19](http://www.t-i.cz/svet_personalistu/index.php?page=article&detail=19).
- TOMEK, GUSTAV A VĚRA VÁVROVÁ. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1479-0.
- VAVRUŠKA, JAN. *REFA a měření práce: Průmyslové inženýrství* [online]. Technická univerzita v Liberci, 2012. [cit. 2016-03-28]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/12075127-Refa-a-mereni-prace-prumyslove-inzenyrstvi-educom-jan-vavruska-technicka-univerzita-v-liberci.html>
- VÁCLAVÍKOVÁ, DAGMAR. *Technickohospodářské normy* [online]. Vsetín, 2013 [cit. 2016-01-28]. Dostupné z: [http://www.spssvsetin.cz/index\\_htm\\_files/dumy/22/VY\\_32\\_INOVACE\\_22\\_10.pdf](http://www.spssvsetin.cz/index_htm_files/dumy/22/VY_32_INOVACE_22_10.pdf).
- VEBER, JAROMÍR. *Management: základy, moderní manažerské přístupy, výkonnost a prosperita*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2009, 734 s. ISBN 978-80-7261-200-0
- VIŠŇANSKÝ, MATÚŠ, JOZEF KRIŠŤAK A MAREK KYSEL. *Analýza, meranie a normovanie práce*. Žilina: IPA Slovakia, 2010. ISBN 978-80-89667-05-5.
- VYSKOČIL, VLASTIMIL. *Podniková ekonomika: cíle a funkce podniku*. [online]. Mladá Boleslav, 2005. [cit. 2016-02-25]. Dostupné z: <http://www.oamb.cz/dokumenty/pk/pkfir/PEK2.pdf>
- ZIKMUND, MARTIN. *Méně známé finanční ukazatele*. Businessvize. [online]. 03. 08. 2010 [cit. 2015-12-23]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/financni-analyza/mene-zname-financni-ukazatele>

## 9 Seznam použitých zkratk a symbolů

- ↑ činnost přidávající hodnotu výrobku
- činnost potřebná pro výrobu výrobku, ale nepřidávající hodnotu
- ↓ činnost zbytečná pro výrobu výrobku
- KP kontrolní plán
- THN technickohospodářská norma

# **Přílohy**


# A Organigram




ZDROJ: Interní dokumenty podniku



## C Kontrolní plán



**miroslavské**  
strojíny

  
\* P L - 2 1 5 - 2 1 0 1 \*

### Kontrolní plán výrobního procesu zakázky

Zakázka : Z15-2101  
Výrobní příkaz : V16-0010

Počet kusů : 2 ks

Sériové číslo (čísla) :

Objednávka : BPOC00198 pos. 10  
Název : Kasten geschweisst  
Artikl sestavy : 10112132 / ECM016272  
Změnové řízení : ECM016272

č.	popis procesu	datum zahájení	čas zpracování	jméno	podpis
1	Uvolnění do výroby - kompletnost zakázky				
2	Montáž				
3	Svařování				
4	Kontrola - vizuální kontrola svařování - vodní zkouška				
5	Montáž				
6	Vyrovnání				
7	Tmelení				
8	Kontrola tmelení				
9	Výstupní kontrola				
10	Balení - zabalení výrobku - popis balení				

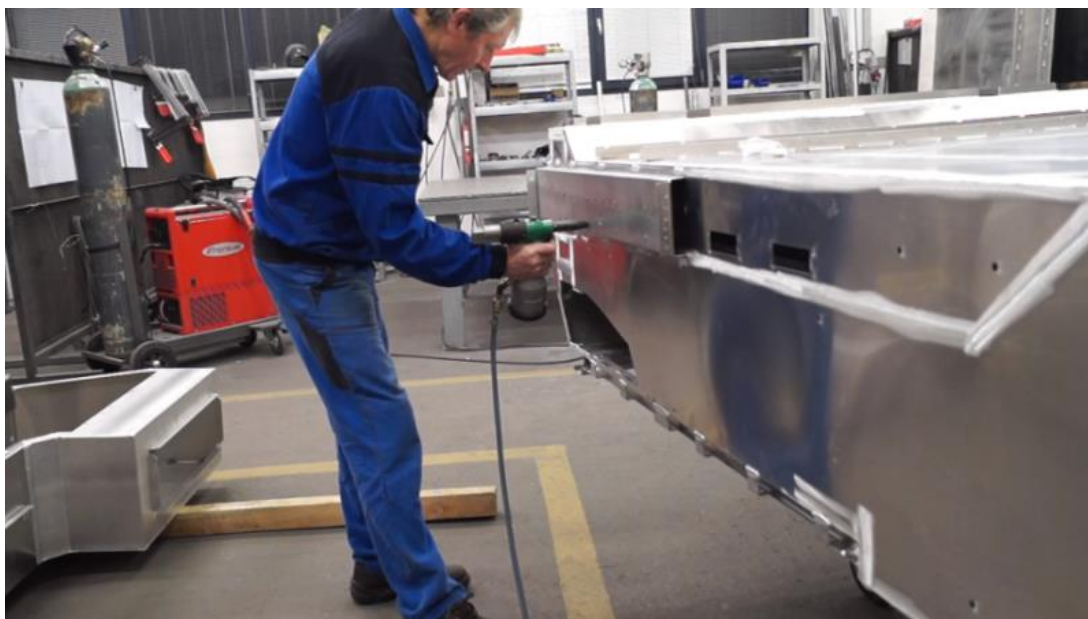
дне 04. duben 2016 (09:42:55)

Stránka 1 z 2

ZDROJ: Interní dokumenty podniku



## D Ukázka výkonu práce u procesu rovnání



ZDROJ: Vlastní práce

## E Ukázka výkonu práce u procesu tmelení



ZDROJ: Vlastní práce

## F Kontrolní plán z března 2016

**miroslavské strojiny**

Barcode: \* PL-215-1997 \*

### Kontrolní plán výrobního procesu zakázky

Zakázka : Z15-1997      Objednávka : BPOC00154 pos. 10  
 Výrobní příkaz : V15-3052      Název : Kasten geschweisst  
 Artikel sestavy : 10112132 / ECM016272  
 Počet kusů : 2 ks      Změnové řízení : ECM016272

Sériové číslo (čísla) : **113**

č.	popis procesu	datum zahájení	čas zpracování	jméno	podpis
1	Uvolnění do výroby - kompletnost zakázky	2.9-02-2016	Vydáno- sklad		
2	Montáž	2.3.16	40min	Novotný	Novotný
3	Svařování	3.3.16	3h hod	SMIRNOV	SMIRNOV
4	Kontrola - vizuální kontrola svařování - vodní zkouška	7/3/16	15'		Q1
5	Montáž	7.3.16	20min	PROCHÁZEK	PROCHÁZEK
6	Vyrovnání	7.3.16	10min	PROCHÁZEK	PROCHÁZEK
7	Tmelení	8.9.3. 10.3.	5 hod. 2 <sup>40</sup> hod.	DOFFER	DOFFER
8	Kontrola tmelení	10.3.2016	5min	Novotný	Novotný
9	Výstupní kontrola	15/3/16	2'		Q1
10	Balení - zabalení výrobku - popis balení	15.3.	45'	Redlich	

dne 29. únor 2016 (07:54:42)      SKLAD - 29. 2. 2016

Stránka 1 z 2

ZDROJ: Interní dokumenty podniku