

# Projekt aplikace metody SMED ve vybrané společnosti

Bc. Veronika Šmahlíková

---

Diplomová práce  
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Akademický rok: 2019/2020

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Veronika Šmahlíková**  
Osobní číslo: **M18039**  
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Projekt aplikace metody SMED ve vybrané společnosti**

## Zásady pro vypracování

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární podklad se zaměřením na metodu SMED a formulujte teoretická východiska pro zpracování analýzy a návrhu projektu.

#### II. Praktická část

- Proveďte analýzu současného stavu přetypování u vybraného stroje a zhodnotte výsledky analýzy.
- Navrhněte projekt aplikace metody SMED u vybraného stroje.
- Zhodnotte předložený návrh.

### Závěr

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

### Seznam doporučené literatury:

- BRAU, Sebastian J., *Lean Manufacturing 4.0: the technological evolution of lean; practical guide on the correct use of technology in lean projects Kanban, 5S, TPM, Kaizen, VSM, 6Sigma, SMED OEE, Hoshin Kanri, Gemba, JIT, TPS, PDCA*. Boca Raton: American Lean SD, 2016, 132 s. ISBN 978-15-393-2294-8.
- CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013, 116 s. ISBN 9788081540585.
- CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: Georg, 2011, 138 s. ISBN 9788089401260.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. vyd. Praha: C.H. Beck. C.H. Beck pro praxi. 2012, 153 s. ISBN 9788071793199.
- WILSON, Lonnie. *How to implement lean manufacturing*. New York: McGraw-Hill, 2010, 316 s., ISBN 9780071625074.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lucie Macurová, Ph.D.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: **6. ledna 2020**  
Termín odevzdání diplomové práce: **21. dubna 2020**

L.S.

---

**doc. Ing. David Tuček, Ph.D.**  
děkan

---

**Ing. Eva Juříčková, Ph.D.**  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

### Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 11. 8. 2020

Jméno a příjmení: Veronika Šmahlíková

.....  
podpis diplomanta

## ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá aplikací metody SMED pro zkrácení doby přetypování u obráběcího pracoviště v odštěpném závodě Elektromotory Frenštát společnosti Siemens, s. r. o. Cílem práce bylo navrhnout způsob, jakým zkrátit čas přetypování vybraného pracoviště o 20 %. Pro dosažení cíle byla zpracována analýza současného stavu přetypování, dále bylo navrženo řešení pro zkrácení časů přetypování a vytvořen nový jízdní řád. V diplomové práci byly využity empirické metody, analýzy, metody přímého pozorování, měření práce, vide monitoring, dotazování a nestandardizované diskuze. V návaznosti na provedenou analýzu současného stavu byly zpracovány návrhy pro krácení časů přetypování a nového jízdního řádu. Díky těmto metodám bylo dosaženo zkrácení časů přetypování v průměru o 25 %. Ušetřený čas bude využit pro navýšení výrobní kapacity.

Klíčová slova: SMED, přetypování, plýtvání, štíhlá výroba, průmyslové inženýrství

## ABSTRACT

The Master's thesis deals with the use of the SMED method to reduce changeover time at machining workplace in the branch plant Elektromotory Frenštát společnosti Siemens, s. r. o. The aim was to propose a way to reduce changeover time of the selected workplace by 20 %. To achieve the goal, an analysis of the reduce changeover was prepared, as well as to propose a solution for reduce chngeover time and to create a new schedules. Empirical methods, analysis, methods of direct observation, work measurement, video monitoring, questioning and non-standardized discussions were used in the work. Following the analysis of the current situation, proposals were made for shortening the recasting times and the new schedules. These methods reduced time by an average of 25 %. The time saved will be used to increase production capacity

Keywords: SMED, changeover, waste, lean manufacturing, industry engineering

Touto cestou bych ráda poděkovala Ing. Lucii Macurové, Ph.D. za cenné rady, ochotu a čas při vedení diplomové práce, Tomášovi Kahánkovi, zaměstnanci firmy Siemens s.r.o., pod jehož vedením jsem ve společnosti působila a také všem zaměstnancům společnosti, kteří se na projektu podíleli.

Za podporu po celou dobu studia bych také ráda poděkovala mé rodině a přátelům.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>12</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>13</b>
<b>1 ŠTÍHLÝ PODNIK</b> .....	<b>14</b>
1.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA .....	15
1.1.1 Pohled na štihlou výrobu v kontextu konceptu Průmysl 4.0.....	18
1.2 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ .....	18
1.3 PLÝTVÁNÍ.....	19
1.3.1 Zásoby .....	19
1.3.2 Nadprodukce .....	19
1.3.3 Zbytečné pohyby .....	20
1.3.4 Čekání .....	20
1.3.5 Zmetky a opravy .....	20
1.3.6 Doprava .....	21
1.3.7 Nadbytečná práce .....	21
1.3.8 Nevyužitý potenciál pracovníků .....	21
1.4 PRODUKTIVITA .....	21
1.4.1 Faktory ovlivňující produktivitu .....	21
1.4.2 Cíle měření produktivity .....	22
1.5 STANDARDIZACE .....	22
1.5.1 Standardizace vstupních prvků výrobního procesu.....	23
1.5.2 Standardizace postupu přetytování.....	24
<b>2 METODA SMED</b> .....	<b>25</b>
INTERNÍ ČINNOSTI .....	26
EXTERNÍ ČINNOSTI .....	26
2.1 PLÝTVÁNÍ PŘI PŘETÝPOVÁNÍ .....	26
2.2 DESATERO RYCHLÉ ZMĚNY .....	27
2.3 VŠEOBECNÝ POSTUP METODY SMED .....	27
2.3.1 Rozdělení na interní a externí činnosti.....	27
2.3.2 Převedení interních činností na externí .....	28
2.3.3 Zkracování časů jednotlivých interních a externích časů .....	28
2.4 IMPLEMENTACE .....	29
2.4.1 Identifikace úzkého místa .....	29
2.4.2 Vyhotovení videozáznamu.....	29
2.4.3 Analýza videozáznamu .....	29
2.4.4 Aplikace metody SMED .....	30
2.4.5 Realizace nápravných opatření a ověření postupu v praxi.....	30
2.4.6 Trénink .....	30
2.4.7 Vypracování nového standardu seřízení a jeho vizualizaci na pracovišti .....	31
2.4.8 Prezentace výsledků .....	31
2.5 PŘÍNOSY A RIZIKA .....	31
<b>3 DOPLŇUJÍCÍ KONCEPCE A METODY</b> .....	<b>33</b>

3.1	LOGICKÝ RÁMEC .....	33
3.2	RIZIKOVÁ ANALÝZA RIPRAN .....	33
3.3	METODY MĚŘENÍ PRÁCE .....	33
3.4	ISHIKAWA DIAGRAM .....	33
<b>4</b>	<b>SHRnutí TEORETICKÝCH VÝCHODISEK PRO PRAKTICKOU ČÁST .....</b>	<b>35</b>
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....</b>	<b>37</b>
5.1	SIEMENS AG .....	37
5.2	SIEMENS ČESKÁ REPUBLIKA.....	37
5.3	SIEMENS S.R.O., ODŠTĚPNÝ ZÁVOD ELEKTROMOTORY FRENŠTÁT .....	38
5.3.1	Historie .....	39
5.3.2	Produktové portfolio .....	39
5.3.3	Struktura závodu .....	40
5.3.4	Struktura výroby.....	40
<b>6</b>	<b>PROJEKTOVÁ ČÁST.....</b>	<b>42</b>
6.1	DEFINICE PROBLÉMU .....	42
6.2	PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU .....	42
6.3	DEFINOVÁNÍ CÍLE POMOCÍ METODY SMART .....	43
6.4	RIPRAN ANALÝZA .....	44
6.5	LOGICKÝ RÁMEC .....	45
6.6	HARMONOGRAM PROJEKTU.....	45
<b>7</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....</b>	<b>47</b>
7.1	ISHIKAWA DIAGRAM PRO ZJIŠTĚNÍ PŘÍČINY .....	47
7.2	ANALÝZA PRACOVIŠTĚ.....	49
7.3	ANALÝZA PŘETYPOVÁNÍ .....	53
7.3.1	Seřízení pro osovou výšku 225 .....	54
7.3.2	Seřízení pro osovou výšku 250 .....	55
7.3.3	Seřízení pro osovou výšku 280 .....	57
7.3.4	Seřízení pro osovou výšku 315 .....	59
7.3.5	Seřízení pro osovou výšku 355 .....	61
7.4	SHRnutí VÝSLEDKŮ ANALYTICKÉ ČÁSTI.....	63
<b>8</b>	<b>APLIKACE METODY SMED .....</b>	<b>66</b>
8.1	NÁVRH SESTAVENÍ NOVÉHO PRACOVNÍHO POSTUPU .....	66
8.1.1	Výměna upínacího trnu .....	66
8.1.2	Výměna upínacích čelistí .....	67
8.1.3	Výměna podložné desky .....	69
8.1.4	Výměna ochranných kruhů .....	70
8.1.5	Vložení kostry .....	71
8.1.6	Měření .....	72
8.1.7	Ostatní činnosti.....	74
8.2	PŘEVOD INTERNÍCH ČINNOSTÍ NA EXTERNÍ.....	75
8.3	DOPLŇUJÍCÍ NÁVRHY .....	77
8.3.1	Zaučení pracovníků .....	77



8.3.2	Zavedení checklistu .....	78
8.3.3	Zakoupení aku šroubováku .....	78
8.3.4	Momentový klíč .....	79
8.3.5	Snížení počtu čelistí na 3 ks .....	79
<b>9</b>	<b>ZHODNOCENÍ PROJEKTU .....</b>	<b>80</b>
9.1	ČASOVÁ ÚSPORA PROJEKTU .....	80
9.2	FINANČNÍ ANALÝZA PROJEKTU .....	81
9.2.1	Náklady .....	81
9.2.2	Úspory .....	82
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>83</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>85</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>88</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>89</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>91</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>92</b>

## ÚVOD

V dnešním světě je na firmy všech velikostí po celém světě vyvíjen velký tlak v oblasti snižování nákladů, neustálého zlepšování podnikových procesů, s tím souvisejících inovací a v neposlední řadě také minimalizace plýtvání a snižování neproduktivních činností. Výrobní společnosti se dennodenně potýkají s plýtváním a nevhodnými procesy. Právě tyto aspekty vedou ke zdlouhavému přetypování strojů, jinak označovaného také jako seřizování.

Společnost Siemens s.r.o., na kterou se zaměřuje tato diplomová práce, není výjimkou. Na obráběcím centru pro výrobu statorových motorů různých osových výšek by firma ráda časy seřízení snížila. Potýká se zde s problémem dlouhých časů seřízení a s tím související neplnění výrobních zakázek. K problému řadí také nedostatečné plánování výroby. Tato diplomová práce se bude zabývat tím, jak časy seřízení snížit alespoň o 20 %. K tomuto účelu je využita metoda SMED.

Celá řada výrobních firem se za poslední roky stále více setkává s pojmem „štíhlý podnik“ případně také „štíhlá výroba“. Snahou této koncepce je mimo jiné eliminace plýtvání, zvyšování produktivity a standardizace. Z tohoto důvodu se první kapitola teoretické části této diplomové práce zabývá právě koncepcí štíhlého podniku a jejích principů.

Jelikož hlavním obsahem diplomové práce je metoda SMED, v další kapitole bude zpracována literární rešerše zaměřená na tuto metodu průmyslového inženýrství. Kapitola nejdříve zmiňuje všeobecně metodu SMED, následně se věnuje plýtvání, které při přetypování vzniká. Dále je zde zpracován všeobecný postup při zavádění metody SMED, její implementace v podniku a také přínosy a rizika jaké s sebou metoda nese.

Poslední kapitola teoretické části se zabývá vybranými metodami a koncepcemi průmyslového inženýrství, které jdou nápomocné při zpracování praktické části diplomové práce.

Praktická část diplomové práce v první kapitole zmiňuje společnost Siemens, s.r.o. a především její odštěpný závod Elektromotory Frenštát p. R, ve kterém je diplomová práce zpracována. Následuje projektová část, ve které se představuje a jasně definuje projekt, kterým se diplomová práce zabývá. Určují se zde cíle projektu pomocí metody SMART, harmonogram projektu, také je vypracován logický rámec projektu. Součástí kapitoly je také pracování rizikové analýzy RIPRAN.

Dále se diplomová práce zabývá analýzou současného stavu, kterou je potřeba provést, abychom měli k dispozici data potřebné ke správné aplikaci metody SMED. Práce obsahuje detailně vypracovanou analýzu pracoviště pomocí videozáznamů, fotografií pracoviště a rozhovorů s pracovníky. Dále je pomocí videozáznamů zpracována analýza přetypování, která bude východiskem pro aplikaci metody SMED.

Následuje kapitola zabývající se samostatnou aplikací metody SMED. Kapitola vychází ze zpracované analýzy současného stavu. Na základě této analýzy jsou činnosti přetypování rozděleny na interní a externí. Dále je eliminováno plýtvání a navržen nový pracovní postup seřízení. Nakonec jsou navrženy doplňující návrhy, které mohou pracovníkům při přetypování pomoci, případně ještě více snížit časy seřízení.

Závěrem je projekt hodnocen z hlediska časové úspory, nákladů a finančních úspor.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Diplomová práce se zabývá projektem snížení času přetypování obráběcího stroje ve společnosti Siemens s.r.o. v odštěpném závodě ve Frenštátě pod Radhoštěm. Snížení času přetypování stroje je prováděno pomocí metody SMED.

Hlavním cílem projektu je navrhnout způsob zkrácení časů přetypování vybraného obráběcího stroje alespoň o 20 % v období od října 2019 do června 2020. Pro dosažení cíle je nutné provést důkladnou analýzu současného stavu přetypování, což zahrnuje analýzu pracoviště a analýzu stávajícího přetypování. Tyto analýzy jsou prováděny na základě videozáznamů, fotografií z výroby, přímého pozorování, rozhovory s pracovníky společnosti a pomocí Ishikawa diagramu. Následně je potřeba navrhnout řešení pro zkrácení časů přetypování a nové jízdny řády. Výsledky projektu lze ověřit porovnáním časů původního času přetypování a nového návrhu, časová úspora pak ověří úspěšnost projektu.

Projektová část práce se zabývá představením a definicí projektu. Je zde použit logický rámec pro představení celého projektu a definování pomocí metody SMART. Pro určení rizik diplomová práce využívá metodu RIPRAN, která popisuje možné hrozby projektu a definuje, jak jsou tyto hrozby pro projekt závažné a co udělat proto, aby bylo možné se jim vyhnout. Na projektovou část navazuje již zmíněná analýza současného stavu. Další část projektu se pak zabývá samotnou aplikací metody SMED, která využívá metody standardizace.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ŠTÍHLÝ PODNIK

Štíhlý podnik lze podle Košturiaka a Frolíka (2006, s. 17) popsat následovně: „Štíhlost podniku je v tom, že děláme přesně to, co chce náš zákazník, a to s minimálním počtem činností, které hodnotu výrobku nebo služby nezvyšují. Být štíhlý tedy neznamená vydělat víc peněz, ale vydělat je rychleji a s vynaložením menšího úsilí.“



Obrázek 1 - Štíhlý podnik (vlastní zpracování dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 20)

Košturiak a Frolík (2006, s. 19–20) zmiňují také velký význam managementu znalostí a rozvoje podnikové kultury. Management znalostí je řízený systém získávání znalostí a jejich rozšiřování, ať už na pracovníky nebo oddělení, nebo jejich neustálé zdokonalování. Což je úzce spjata také s rozvojem podnikové kultury. Podniková kultura je soubor norem, hodnot a způsobů myšlení. Je podstatné, aby si zaměstnanci na všech úrovních organizace tyto základní návyky osvojili, aktivně je používali a rozvíjeli.

Princip štíhlého podniku je založen na předpokladu, že činnosti, které firma vytváří a které nepřidávají hodnotu pro zákazníka, jsou plýtvání. Je potřeba, aby toto plýtvání bylo v maximální možné míře eliminováno. Podniky tedy musí usilovat o eliminaci zbytečných nákladů neboli také tzv. neproduktivních procesů, jelikož zákazníci za ně nebudou ochotni zaplatit. Zákazník je v tomto případě základ – on vyjednává a určuje cenu výrobku nebo

služby, kterou je ochoten zaplatit. Podniky tedy musí řešit tři klíčové parametry: čas výroby, náklady výroby a kvalitu. (Chromjaková, 2013, s. 33)

Klíčové principy filozofie štíhlého podniku dle Chromjakové (2013, s. 33)

- Otevřenost
- Zkoumání a řešení problému v místě jeho vzniku
- Kontinuální zlepšování – neustálá snaha o dokonalost
- Důvěra a spolupráce
- Eliminace plýtvání a maximalizace přidané hodnoty
- Definice zákaznických hodnot
- Budování souvislých toků
- Tahové řízení
- Snaha o dokonalost

Tomek a Vávrová (2017, s. 93) tvrdí, že na podnik 21. století, který chce být úspěšný, je vystavován tlak a úkoly, které vyžadují řadu nových přístupů k organizačním strukturám a uspořádání vztahů uvnitř organizace. Kromě procesního přístupu, který je založen na sjednoceném synergickém efektu v uspokojování potřeb zákazníka a dosažení efektivnosti podniku, musí moderní podnik respektovat požadavky štíhlého podniku. Lze tomu porozumět tak, že všechny podnikové dílčí procesy a funkce musí být vytvářeny v zastupitelných, ideálních a flexibilních strukturách. Z hlediska organizace řízení je potřeba zmínit tři následující charakteristiky štíhlého podniku:

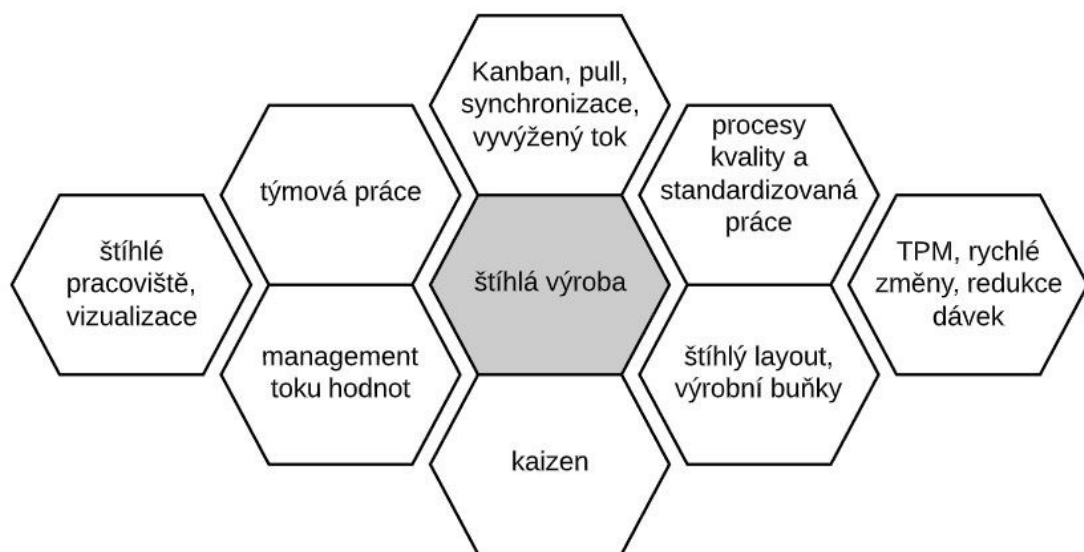
- Komplexnost a dynamika
- Vytváření struktury a přizpůsobení podniku systému řízení
- Tvorba vnitřní kultury podniku (Tomek a Vávrová, 2017, s. 93-94)

## 1.1 Štíhlá výroba

Koncept štíhlé výroby, neboli také Lean Production, vznikl v 50. letech 20. století v Japonské společnosti Toyota. Štíhlá výroba je spolu se štíhlým vývojem, logistikou a administrativou základ štíhlého podniku. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 44) Keřkovský (2009, s. 75) zmiňuje také vysokou odpovědnost zaměstnanců za kvalitu a průběh výroby. Rozhodování je v konceptu štíhlé výroby decentralizováno tak, aby každý pracovník měl právo při zjištění chyby výrobu okamžitě přerušit.

Koncept štihlé výroby lze popsat jako soubor metod a nástrojů, která má za úkol optimalizovat výrobu. Základním posláním štihle výroby je vytvářet výrobky v co nejlepší kvalitě, v nejkratším možném čase, a za co nejnižší náklady, podle požadavků zákazníka. (Dennis, 2015, s. 19)

Dle Košturiaka a Frolíka (2006, s. 24) prvky štihlé výroby, zobrazené na obr. 2 vedou k eliminaci plýtvání, které se vyskytují v každém výrobním systému v různých mírách. Problematika plýtvání je podrobněji rozebrána v kapitole 1.3.



Obrázek 2 – Štihlá výroba (vlastní zpracování dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 23)

Koncepty štihlé výroby, tzv. lean koncepty, disponují velkým množstvím konceptů, které mají za úkol zlepšovat jak dílčí činnosti, tak i celé procesy. V rámci štihlé výroby se podniky zaměřují zejména na následující:

- Buňková výroba – Tento způsob výroby je základním pilířem efektivní výroby. Podstatou buňkové výroby je seskupování pracovišť do buněk podle příbuznosti vykonávaných pracovních operací, procesů a ve vazbě na typovou podobnost produkce. Dalším žádaným efektem buňkové výroby je zeštíhlování personálu na pracovní týmy s univerzálními pracovníky, které jsou schopné spolu pracovat a realizovat přidělené úkony.



- Čas taktu – čas taktu je podíl dostupného pracovního času na den a denního požadavku zákazníka. Tato hodnota pak udává, jaké množství produktu je možné realizovat v rámci dostupného času. Čas taktu ovlivňuje kapacita použitých technologií a pracností operace.
- Standardizovaná práce – Standardizace práce je základním předpokladem pro fungování štíhlé výroby, bez ní nelze z dlouhodobého hlediska optimalizovat hodnotový tok a operativně řídit výrobní a administrativní procesy.
- Kontinuální produkční tok – Také tok jednoho kusu (one piece flow), je charakteristický plynulým materiálovým a informačním tokem mezi operacemi. Důležitou roli zde hraje snaha o eliminaci časových zdržení a minimalizace nadpráce.
- Tahový systém – Tzv. „pull“ systém řízení je koncept založený na faktu, že zákazník udává začátek výrobního procesu. Zde je základem kvalitní tok informací mezi jednotlivými pracovišti. Dnešní podniky, využívající tahový systém řízení ve velkém využívají systém KANBAN.
- Neustálé zlepšování – Koncept založený na identifikaci a odstraňování plýtvání a ztrát, často realizovaný pomocí brainstormingu. Podniky nejčastěji využívaným konceptem je filosofie KAIZEN, která využívá metody a nástroje k dosažení požadované změny a zlepšení.
- Minimalizace času přetypování – Cílem tohoto konceptu je zkracování doby výměny nástrojů a přípravků na vybraném pracovišti nebo stroji, s cílem zvýšit tak produktivitu a výrobní dávky.
- Minimalizace chyb – Koncept se zaměřuje na preventivní eliminaci chyb ve výrobních operacích. Velmi často je zde využíván tzn. Ishikawa diagram, kterému se podrobněji věnuje kapitola 3.4.
- Balancování produkčních toků – Záměrem je stabilní a rovnoměrné rozvrhnutí pracovních operací na jednotlivých pracovištích. V potaz se zde bere již zmíněný čas taktu a flexibilita provedení pracovních operací.
- TPM – Cílem totálně produktivní údržby je tvorba strategie, která u pracovníků posílí dobrý vztah k zařízení a strojům a realizaci opatření preventivní údržby.
- Koncepty řešení problémů – V praxi nejčastěji používaným konceptem je tzv. PDCA cyklus, který popisuje komplexní proces řešení daného problému: P – plánuj změnu (zlepšení), D – dělej reálně změnu, C – kontroluj průběh realizace změny, A – aktivuj změnu. (Chromjaková, 2013, s. 33-41)

### 1.1.1 Pohled na štihlou výrobu v kontextu konceptu Průmysl 4.0

Při uplatňování zásad štihlé výroby a zároveň implementaci konceptu Průmysl 4.0 se vychází z vědomí, že jsou zde k dispozici již léta využívané metody a nástroje štihlé výroby. Podniky jsou dnes již dobře softwarově vybaveny, a tak se tyto metody postupně přesouvají do digitalizovaných podob v automatizovaných pracovištích:

- Just in Time, Just in Sequence – Základem jsou RFID identifikace a ID nositel výrobní operace. Využívá se zde online monitoring, který zajišťuje dodávku vstupů na požadované pracoviště.
- Skupinová technologie – Jedná se o seskupování výrobních operací, které má za úkol automatizaci pomocí online technologií.
- Vybalancování výrobních linek – Snaha o minimalizaci nečinnosti stroje za pomoci online monitoringu a digitálně řízeným modulem stroje/pracoviště. Díky digitalizaci je modul schopný samostatně flexibilně plánovat a řídit vytíženost stroje, pracovníka nebo materiálového toku.
- KANBAN – Využívá v literatuře velmi často zmiňovaný tahový systém řízení výroby, který se s příchodem digitalizace a Průmyslu 4.0 radikálně mění. Jedná se především o přechod z manuálně řízeného systému k plně automatizovanému, který využívá principů RFID, ID kódů nebo e-procesů.
- Snižování času přetypování – Základem je digitálně nastavený výrobní rozvrh daného stroje/pracoviště. Ten umožňuje rozpoznávat ideální výrobní dávku a optimální prostor pro údržbu při dodržování efektivity výrobního zařízení. (Chromjaková, Tuček a Bobák, 2017, s. 35-36)

## 1.2 Průmyslové inženýrství

Podle Chromjakové (2013, s. 4) je průmyslové inženýrství obor, který hledá způsoby, jak eliminovat ztráty v procesech, ať už se jedná o procesy výrobní, nebo administrativní. Zaměstnanci, pracující v oblasti průmyslového inženýrství, jako jsou například průmysloví inženýři, procesní inženýři, mistři nebo ředitelé výrobních závodů, mají za úkol eliminovat plýtvání ve výrobních procesech a podporovat správné a fungující vazby mezi administrativními a výrobními procesy. Klíčovým prvkem se stává identifikace přidané hodnoty, kterou podniky každý den produkují ať už lidmi, stroji nebo procesy, a nelze také opomenout zájem zákazníka o výrobky a služby.

### 1.3 Plýtvání

Dříve, než podnik dokáže eliminovat plýtvání, musí být schopný plýtvání rozpoznat. Pokud firma dokáže identifikovat plýtvání a jeho příčiny, součástí cíle se může stát jeho eliminace. Dokud plýtvání ve firmě nedokáží rozpoznat, zůstává v procesech a operacích. Často jsou tyto nadbytečné činnosti na první pohled skryté v rámci jiných činností. Nejprve je potřeba umět plýtvání rozpoznat a odhalit a poté jej lze eliminovat. (Fekete, 2012, s. 23)

U výrobních operací se rozlišují dva typy: ty, které přidávají hodnotu a ty které nepřidávají hodnotu výrobku nebo služby. Činnosti přidávající hodnotu transformují materiál, tzn., mění jejich formu nebo kvalitu. Mění surový materiál na díly nebo produkty a zvyšují tím jejich hodnotu. Naopak činnosti, které nepřidávají hodnotu, jako jsou například činnosti způsobené špatnou údržbou, opravami nebo zmetky snižují produktivitu daného pracoviště. (Shingo, A Study of the Toyota production system, 1989, s. 76). Vše, co podnik vkládá do výrobního procesu, stojí peníze, a podnik by se měl snažit minimalizovat činnosti, které nepřidávají hodnotu, protože za takové procesy zákazník nechce platit. (Bauer, 2012, s. 25)

Taiichi Ohno jako první definoval sedm druhů plýtvání: doprava, čekání, nadprodukce, zmetky, zásoby, zbytečné pohyby a nadbytečná práce nebo procesy. (Wilson, 2010, s. 21) Později se v literatuře začal uvádět ještě osmý druh plýtvání, a tím je nevyužitý potenciál pracovníků. (Mašín, 2005, s. 60)

Pro plýtvání se užívá také japonské slovo *Muda*, které značí plýtvání, nebo jinou aktivitu, kterou zákazník není ochoten zaplatit. (Dennis, 2015, s. 29)

#### 1.3.1 Zásoby

Veškeré zásoby jsou plýtvání, pokud nevedou přímo k prodeji. Nezáleží na tom, zdali se jedná o suroviny, materiál, rozpracovaná výroba nebo finální výrobky. Pokud to nevede k prodeji, jedná se o plýtvání (Wilson, 2010, s. 26). Dennis (2015, s. 32) dodává, že podniky, které využívají systém MRP plánování, vytvářejí vždy plýtvání v zásobách. Je to dáno využitím systém výroby „push“.

#### 1.3.2 Nadprodukce

Taiichi Ohno zmiňuje nadprodukcí jako největší problém ze všech uvedených způsobů plýtvání. Nadvýroba znamená výrobu produktů, které podnik neprodá. Zde jsou související náklady s nadprodukcí:

- Výstavba a údržba velkých skladů
- Nadbyteční pracovníci a stroje
- Nadbytečný materiál a díly
- Nadbytečná energie a elektřina
- Nadbytečné palety, vysokozdvizné vozíky, tahače a vozíky
- Nadbytečné výdaje, platby a půjčky
- Skryté problémy a neviditelné kaizen body (Dennis, 2015, s. 33), (Mašín, 2005, s. 52)

### 1.3.3 Zbytečné pohyby

Zbytečné pohyby se mohou vyskytovat jak u lidí, tak u strojů. Zbytečné pohyby u pracovníků úzce souvisí s ergonomií pracoviště. Špatná ergonomie pracoviště působí negativně na jak na produktivitu a kvalitu produkce, tak i na bezpečnost. Mezi zbytečné pohyby se nejčastěji řadí zbytečná chůze, natahování nebo otáčení těla. Nejdůležitějším ergonomickým rizikovým faktorem jsou držení těla, síla a opakované pohyby. Všechny tyto činnosti negativně ovlivňují produktivitu a bezpečnost pracoviště. Ergonomie je klíčem k redukci lidského plýtvání (Dennis, 2015, s. 30-31)

### 1.3.4 Čekání

Čekání jako zdroj plýtvání zahrnuje např. čekání pracovníka na materiál, který má být doručen na pracoviště nebo čekání pracovníka, až stroj dokončí práci. Čekání zahrnuje také lead time – doba potřebná k realizaci zakázky. Jedná se o celkový čas, za který projde výrobek celým výrobním procesem, včetně času na přípravu výroby a času expedice. (Dennis, 2015, s. 31)

### 1.3.5 Zmetky a opravy

V literatuře se lze setkat s pojmem zmetky, v případě knih Taiichiho Ohna je tato výroba v překladu nazývána jako „výroba vadných dílů“. Ohno nepovažoval díl pouze za zmetek, ale zmiňuje také úsilí, čas, energii, pracovníky a materiál, který byl do kusu vložen. (Wilson, 2010, s. 26)

Plýtvání na opravy souvisí s výrobou a opravou vadných výrobků. Zahrnuje veškerý materiál, čas a energii, kterou podnik plýtvá na opravu vad. (Dennis, 2015, s. 32)

### 1.3.6 Doprava

Zde se jedná o plýtvání způsobené převážením a přesouváním produktů. Vyskytuje se v procesech zpracování, při přechodu mezi pracovišti nebo při převozu k zákazníkovi. (Wilson, 2010, s. 26) Mašín (2003, s. 18) dodává, že plýtvání je často způsobováno špatným layoutem nebo dávkovou výrobou. Řešením je úprava layoutu podniku a snížení výrobních dávek.

### 1.3.7 Nadbytečná práce

Plýtvání z důvodu nadbytečné práce se v některých literaturách vyskytuje také pod názvem „chyby ve výrobě“. Jedná se např. o nesprávně navržené nebo špatně zadané výrobní postupy nebo layouty. Toto plýtvání způsobuje ztráty skladováním, transportem nebo prodlužování času výrobního procesu. (Bauer, 2012, s. 28)

### 1.3.8 Nevyužitý potenciál pracovníků

Posledním druhem plýtvání, na jehož minimalizaci je založeno hodně programů na zvyšování produktivity, je právě nevyužitý tvůrčí potenciál, znalosti, talent a schopnosti pracovníků. (Mašín, 2000, s. 47)

## 1.4 Produktivita

Mašín a Vytlačil (2000, s. 27) ve své knize tvrdí, že produktivita se dá definovat jako míra vyjadřující, jak dobře podnik využívá zdroje při vytváření produktů. Nejobecnějším vyjádřením produktivity je poměr mezi výstupem z procesu a vstupem zdrojů do procesu. Tuto myšlenku sdílí ve své knize také Jurová (2013, s. 16-17), která navazuje tím, že jednou z cest, jak zvýšit produktivitu, je dělat vše co doposud, jen to dělat rychleji. Tohoto účelu lze dosáhnout reorganizací pracovního prostoru nebo zvýšením úsilí. Další možností je zjednodušení pracovních postupů. Zde se jedná o snižování počtu činností (operací), které lze snížit o 30-50 %. Odstraňují se zde činnosti, pro které není žádný rozumný důvod. Vykonnávají se často z tradice, protože je nařizují formální procedury, nebo si je pracovník sám od sebe přidává. Tyto činnosti lze považovat za plýtvání, které je potřeba eliminovat.

### 1.4.1 Faktory ovlivňující produktivitu

Produktivitu může přímo i nepřímo ovlivňovat celá řada faktorů, jedná se např. o:

- Pracovní postupy

- Kvalita strojů a vybavení pracoviště
- Využití kapitálu
- Schopnosti pracovníků
- Podnikový systém hodnocení a odměn
- Úroveň zavedení metod průmyslového inženýrství
- Infrastruktura
- Národní hospodářství a ekonomika (Poláková, 2013, s. 17-18)

#### 1.4.2 Cíle měření produktivity

Technologie: Jedním z cílů měření produktivity mohou být realizované technologické změny, které zahrnují např. nové plány, organizační techniky, vědecké výsledky nebo vliv nových výrobků.

Efektivita: Celková efektivita vypovídá o tzv. alokační efektivitě, tzn. o maximalizaci zisku, kterého může podnik dosáhnout se stávajícími zdroji. Zatímco technická efektivita se týká míry zlepšení v praxi nebo minimalizace technických a organizačních nedostatků.

Skutečné úspory nákladů: Podstatu měření produktivity zde podnik vidí v reziduálním souboru dat, se kterými pracuje. Znamená to tedy, že kromě již zmíněné efektivity a technologie může zjistit změny i ve využití kapacit nebo vliv vzdělání. V praxi by tento způsob měl identifikovat právě skutečné úspory ve výrobě. (Kucharčíková, 2011, s. 43)

### 1.5 Standardizace

Základem standardizace je podle Chromjakové (2011, s. 65) standardizovaná práce. Jedná se o vizuální standard, který udává způsob vykonávání daných pracovních činností a bere v potaz jakost, bezpečnost, optimální skladbu realizace kroků a efektivní využití potenciálu pracovníků. Potenciál pracovníků je využíván s ohledem na časový fond, nástroje, technologické zařízení, nářadí a použitý materiál. Tomek a Vávrová (2017, s. 129) také zdůrazňují, že standardizace je po zavedení závazná, ovšem ne trvale. Je potřeba brát ohled také na vývojové tendence v technice, inovace nebo změny zapojení lidského potenciálu.

Dle Tomka a Vávrové (2014, s. 68) jsou východiskem standardizace uplatnitelné metody a opatření, směřující k omezení nevyžádané rozmanitosti pracovních činností vykonávaných pracovníkem. Jedná se například o vytvoření norem, normativů, systémů kódování a značení v rámci celého podniku a vytvoření limitů.

Košťuriak a Frolík (2006, s. 89) ve své knize popisují následující postup při vytváření standardů pracoviště:

1. Výběr procesů, definice začátku a konce procesů
2. Přiřazení pracovních míst, zařízení a produktů k hlavním procesům
3. Definice způsobu, jakým se bude operační standard vytvářet (pracovní místa, produkty, zařízení)
4. Definice podpůrných procesů k hlavním procesům
5. Prvotní vytvoření operačního standardu
6. Dopracování standardu v procesním týmu
7. Vizualizace a příprava
8. Implementace, trénink a kontrola pracovníků

Standardy se v podniku využívají v případě, že je potřeba: zvýšit úroveň kvality v procesech nebo kvalitu produktů, stabilizovat procesy, redukovat nekvalitu v úzkých místech, redukovat náklady, zvyšovat spokojenost zákazníků. (Košťuriak a Frolík, 2006, s. 89)

Využití standardizace může být dosaženo celou řadou přístupů, např.:

- Unifikace a typizace (jedná se o sjednocování výrobků nebo jejich částí, případně také řady výrobků se změnou např. rozměru nebo výkonu)
- Normalizace (využívá co nejvíce možných normalizovaných součástek, např. spojovací materiál, typy kabelů, atp.) (Tomek a Vávrová, 2017, s. 131)

### 1.5.1 Standardizace vstupních prvků výrobního procesu

Podle Tomka a Vávrové (2007, s. 99) tuto část standardizace charakterizuje vytvoření materiálového standardu, standard zařízení a strojů, a standard nástrojů, přípravků a náradí.

Cílem standardizace vstupních prvků výrobního procesu je:

- Časová úspora výzkumu, vývoje a technické přípravy výroby
- Opatření dostupnosti materiálu, náradí a strojů v co nejjednodušší formě
- Snižování nákladů na nákup vstupních prvků (materiál, díly) a logistiku (vhodná doprava a skladování materiálu)
- Budování stabilních dodavatelsko-odběratelských vztahů pro bezproblémové řešení kvality, termínů atp.
- Používání nástrojů marketingu

- Inventarizace, plánování výrobního procesu a nákupu
- Snaha o zvyšování kvality, spolehlivosti a užitku finálního výrobku nebo služby (Tomek a Vávrová, 2007, s. 99)

### 1.5.2 Standardizace postupu přetypování

Trénink nového navrhovaného postupu přetypování poslouží pro ověření toho, jestli je navržený postup spolu s opatřeními možné fyzicky reálně vykonávat a také pomáhá odstranit možné odchylky, které se mohly v návrhu nového postupu zanedbat.

Trénink a shrnutí jeho výsledků dokáže poskytnout objektivní odpověď, jestli je daný postup akceptovatelný všemi pracovníky a jednotlivé činnosti jsou v současnosti maximálně optimalizované.

Navržený postup je poté možno překlopit do standardizovaného postupu přetypování, což znamená, že tento postup bude vykonáván všemi operátory na všech směnách stejným způsobem a se stejným výsledkem – objektivně nejoptimálnější.

Pro standard přetypování se používá stručný a přehledný formulář, který obsahuje všechny důležité informace pro operátora, tak aby celý proces přetypování dokázal vykonat podle dohodnutého postupu.

#### Obsah formuláře standardu přetypování:

- Hlavička: firemní logo, označení předpisu, pracoviště, název produktu, číslo produktu, název předpisu, čas přetypování
- Pracovní činnosti: název činnosti a popis pro přetypování a kontrolu, zodpovědnost za vykonání, popis podmínek, parametrů, četnost, kritické body procesu a instrukce pro nápravu
- Vizuální podpora: podpůrné fotografie pro správné vykonání přetypování
- Přípravky, nástroje: seznam, počet a umístění (Kormanec, SMED, 2008, s. 37 – 38)



## 2 METODA SMED

Autorem metody SMED (Single Minute Exchange of Dies) je japonský průmyslový inženýr Shingeo Shingo. Metoda byla navržena pro zkracování časů přetypování stroje nebo pracoviště. Celý postup metody vychází z důkladné analýzy přetypování, která se vykonává většinou pozorováním přímo na pracovišti. Jakýkoliv stroj, který má dlouhé časy přetypování, musí mít nadbytečnou kapacitu, která odpovídá prostojům a plýtvání při přetypování. Setkáváme se zde s činnostmi, které zvyšují náklady na produkt, tzv. činnosti, které nepřidávají produktu hodnotu, a zákazník za ně nechce platit. Jakákoliv snaha o zkrácení doby přetypování také snižuje nadprodukcii. (Wilson, 2010, s. 69-70)

Metoda SMED je jedním ze základních nástrojů průmyslového inženýrství. Význam této zkratky můžeme vysvětlit, tak že se jedná o jakoukoli změnu pod 10 minut. (Salvendy, 2001, s. 547) Hlavním cílem této metody je zejména razantní snížení časů přestaveb a seřízení strojního zařízení. (SHINGŌ, 1985, str. 25)



Obrázek 3 - Průběh seřízení (vlastní zpracování dle Kormance (2008, s. 7)

Variabilita a individualizace výroby vedou v posledních letech k tomu, že skoro každý podnik musí dřív či později začít vyrábět v stále menších dávkách a stále častěji měnit zakázky. Snaha výroby přesvědčit obchodníky, aby jim zajistili, optimální dávky anebo sekvence výrobků, se ukazují jako marné. Proto klíčem k pružnosti a malým výrobním dávkám je zkrácení času pro nastavení stroje z jedné výroby na druhou. Nejznámější metoda zaměřená na rychlé změny je metoda SMED. Celá pointa metody vychází z kvalitně zpracované analýzy přetypování a následně zkracování času pomocí reorganizace přestavby, standardizace postupu přestavby a technickými úpravami. Tuto metodu skoro 20 let vyví-

jel, testoval a zdokonaloval jeden z otců výrobního systému Toyota Shingeo Shingo. (Košťuriak a Frolík, 2006, s. 106)

Brau (2016, s. 52) zmiňuje, že aplikací této metody lze snížit čas přetypování linky v jakékoliv výrobní společnosti až o 20 %. Mašín & Vytlačil (2000, s. 212) dodává, že metoda SMED jako systém umožňující pomocí organizačních a technických opatření pomáhá v praxi dosáhnout snížení času v průměru na 1/50 původní doby.

### **Interní činnosti**

Interní činnosti jsou činnosti seřízení, které se musí vykonávat na stroji v čase jeho odstavení. V čase vykonávání interní činnosti je stroj neproduktivní – stojí. Tento čas je z hlediska výroby prostojem. (The Productivity Press Development Team, 1996, s. 19)

### **Externí činnosti**

Jsou to činnosti seřízení, které se mohou vykonávat v průběhu produkce stroje – mimo stroje, bez odstávky zařízení. V čase vykonávání externí činnosti zařízení dále pracuje – je produktivní. Tento čas není z hlediska výroby prostojem. (The Productivity Press Development Team, 1996, s. 19)

## **2.1 Plýtvání při přetypování**

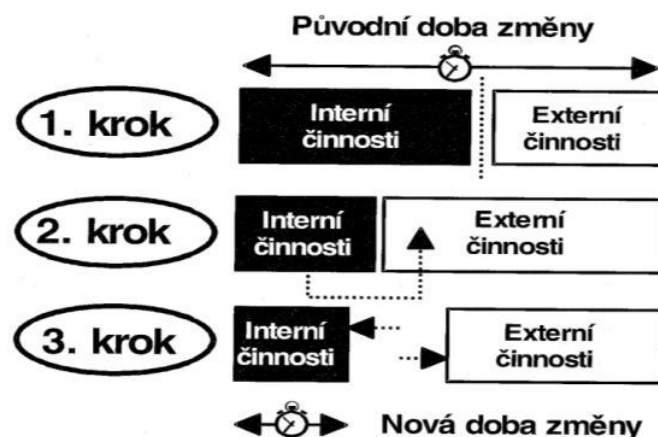
1. Plýtvání při přípravě na změnu: Při přípravě na přetypování se nejčastěji plýtvá při hledání a nalézání nástrojů, pomůcek nebo kontrolních přípravků, nebo kontrola pracovních postupů v čase výměny.
2. Plýtvání při montáži a demontáži: Zde se plýtvání nejčastěji projevuje především u povolování a utahování šroubů, vkládání a odstraňování podložek nebo např. pozorování a čekání pracovníků.
3. Plýtvání při finálních úpravách seřízení a zkouškách: V případě tzv. „doseřizování“ bývají nejčastějším způsobem plýtvání pohyby – finální seřízení pracovních výšek, umístění nástrojů nebo plýtvání materiálem pro zkušební kusy.
4. Plýtvání před zahájením výroby: Posledním typem plýtvání je čekání již seřízeného stroje na možnost vyrábět, např. čekání na pracovníka kvality, který rozhodne o zahájení výroby (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 211), (Tuček a Bobák, 2006, s. 119)

## 2.2 Desatero rychlé změny

1. Seřizování a výměna je plýtvání
2. Nikdy neříkat „je to nemožné“
3. Zkrácení času seřízení je práce týmu a tým je nutno odměnit
4. Analýza přímo na pracovišti a videozáznam jsou nejlepší argumenty
5. Standardizujte proces seřízení
6. Připravte pomůcky a nástroje předem
7. Při výměně se nepohybují nohy ale ruce
8. Šrouby jsou nepřátelé
9. Nastavování polohy „od oka“ je potřeba nahradit značkami a stupnicemi
10. Bez měřeného tréninku se závod nevyhrává (Košturiak a Frolík, s. 110)

## 2.3 Všeobecný postup metody SMED

Metoda SMED se soustřeďuje především na snižování tzv. přechodových časů. Pod pojmem přechodového času si můžeme představit dobu, která uplyne od ukončení výroby posledního kvalitního kusu do okamžiku vyrobení prvního kvalitního kusu nové dávky. Jak můžeme vidět na následujícím obrázku metoda SMED je v odborné literatuře tvořena třemi následujícími kroky (Tuček a Bobák, 2006, str. 120):



Obrázek 4 – kroky při zavádění metody (Tuček & Bobák, 2006, str. 121)

### 2.3.1 Rozdělení na interní a externí činnosti

Prvním krokem metody SMED je rozčlenit činnosti, které byly zjištěny v přípravné analýze, na interní a externí. Za interní činnosti považujeme ty operace, které mohou být vyko-

návány pouze v době, kdy stroj není v chodu. Může se jednat o výměnu, povolení, či upnutí pohyblivých částí strojů apod. Externí činnosti oproti interním, lze provádět i během chodu stroje. Za externí činnosti teda můžeme považovat manipulaci s materiálem, vychystávání pracovních nástrojů apod. (Shingo, 1985, str. 22)

### **2.3.2 Převedení interních činností na externí**

Převedení interních činností na externí představuje redukci interního času přetypování stroje tak, že stále více operací se bude vykonávat jako externí např. dopředu vykonané nastavení rozměrů a polohy, příprava pracoviště apod. (Košťuriak a Frolík, 2006, s. 108)

Tento krok zahrnuje dvě činnosti:

1. Zaměřit se na funkci a účel každé jednotlivé operace prováděné jako interní
2. Najít způsob, jakým tyto operace provádět jako externí. (The Productivity Press Development Team, 1996, s. 42)

Klíčem k úspěchu je dívat se na činnosti, jako bychom je viděli poprvé. Nenechat staré zvyky, aby nám bránily ve změně. (The Productivity Press Development Team, 1996, s. 42)

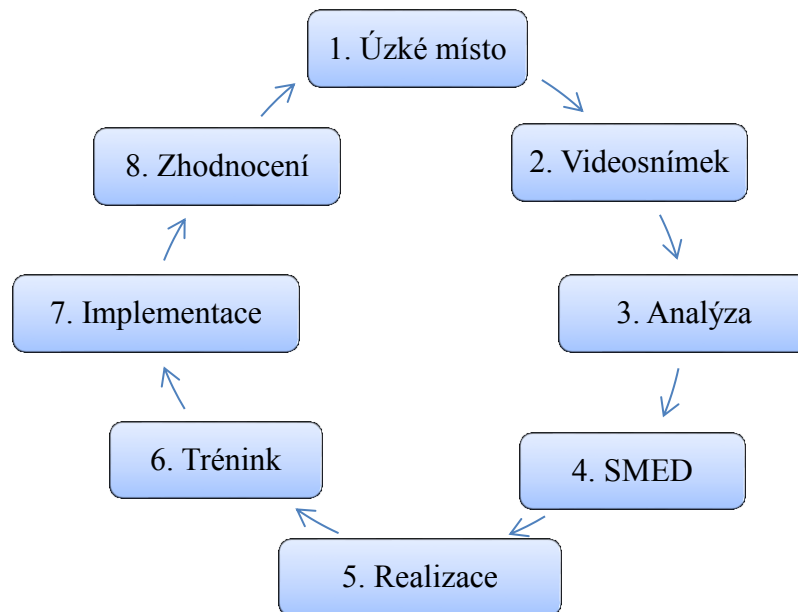
### **2.3.3 Zkracování časů jednotlivých interních a externích časů**

Třetí krok metody SMED se zaměřuje na jednotlivé činnosti, jejich detailní analýzu a následně zkrácení jejich času. U externích činností se zaměřujeme převážně na činnosti spojené s přepravou a s přípravou materiálu a pracovních pomůcek. U interních činností se zaměřujeme především na rychlejší způsoby upevňování nástrojů, zkracování zkušební doby, standardizaci apod. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 217-218)

Po vytvoření analýzy, kolik interních operací je možné vykonávat externě, potřebný čas pro interní přetypování stroje může být zkrácený až o 20–50% (Monden, 2012, s. 188)

## 2.4 Implementace

Kormanec (2016, s. 72-93) ve své publikaci uvádí 8 kroků pro implementaci metody SMED.



Obrázek 5 – Postup aplikace metody SMED (vlastní zpracování dle Kormanec, 2016, s. 72)

### 2.4.1 Identifikace úzkého místa

Prvním krokem je identifikace úzkého místa, ke které se používá graf vytížení pracovišť. Takto identifikuje podnik své úzké místo. (Kormanec, 2016, s. 73)

### 2.4.2 Vyhotovení videozáznamu

Dalším úkolem je nahrání všech činností a pohybů seřizovače na videozáznam. Je důležité, aby byl videozáznam pořízen tak, aby činnosti vykonávané při přetypování byly lehce identifikovatelné a srozumitelné všem členům týmu. (Kormanec, 2016, s. 74)

### 2.4.3 Analýza videozáznamu

Vyhotovený videozáznam přetypování se zapisuje do formuláře pro metodu SMED (formulář viz tabulka 8). U každé činnosti se zde zaznamená její začátek a konec, délka trvání, počet pracovníků a určení, zdali je činnost vykonávána jako interní nebo externí. (Kormanec, 2016, s. 76)

#### 2.4.4 Aplikace metody SMED

Následuje kontrola videozáznamu v týmu a identifikace příležitostí ke zlepšování – rozlišují se zde: interní a externí činnosti, přidaná hodnota a plýtvání, normální a abnormální stav, identifikace osmi druhů plýtvání, strojní čas, manuální čas, chůze, čekání.

Následuje tvorba nápravných opatření – vhodnými otázkami pro optimalizaci jsou:

- Je činnost po odborné stránce správně pojmenována?
- Je činnost externí nebo interní?
- Jaké opatření je potřeba udělat pro zkrácení interní činnosti, nebo její přesunutí na externí?
- Jaké opatření je potřeba udělat pro zkrácení nebo zrušení externí činnosti? (Kormanec, 2016, s. 78)

#### 2.4.5 Realizace nápravných opatření a ověření postupu v praxi

Na workshopu se tým domluví na nápravných opatřeních, které se v tomto kroku realizují. Definuje se odpovědnost za nápravné opatření a termín plnění, který si určí pracovníci. Poté se ověří navrhovaný postup v praxi – ověření použitelnosti přípravků a pomůcek, logické návaznosti činností, možnosti umístění přípravků a nástrojů na pracovišti, změření času návrhu a případná korekce postupu. (Kormanec, 2016, s. 80)

#### 2.4.6 Trénink

Při tréninku seřízení stroje se ověřuje realizovatelnost nového postupu v praxi, trénování pracovníků, optimalizace pracovního postupu, trénink zručnosti pracovníků a snížení pracovníosti seřízení stroje.

Příprava tréninku zajišťuje následující činnosti:

- Stanovení měřitelného a dosažitelného cíle
- Určení typu seřízení (doporučuje se to nejsložitější)
- Zabezpečení zdrojů (nástroje, pomůcky, přítomnost tréninkového týmu, moderační místnost a pomůcky)
- Vypracování harmonogramu tréninku
- Příprava pracoviště (Kormanec, 2016, s. 83)

#### 2.4.7 Vypracování nového standardu seřízení a jeho vizualizaci na pracovišti

Předposledním krokem je vypracování nového standardu, který bude jasný a srozumitelný pro celý tým a vizualizace. Může se jednat např. vizualizační tabuli která má 4 oblasti: katalog opatření, pravidla organizace práce, matici organizace práce a pracovní postup seřízení. (Kormanec, 2016, s. 86)

#### 2.4.8 Prezentace výsledků

Posledním krokem se stává shrnutí a prezentace dosažených výsledků – ušetřený čas, náklady, pracovníci atp. (Kormanec, 2016, s. 92)

### 2.5 Přínosy a rizika

Shingo (1989, s. 113) ve své knize definoval následující přínosy zavedení metody SMED:

- Zvýšení produktivity: Zkrácením doby přetytování se zvýší provozní rychlost stroje
- Snížení zásob: Malá sériová výroba výrazně snižuje zásoby hotových výrobků a tvorbu zásob mezi procesy.
- Flexibilita: Výroba může rychle reagovat na kolísající poptávku úpravou tak, aby vyhovovala změnám v požadavcích na model a čas dodání.
- Rychlá dodávka zboží: Malá sériová výroba pro podnik znamená také zkracování dodacích lhůt pro zákazníky.
- Zvýšení kvality: Méně skladových zásob znamená méně vad souvisejících se skladováním. SMED také snižuje vady snížením chyb při přetytování a vyloučením zkušebních provozů nového produktu. (The Productivity Press Development Team, 1996, s. 16)

Košturiak (2006, s. 114-115) upozorňuje také na rizika metody, které mohou vzniknout nesprávným přístupem k zavádění metody. Jedná se o:

- Špatný výběr procesů: Podnik vybere operace, které se vykonávají jen výjimečně, nebo stroje, které nejsou úzkým místem výroby
- Nízké cíle: Špatně definovaným cílem je např. zkrácení času z 60 minut na 57 minut. Poté podniky vykonávají zkracování přetytování i několik let po sobě, což je špatně.

- Nedokončení projektu: Dojde ke zkrácení času přetypování v průběhu workshopu, ale tento proces se nestandardizuje a nevyhodnocuje.
- Technické limity: Zde vychází omezení z používaných strojů a zařízení, kde časy nelze měnit vzhledem k technickým limitům. V takovém případě vyžaduje další zkracování technickou změnu zařízení.
- Finance: např. nedostupnost nářadí, nezajištění finančních prostředků pro zlepšování
- Akceptace pracovníky: Do procesu zkracování časů musí být zapojeni přímo pracovníci z daného procesu, obsluha stroje, jinak bude akceptace změn v praxi nízká. (Košturiak, 2006, s. 114-115)



### 3 DOPLŇUJÍCÍ KONCEPCE A METODY

Kapitola zahrnuje teoretické poznatky koncepcí a metod, které jsou dále využity v praktické části této diplomové práce.

#### 3.1 Logický rámec

Logický rámec je metoda, používaná pro stručný a přehledný popis projektu, využívaná v předprojektové fázi. Lze ji využít pro téměř jakýkoliv projekt, a její výhodou je především to, že je mezinárodně uznávaná. Logický rámec definuje: cíle projektu, výstupy, činnosti a prostředky související s dosažením očekávaných výsledků, ukazatele plnění cílů, měřítko pro hodnocení výsledků a podmínky a rizika implementace. (Pivodová, s. 9-13)

#### 3.2 Riziková analýza RIPRAN

Analýza rizik metodou RIPRAN, nabízí podstatě negativní pohled na projekt. Analýza se skládá z několika fází:

- příprava
- identifikace rizik (co může projekt ohrozit)
- ohodnocení rizik (na kolik dané riziko ohrozí projekt)
- zmírnění/odstranění rizik (co se dá udělat pro zmírnění rizik)
- monitorování a aktualizace (využití výstupů analýzy), (Pivodová, s. 39-47)

#### 3.3 Metody měření práce

Metody měření práce zahrnují techniky vytvořené pro určení času potřebného na vykonání specifikované práce. Cílem těchto technik je tvorba normy spotřeby času, která zahrnuje čas, který pracovník s průměrnými dovednostmi a úsilím obětuje na splnění pracovního úkolu. Metoda počítá s tím, že norma bude tvořena na racionálně uspořádaném pracovišti, ze kterého byly vyloučeny veškeré zbytečné jednání pracovníka. Měření práce je efektivním nástrojem průmyslového inženýrství, díky možnosti zvyšovat produktivitu a snižovat náklady výroby. (Mašín, 2005, s. 47)

#### 3.4 Ishikawa diagram

Diagram rybí kost (také fish-bone diagram): je jedním z nejoblíbenějších nástrojů kvality. (Chromjaková, Rajnoha, 2011, s. 69). Jedná se o jednoduchý grafický nástroj, který napo-

máhá nalezení příčin a je založen na zaznamenávání logických vazeb mezi následkem a příčinami. (Mašín, 2005, s. 20)

## 4 SHRUTÍ TEORETICKÝCH VÝCHODISEK PRO PRAKTICKOU ČÁST

V rámci teoretické části diplomové práce byla vypracována literární rešerše na téma štíhlé výroby a metody SMED. Čerpáno bylo z odborných českých a zahraničních publikací.

Diplomová práce se zabývá definicí štíhlé výroby, neboli Lean Production, která se dá definovat jako soubor metod a nástrojů, které mají za úkol optimalizovat výrobu. Navazuje související problematika plýtvání v podniku. Zde bylo definováno 8 druhů plýtvání ve výrobě – zásoby, nadprodukce, zbytečné pohyby, čekání, zmetky a opravy, doprava, nadbytečná práce a nevyužitý potenciál pracovníků. Dále byla definována produktivita, faktory, které produktivitu ovlivňují a cíle měření produktivity. Poslední částí první kapitoly je standardizace, která se považuje za způsob, jakým se vykonávají dané pracovní činnosti. Kapitola standardizace definuje také standardizaci postupu přetypování

Druhá kapitola teoretické části diplomové práce důkladně rozebírá problematiku metody SMED (Single Minute Exchange of Dies). Metoda SMED byla navržena pro účel zkracování času přetypování strojů. Kapitola rozebírá pojmy interní a externí činnost, dále popisuje, jaké může vznikat plýtvání přímo při přetypování. Zmíněno je desatero rychlé změny od autorů Košturiaka a Frolíka. Následuje popis implementace metody SMED, která obsahuje 8 kroků. Poslední část upozorňuje na rizika metody, ale také její přínosy.

Třetí kapitola je věnována koncepcím a metodám, které jsou potřebné pro implementaci metody SMED. Jako doplňující metody byly zvoleny logický rámeček, riziková analýza RIPRAN, metody měření práce a Ishikawa diagram.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI



Obrázek 6 – Logo společnosti (interní materiály společnosti)

### 5.1 Siemens AG

Skupina Siemens Česká republika je součástí globálního koncernu Siemens AG. Ten již více než 165 let představuje trhu své špičkové technologie, inovace, kvalitní a spolehlivé výrobky. Společnost se zaměřuje na oblast automatizace, elektrifikace a digitalizace a působí ve více než 200 zemích světa. Koncern Siemens AG patří k jednomu z největších poskytovatelů technologií šetrných k životnímu prostředí. Za dobu své existence se probojoval na jedničku na trhu v instalaci větrných elektráren a stal se také jedním z hlavních dodavatelů pro paroplynové zdroje a technologie pro přenos energie. Firma také patří mezi přední inovátory v oblasti veřejné infrastruktury, průmyslové automatizace a vývoj softwarových řešení pro průmysl. V neposlední řadě je potřeba zmínit také výrobu zdravotnických zobrazovacích zařízení a technologií pro laboratorní diagnostiku. Ve finančním roce 2016, který skončil 30. září 2016, dosáhl Siemens obratu 79,6 miliard EUR s čistým ziskem 5,6 miliard EUR a zaměstnával 351 tisíc zaměstnanců po celém světě. (Siemens, s.r.o., © 2019)

### 5.2 Siemens Česká republika

Základní informace o společnosti:

Obchodní jméno: Siemens, s.r.o.

Sídlo: Siemensova 1, 155 00 Praha 13 - Stodůlky

Identifikační číslo: 00268577

Datum založení: 14. prosinec 1990

Počet zaměstnanců: 13 000

Obrat: 27,1 mld. Kč (2019)

Dceřiné společnosti:

- Siemens Electric Machines s.r.o.
- Odštěpný závod Elektromotory Frenštát
- Odštěpný závod Elektromotory Mohelnice
- Odštěpný závod Nízkonapěťová spínací technika
- Odštěpný závod Busbar Trunking Systems,
- Odštěpný závod Industrial Turbomachinery,
- OEZ s.r.o

**5.3 Siemens s.r.o., odštěpný závod Elektromotory Frenštát**

Odštěpný závod Elektromotory Frenštát společnosti Siemens, s. r. o., patří mezi podniky s výrobou nejmodernějších energicky úsporných elektromotorů pomocí moderních technologií.



*Obrázek 7 – Závod ve Frenštátě pod Radhoštěm (interní materiály společnosti)*

Dnes je závod ve Frenštátě pod Radhoštěm největším výrobcem zákaznických provedení nízkonapěťových asynchronních elektromotorů v Evropě. Vyrábí se zde elektromotory osových výšek 225–355 mm. Závod pravidelně realizuje inovace v oblasti automatizace a digitalizace. Společnost má aktuálně 1090 zaměstnanců, kteří se podílí na výrobě 250 ks motorů denně.

Obory, do kterých dodává motory závod ve Frenštátě p. R.:

- Chemický průmysl
- Vodní hospodářství

- Ropa a plyn
- Hutní průmysl
- Lodní průmysl
- Těžební a zpracovatelský průmysl
- Jeřáby
- Strojírenství
- Papírenství

Firma uplatňuje řídicí počítačový systém SAP HANA pro celý závod téměř ve všech oblastech. Na systém SAP jsou dále napojovány aplikace a moduly dle potřeb výroby (např. zpracování zakázek, plánování výroby, zásobování nebo logistika).

### 5.3.1 Historie

1946: Po druhé světové válce nebyla ve Frenštátě pod Radhoštěm práce a tehdejší výrobní závod na výrobu obuvi ze Zlína se rozhodl, přemístit průmyslovou výrobu elektrických produktů do budovy původní textilní továrny ve Frenštátě.

1951: Výroba motorů do prostředí s nebezpečím výbuchu.

1967-1980: Stavba nových výrobních budov.

1994: Zde došlo k prodeji Siemensu, spolu se závody v Mohelnici a Drásově do nově vzniklé společnosti Siemens Elektromotory s.r.o.

2007: Přesun výroby malých motorů z Frenštátu do Mohelnice.

2010: Fúze společnosti Siemens Elektromotory do regionální společnosti Siemens s.r.o. (*interní materiály společnosti*)

### 5.3.2 Produktové portfolio

SIMOTICS SD – Severe Duty1LE1 motors

- Hlavní platforma produktů
- Nízkonapěťové motory vhodné pro použití v náročných prostředích, např. prostředí s vysokou prašností či silnými vibracemi

SIMOTICS XP - Explosion-protected motors

- Motory s atestací ATEX – pro prostředí s nebezpečím výbuchu

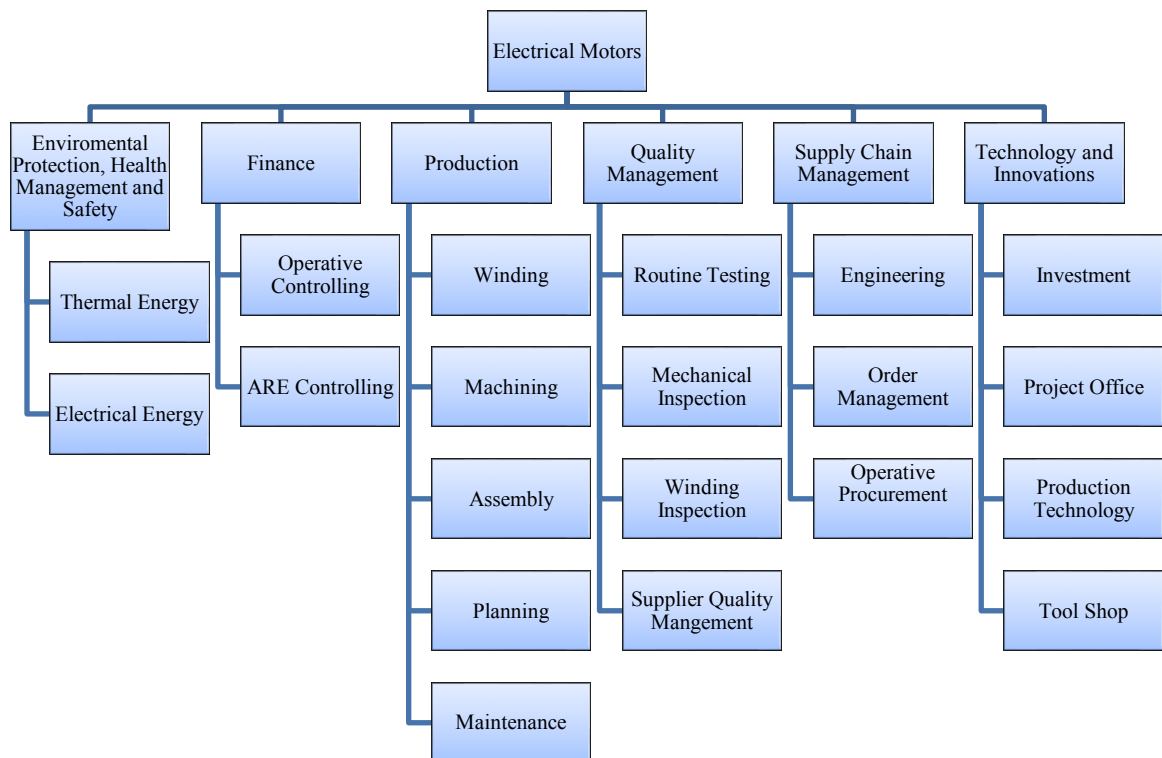
SIMOTICS DP - Definite Purpose motors

- Motory pro speciální účely, např. lodní motory

- Motory dle specifikace zákazníka

### 5.3.3 Struktura závodu

Ředitel závodu: Ing. Roman Valný



Obrázek 8 - Struktura závodu (vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti)

### 5.3.4 Struktura výroby

Lisovna: Výstupním produktem lisovny je nenavinitý statorový svazek a vyvážený motor. Vstupním materiálem jsou v tomto procesu svitky, hřídele a hliník. Svitky jsou opracovány na postupových lisech a drážkovačkách. Výstupem těchto procesů jsou rotorové a statorové plechy, které jdou dále do regálů. Z regálů putují na licí stroje, kde se zpracují spolu s hřídelemi a hliníkem, dále spolu už jako celek putují na přetáčení a vyvažování motoru. Výstupem je statorový svazek, který dále putuje do skladu.

Navíjení: Výstupním produktem procesu navíjení je navinitý naimpregnovaný svazek. Proces začíná ve skladu vstupních surovin pro výrobu – drát, izolace a statorový svazek.



V tomto procesu probíhá nejprve strojní vinutí cívek z drátu, následně se cívky vkládají do kostry spolu s izolací. Izolování a vkládání cívek je ruční nebo poloautomatická práce, dle typu daného pracoviště. Následuje strojní tvarování a lisování čel vinutí. Poslední oblastí tohoto procesu je zapojení, zkoušení a čištění výrobku. Poté se výrobek naimpregnuje a je odeslán do skladu.

Montáž: Vstupním materiálem montáže jsou svazky a kostry, které se lisují dohromady, poté se namontuje svorkovnice a výrobek putuje na další pracoviště. V dalším kroku se do výrobku vloží rotor a namontují zbylé komponenty – víčko, štít, ventilátor, kryt ventilátoru a snímač. Výstupním produktem je kompletní motor.

Lakovna: Proces lakování zahrnuje odmaštění, povrchovou úpravu komponent, jejich sušení a štítkování. Výsledným produktem je kompletní motor.

Skladové hospodářství: Skladové hospodářství firmy se dělí na čtyři části:

1. Předvýroba: Zde probíhá vykládka materiálu a skladování plechů, hliníků a hřídelí pro hlavní výrobní program
2. Navíjení: Sklad měděných drátů pro navijárnu
3. Obrábění: Skladování kontejnerů a litinových dílců
4. Montáže: Skladování a příprava komponent pro montáž, sklad chemikálií

Hřídelové linky, výroba speciálních hřídelí: Výroba hřídelí do motorů zahrnuje soustružení, broušení a frézování na různých strojích. Výstupním materiálem jsou zde hřídele připravené k dalšímu zpracování do motorů.

### Obrábění

Obrábění koster a štítů: Obrábění zahrnuje několik operací. Vstupním materiálem je zde kostra a příruba, které se vysoustruží, vyfrézují a zaskladní, kde čekají na další zpracování. Výchozím produktem je kostra motoru a ložiskové štíty.

Obrábění drobných dílů: V tomto procesu se obrábí skříně svorkovnice, víčka, štíty a přírubové štíty.

Dalšími oblastmi výroby jsou také opravy a speciální zakázky. (interní materiály společnosti)

## 6 PROJEKTOVÁ ČÁST

Kapitola pojednává o projektové části diplomové práce. Zabývá se zde představením projektu a jeho hlavními i dílčími cíli. Definiuje cíle projektu pomocí metody SMART, RIPRAN analýzy a logického rámce projektu. Na závěr je zde definován časový harmonogram.

### 6.1 Definice problému

Hlavním důvodem, proč se firma Siemens rozhodla pro spolupráci na této diplomové práci, byl fakt, že společnost registruje velké nedostatky v řízení kapacit a plnění dodávek na daném pracovišti.

Po vypracování analýz, které jsou popsány v analytické části této diplomové práce, bylo zjištěno, že největším nedostatkem jsou dlouhé časy přetypování pracoviště. V současné době je čas přetypování zcela závislý na rychlosti a schopnostech seřizovače, který dané přetypování provádí. Chybějící normy mají za následek časy, které se u jednotlivých seřizovačů mohou lišit i v řádech hodin, což je pro podnik velice ztrátové. Velkým problémem je zde také nedostatečné plánování výroby, které může způsobit, že seřizovač provádí přetypování jen kvůli nutnosti vyrobit jeden kus daného výrobku a poté stroj přetypovat zpátky.

Jako nejvhodnější řešení pro zpracování tohoto problému se ukázalo využití metody SMED. Díky této metodě jsou eliminovány veškeré nadbytečné činnosti, zkrácení nezbytných časů, převedení vybraných činností na externí a především sestavení nového jízdního řádu, který zvýší produktivitu celého pracoviště.

Projektová část této diplomové práce se tak zaměřuje na správné zavedení metody SMED, která je hlavním pilířem celého projektu.

### 6.2 Představení projektu

Název projektu:

- Projekt aplikace metody SMED ve vybrané společnosti

Projektový tým:

- Zadavatel projektu – společnost Siemens s.r.o.

- Ing. Lucie Macurová, Ph.D. – vedoucí diplomové práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
- Veronika Šmahlíková – studentka, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
- Tomáš Kahánek – průmyslový inženýr společnosti Siemens s.r.o.
- Dělník směna 1
- Dělník směna 2

#### Hlavní cíl projektu:

- Zkrácení času přetypování vybraného pracoviště o 20 %.

#### Dílčí cíle:

- Analyzovat současný stav přetypování
- Navrhnout řešení pro zkrácení časů přetypování
- Vytvoření nového jízdního řádu

#### Kritéria úspěchu:

- Analýza přetypování, rozčlenění činností na interní a externí, identifikace plýtvání
- Zefektivnění přetypování
- Vytvoření nového jízdního řádu

### **6.3 Definování cíle pomocí metody SMART**

#### Konkrétní (S)

Cílem projektu je definování norem a zkrácení časů přetypování stroje.

#### Měřitelný (M)

Čas přetypování by měl být zkrácen o 20 %.

#### Dosažitelný (A)

Cíl je akceptovaný managementem společnosti na základě zpracované analýzy.

#### Realistický (R)

Pomocí úpravy přetypování, zaučení pracovníků, dodržování nového jízdního řádu a využívání nových pracovních pomůcek se zkrátí doba přetypování stroje.

#### Časově omezený (T)

Projekt je časově ohraničený, práce zahrnuje harmonogram projektu.

## 6.4 RIPRAN analýza

Každý projekt má svá rizika, která mohou ohrozit jeho úspěšné dokončení. Pro zmapování rizik projektu, kterým se zabývá tato diplomová práce, byla využita RIPRAN analýza. V rámci této analýzy došlo k identifikování osmi hrozeb. Vypracovaná analýza v příloze P II.

Ve formuláři je nejprve ohodnocena pravděpodobnost výskytu hrozby, uvedená v procentech. Následuje scénář vycházející z dané hrozby, a jeho pravděpodobnost. Vynásobením pravděpodobnosti hrozby a příslušného scénáře vznikne celková pravděpodobnost. Tato pravděpodobnost je následně vyhodnocena jako malá, střední nebo velká podle následující tabulky.

*Tabulka 1 – Určení kategorie celkové pravděpodobnosti (vlastní zpracování dle Pivodové, 2015)*

PRAVDĚPODOBNOST		
MP	Malá	1 -20%
SP	Střední	21 - 66%
VP	Velká	67 - 99%

Po určení kategorie celkové pravděpodobnosti byl určen dopad na projekt. Tento ukazatel byl definován podle procentuálního vyjádření škody, která by byla způsobena hrozbou. Rozdělení dopadů znázorňuje následující tabulka.

*Tabulka 2 – Určení kategorie dopadu (vlastní zpracování dle Pivodové, 2015)*

DOPAD		
MD	Malý dopad	Malý dopad vyžaduje určité malé zásahy do projektu. Škoda do 0,5% z hodnoty projektu.
SD	Střední dopad	Střední dopad zahrnuje ohrožení zdrojů, nákladů nebo týmu, vyžadují se mimořádné zásahy do projektu. Škoda od 0,6% až 20%.
VD	Velký dopad	Velký dopad ohrožuje cíl projektu - termín, překročení rozpočtu. Škoda více než 20%.

Následně byla určena hodnota rizika. Tato veličina vychází z určení dopadu a celkové pravděpodobnosti. Hodnota rizika byla určena dle následující tabulky.

Tabulka 3 – Určení hodnoty rizika (vlastní zpracování dle Pivodové, 2015)

	MP	SP	VP
MD	MHR	MHR	SHR
SD	MHR	SHR	VHR
VD	SHR	VHR	VHR

Poslední tabulka slouží pro vyhodnocení rizika a reakci na dané riziko. Mohou nastat tři situace a reakce na ně. Je možné se riziku vyhnout, akceptovat ho, nebo vytvořit rizikový plán.

Tabulka 4 – Určení hodnoty rizika a reakce (vlastní zpracování dle Pivodové, 2015)

HODNOTA RIZIKA A REAKCE	
VHR	vyhnutí se riziku
MHR	akceptace
SHR	tvorba rizikového plánu

Poslední sloupec RIPRAN analýzy popisuje, jak se společnost rozhodla pracovat s jednotlivými riziky. Tato opatření budou dodržována a kontrolována po celou dobu zpracování projektu.

## 6.5 Logický rámec

Logický rámec projektu byl sestaven projektovým týmem v předprojektové fázi. Zahrnuje určení dílčích cílů včetně konkrétních ukazatelů a prostředků pro ověření. Celý logický rámec je k nalezení v příloze P III.

## 6.6 Harmonogram projektu

Projekt aplikace metody SMED ve společnosti Siemens byl zahájen v říjnu 2019. Trvání projektu bylo naplánováno na 9 měsíců. Nejprve proběhlo seznámení společností, školení BOZP a výběr projektu, kterým se práce bude zabývat. Následovalo sestavení projektového týmu. Nejdlejší částí projektu bylo samotné pořízení snímků přetypování a jejich následné zpracování. Na základě zpracování analýzy současného stavu pak projekt pokračoval návrhem eliminace plýtvání a převedení vybraných interních činností na externí. Následoval workshop a sestavení nového jízdního řádu. Mezi poslední kroky, které se usku-



## 7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Nejprve je třeba zmínit, že veškerá data uvedená v praktické části diplomové práce jsou vynásobena příslušným koeficientem z důvodu anonymity dat, kterou si přála společnost.

Pro správnou aplikaci metod průmyslového inženýrství je velice důležité nejdříve dobře poznat pracoviště a jeho současný stav. Následující kapitoly se budou zabývat právě důkladnou analýzou pracoviště a analýzou přetypování.

### 7.1 Ishikawa diagram pro zjištění příčiny

Ve spolupráci s vedením společnosti byl sestaven Ishikawa diagram, který pomůže s určením příčin problému na vybraném pracovišti. Celý diagram příčin a následků zobrazuje příloha P1

Pro detailní zhodnocení příčin, a především jejich závažností, byla sestavena hodnotící tabulka. V tabulce se nachází všechny příčiny daného problému, které byly ohodnoceny na škále od 1 (malý vliv) do 5 (velký vliv). Příčiny hodnotili kompetentní pracovníci organizace. Níže je uvedeno známkování.

- 1 – Příčina má velmi malý vliv na neplnění výrobních dodávek.
- 2 - Příčina má pouze malý vliv na neplnění výrobních dodávek.
- 3 - Příčina má vliv na neplnění výrobních dodávek.
- 4 - Příčina má velký vliv na neplnění výrobních dodávek.
- 5 - Příčina má velmi vážný vliv na neplnění výrobních dodávek.

Výsledky bodového hodnocení:

*Tabulka 6 – Bodové hodnocení vlivu jednotlivých příčin na neplnění výrobních dávek (vlastní zpracování)*

Číslo příčiny	Příčina	Hodnotitel				Hodnocení příčiny
		1	2	3	4	
1.1	Neznalost výrobních postupů	3	3	3	5	3,5
1.2	Nedodržování standardů	1	2	2	1	1,5
2.1	Dlouhé časy přetypování	4	5	5	4	4,5
2.2	Nedostatečné plánování výroby	5	4	3	4	4
3.1	Poruchovost a nepřesnost stroje	2	3	3	3	2,75
3.2	Složitost obsluhy stroje	2	2	2	2	2
4.1	Nekvalita	2	3	2	3	2,5
4.2	Chybějící materiál na pracovišti	2	1	1	1	1,25
5.1	Malý prostor u linky	1	1	1	1	1
5.2	Špatné klimatické podmínky na hale	1	3	2	2	2
6.1	Výpadek proudu	1	1	1	1	1
6.2	Nevyhovující technologie výroby	2	3	2	2	2,25

Na základě výsledků lze říct, že největší vliv na neplnění výrobních dávek mají tyto příčiny:



*Tabulka 7 – Nejzávažnější příčiny  
(vlastní zpracování)*

Dlouhé časy přetypování	4,5
Nedostatečné plánování výroby	4
Neznalost výrobních postupů	3,5

Třetí největší vliv na neplnění výrobních dávek má dle výsledků zkoumání „neznalost výrobních postupů“ s celkovým průměrem 3,5 bodů. Neznalost výrobních postupů, nebo jejich nedodržení je ve společnosti dlouhodobým problémem. Tento problém souvisí také s tím, že ve firmě neexistují normy pro pracoviště, kterým se diplomová práce zabývá. Tento problém se dá vyřešit pomocí metod průmyslového inženýrství. Tato práce se zabývá také novým jízdním řádem, který by obsluha stroje měla dodržovat. Tímto by se daný problém vyřešil. Zmíněné stanovení norem bude provedeno po aplikaci metody SMED na dané pracoviště a již není součástí této diplomové práce.

Druhý největší vliv má dle průzkumu „nedostatečné plánování výroby“ s průměrem 4 body. Tohoto problému si je společnost moc dobře vědoma, a byl to jeden z hlavních důvodů celé realizace tohoto projektu. Závažnost tohoto problému je také důvodem, proč si firma pro projekt vybrala právě pracoviště obrobny motorů.

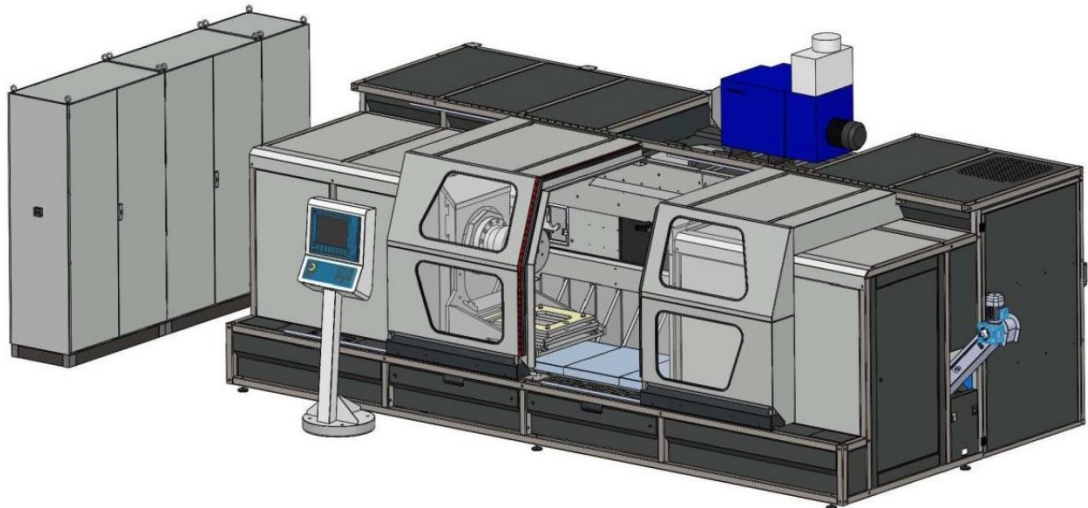
Za nejzávažnější příčinu označili respondenti „dlouhé časy přetypování“ s průměrným počtem 4,5 bodů. Tento problém je ve firmě vnímán jako dlouhodobý a velmi závažný, jelikož způsobuje velké množství problému, jejichž výsledkem je neplnění výrobních dávek. Pro řešení problému dlouhých seřizovacích časů byla po dohodě s vedením společnosti vybrána metoda SMED, kterou se bude tato práce dále podrobně zabývat.

## **7.2 Analýza pracoviště**

Tato diplomová práce se podrobně soustředí na jednoúčelový obráběcí stroj pro přetáčení statorů KMS 1713. Jedná se o stroj pro soustružení osazení složení statoru elektromotoru. Analýza současného stavu je prováděna na základě videozáznamů přetypování, přímého pozorování a fotografií z výroby. Cílem analýzy je odhalit nedostatky přetypování. Vybrané pracoviště obsluhuje vždy jen jeden pracovník, který provádí komplexní obsluhu stroje. Layout celého pracoviště je zobrazen v příloze P XVI. Pracovník se nejčastěji pohybuje na

prostoru vyznačeném jako pódium. Obráběcí centrum je využíváno pro obrábění motorů osových výšek:

- OV 225
- OV 250
- OV 280
- OV 315
- OV 355



Obrázek 9 – Obráběcí stroj KMS 1713 (interní materiály společnosti)



Obrázek 10 – Obráběcí centrum pro přetáčení statorů KMS 1713 (vlastní zpracování)

Pracovník má u stroje k dispozici tři odkládací plochy, na které si chystá, případně odkládá nářadí nebo součástky potřebné k danému přetypování. Naproti tomuto odkládacímu stolu je umístěn ovládací panel stroje. Zde pracovník zadává příkazy do stroje a nastavuje potřebné hodnoty. Konstrukce slouží zároveň jako odkládací prostor pro ochrannou přilbu, kterou si pracovník nasazuje při manipulaci s jeřábem. Ovládací panel je spojen se zábradlím, které zde slouží nejen jako ochranný prvek, ale také jako odkládací prostor pro ofukovací pistoli kompresoru, rukavice, ovladač k jeřábu a pracovní telefon. Případně si zde pracovník může položit dokumentaci k zakázce v papírové podobě.

Jak je vidět na obrázku, na pracovišti není moc volného prostoru. Kostry připravené ke zpracování jsou tedy uloženy na paletách v zeleně označeném prostoru (obr. č. 10), případně zeleno modrý prostor vyznačený v layoutu pracoviště, který slouží právě k tomuto účelu.



*Obrázek 11 – Zásuvkové skříně pro uložení nářadí a čelistí (vlastní zpracování)*

Na obrázku č. 11 jsou zobrazeny zásuvkové skříně pro uložení nářadí potřebného k obsluze stroje. Ve skříně vlevo jsou uloženy řezné nástroje, měřidla, seřizovací nástroje, bruska a brusné kameny, ovladač k jeřábu a nabíječka k ovladači. Jednotlivé zásuvky jsou popsány pro snadnou orientaci. Druhá zásuvková skříně obsahuje všechny čelisti potřebné k přetypování, pomocné patky a kryty svorkovnice. Zásuvky jsou taktéž popsány pro rychlou orientaci.





*Obrázek 12 – Výsuvné police pro uložení podložných desek (vlastní zpracování)*

Na obrázku č. 12, je vidět regál s výsuvnými policemi. Na dvou policích jsou uloženy čela čelistí pro jednotlivé typy motorů. Zbytek polic slouží pro uložení podložných desek.

Uložení trnů pro jednotlivé druhy výrobků je zobrazeno na obrázku č. 13. Trny jsou uloženy vždy po dvou, tak jak jsou používány. Uložení je na paletách pro snadnější manipulaci ke stroji pomocí paletového vozíku. Na obrázku č. 13 dále lze vidět vlevo uložení držáku pro trny a vpravo držáky na trny včetně trnů.



*Obrázek 13 – Uložení přípravků – trny (vlastní zpracování)*

Poslední částí stroje je vstup do zadní části stroje, kde pracovník vyměňuje řezné plátky. Tuto výměnu provádí pracovník v levé části naproti hlavního elektro přívodu, viz layout pracoviště.

Aby se na pracovišti nevyskytovaly soukromé věci pracovníků (např. lahve od nápojů), byl mimo pracoviště umístěn stůl, který slouží zaměstnanci pro tyto účely. Na pracovišti se jinak nesmí nacházet soukromé věci pracovníků, pro tyto potřeby jsou nedaleko umístěny uzamykací skříňky.

Celkově bylo pozorováním a konzultací s pracovníky pracoviště shledáno jako čisté, funkční a bez závažného poškození.

### 7.3 Analýza přetypování

Analýza současného stavu byla provedena na základě kamerového záznamu. Celý proces přetypování byl nahrán na kamerový záznam a poté podrobně rozebrán ve formuláři SMED. Jak již bylo zmíněno, na stroji lze vyrábět pět druhů výrobků – motory s osovou výškou 225, 250, 280, 315 a 355. Přetypování na všechny osové výšky byly nahrány na kamerový záznam a rozebrány ve formuláři SMED. V tabulce níže je zobrazen vyplněný SMED formulář, který zobrazuje vždy začátek a konec dané činnosti, a rozdíl mezi těmito dvěma časy, tj. jak dlouho byla činnost vykonávána. Každá operace je zde popsána, zaznamenají se použité pomůcky, nářadí, počet pracovníků potřebných k vykonání operace, rozdělení činností na interní a externí a případně je doplněna poznámka. Kompletní vyplněné formuláře jsou v přílohách P IV – VIII.

Tabulka 8 – Ukázka vypracovaného formuláře SMED (interní materiály společnosti)

SIEMENS										
Formulář pro analýzu SMED										
Firma: SIEMENS			Typ: Podložná deska + upínací čelisti + ochranné kruhy			Datum / Čas: 23.7.2019				
Středisko: F541			Přetypování na produkt: OV280 - 92488901			Snímkovatel: Šmahlíková / Kahánek				
Seřízení: KMS			Norma času přetypování: 90 min			Směna: Ranní				
Pracovníci:										
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité nářadí, pomůcky, ...	Kód	Počet prac. 1/2/3	Druh činnosti E/I	Druh činnosti E/I	Poznámka (možnost zlepšení, ...)
	Od	Do	Rozdíl							
1	0:00:14	0:01:09	0:00:55	Načtení zakázky, otevření dokumentace	PAP		1	I	E	
2	0:01:09	0:01:48	0:00:39	Sjetí stolu s podložnou deskou do nejnižší polohy	Ovládací panel stroje		1	I	E	
3	0:01:48	0:02:08	0:00:20	Povolení šroubu podložné desky (směr od konika)	Inbusový klíč		1	I	E	
4	0:02:08	0:02:22	0:00:13	Vyjmutí dřevěného špalíčku z pod stolu	Dřevěný špalíček		1	I	E	
5	0:02:22	0:02:33	0:00:11	Posunutí podložné desky na stole stroje		K	1	I	E	
6	0:02:33	0:02:58	0:00:26	Vyjetí stolu do horní polohy	Ovládací panel stroje		1	I	E	
7	0:02:58	0:03:24	0:00:26	Donesení smetálu ze skříňky		CH	1	I	E	

Při analýze bylo zjištěno, že všechny činnosti související s přetypováním pracoviště jsou vykonávány až po úplném zastavení stroje. Proto jsou všechny operace zařazeny mezi interní činnosti. Tento způsob přetypování je velice neefektivní, jelikož společnost zvyšuje

náklady a podstatně zpomaluje výrobu. Následující kapitoly mají tedy za úkol tyto náklady snížit. Cílem je detailní analýza jednotlivých přetypování, díky které se budeme snažit odstranit veškeré plýtvání a převedení činností, které mohou být prováděny za chodu stroje z interních na externí. Součástí bude také nový jízdni řád, který byl vytvořen ve spolupráci s průmyslovým inženýrem a technologem společnosti.

### 7.3.1 Seřízení pro osovou výšku 225

Seřízení pro osovou výšku 225 trvalo nejkratší dobu ze všech měřených seřízení. Je to z důvodu nestandardně zkušeného pracovníka na směně, již nachystaném nářadí a také podobnosti původně vyráběného výrobku. Přetypování stroje od začátku po spuštění stroje trvalo 37 minut a 30 vteřin. Čas je uveden bez cyklu obrábění prvního kusu. Pracovník zde vyměnil pouze podložnou desku a ochranné kruhy. Zbytek času mu zabralo upnutí kostry do stroje a měření. Při přetypování byly všechny činnosti prováděny jako interní.

Pracovník začíná přetypování výměnou podložné desky. Pomocí jeřábu vyjme stávající desku ze stroje, ofouká pomocí stlačeného vzduchu a přenesse do regálu. V regálu si uchytí novou desku a pomocí jeřábu ji přenesse ke stroji, kde ji nechává zavěšenou. Uchyluje se do stroje, kde pomocí smetáku a stlačeného vzduchu očistí prostor stolu pro podložnou desku. Po očištění vloží zavěšenou desku do stroje, odepne z jeřábu a pomocí šroubu a imbusového klíče ji upevní. Výměna podložné desky trvala 9 minut a 35 vteřin.

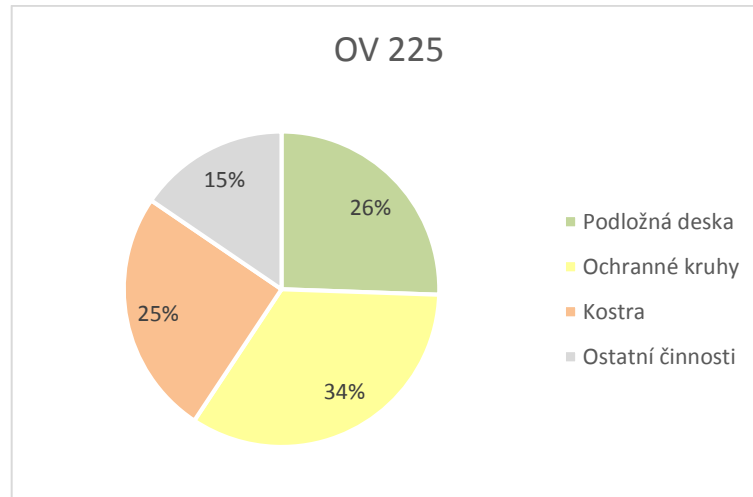
Poté si pracovník 4 minuty a 30 vteřin nastavoval program.

Následuje montáž ochranných kruhů, k tomu pracovník používá opět imbusové klíče, tentokrát jinou velikost, tato činnost trvala 3 minuty a 40 vteřin.

Po namontování ochranných kruhů si pomocí jeřábu přiblíží ke stroji kostru, kterou očistí a vloží do stroje. Pomocí imbusových klíčů našroubuje na kostru kryt svorkovnice, tyto činnosti mu zabraly 5 minut a 40 vteřin, a vrací se k ochranným kruhům.

Ochranné kruhy je potřeba zalepit pomocí lepicí pásky, pracovník tedy odchází od stroje pro lepicí pásku a nůžky. Pomocí těchto pomůcek zalepí mezery na krytech. Chůze mu zde zabrala 15 vteřin a samotné lepení kruhů 3 minuty a 18 vteřin.

Nyní může nasunout kostru na trn a zkontrolovat pozici krytů vinutí. Pomocí měřidla si změří délku kostry, natlačí ji na trn a upne. Poslední činností před spuštěním stroje je nastavení programu. Tyto závěrečné činnosti pracovníkovi trvaly 10 minut a 32 vteřin. Formulář SMED s kompletním rozborem seřízení je v příloze P IV.



Obrázek 14 – Procentuální vyjádření trvání činností OV 225 (vlastní zpracování)

### 7.3.2 Seřízení pro osovou výšku 250

Přetypování patří mezi jedno z nejdelších. Pracovník zde musel vyměnit upínací trn, upínací čelisti, podložnou desku i ochranné kruhy. Samozřejmostí je upevnění obráběné kostry a měření. Celé přetypování trvalo 3 hodiny, 1 minutu a 41 vteřin. Čas je uveden bez cyklu obrábění prvního kusu. Při přetypování byly všechny činnosti prováděny jako interní.

Pracovník začíná přetypování nachystáním potřebného nářadí na stůl vedle stroje, to mu zabere 20 vteřin. Následuje demontáž a očištění ochranných kruhů. Tato činnost trvala 4 minuty a 48 vteřin.

Po demontáži a odložení kruhů na odkládací stůl se pracovník přesouvá k upínacím čelistem. Zde odšroubuje čela pro čelisti a následně i samotné čelisti. Všechny komponenty očistí hadrem a trn ofouká stlačeným vzduchem. V průběhu těchto činností byl pracovník vyrušen pracovním telefonátem, který trval 1 minutu a 3 vteřiny. Zbytek činností zabral pracovníkovi 12 minut a 36 vteřin.

Následuje soubor činností potřebných k výměně podložné desky. Podložnou desku si uchytí na jeřáb, nadzvedne a stlačeným vzduchem ofouká od špon. Následuje manipulace s deskou do regálu. Původní desku uloží do regálu, na jeřáb upne novou a přesune ke stroji. Zde očistí stůl pro podložnou desku a desku uloží do stroje. Výměn desky mu zabrala 20 minut a 19 vteřin.

O chvíli později si pracovník uvědomil, že do stroje namontoval špatnou podložnou desku a tak ji znova vyměnil. Tento čas byl z celkového seřízení vyškrtnut, jelikož se jedná o

ojedinělou chybu pracovníka, způsobenou nepozorností. Přetypování bylo zkráceno o 5 minut a 48 vteřin.

Následuje nejdlejší část přetypování stroje a tou je výměna upínacích trnů. Pracovník začíná nachystáním nářadí pro uvolnění trnů a návozem palety s držáky pro trny. Postup práce je u obou trnů stejný – uvolnění šroubů pomocí imbusového klíče – jeden vždy ponechá, vloží držák trnu do stroje pod trn, uvolní poslední šroub a trn uloží pomocí jeřábu na paletu. Tuto činnost pak provede ještě jednou na druhé straně. Poté si ke stroji přiveze nové trny, pomocí jeřábu je vloží do stroje a upevní šesti šrouby pomocí imbusového klíče. Následuje odnesení ochranných kruhů, které na začátku pracovník demontoval. Při odnesení také vymění manipulační přípravky na jeřábu a donese si nové ochranné kruhy k montáži. Po donesení se zpátky věnuje výměně upínacího trnu. Zde je vidět, že pracovník nezná, případně nedodržuje pracovní postup. Celkem činnosti spojené s výměnou upínacího trnu zabraly 1 hodinu 1 minutu a 24 vteřin.

Nyní se pracovník věnuje upínacím čelistem. Začíná vychystáním nářadí a čelistí ze šuplíku. Postupně pak čelisti čistí a ukládá na trn. V průběhu činnosti byl vyrušen příchodem pracovníka z jiného pracoviště v délce 43 vteřin. Výměna čelistí mu bez vyrušení trvala 16 minut a 8 vteřin.

Následují činnosti, které jsou vykonávány u každého přetypování – měření souososti trnů a čelistí. Zde nejdříve jde pro měřidlo, pak měří trny a čelisti, po skončení měřidlo zase odnese a uschová. Měření spolu s kontrolou dokumentace zabere 17 minut a 40 vteřin.

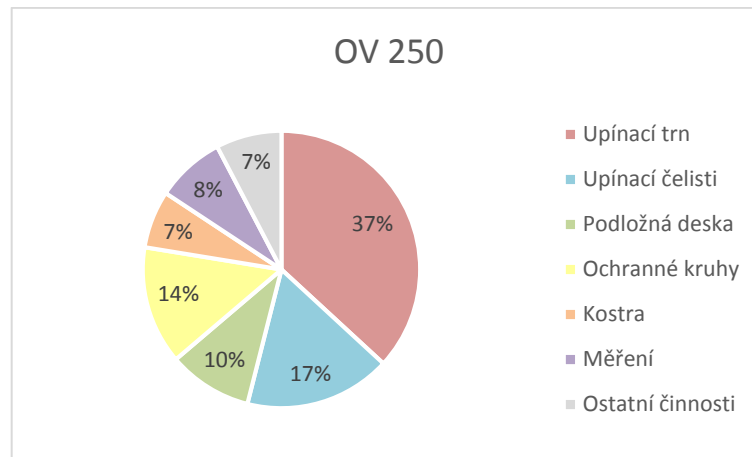
Nyní se již pracovník věnuje samotné kostře, kterou bude stroj obrábět. Kostru si pomocí jeřábu přenesse ke stroji, očistí ji a vloží do stroje, což zabere 7 minut a 19 vteřin.

Následuje montáž krytů vinutí, které zároveň nastaví do správné pozice vůči kostře. Po tomto úkonu si nastaví hodnoty v programu na ovládacím panelu a ještě jednou zkontroluje kryty. Tyto činnosti zabraly 20 minut a 10 vteřin. Pracovník nyní odchází do zadní části stroje, kde vymění a zkontroluje řezné plátky, což mu trvá 3 minuty a 28 vteřin.

Před upnutím kostry ke stroji ji ještě změří pomocí posuvného měřidla, zadá data do programu a nakonec upne do stroje. To mu trvá 5 minut a 9 vteřin.

Závěrečnými kroky je kontrola upnutí a nastavení programu, celkem 2 minuty a 16 vteřin. Nyní je stroj připraven ke spuštění. Formulář SMED s kompletním rozbohem seřízení je v příloze P V.





Obrázek 15 - Procentuální vyjádření trvání činností OV 250 (vlastní zpracování)

### 7.3.3 Seřízení pro osovou výšku 280

Při seřízení na osovou výšku provedl pracovník tyto skupiny činností: výměnu upínacích čelistí, výměna podložné desky, výměna ochranných kruhů, vložení kostry a měření. Celkem přetypování až po spuštění stroje trvalo 1 hodinu, 38 minut a 2 vteřiny. Čas je uveden bez cyklu obrábění prvního kusu. Při přetypování byly všechny činnosti prováděny jako interní.

Seřízení začíná pracovník načtením zakázky a otevřením potřebné dokumentace trvajícím 55 vteřin. Poté se již věnuje výměně podložné desky. Pracovník si pomocí imbusového klíče povolí šroub podložné desky, a desku na stole posune, aby se mu s ní lépe manipulovalo. V tuto chvíli odchází od stroje a ve skříni hledá smeták. Po návratu na pracoviště smetákem omete podložnou desku a okolí, následně si desku zvedne pomocí jeřábu, ofouká stlačeným vzduchem a desku odloží do regálu. V regálu uchytí novou desku a zase pomocí jeřábu ji přeneseme ke stroji. Prázdný stůl bez desky očistí smetákem a stlačeným vzduchem od zbylých špon. Podložnou desku uloží do stroje a pomocí šroubu a imbusového klíče ji uchytí ke stolu. Celá výměna komponentu trvala 12 minut a 59 vteřin.

Nyní se pracovník odebere k zásuvkovým skříním, kde vychystává komponenty a náradí pro další sérii činností – výměnu ochranných kruhů, výměnu čelistí a výměnu čela pro čelisti. Toto chystání mu trvalo 2 minuty a 31 vteřin.

Pomocí nachystaného imbusového klíče uvolňuje a demontuje kryty vinutí na obou stranách stroje. Po demontáži krytů ještě ofouká trny stlačeným vzduchem, tyto činnosti trvaly 4 minuty.

Pracovník přechází na demontáž čel čelistí a samotných čelistí, které postupně vytahuje ze stroje, očišťuje hadříkem a odkládá na stůl. Následuje hledání spreje, kterým nastříká trny v prostoru pro nové čelisti. Pracovník byl v tento moment vyrušen pracovním telefonátem, který trval 1 minutu a 7 vteřin. Po ukončení hovoru se vrací zpátky k čelistem, které postupně očistí hadříkem a vloží do trnu. Následuje znova nástřik sprejem a nachystání čel pro čelisti. Čela musí pracovník očistit a přebrousit brusnou houbou, aby zde nebyly žádné nečistoty, které by mohly poškodit stroj. Po vyčištění vkládá čela na čelisti a imbusovým klíčem zajišťuje šrouby. Výměna upínacích čelistí trvala 30 minut a 14 vteřin.

Následuje nastavení programu ve stroji, které zabralo 1 minutu a 29 vteřin.

Nyní pracovník upíná kryty vinutí, což je poslední část stroje, která mu chybí namontovat. Pomocí imbusového klíče upíná kryty vinutí na obou stranách a lepicí páskou zalepí meze-ry mezi kryty. Upnutí krytů trvalo 8 minut a 3 vteřiny.

Pracovník následně odchází od stroje pro měřidlo a přichází na řadu série úkonů pro měření souososti čelistí a trnů, které celkově trvalo 10 minut a 17 vteřin. Po změření nastaví na ovládacím panelu stroje příslušný program a vyzkouší sjetí stolu s deskou do spodní a horní pozice. To mu zabere 2 minuty a 29 vteřin.

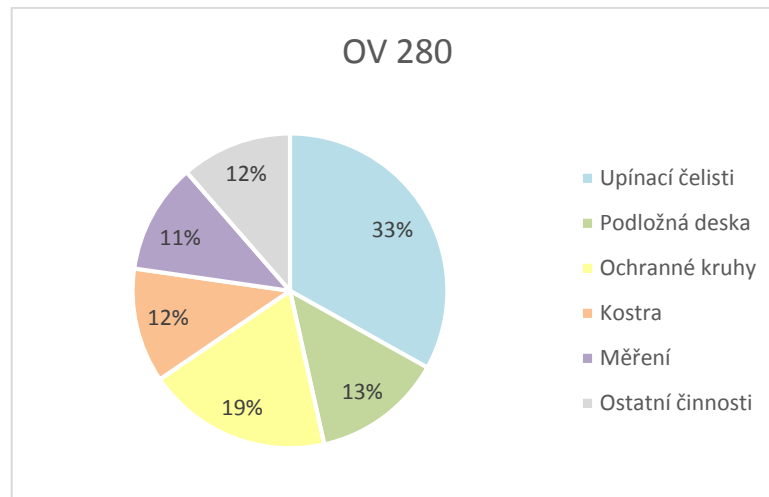
Nyní si pracovník upne kostru na jeřáb a přesune ke stroji. Zde kostru těsně před vložením do stroje očistí hadrem a lihem. Následuje vložení kostry do stroje, upnutí krytu hrdla svorkovnice pomocí jeřábu a imbusového klíče. To mu trvá 6 minut a 26 vteřin.

Pracovník se vrací ke krytům vinutí a nastavuje je do správné pozice vůči kostře, což mu zabere 5 minut a 25 vteřin.

Následuje nastavení rozměrů kostry v programu trvajícím 1 minutu a 1 vteřinu. Poté odchází na 3 minuty a 43 vteřin za stroj zkontrolovat řezné plátky.

Po návratu ke stroji změří délku kostry pomocí posuvného měřidla, následně nasune kostru na trny a zkontroluje kryty vinutí během 4 minuty a 54 vteřin.

Posledním úkonem před spuštěním stroje je nastavení programu – zakázka a délka kostry, což trvá 1 minutu a 26 vteřin. Poté pracovník spouští program. Formulář SMED s kompletním rozborem seřízení je v příloze P VI.



Obrázek 16 - Procentuální vyjádření trvání činností OV 280 (vlastní zpracování)

### 7.3.4 Seřízení pro osovou výšku 315

Seřízení pro osovou výšku 315 zahrnuje stejné činnosti jako předchozí seřízení, tj. pro osovou výšku 280. I přesto jsou zde rozdíly a přetypování pracovníkovi trvalo 1 hodinu 59 minut a 39 vteřin. Čas je uveden bez cyklu obrábění prvního kusu. Při přetypování byly všechny činnosti prováděny jako interní.

Pracovník začíná přetypování vychytáním náradí, což mu zabere 2 minuty a 43 vteřin – nachystá si spreje, imbusové klíče, smeták, čelisti a čela pro čelisti.

Následuje série činností pro výměnu podložné desky trvajících 16 minut a 3 vteřiny – očištění podložné desky a stolu smetákem a stlačeným vzduchem, povolení šroubu stolu pomocí imbusového klíče, posunutí desky do výchozí pozice, uchycení na jeřáb a zvednutí, ofoukání a manipulace do regálu. Po uložení do regálu jde zpátky ke stroji, kde smetákem a stlačeným vzduchem očistí stůl pro uložení nové podložné desky. Následuje chůze pro novou podložnou desku, kterou pomocí jeřábu přesune do stroje. Zde demontuje oko pro uchycení jeřábu, dorazí desku do správné pozice vůči stolu a upne pomocí imbusového klíče a šroubu.

Následuje uvolnění krytů vinutí, demontáž a ofoukání, k těmto činnostem je potřeba imbusový klíč a stlačený vzduch. Poté pracovník odnáší demontované kryty do šuplíku a chystá nové, které bude později montovat. Tyto činnosti mu zabraly 7 minut a 42 vteřin.

Nyní pomocí imbusového klíče uvolní 6 ks šroubů z čela vinutí, a čelo demontuje. Takto postupuje i na druhé straně stroje a čela následně ještě očistí hadrem. Přichází na řadu vyjmutí samotných čelistí (6 ks na každé straně), jejich očištění a odložení na stůl. Prostor

pro čelisti si poté vyčistí hadrem a lihem a vystříká sprejem. Poté vkládá nové čelisti – 6 ks na každé straně. Každou čelist před vložením do stroje otře látkou. Po vložení čelistí prostor znova přestříká sprejem. Nyní může nasadit čela pro čelisti, které si nejprve přebrousí brusnou houbou. Při vložení čela na trn pracovník zjistí, že čelo nepasuje, musí ho proto vyjmout a pomocí aku vrtačky a kotoučů přebrousit střed čela pro čelisti. Po vyčištění vloží tento kus na trn a utáhne šrouby pomocí imbusového klíče. Použité nářadí odkládá na stůl. Výměna čelistí pracovníkovi zabrala 43 minut a 14 vteřin.

Jako další úkon zvolil pracovník nastavení programu stroje – zapsání dat, které trvalo 2 minuty a 27 vteřin.

Poté odchází pro měřidlo. Po příchodu zpět ke stroji upevní měřidlo a měří souosost čelistí a trnů. Toto měření trvá 7 minut a 35 vteřin.

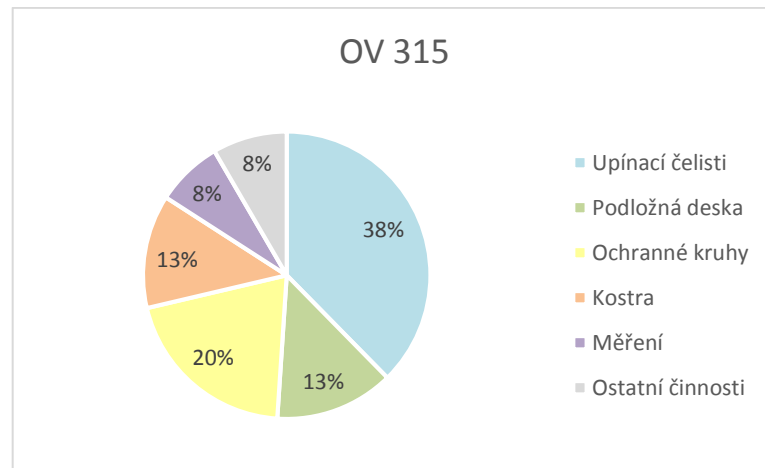
Následuje upnutí krytu vinutí na vřeteno i na koníka trvajícím 6 minuty a 54 vteřin.

Poté odchází za stroj zkontrolovat řezné plátky, což mu trvá 3 minuty a 24 vteřin. Používá k tomu šroubovák a stahovací klíč. Tyto nástroje jsou uloženy v prostoru pro výměnu řezných plátků. Po návratu na pracoviště uklízí použité nářadí (imbusové klíče) a měřidlo, tento úklid mu zabere 1 minutu a 12 vteřin.

Následuje manipulace s jeřábem a výměna závěsných prostředků. Tyto řetězy vymění, aby mohl uchytit svorkovnici kostry a převést ji pomocí jeřábu ke kostře. Kryt hrdla svorkovnice očistí, upraví kabely v kostře, aby mu nepřekážely při instalaci svorkovnice. Svorkovnici upíná pomocí šroubů a imbusového klíče. Nyní celou kostru včetně namontované svorkovnice upne na jeřáb, očistí pomocí látky a lihu a vloží do stroje. To mu trvá 10 minut a 16 vteřin.

Pracovník následně odchází do šuplíku pro nůžky a lepicí pásku aby mohl zalepit mezery mezi kryty vinutí na vřetenu i na koníku. Nastaví si také upnutí krytu vinutí vůči kostře. Celkem mu to zabralo 9 minut a 24 vteřin.

Kostru posouvá do základní pozice a měří její délku pomocí posuvného měřidla. Rozměry kostry poté zadá do programu. Následuje manipulace s kostrou ve stroji (nejnižší a nejvyšší pozice) a nasunutí kostry na trny. Ještě zkontroluje těsnost krytů vinutí a nastaví program. Tyto závěrečné činnosti trvaly 8 minut a 47 vteřin. Tímto je seřízení hotovo a stroj začíná pracovat. Formulář SMED s kompletním rozbohem seřízení je v příloze P VII.



Obrázek 17 - Procentuální vyjádření trvání činností OV 315 (vlastní zpracování)

### 7.3.5 Seřízení pro osovou výšku 355

Seřízení pro výšku 355 patří spolu se seřízením na OV 250 mezi nejdelší. Činnosti jsou zde shodné – výměna upínacího trnu, upínacích čelistí, podložné desky i ochranných kruhů. I přesto, že by seřízení měly být identické, u osové výšky 355 přetypování trvalo 4 hodiny, 5 minut a 18 vteřin. Čas je uveden bez cyklu obrábění prvního kusu. Při přetypování byly všechny činnosti prováděny jako interní.

Pracovník začíná přetypování demontáží krytů vinutí na obou stranách za pomoci imbusového klíče a odnesení krytů do regálu. Tato část mu zabrala 7 minut a 47 vteřin.

Následuje demontáž upínacích čelistí. Nejprve je nutné demontovat pomocí imbusového klíče 6 ks šroubů z čela čelistí a poté demontovat samotné čelo. Totéž provede na druhé straně a odnáší čela do regálu. Následně vyjme na každé straně 6 ks čelistí, které postupně očistí hadrem a odloží na stůl. Když je prostor pro čelisti prázdný, vyčistí ho pracovník hadrem a přestříká sprejem. Následně odchází k regálům, kde uschová vyjmuté čelisti a vychystá si měřidlo a nový sprej. Manipulace s čelistmi mu dohromady zabrala 13 minut a 34 vteřin.

Po příchodu zpátky ke stroji demontuje podložnou desku – povolí šroub, vysavačem vysaje špony z podložné desky a stolu a uchytlí desku na jeřáb. Po nadzvednutí ještě desku ofouká stlačeným vzduchem a pomocí jeřábu ji uklidí do regálu, což mu trvalo 7 minut a 58 vteřin.

Následuje výměna trnů. Pomocí paletového vozíku si pracovník doveze paletu s držáky pro trny, držák upne na jeřáb a vloží do stroje pod trn. Pomocí palice a imbusového klíče postupně uvolní a demontuje šrouby, které trn drží – zde na každé straně dva šrouby pone-

chal. Nastaví si držák trnu pod trn, aby mohl uvolnit i poslední dva šrouby a trn vyjmout ze stroje. Nyní držák i s trnem upne na jeřáb a manipuluje s ním zpět na paletu. Takto postupuje i u druhého trnu. Když má oba trny naložené na paletě, odváží je do regálu. Zde vezme nové trny, které přiveze ke stroji, postupně upne na jeřáb, vloží do stroje a zajistí pomocí šroubů. Prázdné držáky trnů pak naloží zpět na paletu a odveze do regálu. Tato výměna trnů trvala 1 hodinu 32 minut a 51 vteřin.

Následuje práce, která byla ze seřízení vyřazena. Zde si totiž pracovník přivezl a namontoval upínací trny včetně upínacích čelistí. Správně by tyto trny měly být již bez čelistí. Z původního trnu čelisti i čela čelistí demontoval a uložit, tudíž přetypování nebude počítat s dalším sundáním čel a čelistí, výsledek by zkresloval skutečnost. Seřízení bylo zkráceno o tuto činnost, což bylo celkem 11 minut a 23 vteřin.

Pracovník vytáhl z regálu měřidlo a upevnil jej na stroj. Následně šel zkontrolovat dokumentaci, přinesl z regálu kryty vinutí, rovnal náradí, vychystal čelisti ze šuplíku a schoval již použité náradí, které nebude dále potřebovat. Což mu zabralo 15 minut a 25 vteřin.

Nyní se již pracovník věnuje čelistem. Nejprve nastříká sprejem prostor pro čelisti, které následně očistí hadrem a vkládá do trnu. Takto postupuje i u druhého trnu. Poté je potřeba očistit a připevnit čela čelistí. Čela si pracovník již připravil předem, zapomněl ovšem na brusnou houbu, pro kterou šel do šuplíku. Po přebroušení čelo vkládá na trn a upevňuje pomocí imbusového klíče a šesti kusů šroubů. Stejně postupuje i u druhého trnu. Celkem mu obě strany zabraly 18 minut a 3 vteřiny.

Nyní pracovník využije měřidlo, které si nachystal před montáží čelistí. Posune trn do správné polohy a měří sousost trnů a čelistí. Po změření zkontroluje, zdali naměřené hodnoty sedí s hodnotami v programu. Což zabere 12 minut a 45 vteřin.

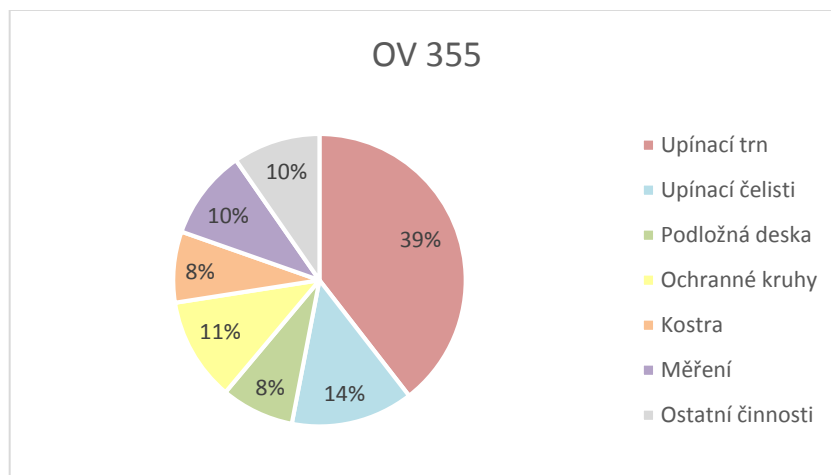
Pracovník pokračuje montáží podložné desky – nejprve vymění závěsné prostředky na jeřábu a poté desku přiveze a vloží do stroje. Po odepnutí desky z jeřábu znova vymění závěsné prostředky a upne kryt hrdla svorkovnice, který doveze ke stroji. Zde si paletovým vozíkem doveze kostru, kterou očistí, uloží kabely a přimontuje kryt hrdla svorkovnice pomocí šroubu a imbusového klíče. Takto nachystanou kostru upne na jeřáb a zatím ponechá na paletě. Tyto činnosti mu zabraly 18 minut a 32 vteřin.

Vrací se zpátky do stroje, kde stlačeným vzduchem ofouká připravenou podložnou desku, odšroubuje z ní manipulační oko a upne ji do správné pozice vůči stolu. Tohle zabere pracovníkovi 2 minuty a 46 vteřiny včetně sundání ochranných pomůcek.

Následuje načtení zakázky v délce trvání 59 vteřin. Poté jde pracovník pro ochranné kruhy, které namontuje na trn. Znova poté odchází do regálu, kde schová sprej pro nástřik trnů a vychystá lepicí pásku a nůžky. Pomocí lihu a hadry si ještě očistí trny a poté dokončí práci na ochranných kruzích – zalepení mezer lepicí páskou. To mu zabere 16 minut a 55 vteřin.

Následuje výměna řezných plátků v zadní části stroje, která trvá 5 minut a 42 vteřin.

Posledními úkony je manipulace kostry do stroje, kterou těsně před vložením ještě očistí lihem a hadrem a obrousí brusným papírem. Kostru vloží do stroje, změří posuvným měřítkem a tím je práce na daném kusu hotova, trvala 22 minut a 22 vteřin. Zbývá nastavení programu v délce trvání 3 minuty a 56 vteřin a poté je stroj spuštěn. Formulář SMED s kompletním rozbohem seřízení je v příloze P VIII.



Obrázek 18 - Procentuální vyjádření trvání činností OV 315 (vlastní zpracování)

## 7.4 Shrnutí výsledků analytické části

Analýza přetypování byla provedena pomocí videozáznamů, kde byly natočeny přetypování na všechny osové výšky. Po zhodnocení videozáznamů bylo zjištěno, že není zaveden žádný standart přetypování stroje a všechny činnosti jsou prováděny jako interní, tj. až po zastavení stroje. Z důvodu neexistujícího standardu přetypování vznikají situace, kdy pracovník postupuje dle svého uvážení a může tak zbytečně prodlužovat časy přetypování.

Vybraný stroj je obsluhován vždy jen jedním pracovníkem. Tento pracovník provádí kompletní obsluhu stroje – provádí celé přetypování i obsluhu stroje při výrobě. Pracuje se zde pouze na ranní směnu. Na této směně se střídají dva pracovníci.

Největší časové rozdíly mezi jednotlivými přetypování vznikají z důvodu různých pracovních postupů a použití jiného nářadí, než používá pracovník na druhé směně. Zde vznikají největší prostory ke zlepšení. Pracovníci mají tendenci přecházet od jedné nedokončené činnosti k druhé, pak se k ní zase vrací. Často odcházejí do šuplíků a regálů pro pracovní pomůcky.

Pracovníci používají u různých částí přetypování stroje různé pracovní pomůcky, nejčastěji jde o různé velikosti imbusových klíčů.

Při analýze bylo zjištěno, že činnosti, které pracovníci při přetypování provádějí, se dají rozdělit na skupinky činností, které se opakují. Byly tedy vytvořeny skupiny činností, se kterými se bude v práci nadále pracovat. Tyto činnosti byly také ve formuláři SMED barevně rozlišeny. Jedná se o:

- Výměna upínacího trnu (červená)
- Výměna upínacích čelistí (modrá)
- Výměna podložné desky (zelená)
- Výměna ochranných kruhů (žlutá)
- Upnutí kostry (oranžová)
- Měření (fialová)
- Ostatní činnosti (bílá)



Tabulka 9 – naměřené časy přetypování (vlastní zpracování)

<b>Seržzení pro OV:</b>	<b>225</b>	<b>250</b>	<b>280</b>	<b>315</b>	<b>355</b>
Upinací tm		1:02:24			1:31:48
Upinací čelisti		0:28:56	0:32:05	0:45:03	0:31:27
Podložná deska	0:09:35	0:16:38	0:12:59	0:16:03	0:18:46
Ochranné kruhy	0:12:40	0:23:21	0:18:24	0:24:15	0:26:33
Kostrá	0:09:27	0:11:22	0:11:24	0:15:18	0:18:15
Měření		0:13:37	0:10:59	0:08:59	0:23:06
Ostatní činnosti	0:05:48	0:12:59	0:11:03	0:10:02	0:22:29
<b>CELKEM</b>	<b>0:37:30</b>	<b>2:49:16</b>	<b>1:36:54</b>	<b>1:59:39</b>	<b>3:52:24</b>

## 8 APLIKACE METODY SMED

Následující kapitola se zabývá především samotnou aplikací metody SMED na daných přetypováních.

### 8.1 Návrh sestavení nového pracovního postupu

Sestavení nového pracovního postupu vychází ze zpracovaných formulářů SMED.

Jak již bylo zmíněno, činnosti byly rozděleny na 7 skupin. Práce se nyní bude zabývat každou skupinou zvlášť. Jelikož byly jednotlivé skupiny činností naměřeny vícekrát (na více typech přetypování), pro účely porovnání původního stavu a nového návrhu přetypování využito průměrů z těchto naměřených časů.

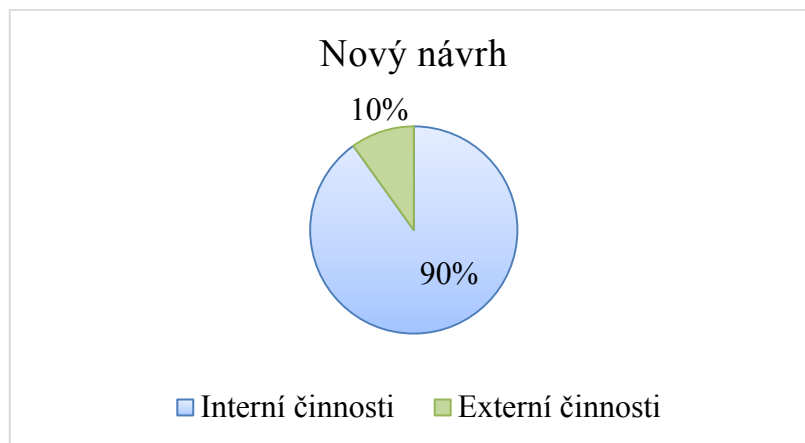
#### 8.1.1 Výměna upínacího trnu

Výměna trnu probíhá pouze na dvou přetypování. Jedná se o OV 250 a OV 355. U osově výšky 250 trvalo přetypování 1 hodinu, 2 minuty a 24 vteřin a u OV 355 1 hodinu, 31 minut a 48 vteřin. Zde jsou velmi viditelné rozdíly v tom, zdali pracuje směna 1 nebo směna 2. Časový rozdíl je zde 29 minut a 24 vteřin. Byly porovnány činnosti, které zde seřizovači vykonávají, a po konzultaci s příslušnými pracovníky firmy byl navržen nový pracovní postup, který je uveden v příloze P IX.

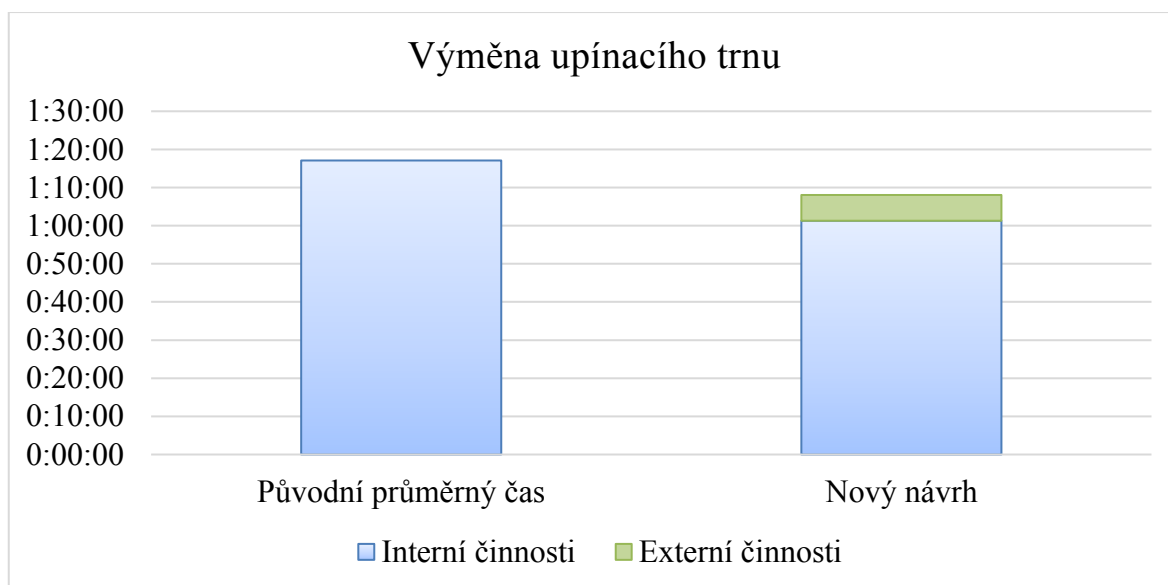
*Tabulka 10 – Porovnání časů přetypování – výměna upínacího trnu (vlastní zpracování)*

	Původní průměrný čas	Nový návrh
Interní činnosti	1:17:06	1:01:19
Externí činnosti	0:00:00	0:06:45

V tabulce č. 10 je uvedeno porovnání časů přetypování. Interní časy byly průměrně zkráceny o 15 minut a 48 vteřin. Externí činnosti zde původně nebyly žádné, nyní jsou 6 minut a 45 vteřin.



Obrázek 19 – Grafické zobrazení procentuálního zastoupení činností u nového návrhu přetypování (vlastní zpracování)



Obrázek 20 – Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování)

### 8.1.2 Výměna upínacích čelistí

Výměna upínacích čelistí probíhala na čtyřech přetypování a naměřené časy byly následující:

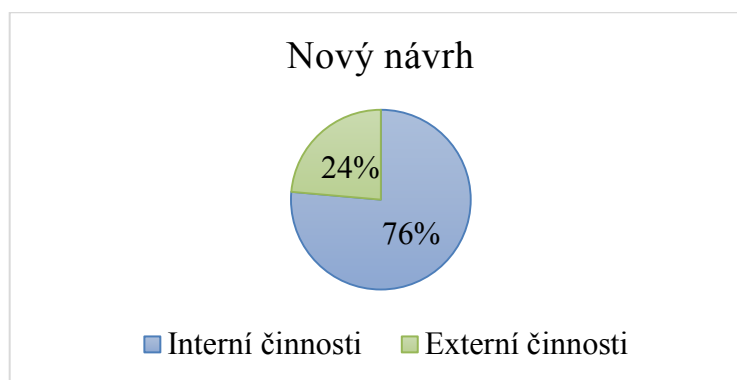
- OV 250: 28 minut 56 vteřin
- OV 280: 32 minut 5 vteřin
- OV 315: 45 minut 3 vteřiny
- OV 355: 31 minut 27 vteřin

Rozdíly jsou zde od 3 minut a 9 vteřin až po 16 minut a 7 vteřin. Stejně jako u předchozí skupiny činností, i zde byl vytvořen nový pracovní postup, který je uveden v příloze P X.

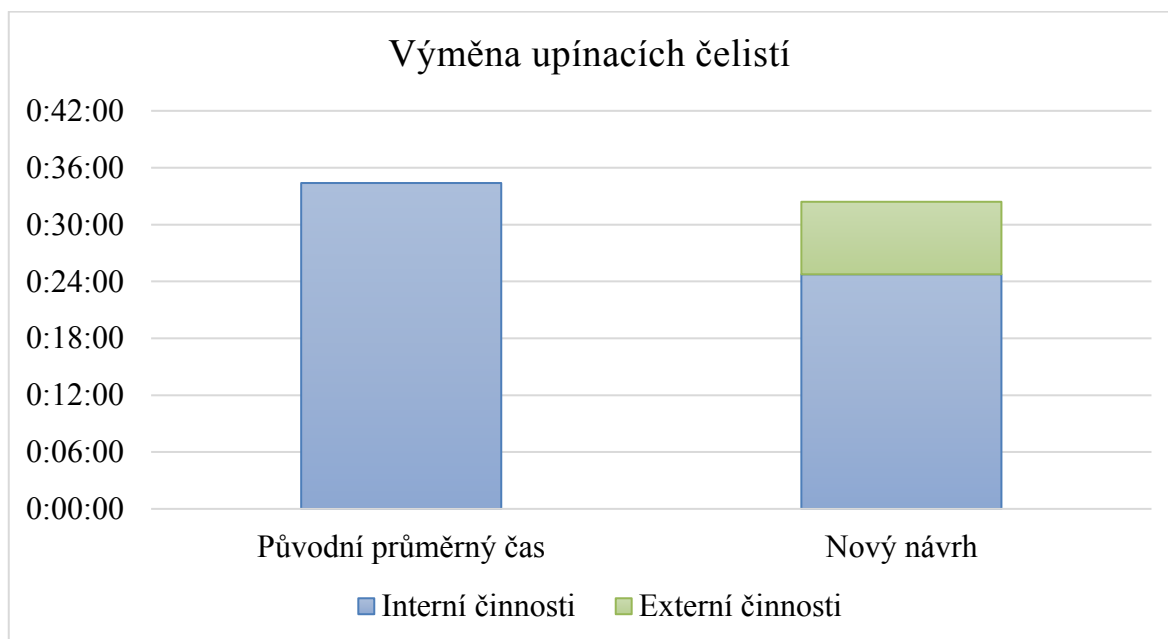
Tabulka 11 - Porovnání časů přetypování – výměna upínacích čelistí (vlastní zpracování)

	Původní průměrný čas	Nový návrh
Interní činnosti	0:34:23	0:24:45
Externí činnosti	0:00:00	0:07:39

V tabulce č. 11 je uvedeno porovnání časů přetypování. Interní časy byly průměrně zkráceny o 9 minut a 38 vteřin. Externí činnosti zde původně nebyly žádné, nyní jsou 7 minut a 39 vteřin.



Obrázek 21 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení činností u nového návrhu přetypování (vlastní zpracování)



Obrázek 22 – Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování)

### 8.1.3 Výměna podložné desky

Výměna podložné desky probíhá na všech pěti typech zaznamenaných přetypování. Časy se zde liší až o polovinu:

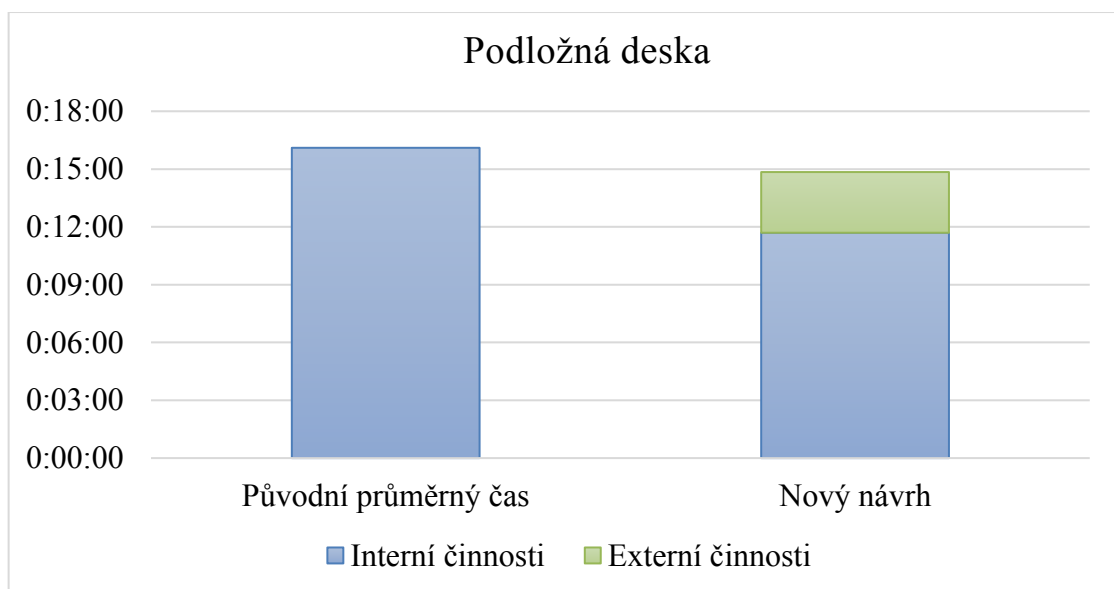
- OV 225: 7 minut 6 vteřin
- OV 250: 12 minut 19 vteřin
- OV 280: 9 minut 37 vteřin
- OV 315: 11 minut 53 vteřin
- OV 355: 13 minut 54 vteřin

Největší rozdíly jsou zde mezi přetypováním OV 225 a OV 355, rozdíl je 6 minut a 48 vteřin, což je téměř dvojnásobný čas. Nový pracovní postup výměny podložné desky je uveden v příloze P XI.

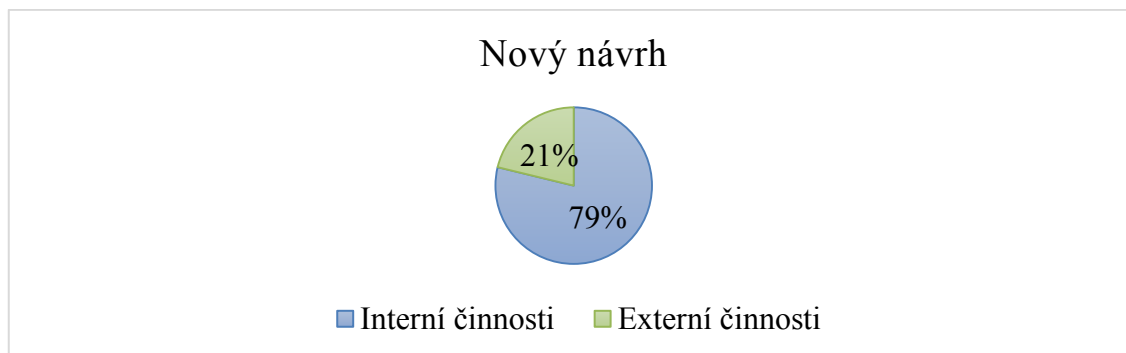
Tabulka 12 - Porovnání časů přetypování – výměna podložné desky (vlastní zpracování)

	Původní průměrný čas	Nový návrh
Interní činnosti	0:16:07	0:11:42
Externí činnosti	0:00:00	0:03:09

V tabulce č. 12 je uvedeno porovnání časů přetypování. Interní časy byly průměrně zkráceny o 4 minuty a 25 vteřin. Externí činnosti zde původně nebyly žádné, nyní jsou 3 minuty a 9 vteřin.



Obrázek 23 - Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování)



*Obrázek 24 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení činností u nového návrhu přetypování (vlastní zpracování)*

#### 8.1.4 Výměna ochranných kruhů

Čas výměny ochranných kruhů byl naměřen u všech pěti přetypování. Výsledky byly následující:

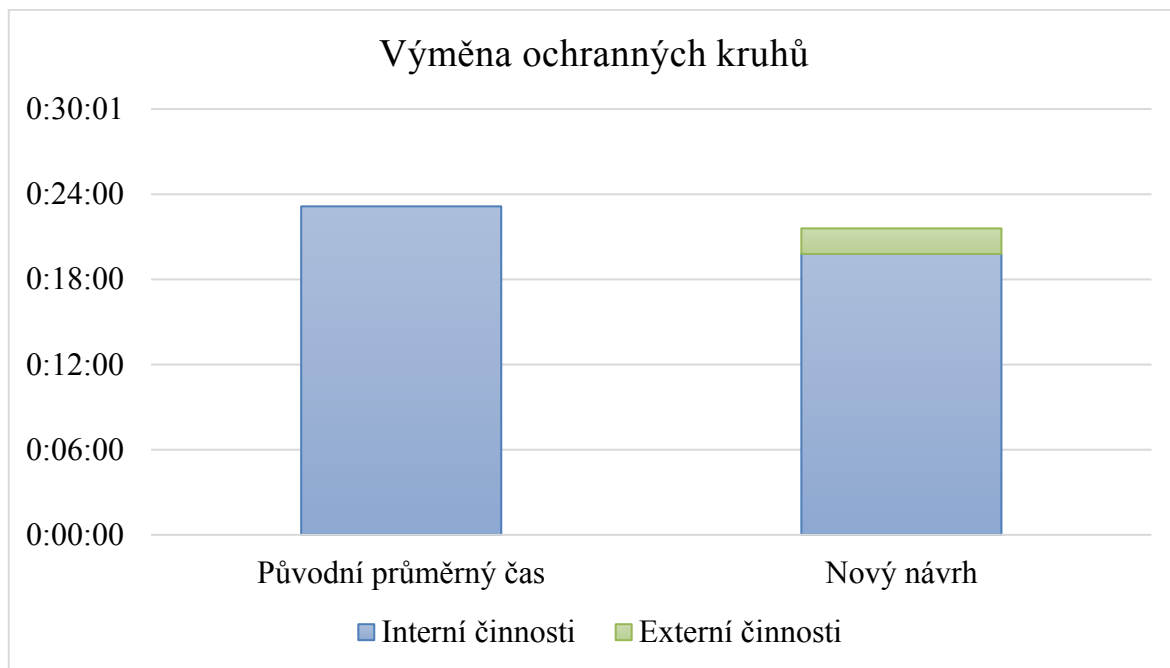
- OV 225: 12 minut 40 vteřin
- OV 250: 23 minut 21 vteřin
- OV 280: 18 minut 24 vteřin
- OV 315: 24 minut 15 vteřin
- OV 355: 26 minut 33 vteřin

Zde se časy až tak výrazně neliší, pouze u prvního přetypování, kterým bylo seřízení na osovou výšku 225. Toto přetypování bylo konzultováno s příslušnými pracovníky firmy. Odůvodněním rychlosti jsou velmi dobré zkušenosti daného pracovníka a také předchystané nástroje a pomůcky. Návrh nového pracovního postupu je uveden v příloze P XII.

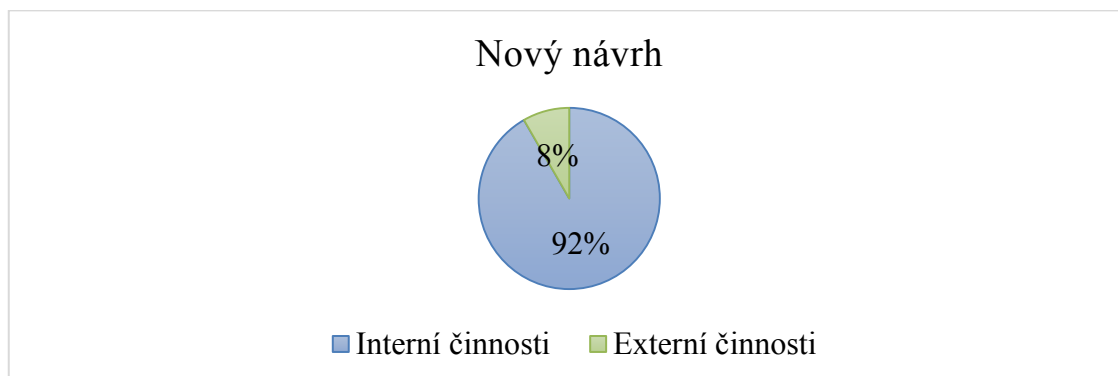
*Tabulka 13 - Porovnání časů přetypování – výměna ochranných kruhů (vlastní zpracování)*

	Původní průměrný čas	Nový návrh
Interní činnosti	0:23:09	0:19:48
Externí činnosti	0:00:00	0:01:48

V tabulce č. 13 je uvedeno porovnání časů přetypování. Interní časy byly průměrně zkráceny o 3 minuty a 21 vteřin. Externí činnosti zde původně nebyly žádné, nyní je to 1 minuta a 48 vteřin.



Obrázek 25 - Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování)



Obrázek 26 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení činností u nového návrhu přetypování (vlastní zpracování)

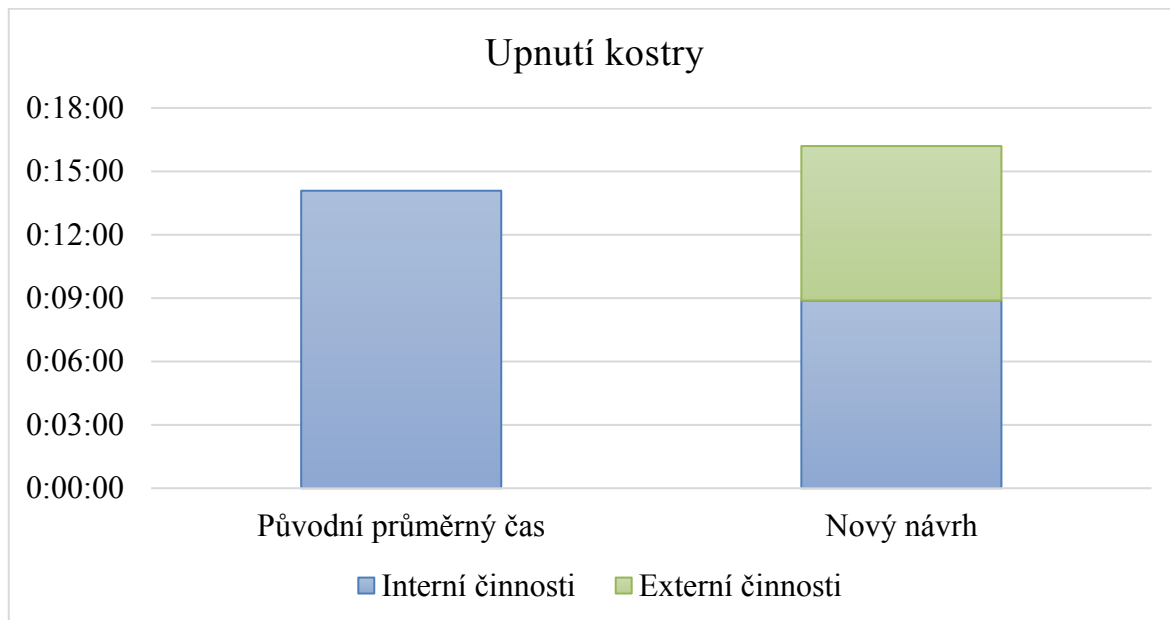
### 8.1.5 Vložení kostry

V této části se práce věnuje kostře, kterou bude pracovník po přetypování ve stroji obrábět. V příloze P XIII je opět uveden návrh nového pracovního postupu při chystání a manipulaci s kostrou.

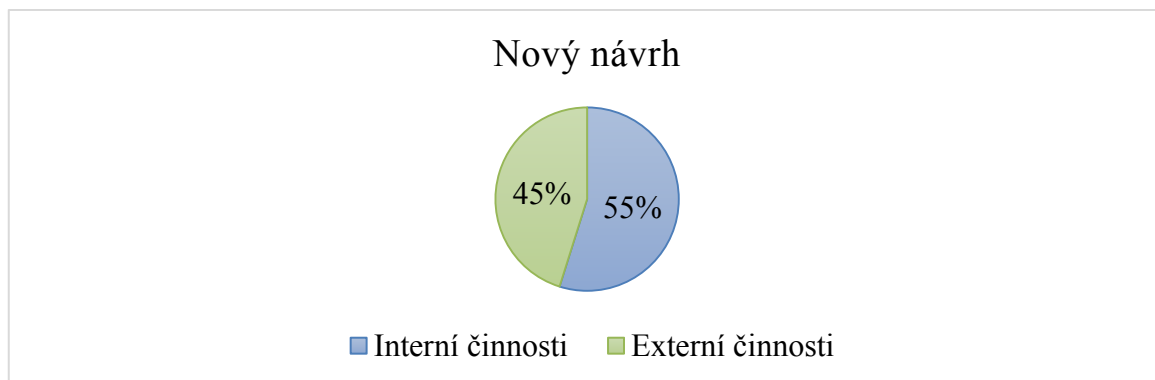
Tabulka 14 - Porovnání časů přetypování – vložení kostry (vlastní zpracování)

	Původní průměrný čas	Nový návrh
Interní činnosti	0:14:05	0:08:53
Externí činnosti	0:00:00	0:07:19

V tabulce č. 14 je uvedeno porovnání časů přetypování. Interní časy byly průměrně zkráceny o 5 minut a 12 vteřin. Externí činnosti zde původně nebyly žádné, nyní jsou 7 minut a 19 vteřin.



Obrázek 27 - Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování)



Obrázek 28 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení činností u nového návrhu přetypování (vlastní zpracování)

### 8.1.6 Měření

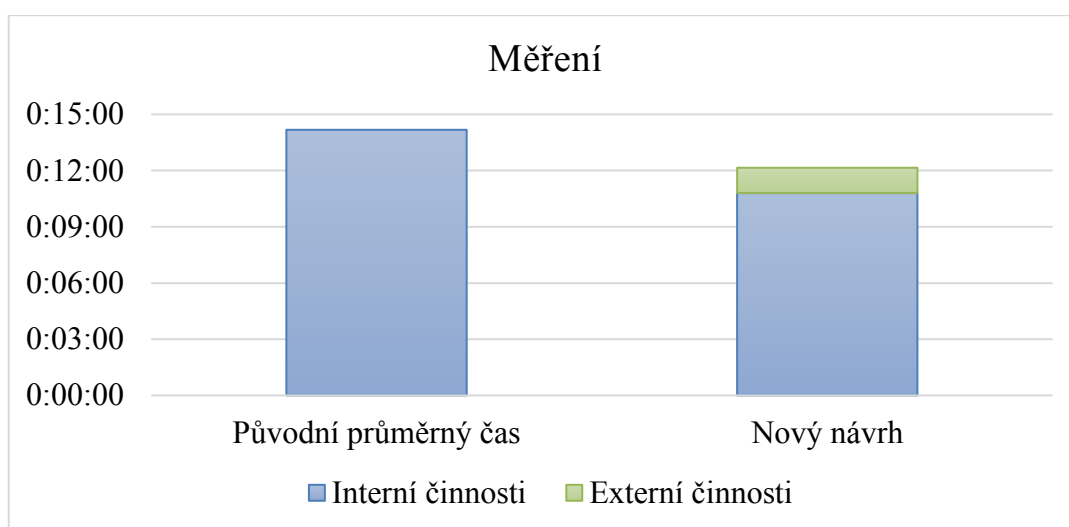
Měření je povinnou součástí každého přetypování. Provádí se měření souososti trnů a čelistí na obou stranách stroje (na koníku i na vřetenu). Návrh nového pracovního postupu je uveden v příloze P XIV.



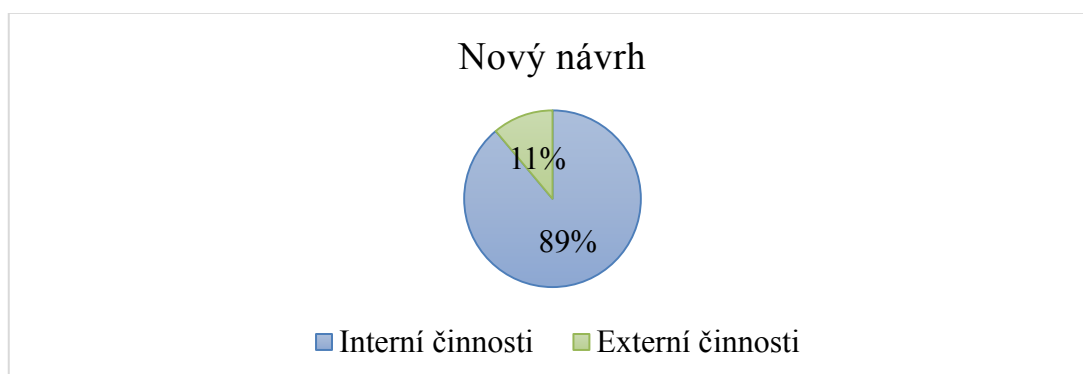
Tabulka 15 - Porovnání časů přetypování – měření (vlastní zpracování)

	Původní průměrný čas	Nový návrh
Interní činnosti	0:14:10	0:10:48
Externí činnosti	0:00:00	0:01:21

V tabulce č. 15 je uvedeno porovnání časů přetypování. Interní časy byly průměrně zkráceny o 3 minuty a 23 vteřin. Externí činnosti zde původně nebyly žádné, nyní je to 1 minuta a 21 vteřin.



Obrázek 29 - Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování)



Obrázek 30 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení činností u nového návrhu přetypování (vlastní zpracování)

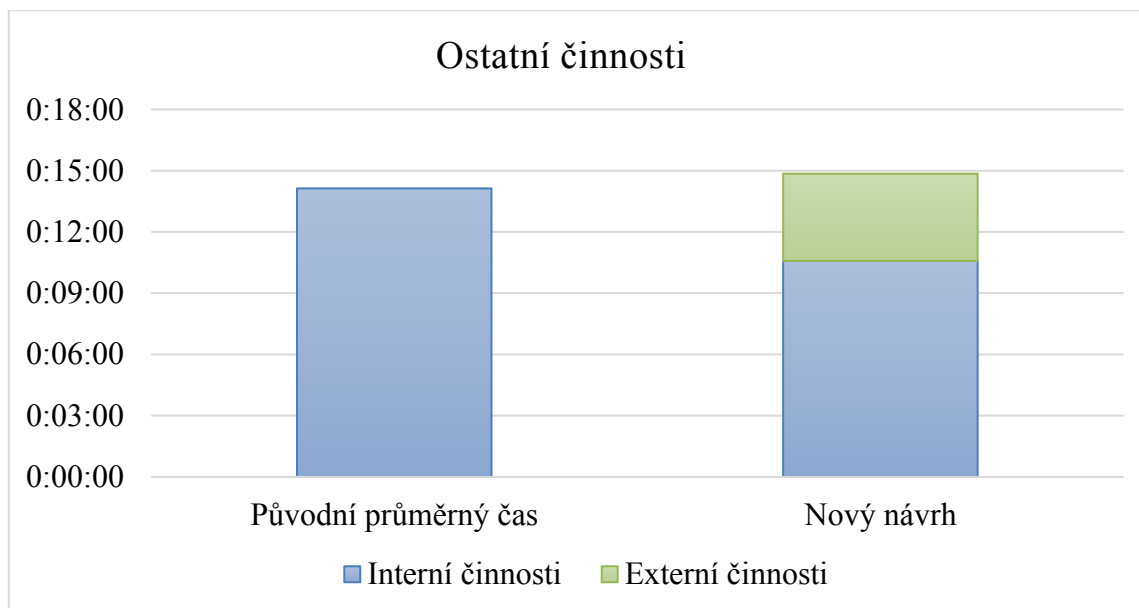
### 8.1.7 Ostatní činnosti

Mezi ostatní činnosti byly zařazeny činnosti, které neměly spojitost s konkrétní vyměňovanou částí stroje, případně činnosti, které se jevily jako plýtvání. Nejčastěji se ovšem jednalo o nezbytné činnosti jako je nastavení programu, otevření a kontrola dokumentace, výměna závěsných prostředků nebo výměna řezných plátků. Tyto činnosti jsou uvedeny v návrhu nového pracovního postupu v příloze P XV.

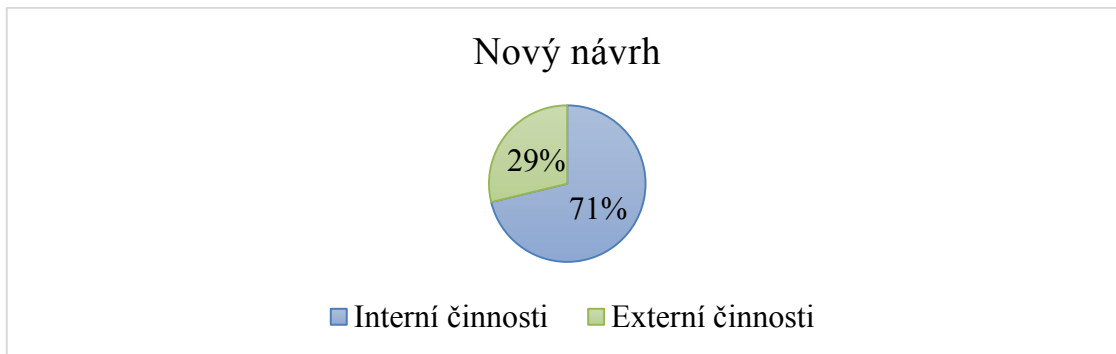
Tabulka 16- Porovnání časů přetypování – ostatní činnosti (vlastní zpracování)

	Původní průměrný čas	Nový návrh
Interní činnosti	0:14:08	0:10:35
Externí činnosti	0:00:00	0:04:17

V tabulce č. 16 je uvedeno porovnání časů přetypování. Interní časy byly průměrně zkráceny o 3 minuty a 33 vteřin. Externí činnosti zde původně nebyly žádné, nyní jsou 4 minuty a 17 vteřin.



Obrázek 31 - Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování)



*Obrázek 32 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení činností u nového návrhu přetypování (vlastní zpracování)*

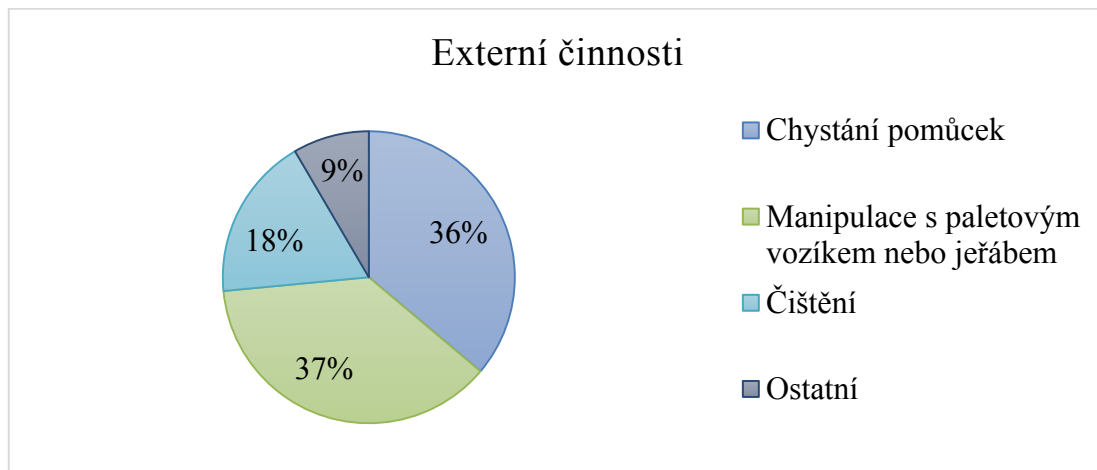
## 8.2 Převod interních činností na externí

Jak již bylo zmíněno, dosud byly všechny činnosti vykonávány jako interní. Tabulka č. 17 zobrazuje činnosti, které byly převedeny na činnosti externí a úsporu času, kterou jsme získali převedením. V tabulce je zobrazeno číslo činnosti, pro přehlednost, dále čas, který tato činnost zabere, samotný popis operace/činnosti, kód, který se používá při určitých druzích činností M = manipulace, CH = chůze. V posledním sloupci je zaznačeno, zdali se jedná o interní činnost (I) nebo činnost externí (E).

Tabulka 17 – Přehled činností převedených na externí (vlastní zpracování)

P. č.	Čas	Operace/ činnost	Kód	Druh činnosti
				E/I
1	0:00:41	Nachystání nářadí		E
2	0:01:21	Návoz palety s držáky pro trny	M	E
3	0:01:21	Návoz trnů ke stroji	M	E
4	0:01:21	Odvoz trnů do regálu	M	E
5	0:00:41	Ofoukání trnu		E
6	0:01:21	Odvoz stolů pro trny do regálu	M	E
7	0:02:02	Nachystání čelistí a čel pro čelisti	CH	E
8	0:00:27	Nachystání nářadí	CH	E
9	0:00:54	Uložení čelistí do skříňky	CH	E
10	0:00:27	Odnášení čela pro čelisti do regálu	CH	E
11	0:01:41	Očištění čelistí 12 ks		E
12	0:00:54	Jde pro brusnou houbu	CH	E
13	0:01:14	Očištění a přebroušení čel pro čelisti - 2 ks		E
14	0:01:08	Přichystání nářadí		E
15	0:02:02	Výměna manipulačních přípravků (řetězů)		E
16	0:00:27	Nachystání ochranných kruhů - uložení pod stůl	CH	E
17	0:00:27	Nachystání nářadí a pomůcek		E
18	0:00:27	Odnesení krytů vinutí do regálu	CH	E
19	0:00:27	Úklid nářadí		E
20	0:00:27	Nachystání závěsných prostředků	CH	E
21	0:00:27	Nachystání měřidla	CH	E
22	0:00:27	Úprava uložení kabelů v kostře		E
23	0:00:41	Upnutí krytu hrdla svorkovnice na jeřáb a manipulace ke kostře	M	E
24	0:00:20	Očištění krytu hrdla svorkovnice		E
25	0:00:41	Upnutí krytu hrdla svorkovnice na kostru		E
26	0:00:14	Vyšroubování manipulačního oka z krytu hrdla svorkovnice		E
27	0:01:55	Upnutí kostry na jeřáb a manipulace ke stroji	M	E
28	0:01:08	Obroušení nečistot na kostře		E
29	0:01:01	Měření délky kostry - ručně		E
30	0:00:41	Vychystání měřidla	CH	E
31	0:00:41	Uschování měřidla do skříňky	CH	E
	<b>0:28:01</b>			

U činností, které byly převedeny na externí, se většinou jedná o chystání nebo úklid nářadí a pomůcek (36 % činností) nebo manipulace s paletovým vozíkem a jeřábem (37 % činností). Část prací (18 %) lze také označit jako čištění stroje nebo pomůcek. Ostatní činnosti (9 %) zahrnují úpravu kabelů v kostře, připevnění krytu hrdla svorkovnice a měření.



Obrázek 33 – Graf procentuální zastoupení externích činností (vlastní zpracování)

### 8.3 Doplnující návrhy

Dále byly předloženy doplňující návrhy na zlepšení přetypování, které vyplynuly z videozáznamů a z konzultací se zaměstnanci společnosti. Většina návrhů není finančně náročná, a může mít výrazný dopad na zlepšení současného stavu.

#### 8.3.1 Zaučení pracovníků

Při rozboru přetypování bylo zjištěno, že největší rozdíly v přetypování pramení z různých postupů práce. Bylo zjištěno, že 1. směna může být v přetypování až o 1 hodinu rychlejší, než 2. směna. Na základě tohoto zjištění je doporučeno pomalejší směnu znova zaučit a naučit pracovníky používat všechny dostupné pomůcky. Velké rozdíly jsou zde ve způsobech manipulace se strojem. Pracovník na směně 1 ve většině situací používá strojové posunutí upínacích trnů, zatímco pracovník na směně 2 používá ruční ovladač pro posouvání upínacích trnů, což značně prodlužuje čas manipulace. Ruční ovladač je určen pouze pro případy, kdy pracovník potřebuje být přesný (např. při upínání kostry na trn). V ostatních případech může po zaučení bez problému používat strojní posun.

### 8.3.2 Zavedení checklistu

Velmi nízkonákladovým zlepšením je zavedení checklistu před zahájením seřízení. Časté zdržení, které bylo zjištěno z videozáznamu přetytování, je v důsledku odchodu od stroje pro nářadí. Toto plýtvání je možné odstranit pomocí zavedení tzv. checklistu. Pracovník by měl povinnost si podle checklistu nachystat pomůcky, které bude při přetytování potřebovat. Návrh checklistu viz tabulka 18:

Tabulka 18 – Návrh checklistu (vlastní zpracování)

Checklist přípravy přetytování		
Zakázka:	Typ:	Jméno:
Středisko:	Přetytování na produkt:	Datum:
Bod kontroly	OK/NOK	Poznámky
Příprava nářadí a pomůcek:		
imbusové klíče		
prodloužení na imbusový klíč		
sprej		
brusná houba		
palice		
hadr		
líh		
smeták		
lepicí páska		
nůžky		
vysavač		
šroubovák		
přilba, brýle, rukavice		
měřidlo		
Příprava manipulačních prostředků:		

### 8.3.3 Zakoupení aku šroubováku

Pracovníci mohou při přetytování využívat místo imbusových klíčů aku vrtačku, která urychlí montáž i demontáž.



Obrázek 34 – Aku šroubovák Bosch (Oscom Trading s.r.o., © 2019)

#### 8.3.4 Momentový klíč

Dalším návrhem je zakoupení momentového klíče, který pracovníkům usnadní utahování šroubů. Zároveň předchází problému, že by pracovník šroub moc utáhl, a v tom důsledku poškodil stroj.



Obrázek 35 – Momentový klíč (eshop PROFI nářadí, © 2019)

#### 8.3.5 Snížení počtu čelistí na 3 ks

Posledním návrhem je snížení počtu používaných čelistí z aktuálních 6 ks na 3 ks. Seřizovač tím zase o něco sníží čas přetypování, jelikož počet čelistí se sníží na polovinu, může se čas zkrátit až o 50 %. Společnost by tento postup chtěla v budoucnu standardizovat. Tento návrh vyplynul z rozhovorů s technologem společnosti. Snížením počtu nijak neovlivní kvalitu vyráběného produktu, ani nepoškodí stroj.

## 9 ZHODNOCENÍ PROJEKTU

Hlavním cílem této diplomové práce bylo především zkrácení času přetypování stroje, aby se snížily náklady na výrobu. Detailním rozbohem plnění cíle se zabývá kapitola 9.1.

Mezi stanovené dílčí cíle patří také analýza současného stavu přetypování, která byla provedena pomocí kamerového záznamu a zapsaná do formulářů SMED, které jsou uvedeny v přílohách P IV – VIII. Byly také navrženy řešení, pro zkrácení časů přetypování stroje a vytvoření nového jízdního řádu.

### 9.1 Časová úspora projektu

Metoda SMED si dává za cíl především zkrácování časů přetypování stroje a převod interních činností na externí. Takto tomu bylo i v případě této diplomové práce. V projektu se za účasti projektového týmu navrhla nápravná opatření tak, aby byly časy co nejkratší. Bral se přitom ohled na samotné pracovníky seřizení, i na šetrné použití stroje, náradí a pomůcek. Detailní plnění cíle uvádí následující tabulka:

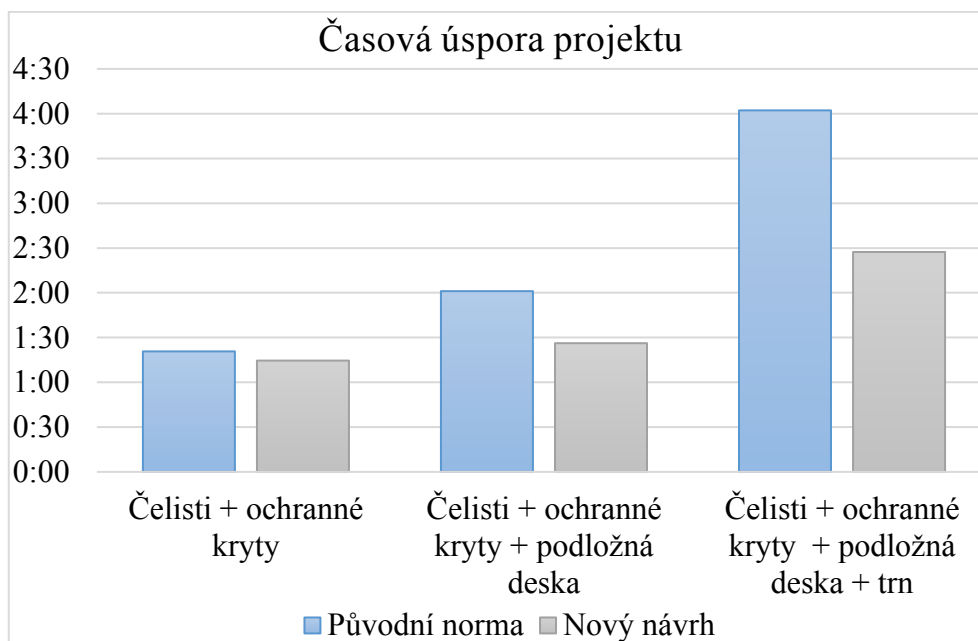
*Tabulka 19 – Časová úspora projektu (vlastní zpracování)*

	Počet seřizení za kalendářní rok 2019	Původní čas	Nový čas	Časová úspora	Úspora v %
Čelisti + ochranné kryty	204	275:24:00	254:21:45	21:02:15	7,6
Čelisti + ochranné kryty + podložná deska	104	210:36:00	149:57:18	60:38:42	28,8
Čelisti + ochranné kryty + podložná deska + trn	67	271:21:00	165:04:17	106:16:44	39,2
<b>CELKEM</b>	<b>375</b>	<b>757:21:00</b>	<b>569:23:20</b>	<b>187:57:41</b>	<b>PRŮMĚR 25,2 %</b>

Hlavním cílem projektu bylo snížení času přetypování o 20 %. Dle tabulky č. 19 lze vyčíst, že úspora se liší podle typů seřizení. V případě, že se ušetřené časy z přetypování zprůměrují, dostaneme se na průměrnou úsporu 25 %. Cíl byl splněn.

Zavedením nového jízdního řádu lze dle nasbíraných dat za rok ušetřit okolo 188 hodin.





Obrázek 36 - Časová úspora projektu u jednotlivých typů přetypování

## 9.2 Finanční analýza projektu

Důležitým ukazatelem úspěšnosti projektu není jen ušetřený čas, ale především vyčíslení úspor a nákladů, které bude firma muset vynaložit při implementaci řešení.

### 9.2.1 Náklady

Součástí zlepšení stavu pracoviště byly i doplňující návrhy, kdy většina z nich není nákladová. Najdou se ovšem i položky, které byly vyčísleny v tabulce č. 20:

Tabulka 20 – Náklady projektu (vlastní zpracování)

Náklady projektu				
Číslo	Položka	Počet ks	Cena za ks bez DPH	Celková cena bez DPH
1	Aku šroubovák	2	2 463 Kč	4 926 Kč
2	Momentový klíč	2	890 Kč	1 780 Kč
<b>CELKEM bez DPH</b>				<b>6 706 Kč</b>

Celkově byly náklady projektu vyčísleny na 6 706,- bez DPH.

### 9.2.2 Úspory

Úspory projektu lze vyčíslit pomocí ušetřených mezd seřizovače. Hodinová mzda je uvedena včetně zaměstnaneckých benefitů. Vzhledem k faktu, že na stroji pracuje vždy jen jeden zaměstnanec, byly úspory počítány jako mzdy za jednoho pracovníka, viz tabulka 21.

Tabulka 21 – Úspory projektu na mzdách

Typy seřízení	Počet za rok	Časová úspora za rok	Hodinová mzda	Roční úspora na mzdách
Čelisti + ochranné kryty	204	21:02:15	489	10 281,03 Kč
Čelisti + ochranné kryty + podložná deska	104	12:38:42	489	29 637,21 Kč
Čelisti + ochranné kryty + podložná deska + trn	67	10:16:44	489	51 938,49 Kč
<b>CELKEM</b>	<b>375</b>	<b>19:57:41</b>	<b>489</b>	<b>91 856,73 Kč</b>

Finanční úspora na mzdách zaměstnance byla celkově vyčíslena na 91 856,73 Kč za rok. O tuto část se tedy ročně sníží nákladovost výroby. Zaměstnanec se v tomto ušetřeném čase může věnovat další práci.

Co se týče finanční úspory na stroji, ta zde nebude žádná, jelikož stroj je zapojen nepřetržitě, a tak spotřebovává elektrickou energii, i když zrovna nevyrobí. Ušetřený čas bude využit k další výrobě a lepšímu plnění plánů, což je výhodné při navyšujícím se množství zakázek, případně zkrácení dodacích termínů pro zákazníky.

## ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo snížení času přetypování obráběcího stroje ve společnosti Siemens s.r.o., odštěpný závod elektromotory Frenštát, o 20 % a dosáhnout tak zlepšení systému přetypování. Tento projekt byl realizován pomocí metody SMED.

V úvodu byla zpracována literární rešerše zaměřená především na koncept štíhlého podniku, plýtvání, a především samostatné metody SMED. Literární rešerše tvořila podklad pro zpracování praktické části diplomové práce.

Projekt byl zahájen důkladnou analýzou současného stavu. Pomocí Ishikawa diagramu bylo zjištěno, že právě dlouhé časy přetypování stroje měly za následek neplnění výrobních dávek. Následovala vizuální analýza pracoviště, kde bylo zjištěno, že pracoviště je uklizené, čisté a zaměstnanci dodržují stanovené předpisy pro umístění pomůcek, polotovárů, aj. Jako nedostatek byly shledány schody na pódium, které pracovník využívá k seřízení stroje. Bohužel s tímto rozmístěním pracoviště není možno nijak pracovat nebo jej měnit, kvůli nedostatečnému prostoru ve výrobní hale.

Dále byla zpracována analýza přetypování. Na základě pozorování a kamerového záznamu z přetypování bylo zjištěno, že prováděné činnosti se dají rozdělit do několika skupin podle toho, jaké části stroje se pracovník zrovna věnuje. Toto rozdělení bylo následně využito v celé diplomové práci vzhledem k praktičnosti a jednoduchosti na pochopení záměrů. Z analýzy přetypování vyplynulo, že přetypování se v délce výrazně liší. Nejkratší přetypování zabralo pracovníkovi 37 minut a nejdelší necelé 4 hodiny. Všechny činnosti byly původně prováděny jako interní, byly tedy prováděny až po zastavení stroje.

Poté následovala samotná aplikace metody SMED. Návrhy nového pracovního postupu se sestavovaly zvlášť pro každou oblast činností. Některé činnosti byly vyhodnoceny jako plýtvání, tudíž se z pracovního postupu eliminovaly a některé byly určeny jako externí činnosti, které lze provádět i za chodu stroje. Zbytek činností, které nelze provádět jinak, než když stroj stojí, byly ponechány jako interní. Touto eliminací by firma ušetřila u každého přetypování v průměru 25,2 % času, což je cca 188 hodin za kalendářní rok (při stejném objemu výroby jako předcházející kalendářní rok) a cca 92 000,- na mzdách pracovníků, čím se sníží nákladovost výroby právě o danou částku. Co se týče nákladovosti projektu, byly náklady projektu vyčísleny na 6706,- bez DPH. Na základě těchto hodnot lze říci, že projekt byl splněn.

V případě zájmu by se firma mohla dále věnovat problémům pracoviště, které byly zjištěny na základě vypracování Ishikawa diagramu. Implementace nových pracovních postupů totiž zcela neřeší problém nedostatečného plánování výroby. I když se získaným časem, se tento problém může odsunout do pozadí, v budoucnu by na něj firma mohla doplatit. Firma může k budoucímu plánování využít poznatky získané z důkladné analýzy pracoviště a celkového chodu výroby, který byl zaznamenán na kameru.

Bohužel z důvodu výskytu pandemie COVID-19 bylo zavedení navržených opatření odloženo. Při publikaci diplomové práce ještě nejsou všechny navržené opatření připraveny k uvedení do provozu. Podnik plánuje školení pro příslušné zaměstnance, a následné zavedení opatření na trvalo, co nejdříve to bude možné.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

BAUER, Miroslav, 2012 *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, ISBN 9788026500292.

BRAU, Sebastian J., 2016. *Lean manufacturing 4.0: the technological evolution of lean: practical guide on the correct use of technology in lean projects Kanban, 5S, TPM, Kaizen, VSM, 6Sigma, SMED OEE, Hoshin Kanri, Gemba, JIT, TPS, PDCA...* 1st Edition. Boca Raton: American Lean SD, ISBN 978-153-9322-948.

DENNIS, Pascal, 2016. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, ISBN 9781498708876.

ESHOP PROFI NÁŘADÍ, © 2019. *Momentový klíč 1/4", 5 - 25 Nm - AH011271* [obrázek], AHProfi s.r.o. Plzeň [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.ahprofi.cz/momentovy-klic-14-5-25-nm-ah011271.htm>

FEKETE, Milan, 2012. *Efektívny produkčný systém*. Bratislava: Kartprint, ISBN 9788089553099.

CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2013. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. 1. vydání. Žilina: Georg, ISBN 9788081540585.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. 1. vydání. Žilina: GEORG, ISBN 9788089401260.

CHROMJAKOVÁ, Felicita, David TUČEK a Roman BOBÁK, 2017 *Projektování výrobních procesů pro Průmysl 4.0*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, ISBN 9788074546808.

JUROVÁ, Marie, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks, ISBN 9788026500599.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2009. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C. H. Beck, ISBN 9788074001192.

KORMANEC, Peter, 2008. *SMED*. Žilina: IPA Slovakia

KORMANEC, Peter, 2016. *SMED – Single Minute Exchange of Dies*, Žilina: IPA Slovakia

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vydání. Praha: Alfa Publishing, Management studium. ISBN 8086851389.

KUCHARČÍKOVÁ, Alžbeta, 2011. *Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích*. Brno: Computer Press, ISBN 9788025125243.

MAŠÍN, Ivan, 2003 *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, ISBN 8090223591.

MAŠÍN, Ivan, 2005 *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby*. Liberec: Institut technologií a managementu, ISBN 8090353312.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, ISBN 80-902235-6-7.

MONDEN, Yasuhiro, 2012. *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, ISBN 9781439820971.

OSCOM TRADING, s.r.o., © 2019, *Bosch GSR 120-LI Aku vrtací šroubovák* [obrázek], Oscom Trading s.r.o., Humpolec [cit. 2020-04-04]. Dostupné z: <https://www.naradibosch.com/bosch-gsr-120-li-aku-vrtaci-sroubovak>

POLÁKOVÁ, Veronika a Roman BOBÁK, 2013 *Priemyselné inžinierstvo ako faktor konkurencie schopnosti výrobných podnikov*. Žilina: Georg, 2013, 120 s. ISBN 9788081540516.

PIVODOVÁ, Pavlína, 2015. Riziková analýza. Přednáška. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

PRODUCTIVITY PRESS. DEVELOPMENT TEAM, 1996, *Quick changeover for operators: the SMED system*. New York: Productivity Press, Shopfloor series. ISBN 1563271257.

SALVENDY, Gavriel ed., 2001. *Handbook of industrial engineering*: 3rd ed. New York: Wiley, 3 sv. ISBN 9780470241820.

SHINGŌ, Shigeo, 1985. *A Revolution in Manufacturing: The SMED System*. Portland, Oregon: Productivity Press, ISBN 0915299038.

SHINGŌ, Shigeo, 1989. *A study of the Toyota production system from an industrial engineering viewpoint*. Rev. ed. New York, NY: Productivity Press, ISBN 0915299178.

SIEMENS, S.R.O., O nás [online]. Česká republika: Siemens, 2019 [cit. 2020-04-10]. Dostupné z: <https://new.siemens.com/cz/cs/spolecnost/o-nas.html>

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. Praha: Grada, Expert. ISBN 9788024714790.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*, Praha: Grada.. ISBN 9788024744865.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2017. *Průmysl 4.0, aneb, Nikdo sám nevyhraje*. Průhonice: Professional Publishing, ISBN 9788090659445.

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. 2. upr. vydání. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 8073183811.

WILSON, Lonnie, 2010. *How to Implement Lean Manufacturing*. New York: McGraw-Hill,. ISBN 978-0-07-162507-4.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

OV	Osová výška
SMED	Single Minute Exchange of Die; metoda rychlého přetypování.
MRP	Material Resource Plannig; plánování potřeby materiálu
E	Externí činnost
I	Interní činnost
PDCA	PLAN-DO-CHECK-ACT cyklus; Demingův cyklus
M	manipulace
CH	chůze
K	Kontrola, měření
H	hledání
C	čekání
P	plýtvání
CH-P	Chyba pracovníka
IK	Imbusový klíč
PI	Průmyslové inženýrství



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obrázek 1 - Štíhlý podnik (vlastní zpracování dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 20) .....</i>	<i>14</i>
<i>Obrázek 2 – Štíhlá výroba (vlastní zpracování dle Košturiaka a Frolíka, 2006, s. 23) .....</i>	<i>16</i>
<i>Obrázek 3 - Průběh seřízení (vlastní zpracování dle Kormance (2008, s. 7).....</i>	<i>25</i>
<i>Obrázek 4 – kroky při zavádění metody (Tuček &amp; Bobák, 2006, str. 121).....</i>	<i>27</i>
<i>Obrázek 5 – Postup aplikace metody SMED (vlastní zpracování dle Kormance, 2016, s. 72) .....</i>	<i>29</i>
<i>Obrázek 6 – Logo společnosti (interní materiály společnosti).....</i>	<i>37</i>
<i>Obrázek 7 – Závod ve Frenštátě pod Radhoštěm (interní materiály společnosti).....</i>	<i>38</i>
<i>Obrázek 8 - Struktura závodu (vlastní zpracování dle interních materiálů společnosti).....</i>	<i>40</i>
<i>Obrázek 9 – Obráběcí stroj KMS 1713 (interní materiály společnosti).....</i>	<i>50</i>
<i>Obrázek 10 – Obráběcí centrum pro přetáčení statorů KMS 1713 (vlastní zpracování).....</i>	<i>50</i>
<i>Obrázek 11 – Zásuvkové skříně pro uložení náradí a čelistí (vlastní zpracování).....</i>	<i>51</i>
<i>Obrázek 12 – Výsuvné police pro uložení podložných desek (vlastní zpracování) .....</i>	<i>52</i>
<i>Obrázek 13 – Uložení přípravků – trny (vlastní zpracování) .....</i>	<i>52</i>
<i>Obrázek 14 – Procentuální vyjádření trvání činností OV 225 (vlastní zpracování) .....</i>	<i>55</i>
<i>Obrázek 15 - Procentuální vyjádření trvání činností OV 250 (vlastní zpracování).....</i>	<i>57</i>
<i>Obrázek 16 - Procentuální vyjádření trvání činností OV 280 (vlastní zpracování).....</i>	<i>59</i>
<i>Obrázek 17 - Procentuální vyjádření trvání činností OV 315 (vlastní zpracování).....</i>	<i>61</i>
<i>Obrázek 18 - Procentuální vyjádření trvání činností OV 315 (vlastní zpracování).....</i>	<i>63</i>
<i>Obrázek 19 – Grafické zobrazení procentuálního zastoupení (vlastní zpracování).....</i>	<i>67</i>
<i>Obrázek 20 – Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>67</i>
<i>Obrázek 21 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení (vlastní zpracování) .....</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 22 – Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>68</i>
<i>Obrázek 23 - Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>69</i>
<i>Obrázek 24 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení (vlastní zpracování) .....</i>	<i>70</i>
<i>Obrázek 25 - Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>71</i>
<i>Obrázek 26 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení (vlastní zpracování) .....</i>	<i>71</i>
<i>Obrázek 27 - Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>72</i>
<i>Obrázek 28 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení (vlastní zpracování) .....</i>	<i>72</i>
<i>Obrázek 29 - Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>73</i>

---

<i>Obrázek 30 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení (vlastní zpracování) .....</i>	<i>73</i>
<i>Obrázek 31 - Grafické znázornění porovnání časů (vlastní zpracování) .....</i>	<i>74</i>
<i>Obrázek 32 - Grafické zobrazení procentuálního zastoupení (vlastní zpracování) .....</i>	<i>75</i>
<i>Obrázek 33 – Graf procentuální zastoupení externích činností (vlastní zpracování) .....</i>	<i>77</i>
<i>Obrázek 34 – Aku šroubovák Bosch (Oscom Trading s.r.o., © 2019) .....</i>	<i>79</i>
<i>Obrázek 35 – Momentový klíč (eshop PROFÍ nářadí, © 2019) .....</i>	<i>79</i>
<i>Obrázek 36 - Časová úspora projektu u jednotlivých typů přetypování (vlastní zpracování) .....</i>	<i>81</i>

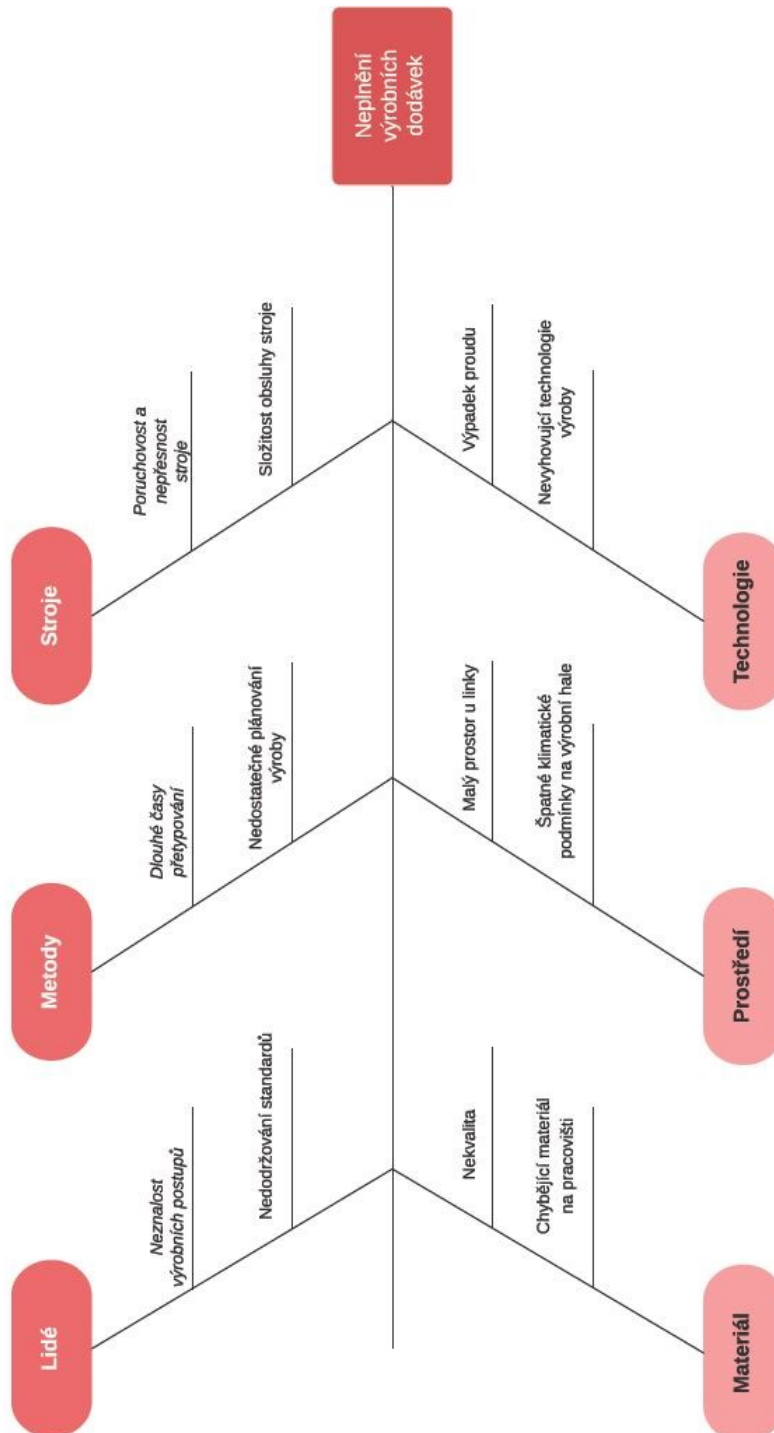
**SEZNAM TABULEK**

<i>Tabulka 1 – Určení kategorie celkové pravděpodobnosti (vlastní zpracování dle Pivodové, 2015)</i> .....	44
<i>Tabulka 2 – Určení kategorie dopadu (vlastní zpracování dle Pivodové, 2015)</i> .....	44
<i>Tabulka 3 – Určení hodnoty rizika (vlastní zpracování dle Pivodové, 2015)</i> .....	45
<i>Tabulka 4 – Určení hodnoty rizika a reakce (vlastní zpracování dle Pivodové, 2015)</i> .....	45
<i>Tabulka 5 – Harmonogram projektu</i> .....	46
<i>Tabulka 6 – Bodové hodnocení vlivu jednotlivých příčin na neplnění výrobních dávek (vlastní zpracování)</i> .....	48
<i>Tabulka 7 – Nejzávažnější příčiny (vlastní zpracování)</i> .....	49
<i>Tabulka 8 – Ukázka vypracovaného formuláře SMED (interní materiály společnosti)</i> .....	53
<i>Tabulka 9 – naměřené časy přetypování (vlastní zpracování)</i> .....	65
<i>Tabulka 10 – Porovnání časů přetypování – výměna upínacího trnu (vlastní zpracování)</i> .....	66
<i>Tabulka 11 - Porovnání časů přetypování – výměna upínacích čelistí (vlastní zpracování)</i> .....	68
<i>Tabulka 12 - Porovnání časů přetypování – výměna podložné desky (vlastní zpracování)</i> .....	69
<i>Tabulka 13 - Porovnání časů přetypování – výměna ochranných kruhů (vlastní zpracování)</i> .....	70
<i>Tabulka 14 - Porovnání časů přetypování – vložení kostry (vlastní zpracování)</i> .....	71
<i>Tabulka 15 - Porovnání časů přetypování – měření (vlastní zpracování)</i> .....	73
<i>Tabulka 16- Porovnání časů přetypování – ostatní činnosti (vlastní zpracování)</i> .....	74
<i>Tabulka 17 – Přehled činností převedených na externí (vlastní zpracování)</i> .....	76
<i>Tabulka 18 – Návrh checklistu (vlastní zpracování)</i> .....	78
<i>Tabulka 19 – Časová úspora projektu (vlastní zpracování)</i> .....	80
<i>Tabulka 20 – Náklady projektu (vlastní zpracování)</i> .....	81
<i>Tabulka 21 – Úspory projektu na mzdách (vlastní zpracování)</i> .....	82

**SEZNAM PŘÍLOH**

Příloha P I:	Ishikawa diagram
Příloha P II:	Ripran analýza
Příloha P III:	Logický rámec
Příloha P IV:	Formulář SMED – Seřízení OV 225
Příloha P V:	Formulář SMED – Seřízení OV 250
Příloha P VI:	Formulář SMED – Seřízení OV 280
Příloha P VII:	Formulář SMED – Seřízení OV 315
Příloha P VIII:	Formulář SMED – Seřízení OV 350
Příloha P IX:	Formulář SMED – Výměna upínacího trnu
Příloha P X:	Formulář SMED – Výměna upínacích čelistí
Příloha P XI:	Formulář SMED – Výměna podložné desky
Příloha P XII:	Formulář SMED – Výměna ochranných kruhů
Příloha P XIII:	Formulář SMED – Vložení kostry
Příloha P XIV:	Formulář SMED – Měření
Příloha P XV:	Ostatní činnosti
Příloha P XVI:	Layout pracoviště

# PŘÍLOHA P I: ISHIKAWA DIAGRAM



## PŘÍLOHA P II: RIPRAN ANALÝZA

ID	Hrozba	Pravděp. hrozby	Scénář	Pravděp. scénáře	Celková pravděp.	Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1	Nespolupráce zaměstnanců	40%	Zaměstnanci nebudou dodržovat zavedené standardy, ztěžování podmínek pro práci	80%	32%	SD	SHR	Workshopy, motivační program
2	Nespolupráce vedení společnosti	10%	Projekt nebude realizován	50%	5%	VD	SHR	Zajištění podpory vedení před zahájením projektu
3	Nedostatečná znalost řešení problematiky	20%	Nevyřešení problému	90%	18%	VD	SHR	Důkladné studium problému, konzultace
4	Ztráta dat	15%	Nedodržení harmonogramu	80%	12%	SD	MHR	Zálohování dat
5	Chybné zpracování analýzy současného stavu	20%	Špatné nepravdivé závěry	100%	20%	VD	SHR	Konzultace, kontrola analýz a ověřování dat
6	Nedostatečné plánování	20%	Zpoždění projektu	70%	14%	VD	SHR	Průběžná kontrola plnění plánu
7	Nový jízdní řád nebude využíván v praxi	40%	Nedojde k časovým a finančním úsporám	100%	40%	VD	VHR	Přesvědčit vedení společnosti o důležitosti a úspore při zavedení metody
8	Vytvoření nereálných opatření	30%	Nebude možné opatření realizovat	70%	21%	VD	VHR	Spolupráce se zaměstnanci při vytváření nového jízdního řádu, konzultace

## PŘÍLOHA P III: LOGICKÝ RÁMEC

	<b>Strom cílů</b>	<b>Objektivně ověřitelné ukazatele</b>	<b>Zdroje informací k ověření</b>	<b>Předpoklady a rizika</b>
<b>Hlavní cíl</b>	Zvýšení konkurenceschopnosti společnosti	Zvýšení počtu zakázek, zvýšení zisku a tržního podílu	Výkaz zisků a ztrát, statistické údaje	
<b>Projektový cíl</b>	Navržení zkrácení času přetypování na stroji	Zkrácení času přetypování o 20 %	Záznam o přetypování	Realizace změn, dodržování standardů, zaučení zaměstnanců
<b>Výstupy</b>	1. Analýza současného stavu	Porovnání naměřených časů s hodnotami normy	Videozáznamy, měření, aktuální jízdní řád	Zpracování videozáznamů, správná analýza a rozdělení činností na externí a interní
	2. Návrh nového řešení pro zkrácení času přetypování	Počet zlepšovacích návrhů	Akční plán	Spolupráce se zaměstnanci, správnost údajů
	3. Návrh nového jízdního řádu přetypování	Zkrácení času přetypování	Analýza přetypování, nové standardy	Konzultace s vedením, aplikace řešení
<b>Aktivity</b>	<b>Klíčové činnosti</b>	<b>Prostředky</b>	<b>Časový rámec projektu</b>	<b>Předpoklady</b>
	1.1 Analýza současného stavu	Náměry, videozáznamy, data, počítač, poznámky	Srpen - říjen 2019	Pořízení videozáznamů a fotografií, sběr dat a informací
	1.2 Analýza činností a tvorba jízdního řádu		Prosinec 2019 - Leden 2020	Správné provedení analýzy, kvalitní data
	2.1 Rozdělení činností na interní a externí	Náměry, videozáznamy, data, počítač, poznámky, současný jízdní řád	Leden 2020	Správné provedení analýzy, kvalitní data
	2.2 Převedení interních činností na externí, případně odstranění nepotřebných činností		Leden 2020	Správné rozdělení činností

	<b>Strom cílů</b>	<b>Objektivně ověřitelné ukazatele</b>	<b>Zdroje informací k ověření</b>	<b>Předpoklady a rizika</b>
<b>Aktivity</b>	2.3 Redukce času činností	Pracoviště, zaměstnanci, normy, layout, standardy	Únor 2020	Znalost pracovních postupů, procesů a pracoviště
	2.4 Návrh změn	Současný jízdní řád, standardy, fotodokumentace	Březen 2020	Správná interpretace návrhů
	3.1. Návrh nového jízdního řádu	Současný jízdní řád, standardy, fotodokumentace, normy, postupy, získané data	Březen 2020	Znalost časů jednotlivých operací, dodržování standardů, kooperace se zaměstnanci
				<b>Předběžné podmínky</b>
				Znalost zkoumané problematiky
				Schválení společností
				Přístup k informacím a materiálům
				Spolupráce zaměstnanců



## PŘÍLOHA P IV: FORMULÁŘ SMED - SEŘIZENÍ OV 225

Firma: SIEMENS		Typ: ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 18. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV225		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování:		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
1	0:00:00	0:00:14	0:00:14	Manipulace s jeřábem	Jeřáb	M	1	I	
2	0:00:14	0:00:54	0:00:41	Uchycení desky na jeřáb a nadzvednutí		M	1	I	
3	0:00:54	0:01:30	0:00:36	Ofoukání špon	Vzduch		1	I	
4	0:01:30	0:03:43	0:02:12	Manipulace a uložení desky do regálu	Jeřáb	M	1	I	
5	0:03:43	0:04:29	0:00:46	Příprava desky k manipulaci			1	I	
6	0:04:29	0:05:42	0:01:13	Manipulace desky ke stroji	Jeřáb	M	1	I	
7	0:05:42	0:06:34	0:00:53	Ometení a ofoukání desky stroje	Vzduch, smeták		1	I	
8	0:06:34	0:06:50	0:00:16	Přesunutí desky ke stroji	Jeřáb	M	1	I	
9	0:06:50	0:07:20	0:00:30	Očištění desky	Hadr		1	I	
10	0:07:20	0:08:25	0:01:05	Uložení desky do stroje	Jeřáb	M	1	I	
11	0:08:25	0:09:01	0:00:36	Odjetí jeřábem do bezpečné pozice	Jeřáb	M	1	I	
12	0:09:01	0:09:35	0:00:34	Zajištění desky	Imbusový klíč		1	I	
13	0:09:35	0:14:05	0:04:30	Nastavení programu			1	I	
14	0:14:05	0:17:45	0:03:40	Montování krytů vinutí			1	I	
15	0:17:45	0:19:24	0:01:39	Manipulace s kostrou ke stroji	Jeřáb	M	1	I	
16	0:19:24	0:21:04	0:01:40	Očištění kostry	Hadr, líh		1	I	
17	0:21:04	0:22:17	0:01:13	Usazení kostry do stroje	Jeřáb	M	1	I	
18	0:22:17	0:22:38	0:00:22	Odjetí jeřábem do bezpečné pozice	Jeřáb	M	1	I	
19	0:22:38	0:23:25	0:00:47	Upevnění krytu svorkovnice na kostru	Imbusový klíč		1	I	
20	0:23:25	0:23:40	0:00:15	Chůze pro lepicí pásku a nůžky		CH	1	I	P
21	0:23:40	0:26:59	0:03:18	Zalepení mezer krytu vinutí na vřetenu a koníku	Lepicí páska, nůžky		1	I	
22	0:26:59	0:27:11	0:00:12	Nasunutí kostry na trn			1	I	
23	0:27:11	0:27:38	0:00:27	Chůze do skříně pro dřevěný špalíček		CH	1	I	P
24	0:27:38	0:29:39	0:02:02	Nastavení pozice krytu vinutí - vřeteno	Palice		1	I	
25	0:29:39	0:32:36	0:02:57	Nastavení pozice krytu vinutí - koník			1	I	
26	0:32:36	0:33:05	0:00:28	Kontrola krytu vinutí		K	1	I	
27	0:33:05	0:33:29	0:00:24	Měření délky kostry	Měřidlo	K	1	I	
28	0:33:29	0:34:36	0:01:08	Pohyb kostry se stolem dolů a nahoru			1	I	
29	0:34:36	0:34:48	0:00:12	Natlačení kostry na vřeteno			1	I	
30	0:34:48	0:36:12	0:01:24	Upnutí kostry			1	I	
31	0:36:12	0:37:30	0:01:18	Nastavení programu			1	I	
32	0:37:30	0:37:30	0:00:00	Spuštění stroje			1	I	
			0:37:30	<b>seřízení hotovo</b>					

*(vlastní zpracování)*

## PŘÍLOHA P V: FORMULÁŘ SMED - SEŘIZENÍ OV 250

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 18. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV250		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
1	0:00:00	0:00:20	0:00:20	Bere a urovňuje nářadí	IK		1	I	P
2	0:00:20	0:01:01	0:00:41	Uvolnění krytu vinutí na vřetenu	IK		1	I	
3	0:01:01	0:01:55	0:00:54	Demontáž krytu vinutí z vřetena	IK		1	I	
4	0:01:55	0:02:03	0:00:08	Odložení krytu vinutí na stůl			1	I	
5	0:02:03	0:02:37	0:00:34	Ofoukání držáku krytu vinutí	Stlačený vzduch		1	I	
6	0:02:37	0:03:05	0:00:28	Uvolnění krytu vinutí na koníku	IK		1	I	
7	0:03:05	0:04:03	0:00:58	Demontáž krytu vinutí z koníku	IK		1	I	
8	0:04:03	0:04:14	0:00:11	Odložení krytu vinutí na stůl			1	I	
9	0:04:14	0:04:56	0:00:42	Ofoukání držáku krytu vinutí	Stlačený vzduch		1	I	
10	0:04:56	0:05:08	0:00:12	Odjetí koníku od vřetena	Ovládací panel		1	I	
11	0:05:08	0:06:15	0:01:08	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na koníku - 6 šroubů	IK		1	I	
12	0:06:15	0:06:23	0:00:08	Odložení šroubů do krabičky (chystá i krabičku)	Box na šrouby		1	I	P
13	0:06:23	0:06:54	0:00:31	Vyjmutí čela pro čelisti - na koníku	Palice		1	I	
14	0:06:54	0:07:19	0:00:24	Očištění čela pro čelisti - na koníku	Hadr		1	I	
15	0:07:19	0:08:56	0:01:37	Vyjmutí čelistí na koníku, odložení na stůl + očištění 3ks	Palice		1	I	
16	0:08:56	0:10:48	0:01:52	Ofoukání a očištění trnu - prostor pro čelisti - na koníku	Hadr, stlačený vzduch		1	I	
17	0:10:48	0:11:51	0:01:03	Telefonát (pracovní)	Telefon		1	X	
18	0:11:51	0:12:10	0:00:19	Ofoukání a očištění trnu - prostor pro čelisti - na koníku	Hadr, stlačený vzduch		1	I	
19	0:12:10	0:13:18	0:01:07	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na vřetenu - 6 šroubů	IK		1	I	
20	0:13:18	0:13:27	0:00:09	Odložení šroubů do krabičky	Box na šrouby		1	I	P
21	0:13:27	0:13:50	0:00:23	Vyjmutí čela pro čelisti - na vřetenu	Palice		1	I	
22	0:13:50	0:14:16	0:00:26	Očištění čela pro čelisti - na vřetenu	Hadr		1	I	
23	0:14:16	0:15:57	0:01:41	Vyjmutí čelistí na vřetenu, odložení na stůl + očištění	Palice		1	I	
24	0:15:57	0:18:34	0:02:37	Ofoukání a očištění trnu - prostor pro čelisti - na vřetenu	Stlačený vzduch		1	I	
25	0:18:34	0:18:47	0:00:14	Odložení imbusových klíčů na			1	I	P

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 18. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV250		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
				stůl				
26	0:18:47	0:19:05	0:00:18	Posunutí stolu s deskou do výchozí pozice			1	I
27	0:19:05	0:19:30	0:00:26	Zvednutí stolu	Ovládací panel		1	I
28	0:19:30	0:20:07	0:00:36	Jde pro smeták a imbusový klíč		CH	1	I P
29	0:20:07	0:20:35	0:00:28	Zametá podložnou desku	Smeták		1	I
30	0:20:35	0:22:27	0:01:52	Vyjmutí podložných patek pro kostru a odnesení do regálu		CH	1	I P
31	0:22:27	0:23:02	0:00:35	Povolení šroubu stolu (směr od koníka)			1	I
32	0:23:02	0:23:13	0:00:11	Posunutí podložné desky na stole stroje			1	I
33	0:23:13	0:23:40	0:00:27	Ofoukání podložné desky	Stlačený vzduch		1	I
34	0:23:40	0:24:02	0:00:22	Montáž závěsných ok na podložnou desku			1	I
35	0:24:02	0:26:17	0:02:15	Výměna závěsných prostředků na jeřábu		M	1	I Zaseknutý jeřáb
36	0:26:17	0:28:13	0:01:56	Upnutí a zvednutí podložné desky	Jeřáb		1	I
37	0:28:13	0:29:42	0:01:29	Ofoukání a očištění podložné desky zavěšené na jeřábu	Jeřáb		1	I
38	0:29:42	0:31:44	0:02:02	Odložení podložné desky do regálu	Jeřáb	M	1	I
39	0:31:44	0:33:31	0:01:48	Upnutí podložné desky na jeřáb a manipulace ke stroji	Jeřáb	M	1	I
40	0:33:31	0:34:59	0:01:28	Zametení a ofoukání špon ze stolu pro podložnou desku	Smeták, hadr, stlačený vzduch		1	I
41	0:34:59	0:35:28	0:00:28	Manipulace podložné desky ke stroji		M	1	I
42	0:35:28	0:36:15	0:00:47	Ofoukání a očištění podložné desky	Hadr, stlačený vzduch		1	I
43	0:36:15	0:37:36	0:01:21	Manipulace a vložení podložné desky do stroje	Jeřáb		1	I
44	0:37:36	0:37:57	0:00:22	Odjezd jeřábu do bezpečné pozice	Jeřáb	M	1	I
45	0:37:57	0:38:10	0:00:12	Doražení podložné desky do správné pozice			1	I
46	0:38:10	0:38:41	0:00:31	Zajištění podložné desky šroubem	IK		1	I
47	0:38:41	0:39:06	0:00:26	Zametení stroje od špon	Smeták		1	I
48	0:39:06	0:39:43	0:00:36	Nachystání nářadí na uvolnění trnu			1	I P
49	0:39:43	0:40:08	0:00:26	Najetí stolu do dolní pozice			1	I

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 18. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV250		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
50	0:40:08	0:45:11	0:05:02	Uvolnění šroubů trnu koníka - jeden ponechal	Palice, IK		1	I	
51	0:45:11	0:45:53	0:00:42	Otočení vřetena			1	I	
52	0:45:53	0:50:32	0:04:39	Uvolnění šroubů trnu vřetena - jeden ponechal	IK		1	I	
53	0:50:32	0:50:47	0:00:15	Uvolnění šroubu podložné desky stolu	IK	-	+	⊗	CH-P
54	0:50:47	0:50:56	0:00:09	Posunutí stolu s deskou	-	-	+	⊗	
55	0:50:56	0:51:09	0:00:12	Otočení vřetena			1	I	
56	0:51:09	0:53:10	0:02:01	Vyjmutí podložné desky a uložení pod stůl na pódium	Jeřáb	-	+	⊗	CH-P
57	0:53:10	0:54:18	0:01:08	Návoz palety s držáky pro trny	Paletový vozík	M	1	I	
58	0:54:18	0:55:29	0:01:12	Vložení držáku trnu na stůl	Jeřáb		1	I	
59	0:55:29	0:55:53	0:00:24	Posunutí stolu s držákem trnu pod vřeteno			1	I	
60	0:55:53	0:57:10	0:01:17	Zvednutí stolu pod trn - vřeteno	Ovládací panel		1	I	
61	0:57:10	0:57:47	0:00:36	Uvolnění posledního šroubu trnu - vřeteno	IK		1	I	
62	0:57:47	0:58:17	0:00:30	Přizvednutí stolu a pohyb stolu s trnem			1	I	
63	0:58:17	0:59:02	0:00:46	Upnutí trnu na jeřáb a zvednutí	Jeřáb		1	I	
64	0:59:02	0:59:28	0:00:26	Ofoukání trnu	Stlačený vzduch		1	I	
65	0:59:28	1:00:37	0:01:09	Uložení trnu na paletu	jeřáb	M	1	I	
66	1:00:37	1:02:11	0:01:35	Vložení držáku trnu na stůl			1	I	
67	1:02:11	1:03:28	0:01:17	Posunutí stolu do minimální polohy a posunutí koníka nad držák trnu	Ovládací panel		1	I	
68	1:03:28	1:04:30	0:01:02	Zvednutí stolu s držákem pod trn			1	I	
69	1:04:30	1:05:08	0:00:38	Uvolnění posledního šroubu trnu - koník	Palice, IK		1	I	
70	1:05:08	1:05:54	0:00:46	Posunutí koníka a "odtržení" trnu od koníka			1	I	
71	1:05:54	1:07:00	0:01:06	Upnutí trnu na jeřáb a zvednutí		M	1	I	
72	1:07:00	1:07:30	0:00:30	Ofoukání trnu	Stlačený vzduch		1	I	
73	1:07:30	1:09:02	0:01:32	Uložení trnu na paletu	Jeřáb	M	1	I	
74	1:09:02	1:10:01	0:00:59	Odvoz trnů do regálu	Paletový vozík	M	1	I	P
75	1:10:01	1:10:47	0:00:46	Návoz trnů ke stroji	Paletový vozík	M	1	I	
76	1:10:47	1:13:10	0:02:23	Ofoukání a očištění dosedacích ploch pro trny ve stroji	Hadr, stlačený vzduch		1	I	
77	1:13:10	1:14:46	0:01:36	Upnutí držáku trnu s trnem na	Jeřáb	M	1	I	

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 18. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV250		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
				jeřáb a zvednutí				
78	1:14:46	1:16:06	0:01:20	Očištění a Ofoukání trnu stlačeným vzduchem	Hadr, stlačený vzduch		1	I
79	1:16:06	1:17:13	0:01:07	Vložení trnu do stroje na pracovní stůl			1	I
80	1:17:13	1:17:39	0:00:26	Natlačení trnu na koníka			1	I
81	1:17:39	1:18:46	0:01:08	Našroubování šroubu na trn - 2ks šroubu	IK		1	I
82	1:18:46	1:19:12	0:00:26	Sjetí stolu do nejnižší pozice	Ovládací panel		1	I
83	1:19:12	1:19:30	0:00:18	Odjetím koníku od vřetena	Ovládací panel		1	I
84	1:19:30	1:20:07	0:00:38	Dotážení 2ks šroubu pro trn "na sílu"	Palice, IK		1	I
85	1:20:07	1:21:55	0:01:48	Uložení stolu pro trn na paletu	Jeřáb	M	1	I
86	1:21:55	1:23:19	0:01:24	Upnutí stolu s trnem na jeřáb a zvednutí	Jeřáb	M	1	I
87	1:23:19	1:24:28	0:01:09	Očištění a Ofoukání trnu stlačeným vzduchem	Hadr, stlačený vzduch		1	I
88	1:24:28	1:25:17	0:00:49	Vložení trnu do stroje na stůl			1	I
89	1:25:17	1:26:04	0:00:47	Zvednutí stolu do výšky vřetena	Ovládací panel		1	I
90	1:26:04	1:28:08	0:02:04	Natlačení trnu na vřeteno			1	I
91	1:28:08	1:28:58	0:00:50	Našroubování šroubu na trn - 2ks šroubu	Palice, IK		1	I
92	1:28:58	1:29:20	0:00:22	Sjetí stolu do nejnižší pozice	Ovládací panel		1	I
93	1:29:20	1:30:58	0:01:39	Uložení stolu pro trn na paletu		M	1	i
94	1:30:58	1:31:35	0:00:36	Upnutí podložné desky na jeřáb a manipulace ke stroji	Jeřáb	M	+	×
95	1:31:35	1:32:04	0:00:30	Očištění stolu a podložné desky	Stlačený vzduch	-	+	×
96	1:32:04	1:32:57	0:00:53	Vložení podložné desky do stroje	Jeřáb	M	+	×
97	1:32:57	1:33:43	0:00:46	Manipulace za stroj	Jeřáb	M	+	×
98	1:33:43	1:34:02	0:00:19	Odnáší kryty vinutí do regálu		CH	1	I
99	1:34:02	1:34:22	0:00:20	Výměna manipulační přípravků	Jeřáb		1	I
100	1:34:22	1:34:44	0:00:22	Nese ochranné kryty vinutí ke stroji		CH	1	I
101	1:34:44	1:35:13	0:00:30	Manipulace jeřábu do bezpečného prostoru	Jeřáb	M	1	I
102	1:35:13	1:35:51	0:00:38	Upnutí podložné desky ke stolu	IK	-	+	×
103	1:35:51	1:36:07	0:00:16	Sjetí stolu do nejnižší pozice	Ovládací panel		1	I
104	1:36:07	1:42:14	0:06:07	Našroubování zbylých šroubů do trnu - vřeteno	IK		1	I

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 18. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV250		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
105	1:42:14	1:47:49	0:05:35	Našroubování zbylých šroubů do trnu - koník	Palice, IK		1	I	
106	1:47:49	1:48:42	0:00:53	Ofoukání a očištění trnu v prostoru pro čelisti	Stlačený vzduch		1	I	
107	1:48:42	1:49:28	0:00:46	Úklid čelistí			1	I	
108	1:49:28	1:49:47	0:00:19	Nachystání čelistí			1	I	
109	1:49:47	1:50:16	0:00:30	Jde pro kryty čel vinutí		CH	1	I	P
110	1:50:16	1:51:16	0:00:59	Odvoz stolů pro trny do regálu	Paletový vozík	M	1	I	
111	1:51:16	1:51:47	0:00:31	Nástřik trnu sprejem v prostoru pro čelisti - koník	Sprej		1	I	
112	1:51:47	1:53:01	0:01:14	Vložení čelistí 3ks - koník			1	I	
113	1:53:01	1:53:24	0:00:23	Nástřik trnu a čelistí sprejem - koník	Sprej		1	I	
114	1:53:24	1:54:07	0:00:43	Přišel pracovník z jiného pracoviště			1	X	
115	1:54:07	1:54:38	0:00:31	Očištění a přebroušení čela pro čelisti	brusná houba, hadr		1	I	P
116	1:54:38	1:54:54	0:00:16	Vložení čela pro čelisti na trn - koník			1	I	
117	1:54:54	1:57:19	0:02:24	Upnutí čela pro čelisti 6ks šroubů	IK		1	I	
118	1:57:19	1:57:55	0:00:36	Ofoukání trnu a prostoru pro čelisti - včetně	Hadr, stlačený vzduch		1	I	
119	1:57:55	1:58:48	0:00:53	Nástřik trnu sprejem v prostoru pro čelisti - včetně	Sprej		1	I	
120	1:58:48	2:01:39	0:02:51	Vložení čelistí 3ks - včetně			1	I	
121	2:01:39	2:01:58	0:00:19	Nástřik trnu a čelistí sprejem - včetně	Sprej		1	I	
122	2:01:58	2:02:51	0:00:53	Očištění a přebroušení čela pro čelisti	brusná houba, hadr		1	I	
123	2:02:51	2:03:09	0:00:18	Vložení čela pro čelisti na trn - včetně			1	I	
124	2:03:09	2:05:40	0:02:31	Upnutí čela pro čelisti 6ks šroubů	IK		1	I	
125	2:05:40	2:06:32	0:00:53	Přisunutí koníka ke včetně			1	I	
126	2:06:32	2:07:28	0:00:55	Odmaštění a očištění trnů pro upnutí měřidla	Láh, hadr		1	I	
127	2:07:28	2:08:02	0:00:34	Jde pro měřidlo		CH	1	I	P
128	2:08:02	2:10:03	0:02:01	Upevnění měřidla na koníka a měření sousostí trnů	Měřidlo	K	1	I	
129	2:10:03	2:12:37	0:02:34	Upevnění měřidla na koníka a měření sousostí trnu a čelistí	Měřidlo	K	1	I	
130	2:12:37	2:14:14	0:01:37	Upevnění měřidla na včetně a měření sousostí trnů	Měřidlo	K	1	I	
131	2:14:14	2:16:47	0:02:33	Upevnění měřidla na včetně a měření sousostí trnu a čelistí	Měřidlo	K	1	I	

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 18. 9. 2019		Počet pracovnicků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV250		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
132	2:16:47	2:17:14	0:00:27	Uschování měřidla do skříňky	Měřidlo	CH	1	I	P
133	2:17:14	2:17:53	0:00:39	Odjetí koníka od vřetena	Ovládací panel		1	I	
134	2:17:53	2:19:30	0:01:37	Kontrola dokumentace v PAP	PAP	K	1	I	
135	2:19:30	2:21:56	0:02:26	Nastavení programu	Ovládací panel		1	I	
136	2:21:56	2:22:26	0:00:30	Vyjetí stolu do horní pozice	Ovládací panel		1	I	
137	2:22:26	2:23:19	0:00:54	Očištění měřicí sondy lihem	Lih, hadr		1	I	
138	2:23:19	2:24:53	0:01:33	Upnutí krytu hrdla svorkovnice	IK		1	I	
139	2:24:53	2:26:56	0:02:03	Upnutí kostry na jeřáb a manipulace ke stroji	Jeřáb	M	1	I	
140	2:26:56	2:28:37	0:01:41	Očištění kostry	Hadr, lih		1	I	
141	2:28:37	2:29:31	0:00:54	Vložení kostry do stroje	Jeřáb		1	I	
142	2:29:31	2:30:02	0:00:31	Manipulace s jeřábem do bezpečné polohy	Jeřáb	M	1	I	
143	2:30:02	2:30:38	0:00:36	Zkouška pozice trnu vůči kostře			1	I	
144	2:30:38	2:31:27	0:00:49	Vložení dřevěných špalíků jako doraz stolu	Dřevěný špalík		1	I	
145	2:31:27	2:34:02	0:02:35	Montáž krytu vinutí na trn - vřeteno	IK		1	I	
146	2:34:02	2:36:22	0:02:20	Zalepení mezer mezi kryty - vřeteno	Lepicí páska		1	I	
147	2:36:22	2:39:59	0:03:36	Montáž krytu vinutí na trn - koník	IK	H	1	I	Hledal šroub
148	2:39:59	2:42:00	0:02:01	Zalepení mezer mezi kryty - koník	Lepicí páska		1	I	
149	2:42:00	2:44:30	0:02:30	Nastavení pozice krytu vinutí - vřeteno	Palice, IK		1	I	
150	2:44:30	2:48:44	0:04:14	Nastavení pozice krytu vinutí - koník	Palice, IK		1	I	
151	2:48:44	2:50:33	0:01:49	Nastavení programu	Ovládací panel		1	I	
152	2:50:33	2:50:48	0:00:15	Kontrola krytu vinutí			1	I	
153	2:50:48	2:54:16	0:03:28	Kontrola a výměna řezných plátků	Šroubovák, klíč		1	I	
154	2:54:16	2:54:47	0:00:31	Nese vysavač ke stroji		CH	1	I	P
155	2:54:47	2:55:07	0:00:20	Očištění rukou	Hadr		1	I	
156	2:55:07	2:57:07	0:02:00	Měření délky kostry - ručně	Posuvné měřidlo		1	I	
157	2:57:07	2:57:22	0:00:15	Zadávání dat do programu stroje			1	I	
158	2:57:22	2:58:05	0:00:43	Pohyb kostry se stolem dolů a na horu	Ovládací panel		1	I	
159	2:58:05	2:58:21	0:00:16	Natlačení kostry na vřeteno			1	I	
160	2:58:21	2:59:25	0:01:03	Upnutí kostry	Ovládací panel		1	I	



Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 18. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV250		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
161	2:59:25	2:59:59	0:00:34	Kontrola upnutí a pozice krytu vinutí			1	I
162	2:59:59	3:01:41	0:01:43	Nastavení programu	Ovládací panel		1	I
163	3:01:41	3:01:41	0:00:00	Spuštění stroje	Ovládací panel		1	I
			<b>3:01:41</b>	<b>seřízení hotovo</b>				

(vlastní zpracování)



## PŘÍLOHA P VI: FORMULÁŘ SMED - SEŘIZENÍ OV 280

Firma: SIEMENS		Typ: Podložná deska + upínací čelisti + ochranné kruhy		Datum: 23. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV280		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 90 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
1	0:00:14	0:01:09	0:00:55	Načtení zakázky, otevření dokumentace	PAP		1	I	
2	0:01:09	0:01:48	0:00:39	Sjetí stolu s podložnou deskou do nejnižší polohy	Ovládací panel stroje		1	I	
3	0:01:48	0:02:08	0:00:20	Povolení šroubu podložné desky (směr od koníka)	IK		1	I	
4	0:02:08	0:02:22	0:00:13	Vyjmutí dřevěného špalíčku z pod stolu	Dřevěný špalíček		1	I	
5	0:02:22	0:02:33	0:00:11	Posunutí podložné desky na stole stroje		K	1	I	
6	0:02:33	0:02:58	0:00:26	Vyjetí stolu do horní pozice	Ovládací panel stroje		1	I	
7	0:02:58	0:03:24	0:00:26	Donesení smetáku ze skříňky		CH	1	I	
8	0:03:24	0:06:29	<del>0:03:05</del>	-	Jeřáb		1	X	-
9	0:06:29	0:07:23	0:00:54	Manipulace s jeřábem - nachystání	Jeřáb	M	1	I	
10	0:07:23	0:07:54	0:00:31	Zvednutí podložné desky na jeřábu	Jeřáb	M	1	I	
11	0:07:54	0:08:21	0:00:27	Ofoukání podložné desky					
12	0:08:21	0:10:06	0:01:45	Manipulace podložné desky do regálu					
13	0:10:06	0:12:04	0:01:57	Manipulace s podložnou deskou ke stroji	Jeřáb	M	1	I	
14	0:12:04	0:13:58	0:01:55	Očištění stolu	Smeták, stlačený vzduch		1	I	
15	0:13:58	0:15:34	0:01:36	Manipulace s podložnou deskou na stůl		M	1	I	
16	0:15:34	0:15:45	0:00:11	Doražení podložné desky na správnou pozici vůči stolu			1	I	
17	0:15:45	0:16:07	0:00:22	Upnutí podložné desky ke stolu	IK		1	I	
18	0:16:07	0:16:24	0:00:18	Uložení přípravků na patky pod stůl		M	1	I	P
19	0:16:24	0:17:13	0:00:49	Sjetí stolu s podložnou deskou do nejnižší polohy	Ovládací panel stroje		1	I	
20	0:17:13	0:17:40	0:00:27	Jde pro ochranné kruhy - uloží pod stůl		CH	1	I	
21	0:17:40	0:18:34	0:00:54	Chystání čelistí na stůl ze skříňe		CH	1	I	
22	0:18:34	0:18:47	0:00:14	Nachystat imbusové klíče na stůl	IK		1	I	
23	0:18:47	0:19:44	0:00:57	Chystání čel pro čelisti			1	I	
24	0:19:44	0:20:14	0:00:30	Uvolnění krytu vinutí na vřetenu	IK		1	I	
25	0:20:14	0:20:39	0:00:26	Uvolnění krytu vinutí na koníku	IK		1	I	
26	0:20:39	0:21:43	0:01:03	Demontáž krytu vinutí na vřetenu + odložení na stůl	IK		1	I	
27	0:21:43	0:22:17	0:00:34	Ofoukání trnu a držáku krytu	IK		1	I	

Firma: SIEMENS		Typ: Podložná deska + upínací čelisti + ochranné kruhy		Datum: 23. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV280		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 90 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
				vinutí na vřetenu					
28	0:22:17	0:23:19	0:01:02	Demontáž krytu vinutí na koníku + odložení na stůl	IK		1	I	
29	0:23:19	0:23:44	0:00:26	Ofoukání trnu a držáku krytu vinutí na koníku	Stlačený vzduch		1	I	
30	0:23:44	0:24:09	0:00:24	Ofoukání čelistí na koníku	Stlačený vzduch		1	I	
31	0:24:09	0:25:36	0:01:28	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na koníku - 6 šroubů	IK		1	I	
32	0:25:36	0:26:59	0:01:22	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na vřetenu - 6 šroubů	IK		1	I	
33	0:26:59	0:28:02	0:01:03	Vyjmutí a očištění čela pro čelisti - na vřetenu	Hadr, palice		1	I	
34	0:28:02	0:31:17	0:03:14	Vyjmutí čelistí na vřetenu, odložení na stůl + očištění	Hadr, palice		1	I	
35	0:31:17	0:31:57	0:00:41	Vyjmutí a očištění čela pro čelisti - na koníku	Hadr, palice		1	I	
36	0:31:57	0:33:27	0:01:30	Vyjmutí čelistí na koníku, odložení na stůl + očištění	Hadr, palice		1	I	
37	0:33:27	0:37:40	0:04:12	Ofoukání trnů a očištění od špon	Stlačený vzduch, hadr		1	I	
38	0:37:40	0:38:43	0:01:03	Hledal sprej		H	1	I	P
39	0:38:43	0:40:03	0:01:20	Nástřik sprejem na trny pro pozici čelistí	Sprej		1	I	
40	0:40:03	0:41:10	0:01:07	Telefonát			1	X	
41	0:41:10	0:43:08	0:01:57	Vkládání čelistí do trnu + očištění hadrem - na koníku 3ks	Hadr		1	I	
42	0:43:08	0:43:30	0:00:22	Nástřik sprejem na trn + vložené čelisti	Sprej		1	I	
43	0:43:30	0:44:40	0:01:10	Přebroušení a přešetření čela pro čelisti	Brusná houba		1	I	
44	0:44:40	0:44:56	0:00:16	Vložení čela pro čelisti na trn - koník			1	I	
45	0:44:56	0:47:04	0:02:08	Utažení čela pro čelisti na trn šrouby - koník	IK		1	I	
46	0:47:04	0:51:11	0:04:07	Vkládání čelistí do trnu + očištění hadrem - na vřeteno 6ks			1	I	
47	0:51:11	0:51:46	0:00:35	Nástřik sprejem na trn + vložené čelisti	Sprej		1	I	
48	0:51:46	0:52:44	0:00:58	Přebroušení a přešetření čela pro čelisti	Brusná houba		1	I	
49	0:52:44	0:53:05	0:00:20	Vložení čela pro čelisti na trn - vřeteno			1	I	
50	0:53:05	0:55:06	0:02:02	Utažení čela pro čelisti na trn šrouby - vřeteno	IK		1	I	
51	0:55:06	0:56:35	0:01:29	Nastavení programu ve stroji			1	I	
52	0:56:35	0:58:34	0:01:59	Upnutí krytu vinutí na vřeteno	IK		1	I	
53	0:58:34	1:00:21	0:01:47	Upnutí krytu vinutí na koníka	IK		1	I	
54	1:00:21	1:02:28	0:02:07	Zalepení mezery mezi kryty	Lepicí páska,		1	I	

Firma: SIEMENS		Typ: Podložná deska + upínací čelisti + ochranné kruhy		Datum: 23. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV280		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 90 min		Směna: Ranní				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
				vinutí na koníku	nůžky			
55	0:00:32	0:02:34	0:02:01	Zalepení mezery mezi kryty vinutí na vřeteno	Lepicí páska, nůžky		1	I
56	0:02:34	0:02:43	0:00:09	Odložení pásky a nůžek	Lepicí páska, nůžky		1	I
57	0:02:43	0:03:24	0:00:41	Přisunutí koníka ke vřetenu			1	I
58	0:03:24	0:03:52	0:00:28	Šel pro měřidlo				I
59	0:03:52	0:06:57	0:03:05	Upevnění měřidla na koníka a měření souososti čelistí a trnu	Měřidlo	K	1	I
60	0:06:57	0:09:51	0:02:54	Upevnění měřidla na vřeteno a měření souososti čelistí a trnu	Měřidlo	K	1	I
61	0:09:51	0:11:07	0:01:16	Upevnění měřidla na koníka a měření souososti čelistí a trnu	Měřidlo	K	1	I
62	0:11:07	0:11:26	0:00:19	Odložení měřidla na stůl	Měřidlo	CH	1	I
63	0:11:26	0:12:06	0:00:41	Odjetí koníka od vřetena			1	I
64	0:12:06	0:13:00	0:00:54	Zvednutí stolu s podložnou deskou			1	I
65	0:13:00	0:14:42	0:01:41	Nastavení programu ve stroji			1	I
66	0:14:42	0:15:29	0:00:47	Sjetí stolu s podložnou deskou do nejnižší polohy a nejvyšší polohy			1	I
67	0:15:29	0:16:43	0:01:14	Upnutí kostry na jeřáb	Jeřáb	M	1	I
68	0:16:43	0:17:47	0:01:03	Manipulace s kostrou ke stroji	Jeřáb	M	1	I
69	0:17:47	0:19:13	0:01:26	Očištění kostry	Láh, hadr		1	I
70	0:19:13	0:19:55	0:00:42	Očištění měřicí sondy lihem	Hadr		1	I
71	0:19:55	0:21:05	0:01:10	Vložení kostry do stroje		M	1	I
72	0:21:05	0:22:10	0:01:05	Upnutí krytu hrdla svorkovnice	IK		1	I
73	0:22:10	0:22:37	0:00:27	Posunutí kostry ve stroji k vřetenu			1	I
74	0:22:37	0:24:42	0:02:06	Nastavení a upnutí krytu vinutí na straně u vřetena	Palice, IK		1	I
75	0:24:42	0:25:59	0:01:17	Přisunutí koníka ke vřetenu			1	I
76	0:25:59	0:27:38	0:01:39	nastavení a upnutí krytu vinutí na straně u koníka	IK		1	I
77	0:27:38	0:28:02	0:00:24	Odjetí koníka od vřetena			1	I
78	0:28:02	0:28:21	0:00:19	Posunutí kostry se stolem do základní nulové pozice			1	I
79	0:28:21	0:29:22	0:01:01	Nastavení programu ve stroji - rozměry kostry			1	I
80	0:29:22	0:33:05	0:03:43	Kontrola řezných plátků	šroubovák, stahovací klíč		1	I
81	0:33:05	0:34:12	0:01:08	Jde pro posuvné měřidlo		CH	1	I
82	0:34:12	0:35:33	0:01:21	Měření délky kostry - ručně		K	1	I
83	0:35:33	0:36:11	0:00:38	Sjetí stolu s kostrou do dolní polohy			1	I

Firma: SIEMENS		Typ: Podložná deska + upínací čelisti + ochranné kruhy		Datum: 23. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV280		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 90 min		Směna: Ranní				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
84	0:36:11	0:36:35	0:00:24	Vyjetí stolu s kostrou do horní polohy			1	I
85	0:36:35	0:36:43	0:00:08	Nasunutí kostry na kryt vinutí na vřeteno			1	I
86	0:36:43	0:37:44	0:01:01	Nasunutí kostry na kryt vinutí - koník (strojově)			1	I
87	0:37:44	0:37:59	0:00:15	Kontrola těsnosti krytů vinutí			1	I
88	0:37:59	0:39:25	0:01:26	Nastavení programu - zakázka, délka kostry			1	I
89	0:39:25	0:39:25	0:00:00	Spuštění programu			1	I
			<b>1:38:02</b>	<b>seřízení hotovo</b>				

(vlastní zpracování)

## PŘÍLOHA P VII: FORMULÁŘ SMED - SEŘIZENÍ OV 315

Firma: SIEMENS		Typ: Podložná deska + upínací čelisti + ochranné kruhy		Datum: 30. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV315		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 90 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
1	0:00:00	0:00:41	0:00:41	Vychystává nářadí - sprej, imbusový klíč, smeták			1	I	
2	0:00:41	0:01:26	0:00:46	Vychystání čelisti z šuplíku na stůl			1	I	
3	0:01:26	0:02:43	0:01:17	Vychystání čel pro čelisti na stůl			1	I	
4	0:02:43	0:03:23	0:00:39	Odjetí koníka od vřetena			1	I	
5	0:03:23	0:03:50	0:00:27	Očištění podložné desky a stolu smetákem	Smeták, Stlačený vzduch		1	I	
6	0:03:50	0:04:19	0:00:30	Povolení šroubu stolu (směr od koníka)	IK		1	I	
7	0:04:19	0:04:42	0:00:23	Posunutí podložné desky na stole stroje			1	I	
8	0:04:42	0:06:38	0:01:56	Upnutí a zvednutí podložné desky	Jeřáb	M	1	I	
9	0:06:38	0:07:15	0:00:36	Ofoukání podložné desky stlačeným vzduchem				I	
10	0:07:15	0:09:27	0:02:12	Manipulace podložné desky do regálu	Jeřáb	M	1	I	
11	0:09:27	0:11:37	0:02:10	Očištění stolu	Smeták		1	I	
12	0:11:37	0:16:20	0:04:44	Manipulace podložné desky na stůl	Jeřáb	M	1	I	
13	0:16:20	0:16:35	0:00:15	Manipulace s jeřábem - pojezd mimo stroj	Jeřáb	M	1	I	
14	0:16:35	0:16:59	0:00:24	Zametení špon ve stroji	Smeták		1	I	
15	0:16:59	0:17:26	0:00:27	Demontáž ok z podložné desky			1	I	
16	0:17:26	0:17:41	0:00:15	Doražení podložné desky na správnou pozici vůči stolu			1	I	
17	0:17:41	0:18:01	0:00:20	Upnutí podložné desky ke stolu	Imbusový klíč		1	I	
18	0:18:01	0:18:46	0:00:45	Sjetí stolu s podložnou deskou do nejnižší polohy			1	I	
19	0:18:46	0:19:28	0:00:42	Posunutí koníka směrem k vřetenu			1	I	
20	0:19:28	0:20:26	0:00:58	Uvolnění krytu vinutí na koníku	IK		1	I	
21	0:20:26	0:21:47	0:01:21	Demontáž krytu vinutí na koníku + odložení na stůl	IK		1	I	
22	0:21:47	0:22:30	0:00:43	Ofoukání trnu a držáku krytu vinutí na koníku	Stlačený vzduch		1	I	
23	0:22:30	0:23:16	0:00:46	Uvolnění krytu vinutí na vřetenu	IK		1	I	
24	0:23:16	0:24:25	0:01:09	Demontáž krytu vinutí na vřetenu + odložení na stůl	IK		1	I	
25	0:24:25	0:25:12	0:00:47	Ofoukání trnu a držáku krytu vinutí na koníku	Stlačený vzduch		1	I	
26	0:25:12	0:25:36	0:00:24	Urovnání nářadí na stole			1	I	P

Firma: SIEMENS		Typ: Podložná deska + upínací čelisti + ochranné kruhy		Datum: 30. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV315		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 90 min		Směna: Ranní				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
27	0:25:36	0:25:59	0:00:23	Odnesení krytů vinutí do regálu		CH	1	I
28	0:25:59	0:26:28	0:00:28	Vychystání krytů vinutí na stůl			1	I
29	0:26:28	0:28:24	0:01:56	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na koníku - 6 šroubů	IK		1	I
30	0:28:24	0:29:33	0:01:09	Vyjmutí a očištění čela pro čelisti - na koníku	Palice		1	I
31	0:29:33	0:32:51	0:03:18	Vyjmutí čelistí na koníku, odložení na stůl + očištění 6ks			1	I
32	0:32:51	0:34:50	0:01:59	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na vřetenu - 6 šroubů	IK		1	I
33	0:34:50	0:36:39	0:01:49	Vyjmutí a očištění čela pro čelisti - na vřetenu + podložky			1	I
34	0:36:39	0:40:37	0:03:58	Vyjmutí čelistí na vřetenu, odložení na stůl + očištění 6 ks	Palice		1	I
35	0:00:00	0:02:49	0:02:49	Ofoukání trnů	Stlačený vzduch		1	I
36	0:02:49	0:04:07	0:01:18	Čištění hadrem prostor pro čelisti - na koníku	Hadr		1	I
37	0:04:07	0:04:44	0:00:36	Nástřik sprejem na trny pro pozici čelistí - na koníku	Sprej		1	I
38	0:04:44	0:06:31	0:01:48	Čištění hadrem prostor pro čelisti - na vřetenu	Hadr		1	I
39	0:06:31	0:07:19	0:00:47	Nástřik sprejem na trny pro pozici čelistí - na koníku	Sprej		1	I
40	0:07:19	0:09:43	0:02:24	Vkládání čelistí do trnu + očištění hadrem - na koníku 6ks	Hadr		1	I
41	0:09:43	0:10:01	0:00:18	Nástřik sprejem na trn + vložené čelisti	Sprej		1	I
42	0:10:01	0:10:36	0:00:35	Přebroušení a přešetření čela pro čelisti	Brusná houba		1	I
43	0:10:36	0:12:09	0:01:33	Šel pro brusný kartáč do vrtačky + nachystání aku vrtačky		CH	1	I
44	0:12:09	0:12:41	0:00:32	Broušení středu čela pro čelisti	Aku vrtačka		1	I
45	0:12:41	0:12:56	0:00:15	Přebroušení a přešetření čela pro čelisti	Brusná houba		1	I
46	0:12:56	0:13:43	0:00:47	Vložení čela pro čelisti na trn - koník - NEŠLO NASADIT			1	I
47	0:13:43	0:14:33	0:00:50	Opětovné přebroušení středu čela pro čelisti	Aku vrtačka		1	I
48	0:14:33	0:17:41	0:03:08	Vyčištění a přebroušení trnu	Smirkové plátno		1	I
49	0:17:41	0:18:07	0:00:26	Vložení čela pro čelisti na trn - koník	IK		1	I
50	0:18:07	0:20:42	0:02:35	Utažení čela pro čelisti na trn šrouby - koník	IK		1	I
51	0:20:42	0:23:25	0:02:43	Vkládání čelistí do trnu + očištění hadrem - na vřetenu 6ks	Hadr		1	I
52	0:02:27	0:02:45	0:00:18	Nástřik sprejem na trn + vložené čelisti			1	I

Firma: SIEMENS		Typ: Podložná deska + upínací čelisti + ochranné kruhy		Datum: 30. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV315		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 90 min		Směna: Ranní				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
53	0:02:45	0:03:25	0:00:41	Přebroušení a přešetření čela pro čelisti	Brusná houba		1	I
54	0:03:25	0:04:30	0:01:05	Broušení středu čela pro čelisti	Aku vrtačka + dva typy kotouče		1	I
55	0:04:30	0:04:50	0:00:20	Vyčištění čela vinutí	Hadr		1	I
56	0:04:50	0:05:09	0:00:19	Vložení čela pro čelisti na trn - vřeteno			1	I
57	0:05:09	0:07:32	0:02:23	Utažení čela pro čelisti na trn šrouby - vřeteno	IK		1	I
58	0:07:32	0:07:52	0:00:20	Odložení nářadí			1	I
59	0:07:52	0:08:06	0:00:14	Posunutí stolu s podložnou deskou			1	I
60	0:08:06	0:10:33	0:02:27	Nastavení programu stroje (data)			1	I
61	0:10:33	0:10:53	0:00:20	Přisunutí koníka ke vřetenu			1	I
62	0:10:53	0:11:22	0:00:28	Jde pro měřidlo		CH	1	I
63	0:11:22	0:13:30	0:02:08	Upevnění měřidla na koníka a měření sousostí trnů	Měřidlo	K	1	I
64	0:13:30	0:14:35	0:01:05	Měřidlo na koníku a měření sousostí čelistí a trnu	Měřidlo	K	1	I
65	0:14:35	0:15:26	0:00:51	Upevnění měřidla na vřeteno a měření sousostí trnů	Měřidlo	K	1	I
66	0:15:26	0:17:21	0:01:55	Měřidlo na vřetenu a měření sousostí čelistí a trnu	Měřidlo	K	1	I
67	0:17:21	0:17:34	0:00:14	Odložení měřidla	Měřidlo		1	I
68	0:17:34	0:18:08	0:00:34	Odjetí koníka od vřetena			1	I
69	0:18:08	0:18:23	0:00:15	Posunutí stolu s podložnou deskou			1	I
70	0:18:23	0:20:57	0:02:34	Upnutí krytu vinutí na vřeteno	IK		1	I
71	0:20:57	0:23:08	0:02:11	Upnutí krytu vinutí na koníka			1	I
72	0:23:08	0:24:15	0:01:07	Přitažení krytu vinutí na trny			1	I
73	0:24:15	0:25:03	0:00:47	Očištění měřicí sondy	Líh, hadr		1	I
74	0:25:03	0:28:26	0:03:24	Kontrola řezných plátků	šroubovák, stahovací klíč		1	I
75	0:28:26	0:29:02	0:00:35	Úklid nářadí (imbusových klíčů)			1	I
76	0:29:02	0:29:38	0:00:36	Úklid měřidla	Měřidlo		1	I
77	0:29:38	0:30:52	0:01:14	Manipulace s jeřábem pro závěsné prostředky	Jeřáb		1	I
78	0:30:52	0:31:44	0:00:51	Upnutí krytu hrdla svorkovnice na jeřáb a manipulace ke kostře	Jeřáb		1	I
79	0:31:44	0:32:06	0:00:23	Očištění krytu hrdla svorkovnice	Hadr		1	I
80	0:32:06	0:32:29	0:00:23	Úprava kabelů v kostře			1	I
81	0:32:29	0:33:10	0:00:41	Uložení krytu na kostru	Jeřáb		1	I
82	0:33:10	0:33:38	0:00:28	Upnutí krytu hrdla svorkovnice	IK		1	I



Firma: SIEMENS		Typ: Podložná deska + upínací čelisti + ochranné kruhy		Datum: 30. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV315		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 90 min		Směna: Ranní				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
				na kostru				
83	0:33:38	0:35:02	0:01:24	Upnutí kostry a manipulace ke stroji	Jeřáb	M	1	I
84	0:35:02	0:36:54	0:01:52	Očištění kostry	Líh, hadr		1	I
85	0:36:54	0:37:20	0:00:26	Manipulace kostry směrem ke stroji	Jeřáb	M	1	I
86	0:37:20	0:38:00	0:00:40	Nastavení vřetena a stolu s podložnou deskou do správné pozice	Ovládací panel		1	I
87	0:38:00	0:38:42	0:00:42	Vložení kostry do stroje	Jeřáb	M	1	I
88	0:38:42	0:39:05	0:00:23	Posunutí jeřábu do bezpečné pozice	Jeřáb	M	1	I
89	0:39:05	0:39:54	0:00:49	Upnutí krytu hrdla svorkovnice na kostru			1	I
90	0:39:54	0:40:30	0:00:36	Jde pro nůžky a lepicí pásku		CH	1	I
91	0:40:30	0:42:07	0:01:37	Zalepení mezery mezi kryty vinutí na vřetenu	Lepicí páska, nůžky		1	I
92	0:42:07	0:45:00	0:02:53	nastavení a upnutí krytu vinutí na straně u vřetena			1	I
93	0:45:00	0:45:51	0:00:51	Přisunutí koníka ke vřetenu			1	I
94	0:45:51	0:47:11	0:01:20	Zalepení mezery mezi kryty vinutí na koníku	Lepicí páska, nůžky		1	I
95	0:47:11	0:49:18	0:02:07	nastavení a upnutí krytu vinutí na straně u koníka			1	I
96	0:49:18	0:50:17	0:00:59	Posunutí kostry do základní pozice			1	I
97	0:50:17	0:51:05	0:00:47	Měření délky kostry - ručně	Měřidlo	K	1	I
98	0:51:05	0:52:32	0:01:28	Nastavení programu ve stroji - rozměry kostry			1	I
99	0:52:32	0:53:06	0:00:34	Sjetí stolu s kostrou do dolní polohy			1	I
100	0:00:00	0:00:27	0:00:27	Vyjetí stolu s kostrou do horní polohy			1	I
101	0:00:27	0:00:53	0:00:26	Nasunutí kostry na kryt vinutí na vřeteno			1	I
102	0:00:53	0:01:14	0:00:22	Programové upnutí kostry			1	I
103	0:01:14	0:02:06	0:00:51	Kontrola těsnosti krytů vinutí			1	I
104	0:02:06	0:04:58	0:02:53	Nastavení programu			1	I
105	0:04:58	0:04:58	0:00:00	Spuštění programu			1	I
			<b>1:59:39</b>	<b>seřízení hotovo</b>				

(vlastní zpracování)



## PŘÍLOHA P VIII: FORMULÁŘ SMED - SEŘIZENÍ OV 355

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 13. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV355		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
1	0:00:00	0:01:03	0:01:03	Odlepení papírové izolepy z ochranných kruhů			1	I	
2	0:01:03	0:02:03	0:00:59	Uvolnění krytu vinutí na vřetenu	IK		1	I	
3	0:02:03	0:03:39	0:01:36	Sjetí stolu do nejnižší polohy			1	I	
4	0:03:39	0:04:39	0:01:01	Otočení vřetena, uvolnění a demontáž krytu vinutí	Ovládací panel		1	I	
5	0:04:39	0:05:51	0:01:12	Uvolnění krytu vinutí na koníku	IK		1	I	
6	0:05:51	0:06:04	0:00:14	Demontáž krytu vinutí z koníku			1	I	
7	0:06:04	0:06:34	0:00:30	Odnesení krytu vinutí do regálu		CH	1	I	
8	0:06:34	0:07:47	0:01:13	Povolení držáku krytu vinutí a posunutí na stranu trnu	IK		1	I	
9	0:07:47	0:09:59	0:02:12	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na vřetenu - 6 šroubů	IK		1	I	
10	0:09:59	0:10:07	0:00:08	Vyjmutí čela pro čelisti - na vřetenu			1	I	
11	0:10:07	0:10:18	0:00:11	Očištění čela pro čelisti - na vřetenu	Hadr		1	I	
12	0:10:18	0:12:20	0:02:01	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na koníku - 6 šroubů	IK		1	I	
13	0:12:20	0:12:44	0:00:24	Vyjmutí čela pro čelisti - na koníku			1	I	
14	0:12:44	0:13:14	0:00:30	Odnášení čela pro čelisti do regálu		CH	1	I	
15	0:13:14	0:15:17	0:02:03	Vyjmutí čelistí na vřetenu, odložení na stůl + očištění 6ks	Hadr		1	I	P
16	0:15:17	0:17:26	0:02:10	Vyjmutí čelistí na koníku, odložení na stůl + očištění 6ks	Hadr		1	I	P
17	0:17:26	0:18:03	0:00:36	Očištění trnu - prostor pro čelisti - na vřetenu			1	I	
18	0:18:03	0:18:32	0:00:30	Očištění trnu - prostor pro čelisti - na koníku			1	I	
19	0:18:32	0:19:37	0:01:05	Demontáž držáku krytu vinutí z trnů	IK		1	I	
20	0:19:37	0:20:35	0:00:58	Uložení čelistí do skříňky			1	I	
21	0:20:35	0:21:21	0:00:46	Vychystání měřidel a spreje			1	I	
22	0:21:21	0:21:41	0:00:20	Povolení šroubu stolu	IK		1	I	
23	0:21:41	0:23:31	0:01:49	Vysátí špon z podložné desky a stolu	Vysavač		1	I	
24	0:23:31	0:23:39	0:00:08	Posunutí stolu a uvolnění podložné desky			1	I	
25	0:23:39	0:25:23	0:01:44	Upnutí a zvednutí podložné desky	Jeřáb	M	1	I	
26	0:25:23	0:25:34	0:00:11	Ofoukání a očištění podložné desky zavěšené na jeřábu	Stlačený vzduch		1	I	
27	0:25:34	0:27:54	0:02:20	Odložení podložné desky do regálu	Jeřáb	M	1	I	
28	0:27:54	0:29:19	0:01:25	Výměna manipulačních přípravků + manipulace jeřábu ke stroji	Jeřáb	M	1	I	
29	0:29:19	0:30:22	0:01:03	Návoz palety s držáky pro trny	Paletový vozík	M	1	I	
30	0:30:22	0:31:44	0:01:21	Upnutí držáku trnu na jeřáb	Jeřáb	M	1	I	

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 13. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV355		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
31	0:31:44	0:38:27	0:06:44	Uvolnění šroubů trnu včetně - dva ponechal	IK		1	I	
32	0:38:27	0:46:16	0:07:48	Uvolnění šroubů trnu koníka - dva ponechal	Palice, IK		1	I	
33	0:46:16	0:48:41	0:02:26	Vložení držáku trnu na stůl	Jeřáb	M	1	I	
34	0:48:41	0:48:59	0:00:18	Odložení vysavače mimo pódium			1	I	P
35	0:48:59	0:49:15	0:00:16	Posunutí stolu s držákem trnu pod včetně			1	I	
36	0:49:15	0:51:15	0:02:00	Zvednutí stolu pod trn - včetně	Ruční ovladač		1	I	
37	0:51:15	0:52:20	0:01:05	Uvolnění posledních dvou šroubů trnu - včetně	IK		1	I	
38	0:52:20	0:52:59	0:00:39	Ofoukání trnu	Stlačený vzduch		1	I	
39	0:52:59	0:54:16	0:01:17	Sjetí stolu do minimální pozice - ručně	Ruční ovladač		1	I	
40	0:54:16	0:56:37	0:02:20	Upnutí držáku trnu s trnem na jeřáb a uložení na paletu	Jeřáb	M	1	I	
41	0:56:37	0:59:19	0:02:42	Upnutí držáku trnu na jeřáb a vložení na stůl	Jeřáb	M	1	I	
42	0:59:19	1:01:19	0:02:00	Posunutí koníka nad držák trnu	Ruční ovladač		1	I	
43	1:01:19	1:03:20	0:02:01	Zvednutí stolu s držákem pod trn	Ruční ovladač		1	I	
44	1:03:20	1:04:03	0:00:43	Uvolnění posledních dvou šroubů trnu - koník	IK		1	I	
45	0:00:00	0:02:41	0:02:41	Upnutí držáku trnu na jeřáb a uložení na paletu	Jeřáb	M	1	I	
46	0:00:00	0:00:41	0:00:41	Odvoz trnů do regálu	Paletový vozík	M	1	I	
47	0:00:41	0:01:35	0:00:54	Návoz trnů ke stroji	Paletový vozík	M	1	I	
48	0:01:35	0:03:29	0:01:55	Ofoukání a očištění dosedacích ploch pro trny ve stroji	Hadr, stlačený vzduch		1	I	
49	0:03:29	0:07:58	0:04:29	Upnutí držáku s trnem na jeřáb a vložení do stroje	Jeřáb		1	I	
50	0:07:58	0:09:09	0:01:12	Posunutí koníka nad stůl s držákem trnu	Ruční ovladač		1	I	
51	0:09:09	0:12:01	0:02:51	Zvednutí stolu do požadované pozice - ručně	Ruční ovladač		1	I	
52	0:12:01	0:12:40	0:00:39	Nasazení trnu na koníka	Jeřáb	M	1	I	
53	0:12:40	0:15:59	0:03:18	Našroubování šroubu na trn - 4ks šroubu - přitažení trnu	IK		1	I	
54	0:15:59	0:17:17	0:01:18	Sjetí stolu do nejnižší pozice	Ruční ovladač		1	I	
55	0:17:17	0:18:27	0:01:10	Odjetí koníka od včetně - Ručně	Ruční ovladač		1	I	
56	0:18:27	0:21:00	0:02:33	Uložení držáku pro trn na paletu	Jeřáb	M	1	I	

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 13. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV355		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
57	0:21:00	0:22:50	0:01:51	Upnutí držáku s trnem na jeřáb a zvednutí	Jeřáb	M	1	I	
58	0:22:50	0:23:29	0:00:39	Očištění a ofoukání trnu stlačeným vzduchem	Hadr, stlačený vzduch		1	I	
59	0:23:29	0:25:46	0:02:16	Vložení trnu do stroje	Jeřáb	M	1	I	
60	0:25:46	0:27:24	0:01:39	Zvednutí stolu do požadované pozice -ručně	Ruční ovladač		1	I	
61	0:27:24	0:28:55	0:01:30	Nasazení trnu na vřeteno			1	I	
62	0:28:55	0:31:03	0:02:08	Našroubování šroubu na trn - 2ks šroubu - přitažení trnu	IK		1	I	
63	0:31:03	0:32:05	0:01:02	Sjetí stolu do nejnižší pozice	Ruční ovladač		1	I	
64	0:32:05	0:34:58	0:02:53	Uložení držáku pro trn na paletu	Jeřáb	M	1	I	
65	0:34:58	0:36:00	0:01:02	Odvoz držáků pro trny do regálu	Paletový vozík	M	1	I	
66	0:36:00	0:38:20	0:02:20	Našroubování zbylých šroubů do trnu - vřeteno	IK		1	I	
67	0:38:20	0:39:45	0:01:25	Našroubování zbylých šroubů do trnu - koník			1	I	
68	0:39:45	0:39:47	0:00:01	Hledá imbusový klíč	H		1	I	P
69	0:39:47	0:42:46	0:03:00	Dotažení šroubů trnu - vřeteno	IK		1	I	
70	0:42:46	0:44:29	0:01:43	Dotažení šroubů trnu - koník	IK		1	I	
71	0:44:29	0:50:12	0:05:43	Dotažení šroubů trnu - koník	Palice, IK		1	I	
72	0:50:12	0:54:41	0:04:29	Dotažení šroubů trnu - vřeteno	Prodloužení a IK		1	I	
73	0:54:41	0:55:26	0:00:46	Schování šroubů z čel vinutí			1	I	
74	0:55:26	0:57:50	0:02:23	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na vřetenu - 6 šroubů	IK		1	I	P
75	0:57:50	0:59:44	0:01:55	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na koníku - 6 šroubů	IK		1	I	P
76	0:59:44	1:00:14	0:00:30	Vyjmutí čela pro čelisti na koníku			1	I	P
77	1:00:14	1:00:23	0:00:09	Očištění čela pro čelisti na koníku	Hadr		1	I	P
78	1:00:23	1:00:44	0:00:20	Vyjmutí čela pro čelisti na vřetenu			1	I	P
79	1:00:44	1:00:53	0:00:09	Očištění čela pro čelisti na vřetenu	Hadr		1	I	P
80	1:00:53	1:02:06	0:01:13	Odnesení čel pro čelisti a uložení		CH	1	I	P
81	1:02:06	1:02:24	0:00:18	Očištění trnu			1	I	P
82	1:02:24	1:04:25	0:02:01	Vyjmutí čelistí na vřetenu, odložení na stůl + očištění 6 ks	Palice		1	I	P
83	1:04:25	1:06:08	0:01:43	Vyjmutí čelistí na koníku, odložení na stůl + očištění 6ks	Palice		1	I	P
84	1:06:08	1:06:50	0:00:42	Odložení čelistí do šuplíku		CH	1	I	P
85	1:06:50	1:07:45	0:00:55	Očištění trnu - prostor na čelisti - na vřetenu	Hadr		1	I	
86	1:07:45	1:08:31	0:00:46	Očištění trnu - prostor na čelisti - na koníku	Hadr		1	I	

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 13. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV355		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
87	1:08:31	1:09:33	0:01:02	Vyjmутí měřicí sondy			1	I	
88	1:09:33	1:10:35	0:01:02	Přisunutí koníka ke vřetenu			1	I	
89	1:10:35	1:17:09	0:06:34	Upevnění měřidla na koníka a měřicí souososti trnů a čelistí	Měřidlo		1	I	
90	1:17:09	1:18:06	0:00:57	Odjetí koníka od vřetena	Ovládací panel		1	I	
91	1:18:06	1:19:17	0:01:12	Kontrola dokumentace			1	I	
92	1:19:17	1:20:48	0:01:30	Jde pro kryt vinutí			1	I	
93	1:20:48	1:20:55	0:00:07	Rovnění nářadí			1	I	P
94	1:20:55	1:21:53	0:00:58	Vychystání čelistí ze šuplíku			1	I	
95	1:21:53	1:22:14	0:00:22	Schování nářadí do šuplíku			1	I	
96	1:22:14	1:22:56	0:00:42	Nástřík trnu sprejem v prostoru pro čelisti - koník a vřeteno	Sprej		1	I	
97	1:22:56	1:26:38	0:03:41	Vložení čelistí na vřeteno - 6 ks			1	I	
98	1:26:38	1:26:58	0:00:20	Nástřík trnu sprejem v prostoru pro čelisti - vřeteno	Sprej		1	I	
99	1:26:58	1:27:21	0:00:23	Jde pro brusnou houbu		CH	1	I	
100	1:27:21	1:27:45	0:00:24	Očištění a přebroušení čela pro čelisti	Brusná houba, hadr		1	I	
101	1:27:45	1:28:15	0:00:30	Vložení čela pro čelisti na trn - koník			1	I	
102	1:28:15	1:31:45	0:03:31	Upnutí čela pro čelisti 6ks šroubů	IK		1	I	
103	1:31:45	1:36:13	0:04:27	Vložení čelistí na koníka - 6 ks			1	I	
104	1:36:13	1:36:34	0:00:22	Nástřík trnu sprejem v prostoru pro čelisti - koník	Sprej		1	I	
105	1:36:34	1:37:13	0:00:39	Očištění a přebroušení čela pro čelisti	Brusná houba, hadr		1	I	
106	1:37:13	1:37:34	0:00:20	Vložení čela pro čelisti na trn - vřeteno			1	I	
107	1:37:34	1:40:17	0:02:43	Upnutí čela pro čelisti 6ks šroubů	IK		1	I	
108	1:40:17	1:41:22	0:01:05	Přisunutí vřetena ke koníku			1	I	
109	1:41:22	1:42:28	0:01:06	Posunutí měřicí sondy	Ruční ovladač		1	I	
110	1:42:28	1:47:14	0:04:46	Měření souososti trnů a čelistí	Měřidlo		1	I	
111	1:47:14	1:48:20	0:01:06	Posunutí měřicí sondy	Ruční ovladač		1	I	
112	1:48:20	1:49:21	0:01:01	Posunutí trnu			1	I	
113	1:49:21	1:49:39	0:00:18	Ofoukání trnu	Stlačený vzduch		1	I	
114	1:49:39	1:51:45	0:02:07	Očištění a instalace měřicí sondy	Hadr		1	I	
115	1:51:45	1:53:02	0:01:17	Posunutí měřicí sondy			1	I	
116	1:53:02	1:53:44	0:00:42	Nasazení ochranných pomůcek (přilba, brýle, rukavice)			1	I	P

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 13. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV355		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
117	1:53:44	1:54:13	0:00:28	Kontrola dokumentace			1	I	
118	1:54:13	1:57:57	0:03:44	Výměna manipulačních přípravků + manipulace jeřábu k regálu	Jeřáb	M	1	I	
119	1:57:57	2:02:11	0:04:14	Upnutí podložné desky na jeřáb, manipulace a vložení desky do stroje	Jeřáb	M	1	I	
120	2:02:11	2:02:28	0:00:18	Odepnutí desky z jeřábu			1	I	
121	2:02:28	2:03:11	0:00:43	Odepnutí a výměna řetězů		CH	1	I	
122	2:02:28	2:04:23	0:01:55	Manipulace s jeřábem			1	I	
123	2:04:23	2:05:09	0:00:46	Upnutí krytu hrdla svorkovnice na jeřáb a manipulace ke kostře			1	I	
124	2:05:09	2:07:02	0:01:53	Manipulace kostry ke stroji	Paletový vozík		1	I	
125	2:07:02	2:07:36	0:00:34	Úprava uložení kabelů v kostře			1	I	
126	2:07:36	2:07:45	0:00:09	Kontrola kostry			1	I	
127	2:07:45	2:08:49	0:01:03	Manipulace s krytem a uložení do kostry			1	I	
128	2:08:49	2:10:14	0:01:25	Upnutí krytu hrdla svorkovnice na kostru			1	I	
129	2:10:14	2:10:33	0:00:19	Upnutí kostry na jeřáb			1	I	
130	2:10:33	2:10:52	0:00:19	Vyšroubování manipulačního oka z krytu hrdla svorkovnice			1	I	
131	2:10:52	2:11:27	0:00:35	Ofoukání podložné desky			1	I	
132	2:11:27	2:12:30	0:01:03	Odšroubování oka podložné desky			1	I	
133	2:12:30	2:13:24	0:00:54	Zajištění a posunutí podložné desky			1	I	
134	2:13:24	2:13:38	0:00:13	Odložení ochranných pomůcek			1	I	P
135	2:13:38	2:17:34	0:03:56	Nasazení držáku krytu vinutí - vřeteno + koník	IK		1	I	
136	2:17:34	2:18:33	0:00:59	Načtení zakázky			1	I	
137	2:18:33	2:18:59	0:00:26	Jde do regálu a zpět pro kryt vinutí		CH	1	I	
138	2:18:59	2:22:57	0:03:58	Nasazení krytu vinutí na koníku	IİK		1	I	
139	2:22:57	2:25:47	0:02:50	Nasazení krytu vinutí na vřetenu	IK		1	I	
140	2:25:47	2:26:30	0:00:43	Vytažení lepicí pásky, schování spreje			1	I	
141	2:26:30	2:27:37	0:01:08	Očištění trnů	Líh, hadr		1	I	
142	2:27:37	2:31:32	0:03:55	Zalepení mezer mezi kryty - vřeteno + koník	páska, nůžky		1	I	
143	2:31:32	2:37:14	0:05:42	Výměna řezných plátek			1	I	
144	2:37:14	2:37:45	0:00:31	Nasazení ochranných pomůcek (přilba, rukavice)			1	I	P
145	2:37:45	2:43:43	0:05:58	Očištění kostry	Líh, hadr		1	I	
146	2:43:43	2:44:39	0:00:57	Obroušení nečistot na kostře	Brusný papír		1	I	
147	2:44:39	2:45:12	0:00:32	Očištění kostry	Líh, hadr		1	I	
148	2:45:12	2:47:48	0:02:37	Přesunutí kostry do stroje			1	I	

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn + upínací čelisti + ochranné kruhy + podložná deska		Datum: 13. 9. 2019		Počet pracovníků	Druh činnosti	Poznámka	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: OV355		Snímkoval: Šmahlíková					
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: 270 min		Směna: Ranní					
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
149	2:47:48	2:48:30	0:00:42	Manipulace s jeřábem	Jeřáb		1	I	
150	2:48:30	2:48:53	0:00:23	Sundání ochranných pomůcek			1	I	P
151	2:48:53	2:52:53	0:04:00	Nastavení programu			1	I	
152	0:00:00	0:01:01	0:01:01	Měření kostry	Měřidlo		1	I	
153	0:01:01	0:04:57	0:03:56	Nastavení programu			1	I	
154	0:04:57	0:04:57	0:00:00	Spuštění stroje			1	I	
			<b>4:05:18</b>	<b>seřízení hotovo</b>					

(vlastní zpracování)

## PŘÍLOHA P IX: FORMULÁŘ SMED – VÝMĚNA UPÍNACÍHO TRNU

Firma: SIEMENS		Typ: Upínací trn		Datum / Čas: ----		Počet pracovní- ků.	Druh činnos- ti	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: ----		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: není		Směna: -----				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
1	0:00:00	0:00:41	0:00:41	Nachystání náradí	Palice, IK, prodlou- žení na IK, hadr, smeták		1	E
2	0:00:41	0:02:02	0:01:21	Návoz palety s držáky pro trny	Paletový vozík	M	1	E
3	0:02:02	0:03:23	0:01:21	Návoz trnů ke stroji	Paletový vozík	M	1	E
4	0:03:23	0:08:47	0:05:24	Uvolnění šroubů trnu včetně - dva ponechal	IK		1	I
5	0:08:47	0:14:10	0:05:24	Uvolnění šroubů trnu koníka - dva ponechal	IK		1	I
6	0:14:10	0:14:31	0:00:20	Upnutí držáku trnu na jeřáb	Jeřáb	M	1	I
7	0:14:31	0:15:52	0:01:21	Vložení držáku trnu na stůl	Jeřáb	M	1	I
8	0:15:52	0:16:12	0:00:20	Posunutí stolu s držákem trnu pod včetně	Ovládací panel		1	I
9	0:16:12	0:17:33	0:01:21	Zvednutí stolu pod trn - včetně	Ovládací panel		1	I
10	0:17:33	0:18:27	0:00:54	Uvolnění posledních dvou šroubů trnu - včetně	IK		1	I
11	0:18:27	0:19:07	0:00:41	Sjetí stolu do minimální pozice	Ovládací panel		1	I
12	0:19:07	0:21:09	0:02:01	Upnutí trnu na jeřáb a uložení na paletu	Jeřáb	M	1	I
13	0:21:09	0:23:31	0:02:22	Upnutí držáku trnu na jeřáb a vložení na stůl	Jeřáb	M	1	I
14	0:23:31	0:25:12	0:01:41	Posunutí koníka nad stůl s držákem trnu	Ovládací panel		1	I
15	0:25:12	0:26:53	0:01:41	Zvednutí stolu s držákem pod trn	Ovládací panel		1	I
16	0:26:53	0:27:34	0:00:41	Uvolnění posledních dvou šroubů trnu - koník	IK		1	I
17	0:27:34	0:28:14	0:00:41	Odtržení trnu			1	I
18	0:28:14	0:30:56	0:02:42	Upnutí trnu na jeřáb a uložení na paletu	Jeřáb	M	1	I
19	0:30:56	0:32:17	0:01:21	Ofoukání a očištění dosedacích ploch pro trny ve stroji	Stlačený vzduch, smeták		1	I
20	0:32:17	0:34:59	0:02:42	Upnutí stolu s trnem na jeřáb a vložení do stroje	Jeřáb	M	1	I
21	0:34:59	0:36:20	0:01:21	Posunutí koníka nad stůl s držákem trnu			1	I
22	0:36:20	0:39:02	0:02:42	Zvednutí stolu do požadované pozice	Ovládací panel		1	I
23	0:39:02	0:39:43	0:00:41	Nasazení trnu na koníka			1	I
24	0:39:43	0:41:04	0:01:21	Našroubování šroubu na trn - 2ks šroubu - přitažení trnu	Imbusový klíč		1	I
25	0:41:04	0:41:44	0:00:40	Sjetí stolu do nejnižší pozice	Ovládací panel		1	I
26	0:41:44	0:42:25	0:00:41	Odjetí koníka od včetně	Ovládací panel		1	I
27	0:42:25	0:45:07	0:02:42	Uložení stolu pro trn na paletu	Jeřáb	M	1	I
28	0:45:07	0:46:28	0:01:21	Upnutí stolu s trnem na jeřáb a zvednutí	Jeřáb	M	1	I

Firma: SIEMENS		<b>Typ: Upínací trn</b>		Datum / Čas: ----		Počet pracovní- ků.	Druh činnos- ti	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: ----		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: není		Směna: ----				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kó d	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
29	0:46:28	0:47:29	0:01:01	Očištění a ofoukání trnu stlače- ným vzduchem	Stlačený vzduch		1	I
30	0:47:29	0:48:50	0:01:21	Vložení trnu do stroje na pra- covní stůl	Jeřáb	M	1	I
31	0:48:50	0:49:50	0:01:01	Zvednutí stolu do výšky větve- na	Ovládací panel		1	I
32	0:49:50	0:51:32	0:01:41	Nasazení trnu na větveno			1	I
33	0:51:32	0:52:53	0:01:21	Našroubování šroubu na trn - 2ks šroubu - přitažení trnu	IK		1	I
34	0:52:53	0:53:13	0:00:20	Sjetí stolu do nejnižší pozice	Ovládací panel		1	I
35	0:53:13	0:55:14	0:02:02	Uložení stolu pro trn na paletu	Jeřáb	M	1	I
36	0:55:14	0:57:16	0:02:01	Našroubování zbylých šroubů do trnu - větveno	IK		1	I
37	0:57:16	0:59:17	0:02:01	Našroubování zbylých šroubů do trnu - koník	IK		1	I
38	0:59:17	1:01:59	0:02:42	Dotážení šroubů trnu - větveno	IK		1	I
39	1:01:59	1:04:41	0:02:42	Dotážení šroubů trnu - koník	IK		1	I
40	1:04:41	1:06:02	0:01:21	Odvoz trnů do regálu	Paletový vozík	M	1	E
41	1:06:02	1:06:43	0:00:40	Ofoukání trnu	Stlačený vzduch		1	E
42	1:06:43	1:08:04	0:01:21	Odvoz stolů pro trny do regálu	Paletový vozík	M	1	E
			<b>1:08:04</b>	<b>seřízení hotovo</b>				

(vlastní zpracování)



## PŘÍLOHA P X: FORMULÁŘ SMED – VÝMĚNA UPÍNACÍCH ČELISTÍ

Firma: SIEMENS		Typ: <b>Upínací čelisti</b>		Datum / Čas: ---		Počet prac.	Druh činnosti	
Středisko: F541		Přetypování na produkt: ---		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: není		Směna: ---				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	1/2/3	E/I
	Od	Do	Rozdíl					
1	0:00:00	0:02:02	0:02:02	Nachystání čelistí a čel pro čelisti		CH	1	E
2	0:02:02	0:02:29	0:00:27	Nachystání nářadí	IK, hadr, líh, sprej	CH	1	E
3	0:02:29	0:04:10	0:01:41	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na vřetenu - 6 šroubů	imbusový klíč		1	I
4	0:04:10	0:04:37	0:00:27	Vyjmutí čela pro čelisti - na vřetenu			1	I
5	0:04:37	0:04:57	0:00:20	Očištění čela pro čelisti - na vřetenu	hadr, líh		1	I
6	0:04:57	0:06:38	0:01:41	Uvolnění šroubů čel pro čelisti na koníku - 6 šroubů	imbusový klíč		1	I
7	0:06:38	0:06:58	0:00:20	Očištění čela pro čelisti - na koníku	hadr, líh		1	I
8	0:06:58	0:07:25	0:00:27	Vyjmutí čela pro čelisti - na koníku			1	I
9	0:07:25	0:09:07	0:01:41	Vyjmutí čelistí na vřetenu, odložení			1	I
10	0:09:07	0:10:48	0:01:41	Vyjmutí čelistí na koníku, odložení			1	I
11	0:10:48	0:12:29	0:01:41	Očištění trnu - prostor pro čelisti - na vřetenu	hadr, líh		1	I
12	0:12:29	0:14:10	0:01:41	Očištění trnu - prostor pro čelisti - na koníku	hadr, líh		1	I
13	0:14:10	0:15:18	0:01:08	Nástřik trnu sprejem v prostoru pro čelisti - koník a vřeteno	sprej		1	I
14	0:15:18	0:18:20	0:03:02	Vložení čelistí na vřeteno - 6 ks / 3 ks			1	I
15	0:18:20	0:18:41	0:00:20	Vložení čela pro čelisti na trn - koník			1	I
16	0:18:41	0:21:02	0:02:22	Upnutí čela pro čelisti 6ks šroubů	IK		1	I
17	0:21:02	0:24:05	0:03:02	Vložení čelistí na koníka - 6 ks / 3 ks			1	I
18	0:24:05	0:24:32	0:00:27	Nástřik trnu sprejem v prostoru pro čelisti - koník	sprej		1	I
19	0:24:32	0:24:52	0:00:20	Vložení čela pro čelisti na trn - vřeteno			1	I
20	0:24:52	0:27:14	0:02:22	Upnutí čela pro čelisti 6ks šroubů	imbusový klíč		1	I
21	0:27:14	0:28:08	0:00:54	Uložení čelistí do skříňky		CH	1	E
22	0:28:08	0:28:35	0:00:27	Odnášení čela pro čelisti do regálu		CH	1	E
23	0:28:35	0:30:16	0:01:41	Očištění čelistí 12 ks	hadr, líh		1	E
24	0:30:16	0:31:10	0:00:54	Jde pro brusnou houbu	brusná houba	CH	1	E
25	0:31:10	0:32:24	0:01:14	Očištění a přebroušení čel pro čelisti - 2 ks	brusná houba, hadr, líh		1	E
			<b>0:32:24</b>	<b>seřízení hotovo</b>				

*(vlastní zpracování)*

## PŘÍLOHA P XI: FORMULÁŘ SMED – VÝMĚNA PODLOŽNÉ DESKY

Firma: SIEMENS				Typ: Podložná deska	Datum / Čas: ----		Počet pracovníků	Druh činnosti
Středisko: F541				Přetypování na produkt: ---	Snímkoval: Šmahlíková			
Seřízení: KMS				Norma času přetypování: ---	Směna: ---			
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
1	0:00:00	0:01:08	0:01:08	Přichystání náradí	Smeták, imbusové klíče		1	E
2	0:01:08	0:03:09	0:02:01	Výměna manipulačních přípravků (řetězů)	Řetězy		1	E
3	0:03:09	0:03:43	0:00:34	Vyjetí stolu do horní pozice pro lepší manipulaci	Ovládací panel		1	I
4	0:03:43	0:05:44	0:02:01	Očištění podložné desky a stolu	Smeták		1	I
5	0:05:44	0:06:11	0:00:27	Povolení šroubu stolu (směr od koníka)	IK		1	I
6	0:06:11	0:06:25	0:00:14	Posunutí podložné desky na stole stroje			1	I
7	0:06:25	0:06:45	0:00:20	Montáž závěsných ok na podložnou desku			1	I
8	0:06:45	0:08:06	0:01:21	Upnutí a zvednutí podložné desky	Jeřáb	M	1	I
9	0:08:06	0:08:47	0:00:40	Ofoukání a očištění podložné desky zavěšené na jeřábu	Smeták, stlačený vzduch		1	I
10	0:08:47	0:10:07	0:01:21	Očištění stolu	Smeták		1	I
11	0:10:07	0:12:50	0:02:42	Manipulace a odložení podložné desky do regálu	Jeřáb	M	1	I
12	0:12:50	0:13:03	0:00:14	Manipulace s podložnou deskou ke stroji a uložení na stole	Jeřáb	M	1	I
13	0:13:03	0:13:17	0:00:14	Doražení podložné desky na správnou pozici vůči stolu			1	I
14	0:13:17	0:13:44	0:00:27	Upnutí podložné desky ke stolu šroubem	IK		1	I
15	0:13:44	0:14:24	0:00:40	Demontáž ok z podložné desky			1	I
16	0:14:24	0:14:51	0:00:27	Sjetí stolu s podložnou deskou do nejnižší polohy	Ovládací panel		1	I
			<b>0:14:51</b>	<b>seřízení hotovo</b>				

*(vlastní zpracování)*

## PŘÍLOHA P XII: FORMULÁŘ SMED – VÝMĚNA OCHRANNÝCH KRUHŮ

Firma: SIEMENS		Typ: Ochranné kruhy		Datum / Čas: ---		Počet pracovníků	Druh činnosti
Středisko: F541		Přetypování na produkt: ---		Snímkoval: Šmahlíková			
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: není		Směna: ---			
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I
	Od	Do	Rozdíl				
1	0:00:00	0:00:27	0:00:27	Nachystání ochranných kruhů - uložení pod stůl	ochranné kruhy vinutí	CH	1 E
2	0:00:27	0:00:54	0:00:27	Nachystání nářadí a pomůcek	imbusové klíče, lepicí páska, nůžky		1 E
3	0:00:54	0:01:55	0:01:01	Sjetí stolu do nejnižší polohy	ovládací panel		1 I
4	0:01:55	0:02:22	0:00:27	Odlepení lepicí pásky z ochranných kruhů			1 I
5	0:02:22	0:03:09	0:00:47	Uvolnění krytu vinutí na koníku	IK		1 I
6	0:03:09	0:04:10	0:01:01	Demontáž krytu vinutí na koníku + odložení na stůl	IK		1 I
7	0:04:10	0:04:57	0:00:47	Uvolnění krytu vinutí na vřetenu	IK		1 I
8	0:04:57	0:05:58	0:01:01	Demontáž krytu vinutí na vřetenu + odložení na stůl	IK		1 I
9	0:05:58	0:06:25	0:00:27	Ofoukání trnu a držáku krytu vinutí na vřetenu	stlačený vzduch		1 I
10	0:06:25	0:06:52	0:00:27	Ofoukání trnu a držáku krytu vinutí na koníku	stlačený vzduch		1 I
11	0:06:52	0:09:20	0:02:28	Upnutí krytu vinutí na vřeteno	IK		1 I
12	0:09:20	0:11:49	0:02:29	Upnutí krytu vinutí na koníka	IK		1 I
13	0:11:49	0:13:37	0:01:48	Zalepení mezer mezi kryty vinutí na vřeteno	lepicí páska, nůžky		1 I
14	0:13:37	0:15:25	0:01:48	Zalepení mezer mezi kryty vinutí na koníka	lepicí páska, nůžky		1 I
15	0:15:25	0:17:26	0:02:01	Nastavení a upnutí krytu vinutí - koník	IK		1 I
16	0:17:26	0:18:07	0:00:41	Přisunutí koníka ke vřetenu	ovládací panel		1 I
17	0:18:07	0:20:08	0:02:01	Nastavení a upnutí krytu vinutí - vřeteno	IK		1 I
18	0:20:08	0:20:28	0:00:20	Kontrola těsnosti krytů vinutí			1 I
19	0:20:28	0:20:42	0:00:14	Odjetí koníka od vřetena	ovládací panel		1 I
20	0:20:42	0:21:09	0:00:27	Odnesení krytů vinutí do regálu		CH	1 E
21	0:21:09	0:21:36	0:00:27	Úklid nářadí			1 E
			<b>0:21:36</b>	<b>seřízení hotovo</b>			

*(vlastní zpracování)*

## PŘÍLOHA P XIII: VLOŽENÍ KOSTRY

Firma: SIEMENS				Typ: Kostra	Datum / Čas: ---			Počet pracovníků.	Druh činnosti
Středisko: F541				Přetypování na produkt: ----	Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS				Norma času přetypování: není	Směna: ----				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I		
	Od	Do	Rozdíl						
1	0:00:00	0:00:27	0:00:27	Nachystání závěsných prostředků		CH	1	E	
2	0:00:27	0:00:54	0:00:27	Nachystání měřidla		CH	1	E	
3	0:00:54	0:01:21	0:00:27	Úprava uložení kabelů v kostře			1	E	
4	0:01:21	0:02:02	0:00:41	Upnutí krytu hrdla svorkovnice na jeřáb a manipulace ke kostře	jeřáb	M	1	E	
5	0:02:02	0:02:22	0:00:20	Očištění krytu hrdla svorkovnice	hadr, líh		1	E	
6	0:02:22	0:03:02	0:00:41	Upnutí krytu hrdla svorkovnice na kostru	IK		1	E	
7	0:03:02	0:03:16	0:00:14	Vyšroubování manipulačního oka z krytu hrdla svorkovnice			1	E	
8	0:03:16	0:05:11	0:01:55	Upnutí kostry na jeřáb a manipulace ke stroji	jeřáb	M	1	E	
9	0:05:11	0:06:18	0:01:07	Obroušení nečistot na kostře	brusná houba		1	E	
10	0:06:18	0:07:19	0:01:01	Měření délky kostry - ručně	posuvné měřidlo		1	E	
11	0:07:19	0:08:40	0:01:21	Upnutí kostry na jeřáb	jeřáb	M	1	I	
12	0:08:40	0:10:41	0:02:01	Očištění kostry	hadr, líh		1	I	
13	0:10:41	0:11:35	0:00:54	Vložení kostry do stroje	jeřáb	M	1	I	
14	0:11:35	0:12:02	0:00:27	Nastavení vřetena a stolu s podložnou deskou do správné pozice			1	I	
15	0:12:02	0:12:43	0:00:41	Posunutí kostry do základní pozice	ovládací panel		1	I	
16	0:12:43	0:12:56	0:00:14	Manipulace jeřábu do bezpečné pozice	jeřáb	M	1	I	
17	0:12:56	0:13:57	0:01:01	Nastavení programu ve stroji - rozměr kostry	ovládací panel		1	I	
18	0:13:57	0:14:17	0:00:20	Sjetí stolu s kostrou do dolní polohy	ovládací panel		1	I	
19	0:14:17	0:14:38	0:00:20	Vyjetí stolu s kostrou do horní polohy	ovládací panel		1	I	
20	0:14:38	0:14:51	0:00:14	Nasunutí kostry na kryt vinutí na vřeteno	ovládací panel		1	I	
21	0:14:51	0:15:52	0:01:01	Nasunutí kostry na kryt vinutí - koník (strojově)	ovládací panel		1	I	
22	0:15:52	0:16:12	0:00:20	Programové upnutí kostry	ovládací panel		1	I	
			<b>0:16:12</b>	<b>seřízení hotovo</b>					

(vlastní zpracování)

## PŘÍLOHA P XIV: MĚŘENÍ

Firma: SIEMENS		Typ: Měření		Datum / Čas: ---			Počet pracovníků	Druh činnosti
Středisko: F541		Přetypování na produkt: ---		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: není		Směna: ---				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	E/I	
	Od	Do	Rozdíl					
1	0:00:00	0:00:41	0:00:41	Vychystání měřidla	měřidlo	CH	1	E
2	0:00:41	0:01:21	0:00:41	Přisunutí koníka ke vřetenu	ovládací panel		1	I
3	0:01:21	0:02:15	0:00:54	Odmaštění a očištění trnů pro upnutí měřidla	hadr, líh		1	I
4	0:02:15	0:04:03	0:01:48	Upevnění měřidla na koníka a měření sousosti trnů	měřidlo		1	I
5	0:04:03	0:05:51	0:01:48	Upevnění měřidla na koníka a měření sousosti trnu a čelistí	měřidlo		1	I
6	0:05:51	0:07:39	0:01:48	Upevnění měřidla na vřeteno a měření sousosti trnů	měřidlo		1	I
7	0:07:39	0:09:27	0:01:48	Upevnění měřidla na vřeteno a měření sousosti trnu a čelistí	měřidlo		1	I
8	0:09:27	0:10:07	0:00:40	Odjetí koníka od vřetena	ovládací panel		1	I
9	0:10:07	0:10:48	0:00:40	Vyjetí stolu do horní pozice	ovládací panel		1	I
10	0:10:48	0:11:28	0:00:40	Očištění měřicí sondy lihem	hadr, líh		1	I
11	0:11:28	0:12:09	0:00:40	Uschování měřidla do skříňky	měřidlo	CH	1	E
			<b>0:12:09</b>	<b>seřízení hotovo</b>				

(vlastní zpracování)

## PŘÍLOHA P XV: OSTATNÍ ČINNOSTI

Firma: SIEMENS		Typ: <b>Ostatní činnosti</b>		Datum / Čas: ----			Počet pracovníků	Druh činnosti
Středisko: F541		Přetypování na produkt: ---		Snímkoval: Šmahlíková				
Seřízení: KMS		Norma času přetypování: není		Směna: ---				
P. č.	Čas			Operace/ činnost	Použité pomůcky	Kód	1	E/I
	Od	Do	Rozdíl					
1	0:00:00	0:00:54	0:00:54	Nachystání vysavače	vysavač	CH	1	E
2	0:00:54	0:01:21	0:00:27	Nasazení ochranných pomůcek (přilba, brýle, rukavice)	přilba, brýle, rukavice		1	E
3	0:01:21	0:06:04	0:04:44	Nastavení programu	ovládací panel		1	I
4	0:06:04	0:10:08	0:04:03	Kontrola a výměna řezných plátků	šroubovák		1	I
5	0:10:08	0:11:29	0:01:21	Kontrola dokumentace v PAP	ovládací panel		1	I
6	0:11:29	0:11:56	0:00:27	Načtení zakázky, otevření dokumentace	ovládací panel		1	I
7	0:11:56	0:11:56	0:00:00	Spuštění stroje	ovládací panel		1	I
8	0:11:56	0:14:38	0:02:42	Schování použitého nářadí		CH	1	E
9	0:14:38	0:14:51	0:00:14	Odložení ochranných pomůcek (přilba, brýle, rukavice)			1	E
			<b>0:14:51</b>	<b>seřízení hotovo</b>				

(vlastní zpracování)

