

# Analýza provozních rizik

Patrik Belant

---

Bakalářská práce  
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Ústav krizového řízení

Akademický rok: 2022/2023

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Patrik Belant**  
Osobní číslo: **L20546**  
Studijní program: **B1022A020002 Management rizik**  
Forma studia: **Prezenční**  
Téma práce: **Analýza provozních rizik**

### Zásady pro vypracování

1. Zpracujte literární rešerši na téma provozních rizik a optimalizace výroby.
2. Představte vybranou společnost a zpracujte analýzu provozních rizik.
3. Zpracujte návrhy pro mitigaci vybraných provozních rizik.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

**Seznam doporučené literatury:**

1. BRAU, Sebastian J. *Lean Manufacturing 4.0*. Florida: Boca Raton, 2016. ISBN: 978-15-3932-294-8.
2. ČASTOMÍR, Zdeněk. *Management rizik v současných podmínkách*. Praha: Univerzita Jana Ámose Komenského, 2017. ISBN 978-80-7452-132-4.
3. SMEJKAL, Vladimír a RAIS, Karel. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. 4. aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-2474-644-9.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucí bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Kateřina Kadalová**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2022**

Termín odevzdání bakalářské práce: **5. května 2023**

L.S.

---

**doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
děkanka

---

**Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.**  
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 2. prosince 2022

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou 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;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské 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,

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

V Uherském Hradišti, dne: 5.5.2023

Jméno a příjmení studenta: Patrik Belant

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá analyzováním provozních rizik ve společnosti XYZ a nalezením nejvíce problémových vad v procesech firmy. Cílem je navržení způsobu, jak zefektivnit výrobní procesy u tří strojů v organizaci pomocí metody SMED. V práci bylo užito metod přímého pozorování práce obsluhy strojů, měření práce a neoficiálních rozhovorů s pracovníky.

Klíčová slova: analýza, letadlo, letecký průmysl, proces, riziko, výroba

## **ABSTRACT**

The bachelor's thesis deals with analyzing operational risks in the XYZ company and finding the most problematic defects in the company's processes. The goal is to design a way to streamline production processes for three machines in the organization using the SMED method. In the work, the methods of direct observation of the work of machine operators, work measurement and unofficial interviews with workers were used.

Keywords: analysis, aircraft, aerospace industry, process, risk, production

Rád bych poděkoval vedoucí mé práce Ing. Kateřině Kadalové za cenné rady, odborné vedení a čas, jež mi věnovala při tvorbě této bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval společnosti, v níž byla tato bakalářská práce napsána, za poskytnutí podkladů a interních zdrojů.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## OBSAH

ÚVOD.....	9
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>10</b>
<b>1 PROCESY HODNOCENÍ RIZIK.....</b>	<b>11</b>
1.1 ANALÝZA KOŘENOVÝCH PŘÍČIN .....	12
1.2 BRAINSTORMING .....	13
1.3 VÝVOJOVÉ DIAGRAMY .....	13
1.4 PARETOVA ANALÝZA .....	14
1.5 ISHIKAWA DIAGRAM.....	15
1.6 FMEA.....	15
<b>2 PROVOZNÍ RIZIKA.....</b>	<b>20</b>
2.1 DRUHY OPERAČNÍCH RIZIK.....	20
<b>3 SYSTÉM ZMĚN A PŘETÝPOVÁNÍ .....</b>	<b>22</b>
3.1 DEFINICE PŘETÝPOVÁNÍ .....	22
3.2 PŘÍSTUPY K PŘETÝPOVÁNÍ .....	23
<b>4 SMED .....</b>	<b>24</b>
4.1 REALIZACE METODY SMED.....	24
4.1.1 Identifikace a rozdělení činností .....	25
4.1.2 Převedení interních činností na externí .....	25
4.1.3 Zkrácení časů interních a externích činností .....	26
4.2 DESATERO RYCHLÉ ZMĚNY .....	26
4.3 PŘÍNOSY METODY.....	26
4.4 OMEZENÍ A RIZIKA METODY .....	27
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>28</b>
<b>5 PŘEDSTAVENÍ FIRMY XYZ .....</b>	<b>29</b>
5.1 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	30
5.2 EKONOMICKÝ VÝVOJ.....	30
<b>6 POSTUP VÝROBY VE SPOLEČNOSTI.....</b>	<b>33</b>
<b>7 ANALÝZA FMEA VE SPOLEČNOSTI .....</b>	<b>34</b>
<b>8 ANALÝZA KOŘENOVÝCH PŘÍČIN .....</b>	<b>41</b>
8.1 ANALÝZA DLE PARETOVA PRINCIPU.....	42
8.2 ISHIKAWA DIAGRAM.....	43
<b>9 POPIS HALY.....</b>	<b>44</b>
<b>10 SPAGHETTI DIAGRAM.....</b>	<b>45</b>
<b>11 VYUŽITÍ METODY SMED .....</b>	<b>47</b>

11.1	PŘEHOZY .....	47
<b>12</b>	<b>ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ .....</b>	<b>53</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>55</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>56</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>58</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>60</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>61</b>



## ÚVOD

Jedna z nejdůležitějších věcí pro jakoukoliv společnost kdekoli na světě je konkurenceschopnost. Pokud společnost není konkurenceschopná, tak je pravděpodobné, že brzy skončí v bankrotu. Podniky mohou tento problém řešit například inovací svých produktů, či diverzifikací výroby, zároveň by však vrcholový management jakékoliv firmy neměl zapomínat na vylepšování interních procesů společnosti a minimalizování doby, jež je určena pro provádění neproduktivních činností. Mezi tyto nehodnototvorné činnosti můžeme zařadit i seřizování výrobních strojů, také nazývané jako přetytování.

Práce se věnuje výrobním procesům společnosti, která se zabývá výrobou malých letadel pro civilní použití. Tato společnost nechtěla být jmenována, proto ji nazveme XYZ. Na jednom výrobním středisku této společnosti dochází za současného stavu ke zdlouhavému seřizování obráběcích center, a tedy i k časovým ztrátám, což má negativní dopad na výrobní procesy společnosti. Tyto negativní dopady dále působí na další procesy společnosti a vytvářejí tak úzké místo ve společnosti.

V rámci odborné praxe v mém studijním oboru jsem byl touto společností požádán o vypracování analýzy nečinnosti strojů ve výrobních halách a změřením operací prováděných obsluhou stroje během seřizování. Pro optimalizaci činností během přetytování se využívá metoda SMED zabývající se snížením plýtvání při seřizování, čímž se zkrátí doba přetytování a zvýší výrobní kapacita stroje.

Hlavním cílem této práce je analyzovat interní procesy společnosti a najít nejvíce problémové úzké místo. Nejdříve je zde využito metody FMEA pro analýzu celé společnosti, poté je v práci použita analýza nejproblémovějšího sektoru firmy (konkrétně výroby) pomocí Paretovy analýzy, Ishikawa diagramu. Dále je zde provedeno měření činností u tří strojů v jedné z výrobních hal. Je vytvořeno celkem pět měření, které jsou dále analyzovány pomocí metody SMED. Na konec této práce jsou uvedeny možnosti, jak zvýšit produktivitu ve výrobě společnosti.

Během mého studia managementu rizik nám byla představena velká škála způsobů analýzy rizik v nejrůznějších procesech a tyto znalosti byly využity při tvorbě této bakalářské práce.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 PROCESY HODNOCENÍ RIZIK

Slovem „riziko“ se v dnešní době označuje spektrum dosti rozdílných, ale i velice příbuzných pojmů.

Definice rizika se liší v závislosti na literatuře. Velice záleží na odvětví, oboru a problematice, kterou se daný autor zabývá. Také může záležet i na jazyce, ve kterém se o riziku hovoří (např. v češtině má „riziko“ negativní odstín). (Tichý, 2006)

Pojem riziko můžeme tedy obecně definovat jako:

- nejistota vztahující se k újmě,
- nejistota vznikající v souvislosti s možným výskytem událostí,
- nebezpečí psychické, fyzické nebo ekonomické újmy,
- nebezpečí, po jehož realizaci dochází k újmě,
- nebezpečí vzniku nějaké újmy,
- nebezpečí zvyšující četnost a závažnost ztrát,
- zdroj takového nebezpečí (přírodní jevy, lidé nebo zvířata a činnosti),
- hmotný statek vystavený újmě,
- osoba vystavená újmě,
- pojištěná osoba, popř. pojištěný hmotný statek, na který se vztahuje pojistná smlouva,
- pravděpodobnost vzniku příslušné újmy,
- kombinace pravděpodobnosti a škody,
- pravděpodobná hodnota ztráty vzniklé nositeli, popř. příjemci rizika realizací scénáře nebezpečí, vyjádřená v peněžních nebo jiných jednotkách,
- pravděpodobnost, že se skutečná hodnota ztrát odchýlí od očekávaných hodnot,
- kumulativní účinek pravděpodobnosti nejisté události, která může pozitivně nebo negativně ovlivnit cíle projektu,
- volatilita finanční veličiny (hodnoty portfolia, zisku apod.) okolo očekávané hodnoty v důsledku změn různých okolností,

- odchylky od očekávaných ztrát,
- možnost zisku nebo ztráty při investování, popř. podnikání,
- možná nejistá událost nebo situace, která může mít záporný nebo kladný účinek na cíle projektu. (Tichý, 2006)

Německé a Francouzské soudnictví klasifikuje riziko do tří skupin:

- určitá rizika, jejichž příčinný vztah mezi událostí a škodou je vědecky prokázán, s jedinou pochybností o tom, kdy riziko nastane,
- přijatelná rizika, která vyplývají z běžných lidských činností, spočívají na spekulacích a nejsou podložena vědeckými důkazy,
- nejistá rizika, dosud vědecky neprokázaná, ale jejichž existenci nelze vyloučit. (Liuzzo, Gaetano; et. al., 2014)

Dále se v literatuře dají najít různé definice tohoto pojmu.

Šefčík (2009) říká, že: *„Riziko je pravděpodobná újma způsobená dotčené osobě – nositeli rizika, vyjádřená buď penězi, nebo jinými jednotkami – počtem dnů pracovní neschopnosti, počtem lidských obětí“.*

Procházková (2011) říká že: *„Riziko pro potřeby praxe je vyjádřeno souhrnem ztrát, škod a újm na sledovaných chráněných zájmech, který se rozpočítá na určitou časovou jednotku (obvykle 1 rok) a který se obvykle pro větší názornost vyjadřuje penězi“.*

Smejkal a Rais (2013) tvrdí, že: *„Riziko je situace, v níž existuje možnost nepříznivé odchylky od žádoucího výsledku, ve který doufáme nebo ho očekáváme“.*

Častorál (2017) o rizicích tvrdí, že: *„Riziko je objektivní možnost naplnění neplánovaných kritických změn“.*

## 1.1 Analýza kořenových příčin

Analýza kořenových příčin (RCA) je systematický proces identifikace základních příčin problémů nebo událostí a nalezení přístupu pro adekvátní reakci. RCA je založena na přesvědčení, že efektivní řízení vyžaduje nejen řešení problémů, když se objeví, ale také nacházení způsobů, jak problémům předcházet. (Tableau, 2015)

Při RCA se tedy identifikují faktory přispívající ke konkrétní události, která je předmětem zájmu. RCA je zaměřena spíše na pochopení příčin selhání než na bezprostředně zřejmé

symptomy událostí. Cílem RCA je odhalit kořenové příčiny poruch a chyb tak, aby se snížil jejich budoucí výskyt nebo dopad. (Tableau, 2015)

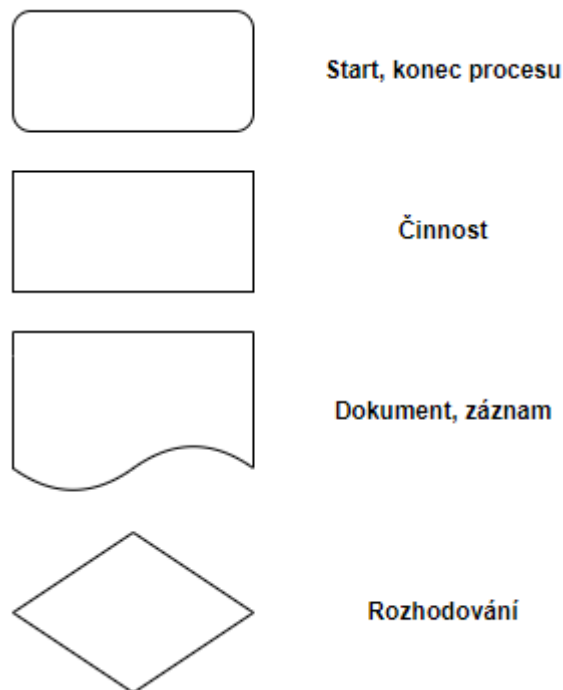
## 1.2 Brainstorming

Brainstorming je skupinová metoda analýzy rizik. Principem této metody je vymýšlet kreativní nápady na určité téma bez jejich kritického hodnocení. Cílem této metody je uvolnit atmosféru mezi členy hodnotící skupiny a tím zapojit i ty členy jež se v kolektivu příliš neprojeví. Pro dosažení požadovaných výsledků brainstormingu je nutno dodržovat tyto zásady:

- Příjemná atmosféra – Je vhodné vytvořit tvůrčí klima.
- Soustředění na kvantitu – S přibývajícím počtem nápadů se zvětšuje i počet těch kvalitních.
- Žádná kritika – Nebrzdit tok myšlenek a námětů kritikou, tu ponechat na později.
- Jakékoliv nápady jsou vítány – Vytvářet náměty bez ohledu na jejich reálnost či logiku.
- Kombinace a zlepšení již vzniklých nápadů – Tvořit náměty vzájemnou spoluprací.
- Všichni účastníci jsou si rovni – Nápady nadřízeného nemusí být nutně lepší než jiné. (Kadeřábková, 2020; Managementmania, 2016)

## 1.3 Vývojové diagramy

Vývojový diagram slouží k názornému grafickému zobrazení návaznosti dílčích kroků určitého procesu. Pro znázornění jednotlivých kroků procesu se využívají symboly a šipky které tyto symboly spojují. Symboly reprezentují jednotlivé operace procesu, šipky znázorňují směr procesu. (Plura, 2006)



*Obrázek 1 Symboly vývojových diagramů*

*Zdroj: Vlastní zpracování dle Plury, 2006*

## 1.4 Paretova analýza

Paretova analýza je způsob, jak oddělit podstatné faktory od méně podstatných a poukázat na nejvíce problémové faktory v libovolném procesu. Paretův princip říká, že přibližně 80 % následků je způsobených pouze 20 % příčin. Toto pravidlo bylo formulováno italským ekonomem Vilfredem Paretem v roce 1906 podle něhož analýza získala své jméno. (Plura, 2006) (Brau, 2016)

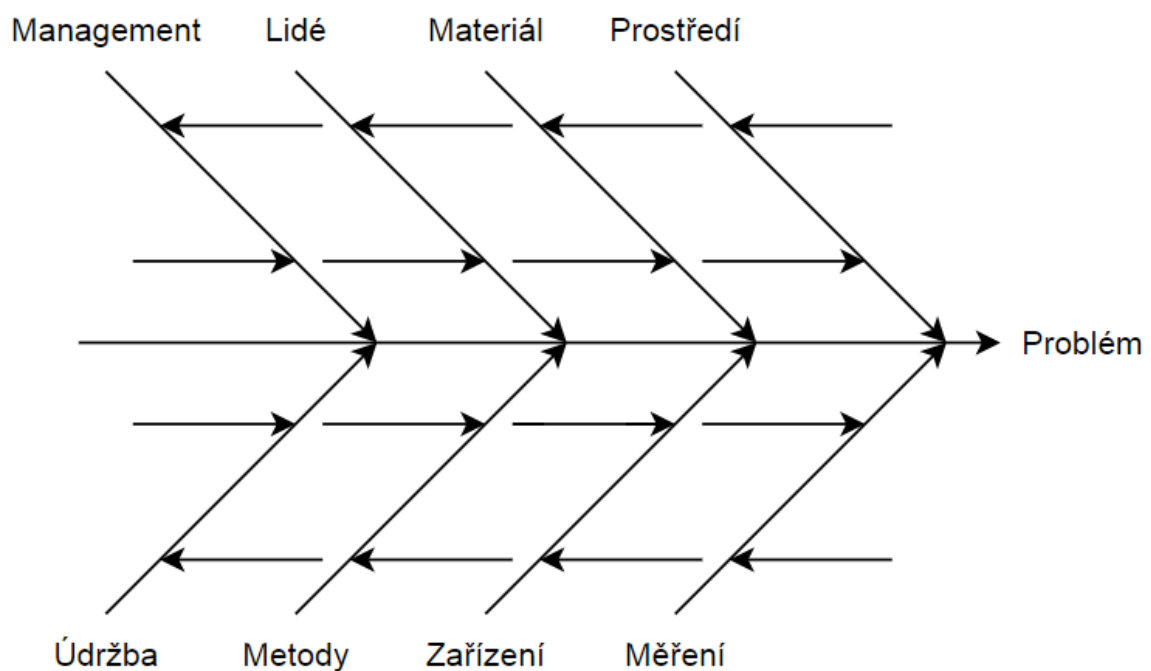
Brau (2016) také doporučuje provést novou Paretovu analýzu na nejvíce problémové faktory, na které jsme přišli díky první Paretově analýze. Brau tuto metodu doporučuje především u procesů s velkým množstvím vytipovaných podstatných faktorů, aby se vedení mohlo zaměřit na faktory, které dělají ty největší problémy v procesu.

Při Paretově analýze se také často zobrazuje tzv. Lorenzova křivka, také známá jako křivka kumulativní četnosti. Tato křivka nám zobrazuje nerovnoměrné rozdělení při kumulování hodnot. (Plura, 2006)

## 1.5 Ishikawa diagram

Ishikawa diagram, také označován jako diagram příčin a následků nebo diagram rybí kosti je jednoduchá analytická technika, jak lze zobrazit velké množství příčin k námi požadovaným následkům. Cílem diagramu je analyzovat nejpravděpodobnější příčiny nalezeného problému. Tvorba tohoto diagramu se většinou provádí ve skupinách za využití brainstormingu. Ishikawa diagram lze použít jak při hledání příčiny problému, tak i při návrhu výrobku pro eliminaci možných příčin produktů. (Managementmania, 2015)

Místa kde hledat příčiny problému se různí dle typu řešené vady. Zde na obrázku je uvedeno osm možností (podle metody 8M), kde se příčiny mohou vyskytnout. Dle metody 8M jsou těmito místy prostředí, měření, materiál, zařízení, lidé, management, metody a údržba. (Managementmania, 2015)



## 1.6 FMEA

FMEA analýza je víceoborovou činností ovlivňující celý proces realizace produktu. Při realizaci analýzy je nezbytně nutné zajištění požadovaných zdrojů pro její vytvoření na dostatečně dlouhou dobu, protože vytvoření analýzy není krátká záležitost, pro plnou účinnost realizaci FMEA musí být tvoření této analýzy dobře naplánováno. Při

vypracovávání FMEA je důležité angažovat vrcholové vedení společnosti, a i vlastníka analyzovaného procesu. (Petrašová, 2008)

Při realizaci FMEA je nejdříve potřeba vytvořit si seznam možných vad jež se kdekoli v procesu mohou vyskytnout, tato analýza procesu je ve většině případech tvořena brainstormingem. Dále po vytvoření seznamu je potřeba zjistit možné příčiny těchto vad, jejich následky a jaká opatření již existují, aby se vzniku těchto vad předcházelo. Poté je nutné číselně ohodnotit tyto vady na třech úrovních. (Petrašová, 2008)

Prvně je nutno si určit jaký důsledek by vada mohla mít na zbytek procesu. Všechny vady jsou ohodnoceny číslem 1-10. Pro konzistenci při hodnocení se uplatňují tabulky s kritérii, které usnadňují rozhodování při hodnocení. (Petrašová, 2008)

Tabulka 1 je určena pro klasifikaci závažnosti vad procesu. Závažnost je hodnota spojená s nejnebezpečnějším důsledkem v případě vzniku dané poruchy. Kritéria závažnosti se různí od „Žádný znatelný důsledek“ u hodnoty 1 až po „Ovlivnění bezpečného provozu“ u hodnoty 10. (Petrašová, 2008)

*Tabulka 1 Hodnocení závažnosti vady*

*Zdroj: (Petrašová, 2008)*

Důsledek	Kritérium	Známka hodnocení
<b>Nesplnění bezpečnostních požadavků nebo předpisů ve výrobě</b>	Možný způsob poruchy, který bez varování ovlivňuje bezpečný provoz vozidla.	10
	Možný způsob poruchy, který i s varováním ovlivňuje bezpečný provoz vozidla.	9
<b>Ztráta nebo zhoršení primární funkce</b>	Ztráta primární funkce (vozidlo je nepojízdné)	8
	Zhoršení primární funkce (vozidlo je pojízdné, avšak při sníženém výkonu).	7
<b>Ztráta nebo zhoršení sekundární funkce</b>	Ztráta sekundární funkce (vozidlo je pojízdné, ale funkce zajišťující pohodní nejsou funkční).	6
	Zhoršení sekundární funkce (vozidlo je pojízdné, ale funkce zajišťující pohodní jsou na nižší úrovni).	5



Důsledek	Kritérium	Známka hodnocení
Nepříjemnost	Neovlivněna funkce produktu. Nedostatků si všimne většina zákazníků (>75 %).	4
	Neovlivněna funkce produktu. Nedostatků si všimne hodně zákazníků (50 %).	3
	Neovlivněna funkce produktu. Nedostatků si všimne pouze hodně nároční zákazníci (<25 %).	2
Žádný	Žádný znatelný důsledek	1

Tabulka 2 určuje kritéria pro hodnocení výskytu vad. Výskyt poukazuje na pravděpodobnost, s jakou daná vada může nastat, nebo může ukazovat periodicitu vzniku dané vady. (Petrašová, 2008)

*Tabulka 2 Hodnocení výskytu vady*

*Zdroj: (Petrašová, 2008)*

Pravděpodobnost poruchy	Kritérium	Známka hodnocení
Velmi velká	1x za den.	10
Velká	1x za týden.	9
	1x za měsíc.	8
	1x za čtvrt roku.	7
Střední	1x za půl roku.	6
	1x za rok.	5
	1x za dva roky.	4
Malá	1x za pět let.	3
	1x za deset let.	2
Velmi malá	Nestalo se.	1

Tabulka 3 definuje kritéria detekce vad v procesu. Detekce je hodnocení související s nejlepším nástrojem řízení detekce uvedeným ve sloupci pro stávající opatření k odhalení. Kritéria jsou odstupňována dle složitosti možnosti odhalení dané vady od případů kdy lze vadu odhalit bez sebemenších potíží, až po případy, kdy danou vadu nelze odhalit. (Petrašová, 2008)

*Tabulka 3 Hodnocení detekce vady*

*Zdroj: (Petrašová, 2008)*

<b>Pravděpodobnost detekce</b>	<b>Kritérium</b>	<b>Známka hodnocení</b>
<b>Nulová</b>	Vadu nelze odhalit, nejsou žádné nástroje kontroly.	10
<b>Velmi nepravděpodobná</b>	Vadu není snadné odhalit, ani zjistit její příčinu.	9
<b>Nepravděpodobná</b>	Málo zaručená pravděpodobnost detekce vady.	8
<b>Velmi malá</b>	Velmi malá pravděpodobnost detekce vady.	7
<b>Malá</b>	Malá pravděpodobnost detekce vady.	6
<b>Střední</b>	Střední pravděpodobnost detekce vady.	5
<b>Středně vysoká</b>	Středně vysoká pravděpodobnost detekce vady.	4
<b>Vysoká</b>	Vysoká pravděpodobnost detekce vady.	3
<b>Velmi vysoká</b>	Velmi vysoká pravděpodobnost detekce vady.	2
<b>Téměř jistá</b>	Stávající opatření zaručují odhalení vady.	1

Po zhodnocení závažnosti, výskytu a možnost detekce vad jsou tyto tři hodnoty vynásobeny, aby dali rizikové číslo (RPN) dané vady. Dle hodnot tří kritérií vad RPN může dosahovat hodnoty od 1 až po 1000, kdy vyšší číslo poukazuje na vyšší závažnost dané vady. Všechny

vady jsou dále dle jejich RPN rozřazeny do úrovní rizika a dle výsledků analýzy se společnost rozhodne, jak dále postupovat při mitigaci rizik. (Petrašová, 2008)

## 2 PROVOZNÍ RIZIKA

Když hovoříme o provozních rizicích, máme na mysli chyby způsobené systémem, lidským zásahem, nesprávnými údaji nebo jinými technickými problémy. Každá organizace musí při plnění jakéhokoli úkolu řešit takové druhy operačních rizik.

U společností zahrnují operační rizika systémové problémy, lidské chyby, nesprávné řízení, problémy s kvalitou a další provozní chyby. V případě jednotlivců můžeme operační chyby podrobně analyzovat kvůli samo procesu nebo jiným technickým problémům.

Provozní rizika mají potenciál způsobit nenapravitelné ztráty organizaci. Tyto ztráty nemusí být pouze peněžní, ale mohou vést i ke zrušení licence pro odpovědného zaměstnance, popřípadě celou organizaci. Zároveň provozní chyby mohou vést k poškození značky organizace, a tedy ke ztrátě důvěry trhu v danou organizaci. (FinanceKuba, 2021)

### 2.1 Druhy operačních rizik

Peña (2018) definuje provozní riziko jako riziko vyplývající z nedostatků v informačních a vnitřních kontrolních systémech nebo riziko z vnějších událostí, jako jsou podvody, které vedou k neočekávaným ztrátám, dále jako riziko související s lidskými chybami, selháním systému a neefektivními postupy v řízení organizace. (Peña, Alejandro; et. al., 2018)

#### Lidská chyba

Jedná se o nejběžnější typ chyby, a tedy představuje nejvýraznější riziko pro organizaci. Tento typ chyby se vyvíjí, když je nesprávný vstup způsoben lidským přičiněním. Důvodů vzniku chyby může být několik včetně neúplných informací, neúplného porozumění operace, nedostatečných znalostí, nekonzistentního zpracování atd. Výskyt této chyby může vážně ovlivnit konečný produkt a může také vést k jeho ztrátě. (FinanceKuba, 2021)

#### Technická chyba

Jedná se o systémové závady jako například zpomalení systému, zhroucení systému nesprávné propojení aktivit, nesprávný výpočet aplikací. (FinanceKuba, 2021)

#### Gap in Flow

Může se stát, že chybí informace ze samotného zdroje kvůli zpoždění dat nebo různým omezením. V takovém případě bude ovlivněn výstup. Skutečná výroba se liší od požadovaného pracovního postupu a může ohrozit proces. (FinanceKuba, 2021)

**Nekontrolovatelné události**

Jedná se především o efekty z vnějšího prostředí, jako jsou politické scénáře, změny počasí, syndromy ovlivňující živé bytosti, zastaralé technologie atd. Tyto efekty ovlivňují výkon a kvalitu procesů a tím ohrožují výstup. (FinanceKuba, 2021)

**Úmyslné podvody**

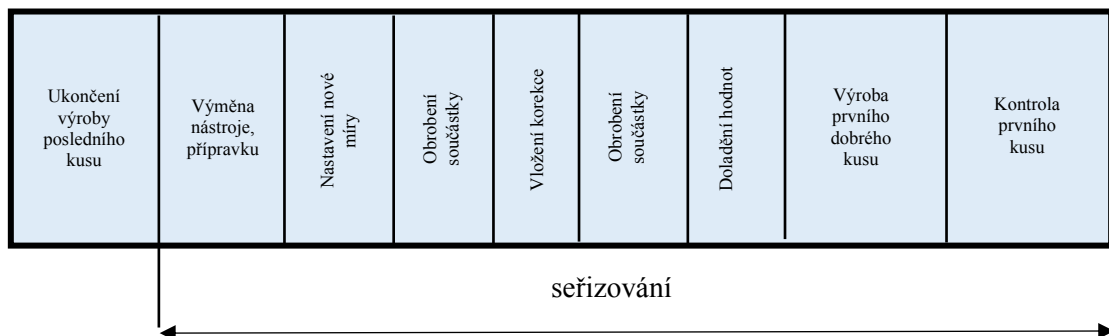
Existují případy, kdy došlo k úmyslnému střetu zájmů, což mělo za následek nezákonný zisk pro jednotlivce či organizaci. Většina organizací má ve svých politikách doložku, kterou musí zaměstnanci dodržovat, a to v boji proti střetu zájmů a podvodným praktikám, jejichž nedodržení má extrémní následky. Pokud k takové události dojde, musí firma nést peněžní ztráty a čelit společenskému pohoršení, jehož ztráty jsou někdy i nevyčíslitelné. (FinanceKuba, 2021)

### 3 SYSTÉM ZMĚN A PŘETÝPOVÁNÍ

Při výrobě na obráběcích strojích se lze setkat s různými formami změn. Nejčastěji se jedná o výměny přípravků a řezných nástrojů. Tyto změny samotné sice nevytvářejí žádnou přidanou hodnotu, ale i tak se jedná o nedílnou součást provozu ve výrobních halách a společnost je nucena na tyto činnosti vynaložit určité prostředky ve formě času a nákladů.

#### 3.1 Definice přetypování

Čas potřebný na změnu stroje z výroby jednoho výrobku na výrobu jiného se nazývá seřizovací čas. Seřizovací čas zahrnuje mnoho kroků, odstranění starého nářadí a přípravků, instalaci nového nářadí, doladění parametrů procesů, zkušební běhy až po výrobu prvního kusu, který musí být kvalitní. (Košturiak, Frolík, 2006)



Obrázek 3 Seřizování

Zdroj: Vlastní zpracování dle Košturiaka, Frolíka, 2006

Pro dosažení kvality přetypování je třeba brát v úvahu tři klíčové prvky: technické aspekty nástrojů a vybavení, organizaci práce a metody používané při přetypování. Všechny tři prvky musí být optimalizovány, aby se dosáhlo požadovaných výsledků. Kromě toho je důležitá i motivace seřizovačů, kteří provádějí úpravy strojů, aby byl dosažen kvalitní seřizovací čas. (Goubergen, Landeghem, 2002)

Nedá se říci, že by různá přetypování byla stejná, avšak obecně můžeme tvrdit, že se každé přetypování skládá z následujících čtyř částí:

- Příprava a kontrola nástrojů a materiálu (30 % času)
- Montáž a výměna nástrojů a přípravků (5 % času)
- Vlastní seřizování rozměrů a polohy nástrojů (15 % času)

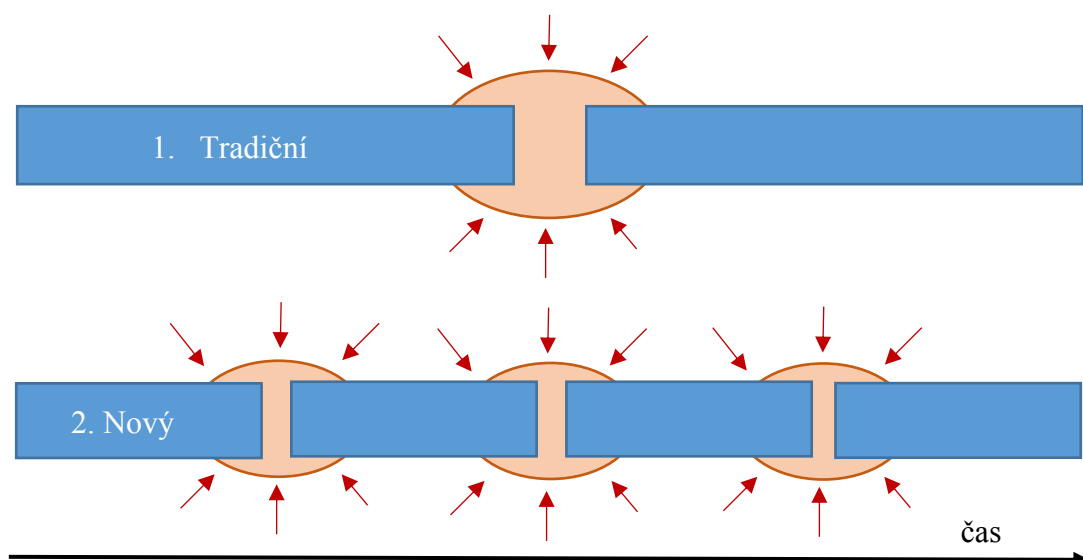
- Odzkoušení a následné úpravy (50 % času) (Košturiak, Frolík, 2006; Mašín, Vytlačil, 2000)

### 3.2 Přístupy k přetypování

Mašín a Vytlačil (2000) tvrdí, že existují dva způsoby snižování spotřeby zdrojů, a tedy i nákladů při seřizování strojů.

Tradiční přístup přetypování (obr. 4) pracuje na principu prodlužování výroby beze změny. Tímto způsobem je možné snížit počet přetypování, a tedy i nákladů s nimi spojenými, ale na úkor větších nákladů na zásoby. Při tradičním přístupu jsou všechny čtyři části seřizování, jež byly zmíněny v minulé podkapitole, prováděny až po zastavení stroje. Při výrobě pod tradičním přístupem se tedy objevuje několik nevýhod, a to především vyšší zásoby výrobků a prodlužování průběžné doby výroby, nárůst rozpracovanosti a také výrobních nákladů. (Mašín, Vytlačil, 2000)

Nový přístup přetypování také označován jako přístup rychlých změn (obr. 4) znamená zkracovat dobu přehozů na minimum, což znamená vyrábět v menších dávkách, a tedy zkracovat výrobní cykly. Tento přístup umožňuje efektivní výrobu velkého sortimentu výrobků v malých sériích. Dále se tento přístup zaměřuje na identifikaci plýtvání při přehozech. Mezi další výhody oproti tradičnímu přístupu se řadí skutečnost, že tento přístup nevytváří tak velké zásoby, a tedy snižuje náklady na zásoby. Nejznámější metodou rychlých změn je metoda SMED. (Mašín, Vytlačil, 2000)



Obrázek 4 Dvě možnosti přetypování

Zdroj: Vlastní zpracování dle Mašína, Vytlačila, 2000

## 4 SMED

Metoda SMED je jedním z mnoha nástrojů, které slouží k eliminaci plýtvání v průběhu přetypování strojů ve výrobních halách. SMED je zkratka pro anglický výraz Single Minute Exchange of Die, což lze přeložit jako „Výměna nástrojů do jednociferného počtu minut“. I když to nemusí být vždy dosažitelné, cílem metody SMED je minimalizovat čas seřizování strojů na co nejnižší úroveň. (Wilson, 2010)

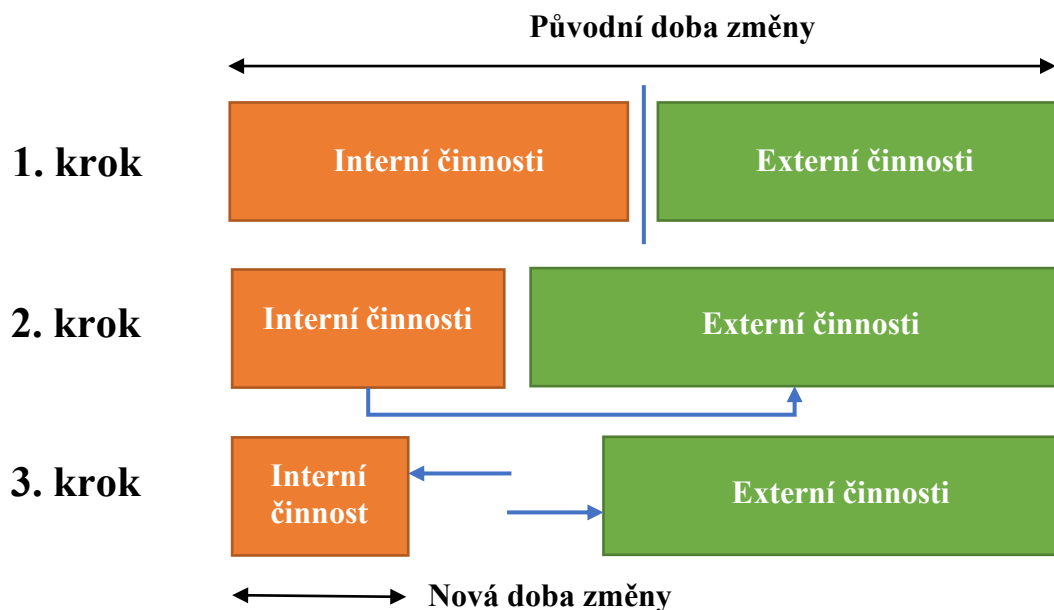
Implementací SMED se výrobní podniky snaží docílit dvou cílů, a to získání části kapacity stroje, který vytváří úzké místo ve výrobním procesu a zajištění rychlé přeměny výroby mezi dvěma typy výrobků, což zvýší pružnost výroby a umožní výrobu v malých dávkách. (Košturiak, Frolík, 2006)

Japonský průmyslový inženýr Shingeo Shingo byl první osobou, která představila metodu SMED. Na jaře roku 1950 pracoval ve společnosti Mazda, kde řešil problém úzkých míst ve výrobě. Během své práce zjistil, že největší problém spočívá v přetypování strojů a že operace prováděné během přetypování lze rozdělit na dvě kategorie: ty, jež lze provádět pouze při vypnutém stroji a ty, při kterých může stroj pracovat. Shingo se snažil rozdělit operace do těchto dvou kategorií a přiměl pracovníky, aby operace, při nichž stroj nemusí být vypnutý, prováděli za běhu stroje. Tento koncept dále zdokonaloval v závodech Mitsubishi a Toyota. (Shingo, 1985)

### 4.1 Realizace metody SMED

Implementace metody SMED se dá rozdělit na tři části, a to identifikace a rozdělení činností na interní a externí, převedení všech možných interních činností na externí a zkrácení doby interních a externích činností. Tyto tři kroky jsou názorně zobrazeny na obrázku 5 a jsou podrobně popsány v nadcházejících podkapitolách.





Obrázek 5 Tři kroky metody SMED

Zdroj: Vlastní zpracování dle Mašina, Vytlačila, 2000

#### 4.1.1 Identifikace a rozdělení činností

Prvně je klíčové zaznamenat všechny prováděné aktivity a tyto dále rozdělit na interní (činnosti u nichž nutně musí být zastavené všechny funkce stroje) a externí (operace, jež lze provádět i za plné funkčnosti stroje). Pro konkrétní příklady činností lze u interních činností uvést seřizování nástrojů uvnitř stroje, povolování či upínání pohyblivých částí, výměna přípravků apod. Příklady externích činností zahrnují zase přípravu nástrojů a pomůcek pro seřizování stroje, přesuny materiálu, obstarání nové dokumentace apod. Podle Shinga lze zkrátit dobu interního seřizování o 30-50 %, pokud jsou externí aktivity prováděny za běhu stroje pracovníkem. (Shingo, 1985; Košturiak, Frolík, 2006)

#### 4.1.2 Převedení interních činností na externí

Dalším krokem je najít způsoby, jak přesunout co nejvíce interních procesů do externího prostředí. Shingo také poukazuje na důležitost znovu přezkoumat všechny interní operace a zvážit, zda by nebylo možné je provádět externě. Dále Shingo zdůrazňuje, že je klíčové přijmout nové perspektivy a nepodléhat tradičním výrobním postupům. (Shingo, 1985; Košturiak, Frolík, 2006)

### 4.1.3 Zkrácení časů interních a externích činností

Posledním krokem je zkrácení času potřebného k provedení všech operací. Tento krok klade důraz zejména na vhodnou organizaci pracoviště, organizaci práce na pracovišti a zjednodušení všech činností ve společnosti. Košturiak a Frolík navrhuje, aby se řídicí výroby a mistři především zaměřili na uspořádání nástrojů ve výrobní hale, minimalizovali zbytečné pohyby, plánovali práci pečlivěji, zefektivnili hledání součástí a nástrojů, a omezili sledování práce jiných pracovníků. (Shingo, 1985; Košturiak, Frolík, 2006)

## 4.2 Desatero rychlé změny

Mašín a Vytlačil (2000) a také Košturiak a Frolík (2006) ve svých knihách uvádí desatero rychlé změny:

1. Výměna a seřizování je plýtvání,
2. Nikdy neříkej „to je nemožné“,
3. Zkrácení doby výměny a seřizování není práce jednotlivce, ale týmu,
4. Videozáznam postupu je nad všechny argumenty,
5. Pro popis postupu výměny používej standardní „jízdní řád“,
6. Před změnou musí být veškeré pomůcky a nástroje standardně připraveny,
7. Při vlastní výměně je v pořádku, pokud se pohybují ruce, ale ne pokud se pohybují nohy,
8. Šrouby jsou tví nepřátelé, pokud možno se jim vyhni,
9. Eliminuj seřizování „podle oka“ – používej stupnice a značky,
10. Bez měřeného tréninku se žádný závod nevyhraje.

## 4.3 Přínosy metody

Dle Shinga (1985) zavedení metody SMED do výrobních procesů společností kde byl zaměstnán vedlo k radikálnímu snížení času seřizování v průměru až o 95 % z celkové doby přetypování. Kromě zkrácení doby nefunkčnosti stroje má tato metoda i jiné výhody.

- Eliminace ztrát kapacity stroje,
- Snížení průběžné doby výroby,

- Snížení počtu chyb během seřizování,
- Zvýšení bezpečnosti práce a snížení fyzické zátěže,
- Nižší zásoby a s tím i nižší náklady na zásoby,
- Zjednodušení pracovního postupu,
- Zvýšení flexibility výroby. (Shingo, 1985; Košturiak, Frolík, 2006)

#### 4.4 Omezení a rizika metody

Metoda SMED by však neměla být implementována bezmyšlenkovitě na všechny druhy přetypování ve výrobě. Košturiak a Frolík (2006) píší i o rizicích při implementování této metody v organizaci:

- Implementace metody na stroji, který není úzkým místem,
- Stanovení příliš nízkého cíle, např. každý rok snížit dobu seřizování o 5 %,
- Nedostatečná podpora managementu pro implementaci metody,
- Technické limity stroje pro jejichž změnu je potřeba rozsáhlá změna technického zařízení,
- Nedostatek finančních prostředků pro nákup potřebných nástrojů a pomůcek,
- Nezájem ze strany seřizovačů a operátorů výrobních strojů.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 PŘEDSTAVENÍ FIRMY XYZ

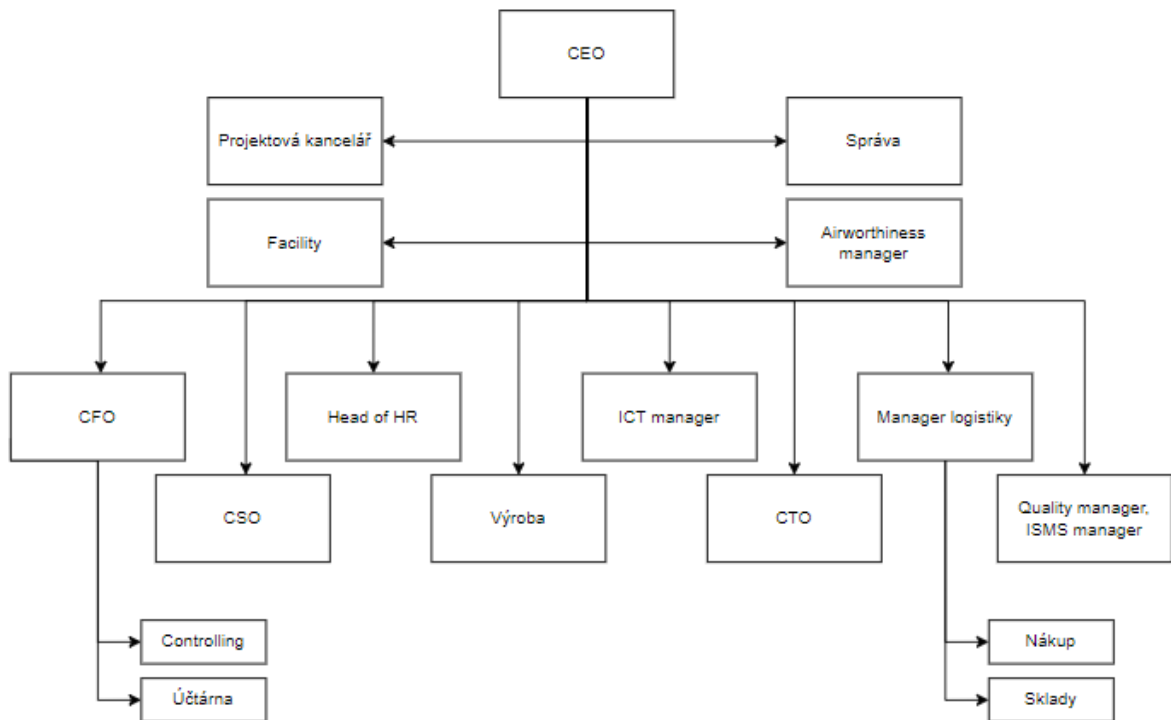
Pro praktickou část své bakalářské práce byla oslovena organizace XYZ (dále jen „organizace“) jež se zaměřuje na vývoj a výrobu civilních letadel. Organizace je mezinárodní společnost, která se řadí mezi přední vývojovou a výrobní společnost působící v leteckém průmyslu v České republice. Kromě letectví má organizace rozsáhlé vývojové aktivity v automobilovém a strojírenském průmyslu. K založení společnosti došlo ke konci 20. století a již v té době začala organizace působit v oblasti vývoje a výroby letadel. (Interní dokumentace společnosti)

Sídlo společnosti XYZ se nachází ve Zlínském kraji. Společnost vyrábí několik druhů lehkých sportovních letounů, cvičných letounů a pokročilých ultralightů a tyto produkty úspěšně exportuje do více než padesáti zemí po celém světě. V roce 2020 zaměstnávala společnost 102 zaměstnanců. Dle dělení CZ-NACE spadá společnost do kategorie 3030 – Výroba letadel, jejich motorů, kosmických lodí a souvisejících zařízení. (Interní dokumentace společnosti)

Organizace je držitelem certifikátů vydaných Evropskou agenturou pro bezpečnost letectví (EASA) a českým Úřadem pro civilní letectví (CAA). Tyto certifikáty dávají společnosti oprávnění k vývoji a zkouškám malých letadel do maximální vzletové hmotnosti 5700 kg. (Interní dokumentace společnosti)

Organizace je jeden z leaderů celoevropského výzkumného programu Clean Sky 2. Tento program je zaměřen na výzkum nových technologií v letectví, které mají snížit spotřebu paliva, emise skleníkových plynů CO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub> a na snížení hlukových emisí, které vznikají při provozu letounů. Cílem je snížit tyto emise o 20–30 % ve srovnání se současným stavem. Celkově bude do výzkumu nových technologií investováno 4 miliardy eur, a to do roku 2024. (Interní dokumentace společnosti)

## 5.1 Organizační struktura společnosti



Obrázek 6 Organizační struktura

Zdroj: Interní dokumentace společnosti

Vysvětlivky:

CEO – Výkonný ředitel společnosti

CFO – Finanční ředitel společnosti

CSO – Obchodní ředitel

CTO – Technický ředitel

HR – Lidské zdroje

ICT – Informační a komunikační technologie

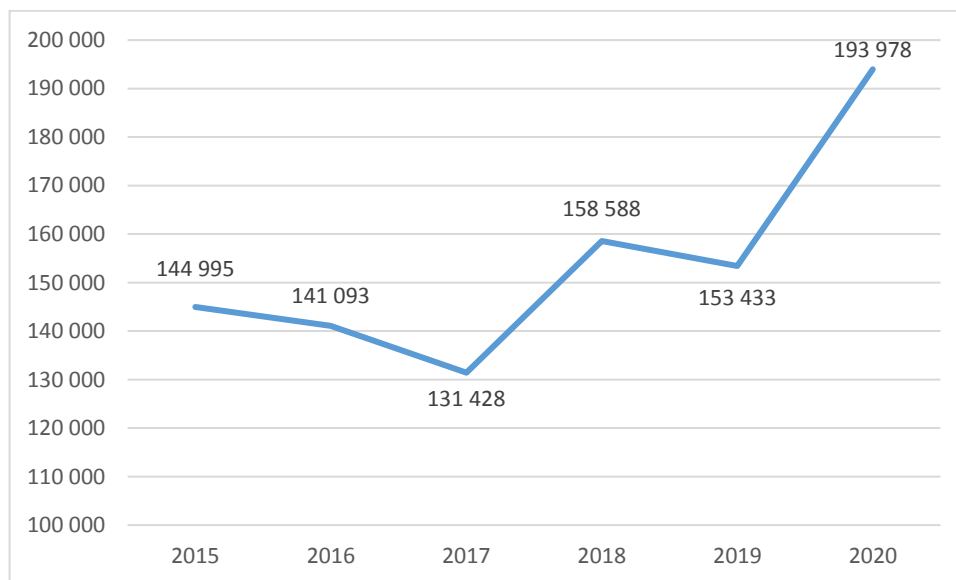
ISMS – Systém řízení informační bezpečnosti

## 5.2 Ekonomický vývoj

V posledních letech se organizaci nedařilo vytvořit zisk a neustále se dostávala do červených čísel. Zde jsou hodnoty vývoje hospodaření společnosti za posledních šest let.

## Výnosy

Výnosy podniku jsou tvořeny provozními výnosy (získané z provozně-hospodářské činnosti), finančními výnosy (získané z finančních investic, cenných papírů) a mimořádnými výnosy (získané mimořádně, např. prodejem odepsaných strojů).

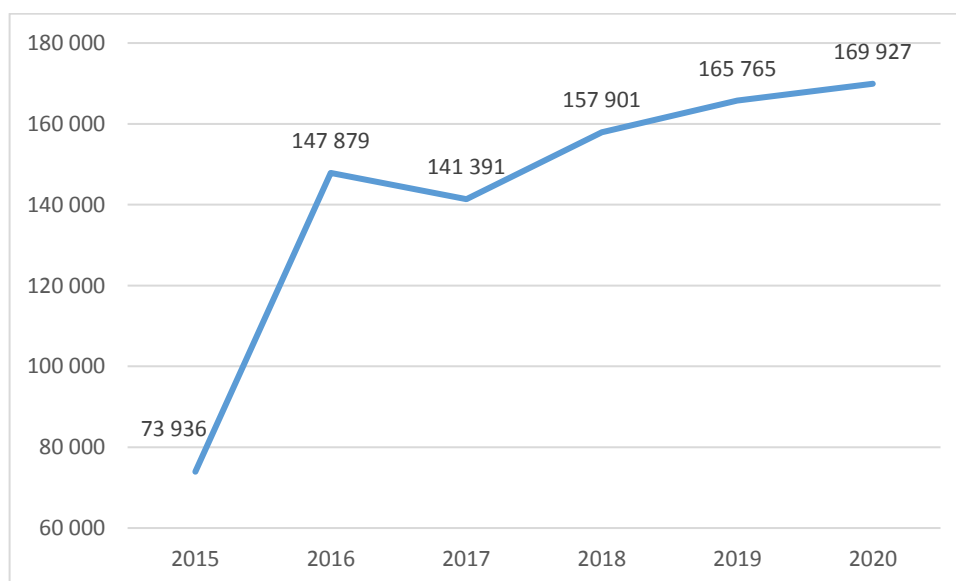


Obrázek 7 Výnosy (v tis. Kč)

Zdroj: Veřejný rejstřík a sbírka listin

## Náklady

Mezi lety 2015 a 2016 došlo k prudkému nárůstu nákladů ve společnosti. Mezi důvody tohoto růstu je převážně špatné řízení firmy z pozice vrcholového managementu z této doby.

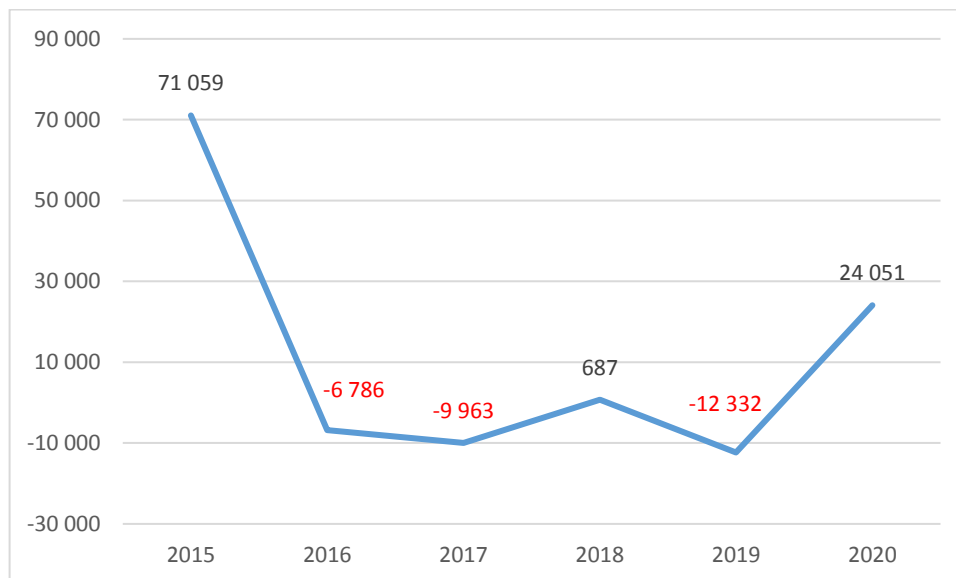


Obrázek 8 Náklady (v tis. Kč)

Zdroj: Veřejný rejstřík a sbírka listin

### Hospodářský výsledek

Z důvodu nadměrného zvýšení nákladů po roce 2016, které nebylo doprovázeno stejnoměrným zvýšením výnosů, došlo ke značnému propadu hospodářského výsledku.

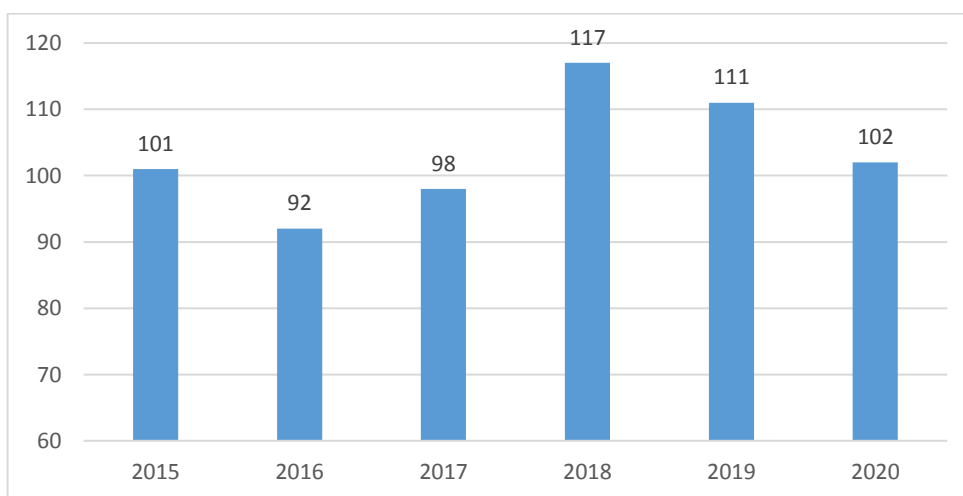


Obrázek 9 Hospodářský výsledek (v tis. Kč)

Zdroj: Veřejný rejstřík a sbírka listin

### Průměrný počet zaměstnanců

Průměrný počet pracovníků ve společnosti XYZ se pohybuje mezi 90 až 120 lidmi. Za posledních 7 let, největší počet pracovníků ve společnosti byl v roce 2018, a to 117. Zato nejmenší hodnota je zaznamenána v roce 2016, a to konkrétně 92 pracovníků.



Obrázek 10 Průměrný počet zaměstnanců

Zdroj: Veřejný rejstřík a sbírka listin



## 6 POSTUP VÝROBY VE SPOLEČNOSTI

Výroba letadel, probíhá v organizaci od samotné prvovýroby, kde se z neopracovaných polotovarů vyrábí potřebné součástky, až po montáž, kde se z jednotlivých podsestav z prvovýroby zkonstruuje funkční civilní letadlo, jenž se potom dopraví ke kupci. (Interní dokumentace společnosti)

Obchodní oddělení společnosti přijme zakázku od zákazníka. Firma si ověří, zda má dostatek kapacit na výrobu (materiál, prostorové kapacity atd.). Společnost připraví návrh smlouvy, upřesní cenu zakázky a lhůtu dokončení zakázky, a danou smlouvu odešle zákazníkovi na schválení. Pokud se zákazník rozhodne smlouvu nepřijmout, řeší se neshody a hledají se kompromisy se zákazníkem nebo popřípadě dojde ke zrušení objednávky. Pokud zákazník přijme smlouvu, je definováno požadované provedení letounu a jsou stanoveny dílčí termíny, jež jsou uloženy do informačního systému. Zároveň jsou vytvořeny konstrukční, průvodní a technologické dokumentace, jež jsou předány společně se zakázkovým listem do výroby. (Interní dokumentace společnosti)

Dle parametrů v zákaznickém listu je oddělením plánování vytvořen přesný časový rámec výroby. Po schválení je plán předán mistrovi výrobního oddělení, jež dohlíží na splnění daného plánu. Po ukončení každé výrobní i kontrolní operace zaznamená referentka technické administrativy, mistr nebo pracovník danou práci do informačního systému. Po konečné kontrole mistr nebo referentka technické administrativy dílny oddělí výkresovou dokumentaci a vrátí ji do výdejny výkresů. Následně provede odvod dílce či sestavy na příslušný sklad. (Interní dokumentace společnosti)

Výroba ve společnosti je rozdělena do tří středisek. Většina položek, jež jsou pro výrobu letadel nutné, jsou vyráběny ve společnosti. Firma se také zaměřuje na externí kooperace s jinými firmami. Středisko A se zaměřuje na výrobu součástek a dílů pro tvorbu letadel. Ve středisku B se provádí montáž letadel. A středisko C je určeno na externí kooperaci.

## 7 ANALÝZA FMEA VE SPOLEČNOSTI

V této kapitole je aplikována metoda FMEA na vnitřní procesy společnosti. Tato metoda byla zvolena vedení společnosti jako nejvhodnější při identifikování míst možného vzniku vad ve společnosti. Vývojový diagram procesů ve společnosti se nachází v Příloze I.

Pro další práci s touto analýzou je potřeba vytvoření kategorií, do kterých budou jednotlivé vady umísťovány dle jejich přijatelnosti. Po dohodě s vedením společnosti byly hodnoty rizikového čísla rozděleny do tří kategorií.

Tabulka 4 Hodnoty rizikového čísla RPN

Zdroj: (Interní)

Rizikové číslo (RPN)	Popis
1–124	Nízké riziko
125–224	Střední riziko
225–1000	Vysoké riziko

Tabulka 5 FMEA analýza ve společnosti

Zdroj: (Interní)

Prvek procesu	Současný stav							Budoucí stav	
	Možná vada	Možné následky	Závažnost (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Detekce (1-10)	Rizikové číslo (RPN)	Návrh opatření
Přijetí zakázky	Nevyřízení telefonátu	Nerealizování objednávk	6	Přehlédnutí zmeškaného telefonátu; Lidský faktor	5	Pravidelná kontrola zmeškaných hovorů	2	60	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Nevyřízení emailu	Nerealizování objednávk	6	Nevhodné nastavení emailové pošty;	3	Pravidelná kontrola emailů; Kontrola spamu	2	36	Není zapotřebí přijímat další kroky

Prvek procesu	Současný stav							Budoucí stav	
	Možná vada	Možné následky	Závažnost (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Detekce (1-10)	Rizikové číslo (RPN)	Návrh opatření
Ověření kapacit	Nedostatek materiálu	Nepřijetí zakázky	3	Nesprávné zásobení skladu	4	Pravidelná kontrola skladovaného materiálu	1	12	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Nedostatek prostorů pro výrobu	Nepřijetí zakázky	4	Vysoká vytíženost společnosti	2	Analýza využití strojů	1	8	Žádná opatření v krátkodobé době; Pořízení nových výrobních prostor v dlouhodobé době
Příprava smlouvy	Zákazník nepřijal smlouvu	Nerealizování objednávky	7	Odmítnutí smluvních podmínek	3	Snažit se přizpůsobit požadavkům zákazníka	1	21	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Neschopnost dosažení všech potřeb zákazníka	Nerealizování objednávky	8	Nedostatečná diverzita vyráběných produktů	5	Najít alternativu pro potřeby zákazníka	1	40	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Zdlouhavá doba vytvoření smlouvy	Finanční ztráta z důsledku prodloužení výrobní doby	4	Lidský faktor	7	Porada s vedoucím pracovníkem	2	56	Internetové informování zákazníků o diverzitě nabízeného zboží
	Neúplné informace	Neschopnost výroby objednávky dle přesných požadavků zákazníka	7	Lidský faktor; Špatná komunikace	3	Kontrola vedoucím pracovníkem	4	84	Vytvoření formuláře pro důležité informace
	Špatný výpočet ceny	Finanční ztráta	9	Lidský faktor; Opomenutí důležitého materiálu	2	Kontrola vedoucím pracovníkem	3	45	Pravidelné školení pracovníků

Prvek procesu	Současný stav							Budoucí stav	
	Možná vada	Možné následky	Závažnost (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Detekce (1-10)		Rizikové číslo (RPN)
Vytvoření dokumentace	Špatné zadání objednávků do systému	Výroba nesprávného přístroje; Finanční ztráta	7	Lidský faktor	4	Kontrola před uložením do systému	7	<b>196</b>	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Špatný výpočet rozměrů produktu	Výroba nesprávného přístroje; Finanční ztráta	7	Lidský faktor	4	Kontrola před odevzdáním dokumentace	8	<b>224</b>	Školení pracovníků
	Nevhodný technologický postup	Zničení materiálu; Prodloužení procesu	5	Lidský faktor	5	Kontrola před odevzdáním dokumentace	7	<b>175</b>	Školení pracovníků
	Nepředání dokumentace včas	Prodloužení procesu	2	Nedostatek pracovníků	6	Rozdělení práce vedoucím pracovníkem	2	<b>24</b>	Plánování práce
	Nepředání všech informací a dokumentů do výroby	Prodloužení procesu	2	Zanedbání práce; Lidský faktor	7	Kontrola oddělením výroby	6	<b>84</b>	Není zapotřebí přijímat další kroky
Vytvoření časového rámce	Špatný výpočet trvání výroby	Prodloužení procesu	4	Lidský faktor	3	Kontrola oddělením výroby	9	<b>108</b>	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Nepředání dokumentace včas	Prodloužení procesu	2	Nedostatek pracovníků	6	Rozdělení práce vedoucím pracovníkem	2	<b>24</b>	Plánování práce
	Neporozumění zadání	Prodloužení procesu	1	Neznalost; Lidský faktor	2	Pravidelné školení	2	<b>4</b>	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Nepředání všech informací a dokumentů do výroby	Prodloužení procesu	2	Zanedbání práce; Lidský faktor	7	Kontrola oddělením práce	6	<b>84</b>	Není zapotřebí přijímat další kroky

Prvek procesu	Současný stav							Budoucí stav	
	Možná vada	Možné následky	Závažnost (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Detekce (1-10)	Rizikové číslo (RPN)	Návrh opatření
Výroba	Nekompletní dokumentace	Zpoždění výroby	6	Lidský faktor	5	Žádné	8	240	Kontrola mistrem ve výrobě
	Nesprávně objednaný materiál	Dodání jiného materiálu; Pozastavení výroby	5	Nepozornost; Lidský faktor	6	Kontrola daným pracovníkem	4	120	Schvalování objednávek vedoucím pracovníkem
	Pozdě dodaný materiál	Pozastavení výroby	5	Pochybení dodavatele	5	Penalty za pozdní dodání	3	75	Audity dodavatelů
				Nedostatek materiálu na trhu	2	Potvrzení od dodavatele před objednávkami	2	20	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Nekvalitní materiál	Reklamace; Pozastavení výroby	9	Objednání od neověř. dodavatele	4	Hodnocení dodavatelů	7	252	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Porucha na stroji	Částečné zastavení výroby	10	Nekvalitní údržba stroje	7	Kontrolní mechaniky stroje	5	350	Pravidelná údržba po ukončení směny
				Výpadek elektřiny	3	Žádná	8	240	Záložní zdroj
		Přesunutí výroby na jiný stroj	6	Nekvalitní údržba stroje	7	Kontrolní mechaniky stroje	5	210	Pravidelná údržba po ukončení směny
	Nadměrná zmetkovitost	Vyšší finanční náklady; Zpomalení výroby	8	Chyba v postupu	6	Žádná	7	336	Kontrola výkresu a postupu vedoucím pracovníkem
				Lidský faktor	7	Žádná	6	336	Motivace zaměstnanců
	Nedostatek materiálu	Dodání jiného materiálu; Pozastavení výroby	8	Nadměrná zmetkovitost	10	Žádná	6	480	Alokovat více materiálu, než je dle zakázky potřeba
				Materiál využit u jiné zakázky	8	Žádná	6	384	Alokovat více materiálu, než je dle zakázky potřeba

Prvek procesu	Současný stav							Budoucí stav	
	Možná vada	Možné následky	Závažnost (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Detekce (1-10)		Rizikové číslo (RPN)
Výroba	Špatné označení dílů	Použití jiného dílu; Prodloužení procesu hledáním	4	Lidský faktor	7	Kontrola mistrem	6	168	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Zbytečné pohyby ve výrobě	Prodloužení procesu výroby	3	Špatné logistické uspořádání pracoviště	8	Žádná	8	192	Zlepšení uspořádání výrobní haly
				Nepořádek na pracovišti	10	Žádná	4	120	Pravidelný úklid výrobní haly
	Nedokončení zakázky včas	Zpoždění výroby; Finanční ztráta	8	Nedostatek pracovníků	4	Žádná	4	128	Analýza vytíženosti
				Chybějící materiál	7	Využití materiálu z jiných zakázek	6	336	Výroba nad požadovanou hodnotu
				Chybějící nářadí	5	Žádná	7	280	Přimět pracovníky, aby vracely nástroje na jejich určená místa
Kontrola	Nepředání dokumentace o kusech	Zpoždění; Dodání dokumentace	3	Lidský faktor	8	Žádná	3	72	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Nekompletní zakázka	Zpoždění dodání zakázky	4	Chybějící díly	6	Přepočítání počtu kusů kontrolorem	5	120	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Nedodržení postupu kontroly	Nesprávné provedení kontroly	3	Nedostatek času; Zanedbání práce	4	Provádění kontroly dle stanoveného postupu	9	108	Vytvoření seznamu zakázek, které jsou potřeba zkontrolovat

Prvek procesu	Současný stav							Budoucí stav	
	Možná vada	Možné následky	Závažnost (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Detekce (1-10)	Rizikové číslo (RPN)	Návrh opatření
Odvedení materiálu do skladu	Nesprávné uskladnění materiálu	Problémy související s hledáním materiálu u budoucí výroby	3	Zanedbání práce; Lidský faktor	2	Žádná	8	<b>48</b>	Pravidelný audit skladu
	Nevložení informací o zbylém materiálu do systému	Neznalost množství materiálu ve skladě; Objednání nepotřebného materiálu	2	Zanedbání práce; Lidský faktor	4	Přepočít provedených akcí s počtem zápisů do systému	5	<b>40</b>	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Nesprávné označení materiálu	Problémy související s hledáním materiálu u budoucí výroby	3	Zanedbání práce; Lidský faktor	2	Kontrola štítku na materiálu	9	<b>54</b>	Není zapotřebí přijímat další kroky
Odvedení zboží do expedice	Nepředání dokumentace o zboží	Zpoždění; Dodání dokumentace	2	Zanedbání práce	7	Kontrola kompletnosti předaného zboží (včetně dokumentů)	3	<b>42</b>	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Nepředání zakázky včas	Zpoždění vydání zboží	3	Nedostatek pracovníků	4	Žádná	4	<b>48</b>	Zaměstnání nových pracovníků; Plánování práce
	Nesprávné označení zásilky	Odeslání zboží na špatnou adresu	8	Lidský faktor	2	Komunikace se zákazníkem před odesláním	7	<b>112</b>	Není zapotřebí přijímat další kroky

Prvek procesu	Současný stav						Budoucí stav		
	Možná vada	Možné následky	Závažnost (1-10)	Možné příčiny	Výskyt (1-10)	Stávající opatření k odhalení	Detekce (1-10)	Rizikové číslo (RPN)	Návrh opatření
Odvedení zboží do expedice	Nevhodné podmínky skladování	Poškození zboží	10	Nedostatek místa	8	Předpisy a normy pro správné skladování	4	<b>320</b>	Není zapotřebí přijímat další kroky
				Lidský faktor	3	Předpisy a normy pro správné skladování	4	<b>120</b>	Není zapotřebí přijímat další kroky
	Nedostatek místa	Omezená možnost montáže; Zatarasení únikových cest	7	Nevyzvednuté zásilky	6	Přesouvání zboží na jiné místo; Kontaktování zákazníka o možnosti převzetí	3	<b>126</b>	Nákup nebo pronájem nových hal

Mezi případné vady, jež mohou vzniknout v průběhu procesů ve společnosti se do kategorie „Vysoké riziko“ umístilo celkem 11 vad. V sestupném pořadí se jedná o:

- Nedostatek materiálu kvůli nadměrné zmetkovitosti (RPN = 480)
- Nedostatek materiál, neboť byl již využit u jiné zakázky (RPN = 384)
- Porucha na stroji způsobená nedostatečnou údržbou (RPN = 350)
- Nadměrná zmetkovitost způsobená chybou v postupu (RPN = 336)
- Nadměrná zmetkovitost způsobená lidským faktorem (RPN = 336)
- Nedokončení zakázky způsobené chybějícím materiálem (RPN = 336)
- Nedostatek místa pro uskladnění vyrobených produktů (RPN = 320)
- Nedokončení zakázky kvůli chybějícímu nářadí (RPN = 280)
- Nekvalitní materiál (RPN = 252)
- Nekompletní dokumentace ve výrobě (RPN = 240)
- Porucha na stroji způsobená výpadkem elektřiny (RPN = 240)



## 8 ANALÝZA KOŘENOVÝCH PŘÍČIN

Dle analýzy FMEA se největší počet možných vad procesů společnosti nachází ve výrobě. FMEA analýza poukazuje na kategorie procesů ve výrobě, jež mohou vést ke vzniku problémů v budoucnu, ale při řešení těchto problémů je vhodné provést další analýzy výroby, které půjdou více do detailu. Pro analyzování výroby ve společnosti je nutné zjistit jaké problémy, které zpomalují, popř. zastavují výrobu mohou nastat. Je tedy nutné se podívat na výkonnost vybraných strojů.

V této kapitole je zaznamenána výkonnost strojů ve společnosti. Jedná se o pět strojů ve dvou střediscích, u nichž byly tyto informace zaznamenávány po dobu pěti dní. Byla zpracována tabulka, zda stroj vyrábí či nikoli, a pokud nevyrábí, tak byl udělán záznam důvodu, proč je tomu tak a co dělá obsluha stroje. Jednotlivé záznamy byly provedeny po dvacetiminutových intervalech.

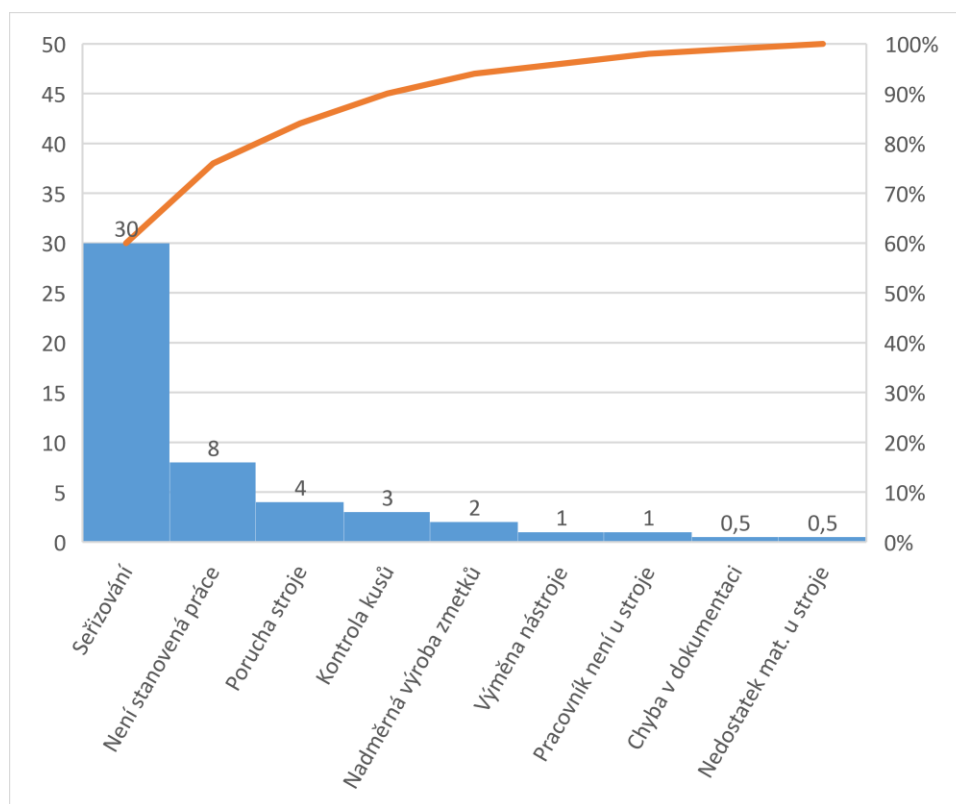
V těchto záznamech je poukázáno na mnoho důvodů, proč stroje nefungují. Jedná se o problémy, jež se mohou vyskytnout ještě před začátkem výroby, ale také se zde vyskytují problémy, na které lze narazit až při samotné výrobě. Tyto problémy jsou: není stanovena práce (převážně u specializovaných strojů); chybná dokumentace (některé dokumenty jsou uvedeny v imperiálních jednotkách namísto metrických); nedostatek materiálu na výrobu zakázky; seřizování (mezi jednotlivými pracemi); porucha stroje; pracovník není přítomen u stroje (mnohdy jeden pracovník obsluhuje vícero strojů); výměna nástroje; kontrola kusů a nadměrná výroba zmetků.

Na analyzování výsledků bylo využito Paretova principu, jež nám ukázal, které problémy jsou nejzásadnější a dále u časově nejvíce vyčerpávajícího problému byly nalezeny přímo kořenové příčiny pomocí Ishikawa diagramu.

## 8.1 Analýza dle Paretova principu

Paretova analýza nám je schopna ukázat procento času nefunkčnosti stroje, které bylo využito na řešení jednotlivých příčin. Ze záznamů (Příloha VII), jež byly prováděny u měřených strojů lze vidět, že stroje kumulativně nevyráběly 50 hodin. Z tohoto bylo 30 hodin, tedy 60 % nečinnosti způsobeno seřizováním daných strojů.

Zároveň lze na obrázku 11 pozorovat, jak Paretovo pravidlo funguje v praxi. Na diagramu si lze všimnout, že pouze 22 % příčin nefunkčnosti stroje nám vytváří 76 % času, v kterém stroje nevyráběli.

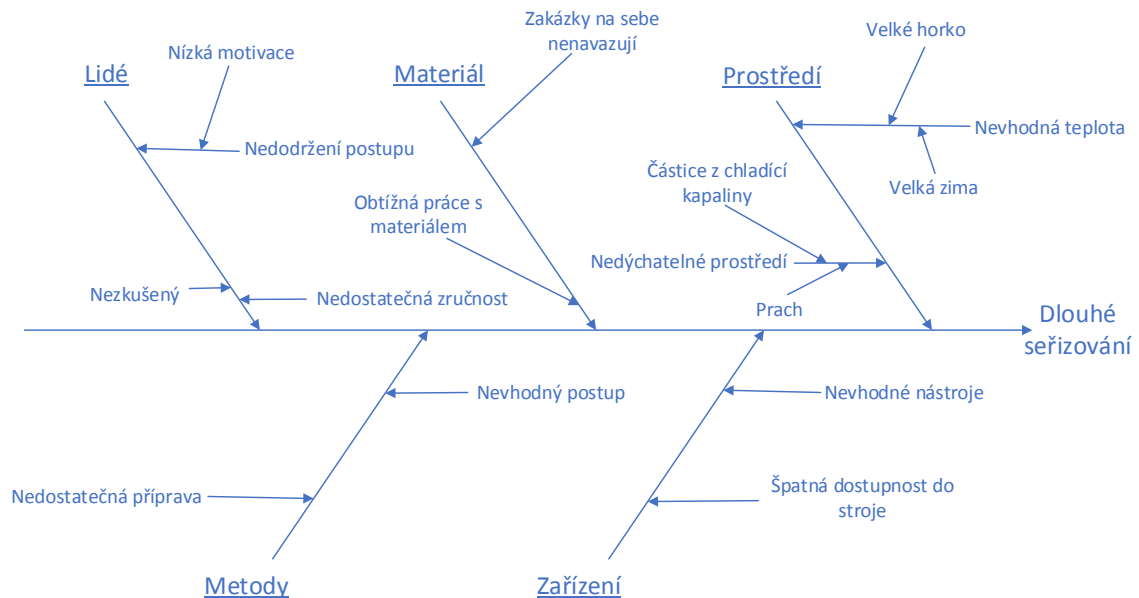


Obrázek 11 Paretova analýza

Zdroj: Vlastní

## 8.2 Ishikawa diagram

Z 50 hodin nečinnosti, přehozy trvaly 30 hodin. Jedná se tedy o více než polovinu času nečinnosti stroje, a proto se zbylá část této práce bude zabývat tímto problémem a zbylé nalezené problémy budou opomenuty.



Obrázek 12 Ishikawa diagram

Zdroj: Vlastní

Pomocí Ishikawa diagramu lze jednoduše zjistit příčiny zdlouhavých přehozů ve výrobě. Celý diagram je rozdělen na 5 částí, které všechny mohou mít negativní dopad na trvání seřizování.

**Lidé** – Příčiny způsobené operátorem stroje

**Materiál** – Příčiny způsobené vlastnostmi materiálu

**Prostředí** – Příčiny způsobené podmínkami ve výrobní hale

**Metody** – Příčiny způsobené směrnicemi, pravidly, normami či legislativou.

**Zařízení** – Příčiny způsobené nesprávnou údržbou

## 9 POPIS HALY

V této práci se nejvíce zaměříme na halu – 01, která spadá pod středisko C, a tedy je určena na externí kooperaci.



Obrázek 13 Layout haly

Zdroj: Interní

Na hale – 01 jsou umístěny čtyři stroje jedná se o jeden soustruh (CNC soustruh) a tři frézky (MANIKO A61nx, TAJMAC MCFV 2080 a MAKINO MAG1).

Z těchto čtyř strojů je tato práce zaměřena na tři z nich, konkrétně na CNC soustruh, MAKINO A61nx a TAJMAC MCFV 2080.

## 10 SPAGHETTI DIAGRAM

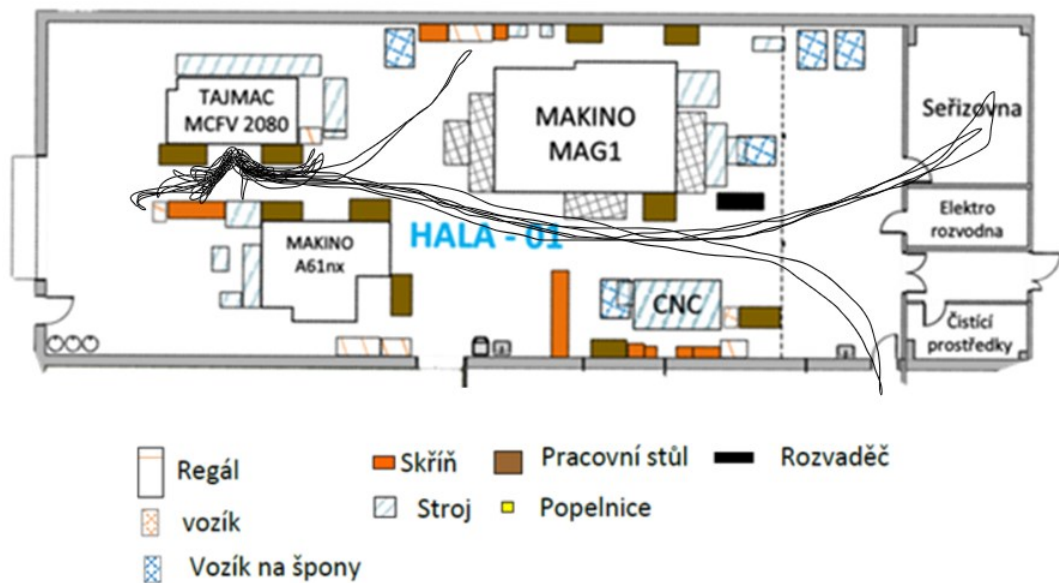
Obsluha CNC soustruhu na hale 01 se nejvíce pohybuje v okolí stroje, kde se stará o funkčnost daného stroje – Spaghetti diagramu zobrazuje pohyb ke skříní, v níž jsou umístěny nože, vrtáky a kleštiny, které se využívají při výměně nástroje a při seřizování stroje, a třetí nejvíce navštěvované místo je počítač, jež je umístěn na stole za soustruhem. Občas je pro pracovníka nutné oddálit se od stroje více. Jedná se o cesty do skladu materiálu pro nový materiál na dokončení zakázky, popř. materiál na novou zakázku. A také při seřizování pracovník je nucen dojít do seřizovny pro nástroje, které nejsou v blízkosti stroje přítomny.



Obrázek 14 CNC soustruh – Spaghetti diagram

Zdroj: Vlastní

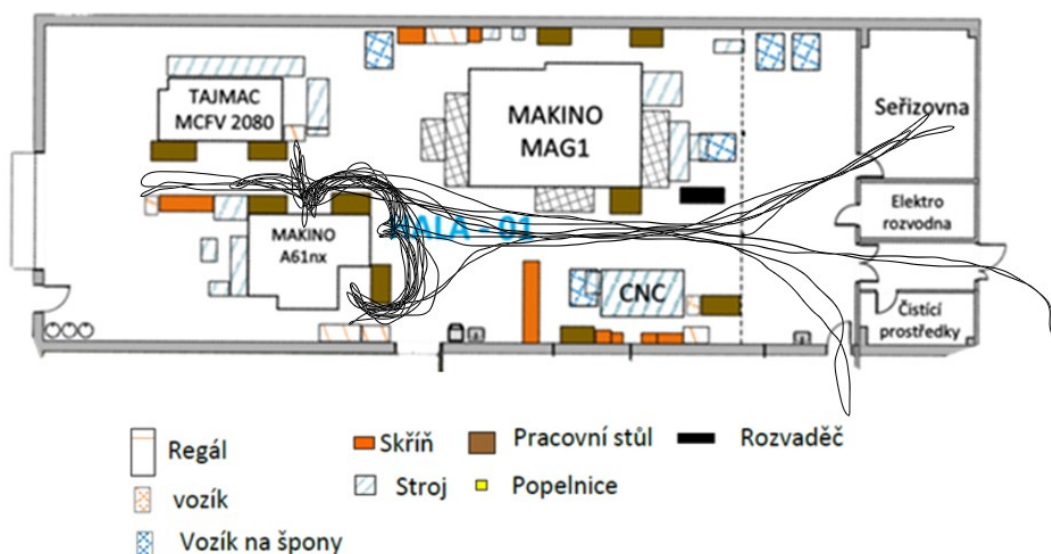
Obsluha frézky TAJMAC se nejvíce pohybuje v okolí stroje a ve skříní, v níž jsou nástroje určeny pro údržbu stroje. Také se obsluha hodně pohybuje u počítače, který je pro stroj TAJMAC určen. Samozřejmě stejně jako obsluha u soustruhu, i zde je pracovník nucen občas jít pro materiál, resp. nástroje určeny pro daný stroj.



Obrázek 15 TAJMAC – Spaghetti diagram

Zdroj: Vlastní

U stroje MAKINO je oproti ostatním strojům zvláštnost, že tento stroj má tři přístupy. Hlavní vstup je pro odebrání vyrobeného kusu a pro pozorování chodu stroje, boční vstup je pro vložení materiálu a v zadním vstupu jsou uloženy nástroje, které se využívají při výrobě. Obsluha tedy musí pravidelně chodit mezi těmito třemi vstupy dle potřeby. Dále se obsluha pohybuje v okolí počítače určeného k tomuto stroji a skříní s dodatečnými nástroji. Samozřejmě stejně jako u předchozích dvou diagramů, lze i zde vidět, že pracovník občas musí odejít od stroje pro materiál nebo do seřizovny.



Obrázek 16 MAKINO – Spaghetti diagram

Zdroj: Vlastní

## 11 VYUŽITÍ METODY SMED

Cílem této kapitoly je využití metody SMED u tří strojů, jež byly zmíněny v předchozí kapitole za účelem snížení doby seřizování těchto strojů. Využití metody SMED nám řekne, jakým množstvím času bývá plýtváno při přehozech na měřených strojích a pomocí návrhu různých zlepšujících metod může vést ke zvýšení efektivnosti strojů, snížení doby seřizování strojů a k uvědomění si nedostatků při seřizování.

V rámci této kapitoly je analyzován současný stav seřizování a je navržen způsob, jak snížit čas seřizování těchto strojů. Cílem této kapitoly je změřit dobu trvání přehozů a činnosti prováděné během seřizování, rozložit tyto operace na činnosti externí (činnosti, které lze provádět během plného provozu stroje), činnosti interní (činnosti, které lze provádět pouze při úplném zastavení stroje) a činnosti zbytečné (činnosti, jež se běžně nevyskytují v postupu, ale vznikly díky nečekaným obtížím nesouvisející se seřizováním (např. chyba v programu)). A v další kapitole bude navrženo několik způsobů pro snížení doby seřizování pozorovaných strojů a zefektivnit práci na těchto strojích.

### 11.1 Přehozy

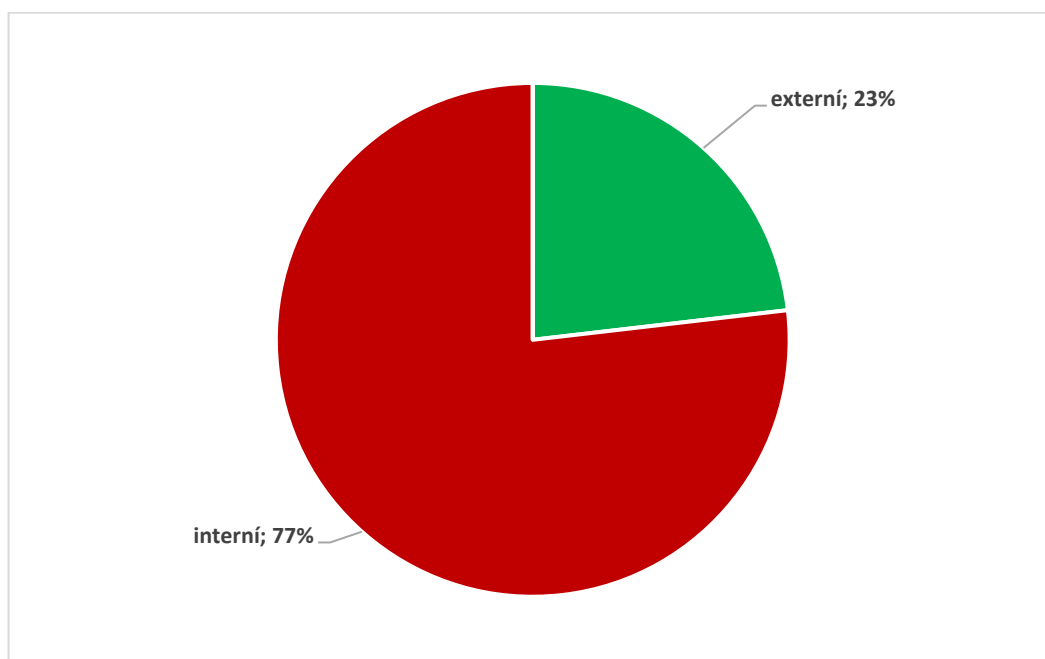
Pomocí pozorování pracovníků při seřizování byly zjištěny operace, jež pracovník může provádět jako externí činnost, tedy operace, které lze provádět i při plné funkčnosti stroje (např. přichystání nástrojů, nalezení správné dokumentace apod.). V této podkapitole je popsáno pět měření, které byly provedeny u tří strojů představených v předchozích dvou kapitolách a jsou zde vyznačeny činnosti jež je možno provádět externě.

První měření bylo prováděno na CNC soustruhu (Příloha II). Celé seřizování trvalo 3 hodiny a všechny akce provedené během tohoto seřizování byly provedeny interně. Z těchto tří hodin je možné převést 23 %, tedy 41 minut a 41 sekund, z interních činností na externí činnosti a tím zefektivnit provoz stroje. Tyto činnosti, které lze převést, jsou například chystání a úklid nástrojů, broušení těchto nástrojů, čtení dokumentace atd. Pouze při tomto převedení by bylo možné zkrátit dobu seřizování na 2 hodiny, 18 minut a 19 sekund, tedy 77 % původního času, a tato doba by se dala dále zkrátit pomocí metod zkrácení interních činností přehozů.

*Tabulka 6 CNC soustruh – Doba přehozů u operace č. 1*

*Zdroj: (Vlastní)*

Typ činnosti	Čas	Čas v procentech
<b>Celková doba</b>	3:00:00	100 %
<b>Čistě externí</b>	0:41:41	23 %
<b>Čistě interní</b>	2:18:19	77 %



*Obrázek 17 CNC soustruh – Rozdělení činností u operace č. 1*

*Zdroj: Vlastní*

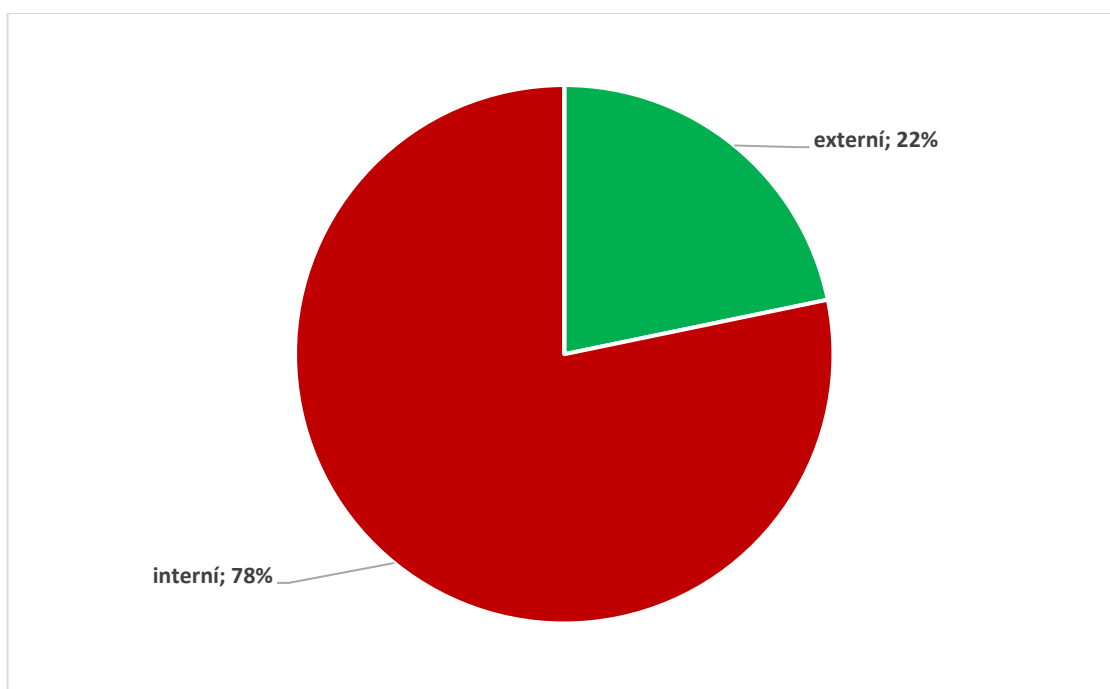


Druhý stroj, na kterém bylo prováděno měření, byl TAJMAC MCFV 2080. Zde byly prováděny celkem dvě měření. První měřené seřizování (Příloha III) trvalo 3 hodiny 14 minut a 23 sekund. Z této doby 78 %, neboli 2 hodiny, 32 minut a 6 sekund byly prováděny činnosti, které nelze provádět jinak než interně, 22 % činností prováděných v 28 minutách a 10 sekundách lze provádět externě.

Tabulka 7 TAJMAC – Doba přehozů u operace č. 1

Zdroj: (Vlastní)

Typ činnosti	Čas	Čas v procentech
Celková doba	3:14:23	100 %
Čistě externí	0:42:17	22 %
Čistě interní	2:32:06	78 %



Obrázek 18 TAJMAC – Rozdělení činností u operace č. 1

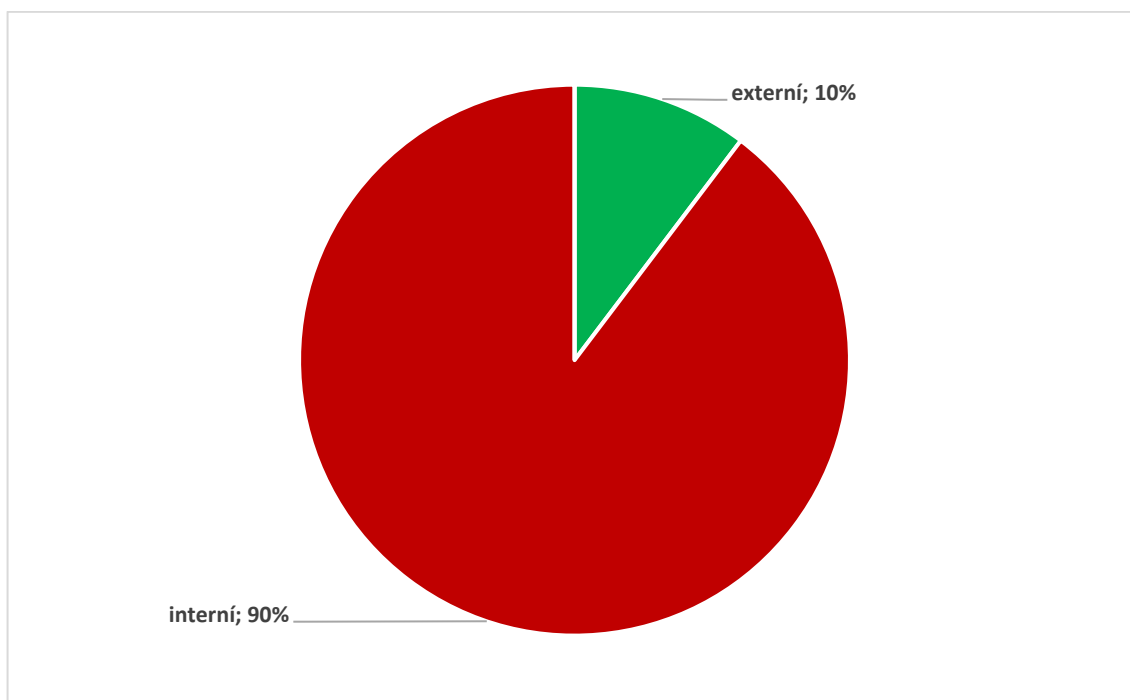
Zdroj: Vlastní

Druhý přehoz (Příloha IV), který byl na TAJMACu měřen, trval 4 hodiny 27 minut a 8 sekund. Z celkové doby bylo 90 % času, tedy 3 hodiny 59 minut a 34 sekund využito na interní operace a zbylých 27 minut a 34 sekund, které tvoří 10 % celkové seřizovací doby byly prováděny operace, jež je pracovník schopen provést i za běhu stroje.

Tabulka 8 TAJMAC – Doba přehozů u operace č. 2

Zdroj: (Vlastní)

Typ činnosti	Čas	Čas v procentech
Celková doba	4:27:08	100 %
Čistě externí	0:27:34	10 %
Čistě interní	3:59:34	90 %



Obrázek 19 TAJMAC – Rozdělení činností u operace č. 2

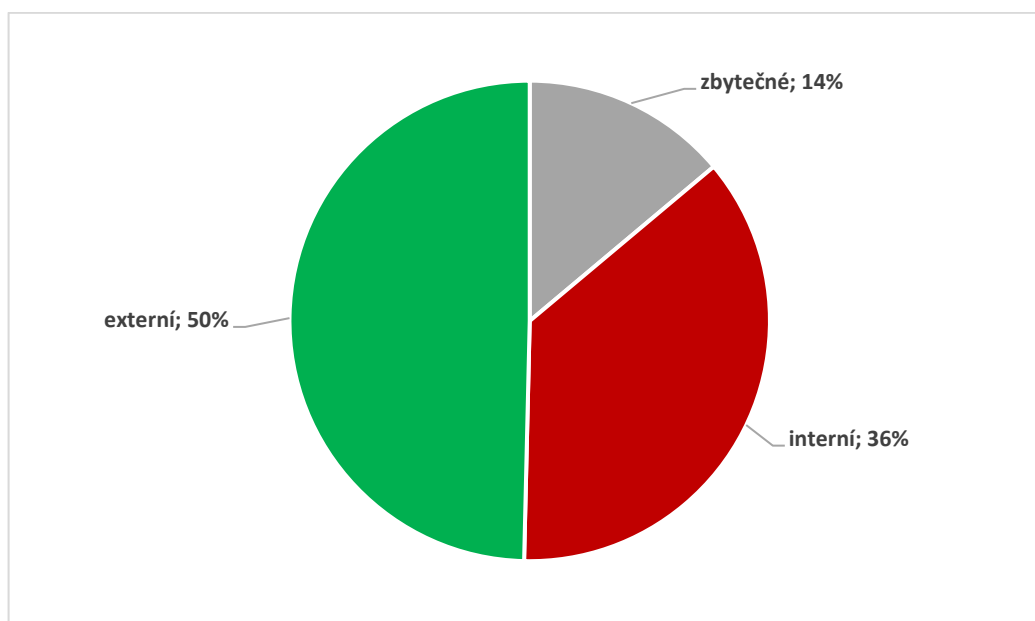
Zdroj: Vlastní

U třetího pozorovaného stroje, byly taktéž zaznamenány dva přehozy. První seřizování (Příloha V) trvalo celkem 2 hodiny 25 minut a 21 sekund. Z toho 36 %, tedy 53 minut a 1 sekunda byly prováděny interní operace. Po dobu 1 hodiny 12 minut a 8 sekund představující 50 % celkové doby seřizování, pracovník prováděl operace, jež lze označit za externí. A zbylých 14 %, tedy 20 minut a 12 sekund je označených jako zbytečných. Těchto 14 % bylo převážně stráveno čekáním na programátora kvůli chybě v programu.

Tabulka 9 MAKINO – Doba přehozů u operace č. 1

Zdroj: (Vlastní)

Typ činnosti	Čas	Čas v procentech
<b>Celková doba</b>	2:25:21	100 %
<b>Čistě externí</b>	1:12:08	50 %
<b>Čistě interní</b>	0:53:01	36 %
<b>Zbytečný čas</b>	0:20:12	14 %



Obrázek 20 MAKINO – Rozdělení činností u operace č. 1

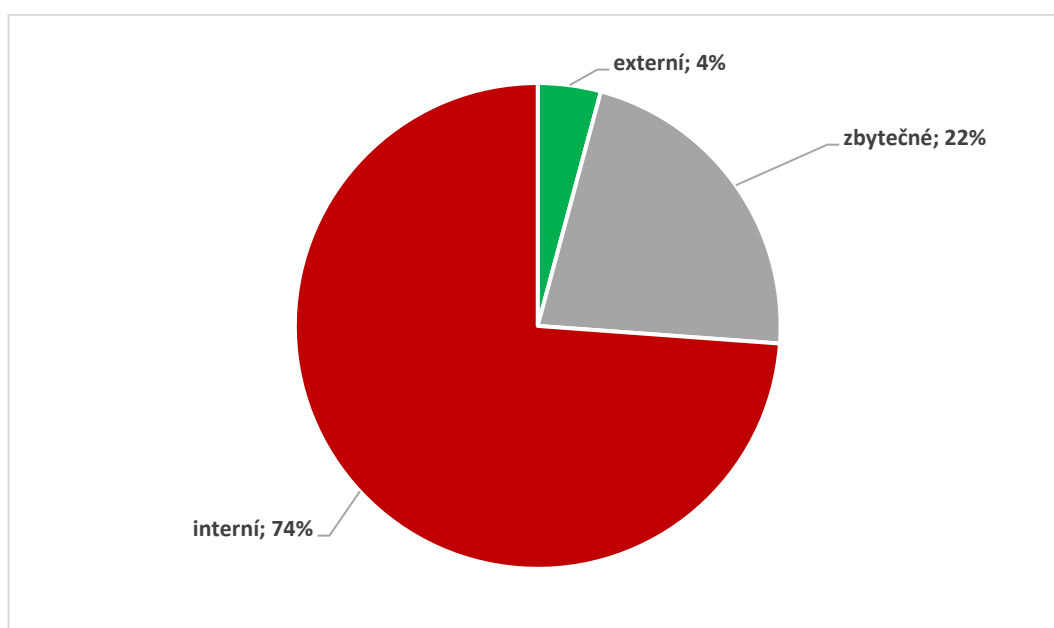
Zdroj: Vlastní

Poslední měřené seřizování (Příloha VI) trvalo 1 hodinu, 51 minut a 46 sekund. 74 % celkového času neboli 1 hodina 22 minut a 32 sekund byly prováděny operace při nichž je nutné mýt stroj vypnut. Externí operace trvaly 4 minuty a 41 sekund neboli 4 % celkového seřizovacího času a zbylých 22 %, tedy 24 minut a 33 sekund jsou označeny jako zbytečné operace. V tomto případě se jedná o hledání programu v počítači a ve stroji, protože program nešel správně načíst.

*Tabulka 10 MAKINO – Doba přehozů u operace č. 2*

*Zdroj: (Vlastní)*

Typ činnosti	Čas	Čas v procentech
<b>Celková doba</b>	1:51:46	100 %
<b>Čistě externí</b>	0:04:41	4 %
<b>Čistě interní</b>	1:22:32	74 %
<b>Zbytečný čas</b>	0:24:33	22 %



*Obrázek 21 MAKINO – Rozdělení činností u operace č. 2*

*Zdroj: Vlastní*

## 12 ŘEŠENÍ PROBLÉMŮ

Metoda SMED nám jasně ukazuje o kolik času se dá snížit doba přehozů, a to pouhou přípravou potřebných nožů a vrtáků za chodu stroje. Samotný interní čas potřebný k seřizování lze také snížit dostatečným výcvikem pracovníků nebo případně zaměstnáním seřizovačů, jejichž pracovní náplní bude pouze seřizování jednotlivých strojů ve společnosti. Toto řešení by také zvýšilo produktivitu pracovníků, kteří by se mohli zabývat jinými pracovními činnostmi, zatímco by přehozy byly prováděny jiným pracovníkem. Další možností, jak snížit dobu přehozů je eliminace chůze ke skříním a hledání nářadí v nich. Tento problém se dá snížit nástěnnými zdmi, na které by si pracovníci mohli pověsit dané nářadí. Například instalace tzv. shadowboard by dala pracovníkům možnost upravit si pracovní plochu a polohu svého nářadí dle sebe, což by mělo za následek, že pracovník nejenže má nástroje hned při ruce, ale také (kvůli skutečnosti, že si tuto shadowboard vytvořil sám) by měl potřebu dohlížet na úplnost této plochy. Příklad takové plochy lze vidět na obrázku 22.



Obrázek 22 Shadowboard

Zdroj: Vlastní

Dále během průběhu měření bylo zjištěno, že naměřený čas určen na přehozy se liší od času, jež je uveden v informačním systému společnosti. V následujících tabulkách jsou uvedeny doby seřizování na měřených strojích dle norem společnosti vedle skutečně naměřeného času přehozů. Jedná se o záznamy od ledna do srpna za rok 2022.

*Tabulka 11 CNC soustruh – Počet příprav*

*Zdroj: (Interní)*

Počet příprav celkem	Čas normovaný	Čas skutečný
68	2775	6120
-	46,25 hod.	102 hod.

Dle informačního systému mělo seřizování v analyzovaném období trvat 2775 minut neboli 46,25 hodin což je přibližně 5,8 pracovních směn. Ale dle interních výpočtů, které byly provedeny nezávisle na informačním systému pracovník seřizoval stroj celkem 6120 minut, tedy 102 hodin neboli 12,75 pracovních směn. Tento rozdíl mezi normovaným časem a skutečným časem určeným pro seřizování je dán špatnými interními normami v systému, které je nutno znovu přeměřit a též problematikou nevyužívání optimalizace času přehozů.

*Tabulka 12 TAJMAC – Počet příprav*

*Zdroj: (Interní)*

Počet příprav celkem	Čas normovaný	Čas skutečný
91	2934	8190
-	48,9 hod.	136,5 hod.

U TAJMACu je celkem odvedeno 2934 minut neboli 48,9 hodin což se dá přibližně převést na 6 pracovních směn. Čas strávený seřizováním, ale byl 8190 minut, tedy 136,5 hodin neboli 17 pracovních směn.

*Tabulka 13 MAKINO – Počet příprav*

*Zdroj: (Interní)*

Počet příprav celkem	Čas normovaný	Čas skutečný
61	2820	5490
-	47 hod.	91,5 hod.

MAKINO má uveden odvedený čas 2820 minut neboli 47 hodin neboli 5,8 pracovních směn. Skutečný čas je však 5490 minut, tedy 91,5 hodin přepočteno na 11,4 pracovních směn.

## ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo vytvoření analýzy potenciálních problémových míst, které by mohly působit negativními efekty na kvalitu a funkčnost celé společnosti, dále provést rozbor efektivnosti výrobních procesů ve společnosti a zaznamenat dobu a činnosti přetypování vybraných strojů u kterých bylo provedena analýza práce pomocí metody SMED.

V teoretické části se práce věnuje definici rizika a způsobům, jak je objevit v libovolných systémech. Konkrétně se zde baví o FMEA analýze, která dokáže nalezené problémy roztrždit do skupin dle jejich dopadu, pravděpodobnosti výskytu a šanci na jejich detekci, Paretově pravidlu, jež říká, že 80 % následků je způsobeno pouze 20 % příčin a diagramu příčin a následků jako o nástroji pro odhalení kořenových příčin. Dále je zde zmínka o provozních rizicích. Třetí kapitola se zabývá problematikou přetypování strojů a ve čtvrté kapitole je rozprava o metodě rychlých změn SMED.

Praktická část práce představuje společnost, její organizační strukturu a základní ekonomické ukazatele. Je vytvořena FMEA analýza pro interní funkce společnosti a z této analýzy jsou vyňaty nejvíce problémové procesy. Dále se tato část práce zabývá problematikou nečinnosti strojů ve výrobě, je určen největší důvod nečinnosti a ten je podrobně zkoumán u tří vybraných strojů pomocí metody SMED.

Samotná metoda SMED poukazuje na neefektivnost při přehozech a vyznačuje činnosti, které lze vykonávat i při plné práci stroje. Je však nutno podotknout, že jakékoliv změny či připomínky k práci obsluhy stroje nemusí být přijaty vřele těmito pracovníky, a proto je nutné při řešení problematiky neefektivnosti strojů zapojit i vedení společnosti a vymezit finanční prostředky pro úpravy pracovních míst za účelem zjednodušení pracovních procesů. Není vhodné při změně metod přetypování strojů požadovat jakékoli změny od pracovníků, pokud jim neposkytnete vhodné prostředky pro provedení těchto změn. Některé nápady, jak zlepšit pracovní místo byly nastíněny v poslední kapitole s názvem řešení problémů.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- Brau, Sebastian, 2016. Lean Manufacturing 4.0 The Technological Evolution of Lean. Boca Raton: American Lean SD. ISBN 978-15-3932-294-8
- Častorál, Zdeněk; 2017. Management rizik v současných podmínkách. Praha: Univerzita Jana Ámose Komenského. ISBN 978-80-7452-132-4
- FinanceKuba; 2021. Provozní rizika [online]. Praha, Česká republika [cit. 2022-2-18]. Dostupné z: <https://financekuba.cz/risks-resources/provozni-rizika/>
- Goubergen, Dirk Van; Landeghem, Hendrik Van; 2002. Rules for integrating fast changeover capabilities into new equipment design; Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Vol.18, pp 205-214
- Kadeřábková, Markéta; 2020. Brainstorming aneb kreativní metoda, která šetří čas! [online]. Brno, Česká republika, [cit. 2023-4-20]. Dostupné z: <https://orangeacademy.cz/clanky/brainstorming/>
- Košturiak, Jan; Frolík, Zbyněk; 2006. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing. ISBN 80-868-5138-9
- Liuzzo, Gaetano; et. al.; 2014. The term risk: etymology, legal definition and various traits; Italian Journal of Food Safety, Vol. 3, pp 36-39
- Managementmania; 2015. Ishikawův diagram [online]. Praha, Česká republika, [cit. 2023-4-20]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/ishikawuv-diagram>
- Managementmania; 2016. Brainstorming [online]. Praha, Česká republika, [cit. 2023-4-20]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/brainstorming>
- Mašín, Ivan; Vytlačil, Milan; 2000. Nové cesty k vyšší produktivitě. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. ISBN 80-902-2356-7
- Peña, Alejandro; et. al.; 2018. An integrate diverse adaptive neural fuzzy system with Monte-Carlo sampling method for operational risk management, Expert Systems with Applications, Vol. 98, pp 11-26
- Petrašová, Ivana; 2008. Analýza možných způsobů a důsledků poruch (FMEA). Praha: Česká společnost pro jakost. ISBN 978-80-020-2101-8
- Plura, Jiří; 2006. Příklady aplikace sedmi základních nástrojů managementu jakosti [online]. Praha: Česká republika, [cit. 2023.-4-20]. Dostupné z: <https://www.qmprofi.cz/33/priklady->



aplikace-sedmi-zakladnich-nastroju-managementu-jakosti-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4Eou0c\_K0wh9GC6onfPMKKGKw/

Procházková, Dana; 2011. Analýza a řízení rizik. Praha: České vysoké učení technické. ISBN 978-80-010-4841-2

Shingo, Shigeo; 1985. A Revolution in Manufacturing: The SMED System. Portland: Productivity Press, ISBN 0-915299-03-8

Smejkal, Vladimír; Rais Karel; 2013. Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4644-9

Šefčík, Vladimír; 2009. Analýza rizik. Zlín: UTB ve Zlíně. ISBN 978-80-7318-696-8

Tableau; 2015. Root Cause Analysis Explained: Definition, Examples, and Methods [online]. Seattle: United States of America, [cit. 2023-4-20]. Dostupné z: <https://www.tableau.com/learn/articles/root-cause-analysis>

Tichý, Milík; 2006. Ovládání rizika: analýza a management. Praha: C.H.Beck. ISBN 80-7179-415-5

Veřejný rejstřík a sbírka listin. Ministerstvo spravedlnosti České republiky [online]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik>

Wilson, Lonnie; 2010. How to Implement Lean Manufacturing. New York: McGraw-Hill, ISBN 978-0-07-162508-1

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

RCA	Root Cause Analysis; Analýza kořenových příčin
8M	8 dimenzí používaných ve výrobě
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis; Analýza možného výskytu a vlivu vad
RPN	Risk Priority Number; Rizikové číslo
SMED	Single Minute Exchange of Dies; Metoda rychlého přetypování
CEO	Výkonný ředitel společnosti
CFO	Finanční ředitel společnosti
CSO	Obchodní ředitel
CTO	Technický ředitel
HR	Lidské zdroje
ICT	Informační a komunikační technologie
ISMS	System řízení informační bezpečnosti
CNC	Computer Numeric Control; Číslicové řízení počítačem, u obráběcích strojů

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obrázek 1</i> Symboly vývojových diagramů .....	14
<i>Obrázek 2</i> Šablona Ishikawa diagramu .....	15
<i>Obrázek 3</i> Seřizování .....	22
<i>Obrázek 4</i> Dvě možnosti přetypování .....	23
<i>Obrázek 5</i> Tři kroky metody SMED .....	25
<i>Obrázek 6</i> Organizační struktura .....	30
<i>Obrázek 7</i> Výnosy (v tis. Kč) .....	31
<i>Obrázek 8</i> Náklady (v tis. Kč) .....	31
<i>Obrázek 9</i> Hospodářský výsledek (v tis. Kč) .....	32
<i>Obrázek 10</i> Průměrný počet zaměstnanců .....	32
<i>Obrázek 11</i> Paretova analýza .....	42
<i>Obrázek 12</i> Ishikawa diagram .....	43
<i>Obrázek 13</i> Layout halý .....	44
<i>Obrázek 14</i> CNC soustruh – Spaghetti diagram .....	45
<i>Obrázek 15</i> TAJMAC – Spaghetti diagram .....	46
<i>Obrázek 16</i> MAKINO – Spaghetti diagram .....	46
<i>Obrázek 17</i> CNC soustruh – Rozdělení činností u operace č. 1 .....	48
<i>Obrázek 18</i> TAJMAC – Rozdělení činností u operace č. 1 .....	49
<i>Obrázek 19</i> TAJMAC – Rozdělení činností u operace č. 2 .....	50
<i>Obrázek 20</i> MAKINO – Rozdělení činností u operace č. 1 .....	51
<i>Obrázek 21</i> MAKINO – Rozdělení činností u operace č. 2 .....	52
<i>Obrázek 22</i> Shadowboard .....	53

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tabulka 1</i> Hodnocení závažnosti vady.....	16
<i>Tabulka 2</i> Hodnocení výskytu vady .....	17
<i>Tabulka 3</i> Hodnocení detekce vady .....	18
<i>Tabulka 4</i> Hodnoty rizikového čísla RPN.....	34
<i>Tabulka 5</i> FMEA analýza ve společnosti.....	34
<i>Tabulka 6</i> CNC soustruh – Doba přehozů u operace č. 1 .....	48
<i>Tabulka 7</i> TAJMAC – Doba přehozů u operace č. 1 .....	49
<i>Tabulka 8</i> TAJMAC – Doba přehozů u operace č. 2 .....	50
<i>Tabulka 9</i> MAKINO – Doba přehozů u operace č. 1.....	51
<i>Tabulka 10</i> MAKINO – Doba přehozů u operace č. 2.....	52
<i>Tabulka 11</i> CNC soustruh – Počet příprav .....	54
<i>Tabulka 12</i> TAJMAC – Počet příprav .....	54
<i>Tabulka 13</i> MAKINO – Počet příprav .....	54

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Vývojový diagram zakázky

Příloha P II: Měření operací u CNC stroje

Příloha P III: 1. měření operací u stroje TAJMAC

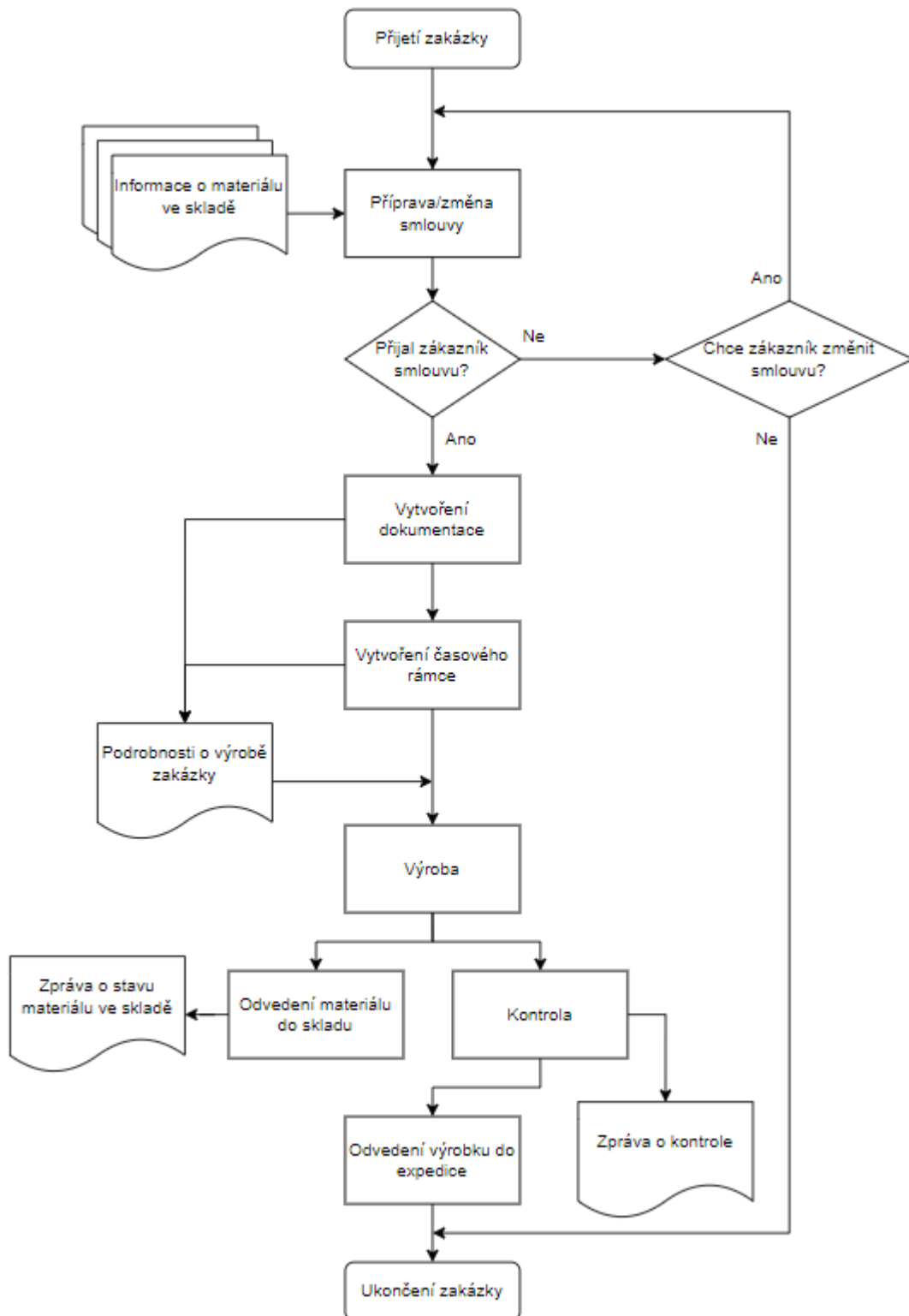
Příloha P IV: 2. měření operací u stroje TAJMAC

Příloha P V: 1. měření operací u stroje MAKINO

Příloha P VI: 2. měření operací u stroje MAKINO

Příloha P VII: Měření doby nefunkčnosti strojů

## PŘÍLOHA P I: VÝVOJOVÝ DIAGRAM ZAKÁZKY



## PŘÍLOHA P II: MĚŘENÍ OPERACÍ U CNC STROJE

Začátek	Konec	Činnost	Ext/Int	Čas celkem	%
0:00:00	0:04:20	Vytahování špony – mosaz	interní	0:04:20	2,41 %
0:04:20	0:04:55	Ofukování nástrojů	externí	0:00:35	0,32 %
0:04:55	0:05:50	Uklízení nástrojů – lopatka	externí	0:00:55	0,51 %
0:05:50	0:06:05	Uklízení špony	externí	0:00:15	0,14 %
0:06:05	0:06:27	Chystání nástrojů	externí	0:00:22	0,20 %
0:06:27	0:07:37	Vyndání prvního vřetene a ofoukání	interní	0:01:10	0,65 %
0:07:37	0:08:30	Vyndání druhého vřetene a ofoukání	interní	0:00:53	0,49 %
0:08:30	0:09:00	Vyfoukání otvoru na polotovar	interní	0:00:30	0,28 %
0:09:00	0:09:45	Vyfoukání pásu na špony	interní	0:00:45	0,42 %
0:09:45	0:11:16	Odšroubování zadní části u podavače	interní	0:01:31	0,84 %
0:11:16	0:11:50	Ofoukání + čištění odšroubované části	interní	0:00:34	0,31 %
0:11:50	0:13:02	Ofoukávání	interní	0:01:12	0,67 %
0:13:02	0:14:22	Vkládání zadní části podavače + šroubování	interní	0:01:20	0,74 %
0:14:22	0:17:00	Hledání v PC	externí	0:02:38	1,46 %
0:17:00	0:20:45	Vkládání vřetenů na polotovar	interní	0:03:45	2,08 %
0:20:45	0:21:56	Umívání	interní	0:01:11	0,66 %
0:21:56	0:22:12	Hledání nástrojů	externí	0:00:16	0,15 %
0:22:12	0:23:22	Manipulace s hlavou nástroje	interní	0:01:10	0,65 %
0:23:22	0:27:10	Výměna nástrojů (5)	interní	0:03:48	2,11 %
0:27:10	0:39:23	Cesta pro nový nástroj + jeho broušení	externí	0:12:13	6,79 %
0:39:23	0:40:16	Upínání nástroje (5)	interní	0:00:53	0,49 %
0:40:16	0:41:37	Odebrání nástroje	interní	0:01:21	0,75 %
0:41:37	0:42:56	Vyndání kleštiny + její ofoukání (6)	interní	0:01:19	0,73 %
0:42:56	0:44:28	Upnutí kleštiny s nástrojem do stroje	interní	0:01:32	0,85 %
0:44:28	0:48:04	Zaznamenávání polohy nástroje (6)	interní	0:03:36	2,00 %
0:48:04	0:49:40	Konfigurace polohy nástroje (5)	interní	0:01:36	0,89 %
0:49:40	0:54:39	Vyndání kleštiny (9) + vložení nástroje	interní	0:04:59	2,77 %
0:54:39	0:59:05	Konfigurace polohy nástroje (9)	interní	0:04:26	2,46 %
0:59:05	1:00:24	Vyndání nástroje (6 b)	interní	0:01:19	0,73 %

1:00:24	1:00:55	Zaznačení nástroje + vzítí nového	externí	0:00:31	0,29 %
1:00:55	1:01:26	Upnutí nástroje	interní	0:00:31	0,29 %
1:01:26	1:02:41	Příprava na konfiguraci	interní	0:01:15	0,69 %
1:02:41	1:07:34	Konfigurace nástroje (6 b)	interní	0:04:53	2,71 %
1:07:34	1:09:37	Kontrola dokumentace	externí	0:02:03	1,14 %
1:09:37	1:09:54	Upnutí polotovaru	interní	0:00:17	0,16 %
1:09:54	1:12:30	Seřizování nástroje (10)	interní	0:02:36	1,44 %
1:12:30	1:13:00	Vyndání polotovaru	interní	0:00:30	0,28 %
1:13:00	1:19:16	Porada s mistrem	externí	0:06:16	3,48 %
1:19:16	1:22:43	Výměna plátku u nože (12)	interní	0:03:27	1,92 %
1:22:43	1:25:12	Konfigurace nástroje	interní	0:02:29	1,38 %
1:25:12	1:25:49	Upnutí polotovaru	interní	0:00:37	0,34 %
1:25:49	1:26:44	Uklizení špony z pásu u kontejneru	interní	0:00:55	0,51 %
1:26:44	1:27:51	Výměna kontejnerů na šponu	externí	0:01:07	0,62 %
1:27:51	1:28:18	Uklizení náradí na výměnu nástrojů	externí	0:00:27	0,25 %
1:28:18	1:29:52	Roztočení vřetene s polotovarem; zarovnání hrany	interní	0:01:34	0,87 %
1:29:52	1:32:00	Změření polotovaru + konfigurace	interní	0:02:08	1,19 %
1:32:00	1:47:00	Spuštění stroje; sledování správné funkčnosti – pouze první vřeteno (+ měření rozměrů po operaci)	interní	0:15:00	8,33 %
1:47:00	1:55:00	Konfigurace nástroje (6)	interní	0:08:00	4,44 %
1:55:00	2:05:48	Spuštění stroje; sledování správné funkčnosti – pouze první vřeteno (+ měření rozměrů po operaci)	interní	0:10:48	6,00 %
2:05:48	2:16:58	Konfigurace předání kusu mezi vřeteny	interní	0:11:10	6,20 %
2:16:58	2:36:57	konfigurace druhého vřetene + nástroje pro druhé vřeteno	interní	0:19:59	11,10 %
2:36:57	2:49:00	Měření vzniklého kusu	externí	0:12:03	6,69 %
2:49:00	2:51:00	Odnesení kusu na kontrolu	externí	0:02:00	1,11 %
2:51:00	3:00:00	Schválení kusu kontrolou	interní	0:09:00	5,00 %



## PŘÍLOHA P III: 1. MĚŘENÍ OPERACÍ U STROJE TAJMAC

Začátek	Konec	Činnost	Ext/Int	Čas celkem	%
0:00:00	0:01:45	odmontování podložky	interní	0:01:45	0,90 %
0:01:45	0:02:11	ofoukání podložky	externí	0:00:26	0,22 %
0:02:11	0:02:46	pracovní telefon	externí	0:00:35	0,30 %
0:02:46	0:03:28	opucování podložky + její uklizení	externí	0:00:42	0,36 %
0:03:28	0:06:13	úklid šroubů	externí	0:02:45	1,41 %
0:06:13	0:20:20	odchod pro frézky	externí	0:14:07	7,26 %
0:20:20	0:22:18	umytí frézovacího stolu	interní	0:01:58	1,01 %
0:22:18	0:23:22	ofoukání frézovacího stolu	interní	0:01:04	0,55 %
0:23:22	0:23:58	příprava pracovní plochy	externí	0:00:36	0,31 %
0:23:58	0:24:19	pokládání svěráku	interní	0:00:21	0,18 %
0:24:19	0:24:41	přípevnění svěráku	interní	0:00:22	0,19 %
0:24:41	0:25:09	pokládání svěráku	interní	0:00:28	0,24 %
0:25:09	0:26:55	přípevnění svěráku	interní	0:01:46	0,91 %
0:26:55	0:27:15	čtení dokumentace	externí	0:00:20	0,17 %
0:27:15	0:28:25	vložení obrobku do svěráku	interní	0:01:10	0,60 %
0:28:25	0:28:51	poklepání kusů ve svěráku	interní	0:00:26	0,22 %
0:28:51	0:29:40	manipulace se strojem	interní	0:00:49	0,42 %
0:29:40	0:30:28	měření uložení obrobku	interní	0:00:48	0,41 %
0:30:28	0:30:54	poklepání kusů ve svěráku	interní	0:00:26	0,22 %
0:30:54	0:32:02	konfigurace uložení	interní	0:01:08	0,58 %
0:32:02	0:32:51	manipulace se strojem	interní	0:00:49	0,42 %
0:32:51	0:34:26	cesta pro nástroje	externí	0:01:35	0,81 %
0:34:26	0:37:23	Výměna nástroje	interní	0:02:57	1,52 %
0:37:23	0:40:01	konfigurace polohy nástroje	interní	0:02:38	1,35 %
0:40:01	0:42:50	R s pracovníkem	externí	0:02:49	1,45 %
0:42:50	0:45:32	manipulace se strojem	interní	0:02:42	1,39 %
0:45:32	0:56:29	Spuštění operace s frézou	interní	0:10:57	5,63 %
0:56:29	0:57:01	Výměna nástroje	interní	0:00:32	0,27 %
0:57:01	0:57:53	R s pracovníkem	externí	0:00:52	0,45 %
0:57:53	1:00:09	Spuštění operace s frézou	interní	0:02:16	1,17 %
1:00:09	1:00:49	Výměna nástroje	interní	0:00:40	0,34 %
1:00:49	1:04:06	Spuštění operace s frézou	interní	0:03:17	1,69 %
1:04:06	1:09:14	cesta pro nástroje	externí	0:05:08	2,64 %
1:09:14	1:12:12	Upínání nástroje	interní	0:02:58	1,53 %
1:12:12	1:18:56	konfigurace polohy nástroje	interní	0:06:44	3,46 %
1:18:56	1:20:16	Výměna nástroje	interní	0:01:20	0,69 %

1:20:16	1:23:02	Spuštění operace s frézkou	interní	0:02:46	1,42 %
1:23:02	1:23:38	Měření frézky metrem	interní	0:00:36	0,31 %
1:23:38	1:25:43	konfigurace polohy nástroje	interní	0:02:05	1,07 %
1:25:43	1:26:47	Spuštění operace s frézkou	interní	0:01:04	0,55 %
1:26:47	1:29:10	vložení obrobku do svěráku	interní	0:02:23	1,23 %
1:29:10	1:29:15	Výměna nástroje	interní	0:00:05	0,04 %
1:29:15	1:31:46	Měření správného upevnění	interní	0:02:31	1,29 %
1:31:46	1:34:35	Spuštění operace s frézkou	interní	0:02:49	1,45 %
1:34:35	1:37:05	Výměna nástroje	interní	0:02:30	1,29 %
1:37:05	1:40:58	Spuštění operace s frézkou	interní	0:03:53	2,00 %
1:40:58	1:47:27	Výměna nástroje	interní	0:06:29	3,34 %
1:47:27	1:49:48	konfigurace polohy nástroje	interní	0:02:21	1,21 %
1:49:48	1:51:32	Spuštění operace s frézkou	interní	0:01:44	0,89 %
1:51:32	1:53:04	Výměna nástroje	interní	0:01:32	0,79 %
1:53:04	1:55:44	vložení obrobku do svěráku	interní	0:02:40	1,37 %
1:55:44	1:56:32	měření uložení obrobku	interní	0:00:48	0,41 %
1:56:32	2:04:12	úprava měřeného obrobku	interní	0:07:40	3,94 %
2:04:12	2:10:47	měření uložení obrobku	interní	0:06:35	3,39 %
2:10:47	2:17:14	R s pracovníkem + měření	externí	0:06:27	3,32 %
2:17:14	2:21:56	pracovní telefon	externí	0:04:42	2,42 %
2:21:56	2:23:32	změna obrobku	interní	0:01:36	0,82 %
2:23:32	2:25:47	měření uložení obrobku	interní	0:02:15	1,16 %
2:25:47	2:27:00	Výměna nástroje + zkouška	interní	0:01:13	0,63 %
2:27:00	2:27:21	výměna nástroje	interní	0:00:21	0,18 %
2:27:21	2:28:12	Spuštění operace s frézkou	interní	0:00:51	0,44 %
2:28:12	2:28:31	Výměna nástroje	interní	0:00:19	0,16 %
2:28:31	2:28:47	Ofoukání	interní	0:00:16	0,14 %
2:28:47	2:30:00	Vyndání obrobku + kontrola kusu	externí	0:01:13	0,63 %
2:30:00	3:14:23	Kontrola	interní	0:44:23	22,83 %

## PŘÍLOHA P IV: 2. MĚŘENÍ OPERACÍ U STROJE TAJMAC

Začátek	Konec	Činnost	Ext/Int	Čas celkem	%
0:00:00	0:02:47	Chystání nástrojů na seřizování	externí	0:02:47	1,04 %
0:02:47	0:04:30	Odšroubování svěráků + jejich ofoukání	interní	0:01:43	0,64 %
0:04:30	0:04:45	Opucování svěráků	externí	0:00:15	0,09 %
0:04:45	0:05:00	Vložení svěráků do stroje	interní	0:00:15	0,09 %
0:05:00	0:05:27	Měření vzdálenosti mezi svěráky	interní	0:00:27	0,17 %
0:05:27	0:06:57	Úprava rozmístění svěráků	interní	0:01:30	0,56 %
0:06:57	0:07:59	R s mistrem	externí	0:01:02	0,39 %
0:07:59	0:08:19	Čtení dokumentace	externí	0:00:20	0,12 %
0:08:19	0:09:02	Cesta pro polotovár	externí	0:00:43	0,27 %
0:09:02	0:09:27	Vložení polotovaru do stroje	interní	0:00:25	0,16 %
0:09:27	0:10:10	Upnutí polotovaru	interní	0:00:43	0,27 %
0:10:10	0:10:21	Cesta pro tlakoměr	externí	0:00:11	0,07 %
0:10:21	0:10:57	Upnutí tlakoměru	interní	0:00:36	0,22 %
0:10:57	0:12:30	Měření upnutí	interní	0:01:33	0,58 %
0:12:30	0:13:04	Úprava polohy stolu	interní	0:00:34	0,21 %
0:13:04	0:13:21	Odepnutí polotovaru	interní	0:00:17	0,11 %
0:13:21	0:13:38	Odejmutí polotovaru ze svěráků	interní	0:00:17	0,11 %
0:13:38	0:13:58	Vyjmutí polotovaru ze stroje	interní	0:00:20	0,12 %
0:13:58	0:14:22	Vyjmutí svěráku ze stroje	interní	0:00:24	0,15 %
0:14:22	0:15:18	Rozložení svěráku	externí	0:00:56	0,35 %
0:15:18	0:15:47	Vyjmutí druhého svěráku ze stroje	interní	0:00:29	0,18 %
0:15:47	0:16:15	Rozložení svěráku	externí	0:00:28	0,17 %
0:16:15	0:16:45	Vyjmutí třetího svěráku ze stroje	interní	0:00:30	0,19 %
0:16:45	0:17:06	Rozložení svěráku	externí	0:00:21	0,13 %
0:17:06	0:17:57	Upínání svěráků do stroje	interní	0:00:51	0,32 %
0:17:57	0:19:05	Upnutí polotovaru	interní	0:01:08	0,42 %
0:19:05	0:20:08	Měření upnutí	interní	0:01:03	0,39 %
0:20:08	0:20:18	Poklepání polotovaru	interní	0:00:10	0,06 %
0:20:18	0:21:20	Měření upnutí	interní	0:01:02	0,39 %
0:21:20	0:22:43	Dopnutí svěráků	interní	0:01:23	0,52 %
0:22:43	0:23:08	Měření	interní	0:00:25	0,16 %
0:23:08	0:23:42	Dopínání	interní	0:00:34	0,21 %
0:23:42	0:28:12	Odchod od pracoviště	externí	0:04:30	1,68 %
0:28:12	0:30:55	Mačkání na stroji	interní	0:02:43	1,02 %

0:30:55	0:32:46	R s mistrem	externí	0:01:51	0,69 %
0:32:46	0:36:58	Popojíždění se strojem	interní	0:04:12	1,57 %
0:36:58	0:38:11	Úprava upnutí mat. ve svěráku	interní	0:01:13	0,46 %
0:38:11	0:39:50	Popojíždění se strojem	interní	0:01:39	0,62 %
0:39:50	0:41:15	R se spolupracovníkem	externí	0:01:25	0,53 %
0:41:15	0:42:20	Úprava polohy stolu	interní	0:01:05	0,41 %
0:42:20	0:46:50	Mačkání na stroji	interní	0:04:30	1,68 %
0:46:50	0:50:36	Spuštění stroje	interní	0:03:46	1,41 %
0:50:36	0:51:52	Mačkání na stroji	interní	0:01:16	0,47 %
0:51:52	0:54:34	Spuštění stroje	interní	0:02:42	1,01 %
0:54:34	0:54:47	Ofoukání	externí	0:00:13	0,08 %
0:54:47	0:57:43	Spuštění stroje	interní	0:02:56	1,10 %
0:57:43	0:58:10	Ofoukání	externí	0:00:27	0,17 %
0:58:10	0:58:22	Mačkání na stroji	interní	0:00:12	0,07 %
0:58:22	0:59:27	Měření s tlakoměrem	interní	0:01:05	0,41 %
0:59:27	1:01:47	Čtení dokumentace	externí	0:02:20	0,87 %
1:01:47	1:02:38	Mačkání na stroji + výměna nástroje	interní	0:00:51	0,32 %
1:02:38	1:12:05	Spuštění stroje	interní	0:09:27	3,54 %
1:12:05	1:20:49	Spuštění stroje	interní	0:08:44	3,27 %
1:20:49	1:21:14	Ofoukání kusu	externí	0:00:25	0,16 %
1:21:14	1:21:56	Kontrola ostří frézky	externí	0:00:42	0,26 %
1:21:56	1:22:58	Mačkání na stroji	interní	0:01:02	0,39 %
1:22:58	1:23:37	Vyjmutí a ofoukání nástroje	interní	0:00:39	0,24 %
1:23:37	1:25:22	Výměna plátků	interní	0:01:45	0,66 %
1:25:22	1:25:39	Upnutí nástroje	interní	0:00:17	0,11 %
1:25:39	1:48:57	Spuštění stroje	interní	0:23:18	8,72 %
1:48:57	1:56:04	Odchod od pracoviště – výdejna	externí	0:07:07	2,66 %
1:56:04	1:56:54	Vyjmutí nástroje	interní	0:00:50	0,31 %
1:56:54	1:57:04	Ofoukání nástroje	interní	0:00:10	0,06 %
1:57:04	1:58:34	Výměna plátků	interní	0:01:30	0,56 %
1:58:34	1:58:54	Upnutí frézky	interní	0:00:20	0,12 %
1:58:54	2:20:03	Spuštění stroje	interní	0:21:09	7,92 %
2:20:03	2:20:53	Utažení nástroje	interní	0:00:50	0,31 %
2:20:53	2:28:13	Spuštění stroje	interní	0:07:20	2,75 %
2:28:13	2:28:35	Ofoukání	interní	0:00:22	0,14 %
2:28:35	2:29:39	Mačkání na stroji	interní	0:01:04	0,40 %
2:29:39	2:56:22	Spuštění stroje	interní	0:26:43	10,00 %

2:56:22	2:56:46	Utažení nástroje	interní	0:00:24	0,15 %
2:56:46	3:54:06	Spuštění stroje	interní	0:57:20	21,46 %
3:54:06	3:54:27	Ofoukání	interní	0:00:21	0,13 %
3:54:27	3:54:43	Úprava polohy stolu	interní	0:00:16	0,10 %
3:54:43	3:55:05	Měření polotovaru	externí	0:00:22	0,14 %
3:55:05	3:56:14	Čtení tolerancí z tabulky	externí	0:01:09	0,43 %
3:56:14	3:56:55	Měření mikrometrem	interní	0:00:41	0,26 %
3:56:55	3:58:38	Mačkání tlačítek	interní	0:01:43	0,64 %
3:58:38	4:07:23	Spuštění stroje	interní	0:08:45	3,28 %
4:07:23	4:08:20	Mačkání na stroji	interní	0:00:57	0,36 %
4:08:20	4:08:50	Vyndání nástroje	interní	0:00:30	0,19 %
4:08:50	4:13:19	Výměna plátků na nástroji	interní	0:04:29	1,68 %
4:13:19	4:13:57	Upevnění nástroje	interní	0:00:38	0,24 %
4:13:57	4:19:10	Mačkání na stroji	interní	0:05:13	1,95 %
4:19:10	4:24:50	Spuštění stroje	interní	0:05:40	2,12 %
4:24:50	4:25:55	Měření posuvkou	interní	0:01:05	0,41 %
4:25:55	4:27:08	Mačkání na stroji	interní	0:01:13	0,46 %

## PŘÍLOHA P V: 1. MĚŘENÍ OPERACÍ U STROJE MAKINO

Začátek	Konec	Činnost	Ext/Int	Čas celkem	%
0:00:00	0:07:59	Zaznamenávání nástrojů + měření prům. vrtáků	externí	0:07:59	5,49 %
0:07:59	0:16:08	R s mistrem	externí	0:08:09	5,61 %
0:16:08	0:17:08	Zápis do dokumentace	externí	0:01:00	0,69 %
0:17:08	0:19:00	Měření prům. vrtáků	externí	0:01:52	1,28 %
0:19:00	0:23:47	Odchod od pracoviště pro správný nástroj	externí	0:04:47	3,29 %
0:23:47	0:25:12	Vložení vrtáku	interní	0:01:25	0,97 %
0:25:12	0:25:17	Zapsání vrtáku na papírek	externí	0:00:05	0,06 %
0:25:17	0:25:47	Zaznamenání nástroje ve stroji	externí	0:00:30	0,34 %
0:25:47	0:27:44	Čtení dokumentace	externí	0:01:57	1,34 %
0:27:44	0:28:52	Měření prům. vrtáků	externí	0:01:08	0,78 %
0:28:52	0:29:05	Vymutí nástroje	interní	0:00:13	0,15 %
0:29:05	0:33:32	Odchod do mistrovny	externí	0:04:27	3,06 %
0:33:32	0:33:35	Vložení vrtáku	interní	0:00:03	0,03 %
0:33:35	0:34:05	Zápis do papírků	externí	0:00:30	0,34 %
0:34:05	0:34:50	Mačkání na displeji stroje	interní	0:00:45	0,52 %
0:34:50	0:35:28	Čtení dokumentace	externí	0:00:38	0,44 %
0:35:28	0:36:27	Měření polotovaru posuvkou	externí	0:00:59	0,68 %
0:36:27	0:36:57	Vkládání mat. do čelistí	interní	0:00:30	0,34 %
0:36:57	0:37:47	Upínání mat. v čelistech	interní	0:00:50	0,57 %
0:37:47	0:38:48	Úklid pracoviště	externí	0:01:01	0,70 %
0:38:48	0:39:10	Zavření dveří stroje	interní	0:00:22	0,25 %
0:39:10	0:39:38	Mačkání tlačítek ve stroji	interní	0:00:28	0,32 %
0:39:38	0:41:40	R se spolupracovníkem	externí	0:02:02	1,40 %
0:41:40	0:42:30	Spuštění stroje	interní	0:00:50	0,57 %
0:42:30	0:43:07	Mačkání na stroji	interní	0:00:37	0,42 %
0:43:07	0:43:20	Vložení tlakoměru	interní	0:00:13	0,15 %
0:43:20	0:43:53	Měření upnutí s tlakoměrem	interní	0:00:33	0,38 %
0:43:53	0:44:05	Mačkání na stroji	interní	0:00:12	0,14 %
0:44:05	0:44:07	Odejmutí tlakoměru	interní	0:00:02	0,02 %
0:44:07	0:44:39	Mačkání na stroji	interní	0:00:32	0,37 %
0:44:39	0:45:53	Konfigurace upnutí	interní	0:01:14	0,85 %
0:45:53	0:47:11	Mačkání na stroji	interní	0:01:18	0,89 %
0:47:11	0:48:46	Počítání na kalkulačce	externí	0:01:35	1,09 %
0:48:46	0:50:45	Mačkání ve stroji	interní	0:01:59	1,36 %

0:50:45	0:53:15	Otvírání programu	interní	0:02:30	1,72 %
0:53:15	0:55:10	Hledání v databázi stroje	interní	0:01:55	1,32 %
0:55:10	0:56:44	Hledání v programu	interní	0:01:34	1,08 %
0:56:44	0:57:36	Mačkání ve stroji	interní	0:00:52	0,60 %
0:57:36	0:58:46	Spuštění stroje	interní	0:01:10	0,80 %
0:58:46	1:00:55	Program – nástroj najel do čelistí	interní	0:02:09	1,48 %
1:00:55	1:04:00	Volání programátorovi	externí	0:03:05	2,12 %
1:04:00	1:07:40	Mačkání ve stroji	interní	0:03:40	2,52 %
1:12:22	1:32:34	Čekání na programátora	zbytečné	0:20:12	13,90 %
1:32:34	1:38:30	R s programátorem	externí	0:05:56	4,08 %
1:38:30	2:01:56	Spuštění stroje + mačkání tlačítek na stroji	interní	0:23:26	16,12 %
2:01:56	2:02:57	Umytí kabiny stroje chladící vodou	interní	0:01:01	0,70 %
2:02:57	2:03:15	Uklizení hadice	externí	0:00:18	0,21 %
2:03:15	2:04:57	Ofoukání	interní	0:01:42	1,17 %
2:04:57	2:05:30	Ofoukání obrobku	externí	0:00:33	0,38 %
2:05:30	2:05:54	Kontrola obrobku	externí	0:00:24	0,28 %
2:05:54	2:06:01	Odepnutí obrobku	externí	0:00:07	0,08 %
2:06:01	2:07:45	Čtení dokumentace + zapisování do ní	externí	0:01:44	1,19 %
2:07:45	2:08:18	Spuštění programu na PC	interní	0:00:33	0,38 %
2:08:18	2:08:58	Zápis do elektronické dokumentace	externí	0:00:40	0,46 %
2:08:58	2:09:28	Úklid dokumentace	externí	0:00:30	0,34 %
2:09:28	2:10:26	Úklid dokumentace a kusu do regálu	externí	0:00:58	0,67 %
2:10:26	2:29:40	Volání pracovním telefonem	externí	0:19:14	13,23 %
2:29:40	2:30:03	Mačkání ve stroji	interní	0:00:23	0,26 %

## PŘÍLOHA P VI: 2. MĚŘENÍ OPERACÍ U STROJE MAKINO

Začátek	Konec	Činnost	Ext/Int	Čas celkem	%
2:40:54	2:41:10	Ofukování čelistí	interní	0:00:16	0,24 %
2:41:10	2:42:09	Upínání kusu do čelistí	interní	0:00:59	0,88 %
2:42:09	2:42:27	Utahování čelistí	interní	0:00:18	0,27 %
2:42:27	2:43:58	Vyšroubování šroubků a vyndání kusu	interní	0:01:31	1,36 %
2:43:58	2:44:57	Vložení kusu	interní	0:00:59	0,88 %
2:44:57	2:45:51	Zašroubování	interní	0:00:54	0,81 %
2:45:51	2:46:18	Mačkání na stroji	interní	0:00:27	0,40 %
2:46:18	2:47:47	Vložení tlakoměru	interní	0:01:29	1,33 %
2:47:47	2:49:01	Kontrola vložení kusu	interní	0:01:14	1,10 %
2:49:01	2:49:22	Výměna tlakoměru	interní	0:00:21	0,31 %
2:49:22	2:50:00	Kontrola vložení kusu	interní	0:00:38	0,57 %
2:50:00	2:50:26	Vyndání tlakoměru	interní	0:00:26	0,39 %
2:50:26	2:51:43	Mačkání na stroji	interní	0:01:17	1,15 %
2:51:43	2:52:04	Měření posuvkou	externí	0:00:21	0,31 %
2:52:04	2:56:10	Mačkání na stroji	interní	0:04:06	3,67 %
2:56:10	2:59:55	Práce na PC	interní	0:03:45	3,36 %
2:59:55	3:03:30	Hledání programu na stroji	interní	0:03:35	3,21 %
3:03:30	3:04:27	Hledání na PC	zbytečné	0:00:57	0,85 %
3:04:27	3:05:41	Hledání ve stroji	zbytečné	0:01:14	1,10 %
3:05:41	3:06:54	Hledání na PC	zbytečné	0:01:13	1,09 %
3:06:54	3:07:39	Hledání ve stroji	zbytečné	0:00:45	0,67 %
3:07:39	3:10:58	Hledání na PC	zbytečné	0:03:19	2,97 %
3:10:58	3:12:44	Hledání ve stroji	zbytečné	0:01:46	1,58 %
3:12:44	3:14:39	Volání pracovním telefonem	zbytečné	0:01:55	1,71 %
3:14:39	3:14:58	Hledání ve stroji	zbytečné	0:00:19	0,28 %
3:14:58	3:20:11	R na pracovním telefonu	zbytečné	0:05:13	4,67 %
3:20:11	3:26:50	Hledání na PC	zbytečné	0:06:39	5,95 %
3:26:50	3:28:03	Hledání ve stroji	zbytečné	0:01:13	1,09 %
3:28:03	3:35:23	Mačkání na stroji	interní	0:07:20	6,56 %
3:35:23	3:36:23	Měření posuvkou	interní	0:01:00	0,89 %
3:36:23	3:40:53	Mačkání na stroji	interní	0:04:30	4,03 %
3:40:53	3:41:53	Šroubování kusu	interní	0:01:00	0,89 %
3:41:53	3:42:13	Kontrola kusu	externí	0:00:20	0,30 %
3:42:13	3:42:36	R na pracovním telefonu	externí	0:00:23	0,34 %
3:42:36	3:43:03	Ofukání kusu	interní	0:00:27	0,40 %



3:43:03	3:44:02	Opucování kusu	interní	0:00:59	0,88 %
3:44:02	3:52:11	Odnesení kusu na kontrolu	interní	0:08:09	7,29 %
3:52:11	3:52:33	Přinesení mat. ke stroji	externí	0:00:22	0,33 %
3:52:33	3:52:58	Ofoukání	externí	0:00:25	0,37 %
3:52:58	3:56:38	Šroubování kusu + Odšroubování	interní	0:03:40	3,28 %
3:56:38	3:59:06	Přípevnění kusu	interní	0:02:28	2,21 %
3:59:06	3:59:33	Mačkání na stroji	interní	0:00:27	0,40 %
3:59:33	4:02:19	Přípevnění kusu	interní	0:02:46	2,48 %
4:02:19	4:02:50	Spuštění stroje	interní	0:00:31	0,46 %
4:02:50	4:03:02	Ofoukání	externí	0:00:12	0,18 %
4:03:02	4:04:38	Odšroubování kusu	interní	0:01:36	1,43 %
4:04:38	4:04:54	Výměna kusu	interní	0:00:16	0,24 %
4:04:54	4:05:47	Přišroubování kusu	interní	0:00:53	0,79 %
4:05:47	4:06:31	Spuštění stroje	interní	0:00:44	0,66 %
4:06:31	4:09:30	Výměna kusu	interní	0:02:59	2,67 %
4:09:30	4:10:09	Spuštění stroje	interní	0:00:39	0,58 %
4:10:09	4:12:10	Výměna kusu	interní	0:02:01	1,80 %
4:12:10	4:13:01	Spuštění stroje	interní	0:00:51	0,76 %
4:13:01	4:14:47	Výměna kusu	interní	0:01:46	1,58 %
4:14:47	4:15:35	Spuštění stroje	interní	0:00:48	0,72 %
4:15:35	4:18:18	Výměna kusu	interní	0:02:43	2,43 %
4:18:18	4:19:10	Spuštění stroje	interní	0:00:52	0,78 %
4:27:45	4:30:00	Výměna kusu	interní	0:02:15	2,01 %
4:30:00	4:30:41	Spuštění stroje	interní	0:00:41	0,61 %
4:30:41	4:32:32	Výměna kusu	interní	0:01:51	1,66 %
4:32:32	4:33:01	Spuštění stroje	interní	0:00:29	0,43 %
4:33:01	4:34:49	Výměna kusu	interní	0:01:48	1,61 %
4:34:49	4:35:42	Spuštění stroje	interní	0:00:53	0,79 %
4:35:42	4:38:20	R s pracovníkem měření koncentrace chlad. kapaliny	externí	0:02:38	2,36 %
4:38:20	4:39:59	Výměna kusu	interní	0:01:39	1,48 %
4:39:59	4:41:15	Spuštění stroje	interní	0:01:16	1,13 %

# PŘÍLOHA P VII: MĚŘENÍ DOBY NEFUNKČNOSTI STROJŮ

12.5.2022

CNC prvovýroba č. 9				CNC prvovýroba č. 10			
Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník
6:00				6:00			
6:00-6:20	J		stroj se zahřívá	6:00-6:20	J		stroj se zahřívá
6:20-6:40	J		stroj se zahřívá	6:20-6:40	J		stroj se zahřívá
6:40-7:00	J		sedí	6:40-7:00	J		sedí
7:00-7:20	J		sedí	7:00-7:20	J		sedí
7:20-7:40	J		sedí	7:20-7:40	J		sedí
7:40-8:00	J		sedí	7:40-8:00	J		sedí
8:00-8:20	J		sedí	8:00-8:20	J		sedí
8:20-8:40	J		seřizuje CNC č. 10	8:20-8:40	S		seřizuje
8:40-9:00	J		seřizuje CNC č. 10	8:40-9:00	S		seřizuje
9:00-9:20	J		seřizuje CNC č. 10	9:00-9:20	S		seřizuje
9:20-9:40	N	9:32	ladí rozměry	9:20-9:40	S	9:30	seřizuje
9:40-10:00	J		obsluhuje stroj	9:40-10:00	J		mění plátky
10:00-10:20	J		měří kusy	10:00-10:20	N	10:16	mění mat a plátky
10:20-10:40	J		obsluhuje stroj	10:20-10:40	J		obsluhuje stroj

10:40-11:00	J		sedí	10:40-11:00	N	10:49	vyměňuje mat.
11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd	
11:20-11:40	J		obsluhuje stroj	11:20-11:40	N	11:38	vyměňuje mat.
11:40-12:00	J		obsluhuje stroj	11:40-12:00	J		obsluhuje stroj
12:00-12:20	J		sedí	12:00-12:20	J		sedí
12:20-12:40	J		obsluhuje stroj	12:20-12:40	N	12:30	vyměňuje mat.
12:40-13:00	J		ťuká do PC	12:40-13:00	J		ťuká do PC
13:00-13:20	J		dívá se do papírů	13:00-13:20	J		dívá se do papírů
13:20-13:40	J		obsluhuje stroj	13:20-13:40	J		obsluhuje stroj
13:40-14:00	J		obsluhuje stroj	13:40-14:00	N	13:52	vyměňuje mat.

CNC první na obrobě				Tajmac MCFV 2080				Makino A61nx			
Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník
6:00				6:00				6:00			
6:00-6:20	S		seřizování	6:00-6:20	J		pozoruje chod	6:00-6:20	N		Odpolední směna
6:20-6:40	S		seřizování	6:20-6:40	J		pozoruje chod	6:20-6:40	N		Odpolední směna
6:40-7:00	S		seřizování	6:40-7:00	J		sedí	6:40-7:00	N		Odpolední směna
7:00-7:20	S		seřizování	7:00-7:20	N	7:02	ofoukává materiál	7:00-7:20	N		Odpolední směna
7:20-7:40	S		seřizování	7:20-7:40	J		sedí	7:20-7:40	N		Odpolední směna
7:40-8:00	S		seřizování	7:40-8:00	N		vyměňuje mat.	7:40-8:00	N		Odpolední směna
8:00-8:20	S		seřizování	8:00-8:20	N	8:19	vyměňuje mat.	8:00-8:20	N		Odpolední směna

8:20-8:40	S		seřizování	8:20-8:40	J		sedí	8:20-8:40	N		Odpolední směna
8:40-9:00	S		seřizování	8:40-9:00	N	8:46	sleduje správnost stroje	8:40-9:00	N		Odpolední směna
9:00-9:20	S		seřizování	9:00-9:20	J		sedí	9:00-9:20	N		Odpolední směna
9:20-9:40	S		seřizování	9:20-9:40	J		vystřihává kusy	9:20-9:40	N		Odpolední směna
9:40-10:00	S		seřizování	9:40-10:00	J		sedí	9:40-10:00	N		Odpolední směna
10:00-10:20	S		seřizování	10:00-10:20	J		sedí	10:00-10:20	N		Odpolední směna
10:20-10:40	J	od 10:30	obsluhuje stroj	10:20-10:40	J		sedí	10:20-10:40	N		Odpolední směna
10:40-11:00	J		obsluhuje stroj	10:40-11:00	J		sedí	10:40-11:00	N		Odpolední směna
11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20	N		Odpolední směna
11:20-11:40	J		obsluhuje stroj	11:20-11:40	J		obsluhuje stroj	11:20-11:40	N		Odpolední směna
11:40-12:00	J		obsluhuje stroj	11:40-12:00	J		sedí	11:40-12:00	N		Odpolední směna
12:00-12:20	N		kontrola rozměrů	12:00-12:20	J		sedí	12:00-12:20	N		Odpolední směna
12:20-12:40	N		úklid pracoviště	12:20-12:40	J		sedí	12:20-12:40	N		Odpolední směna
12:40-13:00	N		úklid; seřizování	12:40-13:00	J		sedí	12:40-13:00	N		Odpolední směna
13:00-13:20	S		seřizování	13:00-13:20	J		sedí	13:00-13:20	N		Odpolední směna
13:20-13:40	S		seřizování	13:20-13:40	J		sedí	13:20-13:40	N		Odpolední směna
13:40-14:00	S		seřizování	13:40-14:00	J		sedí	13:40-14:00	N		Odpolední směna

13.5.2022

CNC prvovýroba č. 9				CNC prvovýroba č. 10			
Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník
6:00	J		Zahřívá se	6:00	J		Zahřívá se
6:00-6:20	J		Zahřívá se	6:00-6:20	J		Zahřívá se
6:20-6:40	J		obsluhuje stroj	6:20-6:40	J		spouští stroj
6:40-7:00	J		ťuká do PC	6:40-7:00	J		ťuká do PC
7:00-7:20	J		čte dokumentaci	7:00-7:20	J		čte dokumentaci
7:20-7:40	J		ťuká do PC	7:20-7:40	J		ťuká do PC
7:40-8:00	J		Sedí	7:40-8:00	J		Sedí
8:00-8:20	J		Měří kus	8:00-8:20	J		Měří kus
8:20-8:40	J		Sedí	8:20-8:40	J		Sedí
8:40-9:00	J		obsluhuje stroj	8:40-9:00	N		Vyměňuje mat.
9:00-9:20	J		obsluhuje stroj	9:00-9:20	N	9:01	Vyměňuje mat.
9:20-9:40	J		obsluhuje stroj	9:20-9:40	J		obsluhuje stroj
9:40-10:00	J		obsluhuje stroj	9:40-10:00	J		obsluhuje stroj
10:00-10:20	J		obsluhuje stroj	10:00-10:20	J		obsluhuje stroj
10:20-10:40	J		Sedí	10:20-10:40	J		Sedí
10:40-11:00	J		Sedí	10:40-11:00	J		Sedí
11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd	
11:20-11:40	J		obsluhuje stroj	11:20-11:40	S		Seřizuje

11:40-12:00	J		obsluhuje stroj	11:40-12:00	S		Seřizuje
12:00-12:20	J		obsluhuje stroj	12:00-12:20	S		Seřizuje
12:20-12:40	J		obsluhuje stroj	12:20-12:40	S		Seřizuje
12:40-13:00	J		obsluhuje stroj	12:40-13:00	J		obsluhuje stroj

CNC první na obrobě				Tajmac MCFV 2080				Makino A61nx			
Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník
6:00	J		Zahřívá se	6:00	J		Sedí	6:00	N		odpolední směna
6:00-6:20	J		Zahřívá se	6:00-6:20	J		Sedí	6:00-6:20	N		odpolední směna
6:20-6:40	J		Zahřívá se	6:20-6:40	J		Sedí	6:20-6:40	N		odpolední směna
6:40-7:00	J		Zahřívá se	6:40-7:00	J		Sedí	6:40-7:00	N		odpolední směna
7:00-7:20	S		Seřizuje	7:00-7:20	J		Sedí	7:00-7:20	N		odpolední směna
7:20-7:40	S		Seřizuje	7:20-7:40	J		Sedí	7:20-7:40	N		odpolední směna
7:40-8:00	S		Seřizuje	7:40-8:00	J		Sedí	7:40-8:00	N		odpolední směna
8:00-8:20	S		Seřizuje	8:00-8:20	J		Sedí	8:00-8:20	N		odpolední směna
8:20-8:40	S		Seřizuje	8:20-8:40	N	8:29	Není na pracovišti	8:20-8:40	N		odpolední směna
8:40-9:00	S		Seřizuje	8:40-9:00	J		Sedí	8:40-9:00	N		odpolední směna
9:00-9:20	S		Seřizuje	9:00-9:20	J		Sedí	9:00-9:20	N		odpolední směna
9:20-9:40	J		Obsluhuje stroj	9:20-9:40	N	9:37	Není na pracovišti	9:20-9:40	N		odpolední směna
9:40-10:00	J		Obsluhuje stroj	9:40-10:00	J		Vystřihává kusy	9:40-10:00	N		odpolední směna
10:00-10:20	N	10:03	Měří	10:00-10:20	J		Sedí	10:00-10:20	N		odpolední směna
10:20-10:40	J		Měří	10:20-10:40	J		Sedí	10:20-10:40	N		odpolední směna

10:40-11:00	J		Měří	10:40-11:00	J		Sedí	10:40-11:00	N		odpolední směna
11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20	N		odpolední směna
11:20-11:40	J		Obsluhuje stroj	11:20-11:40	J		Sedí	11:20-11:40	N		odpolední směna
11:40-12:00	J		Obsluhuje stroj	11:40-12:00	J		Sedí	11:40-12:00	N		odpolední směna
12:00-12:20	J		Obsluhuje stroj	12:00-12:20	J		Obsluhuje stroj	12:00-12:20	J	od 12:11	Spouští stroj
12:20-12:40	N	12:28	Počítají kusy	12:20-12:40	J		Sedí	12:20-12:40	J		Sedí
12:40-13:00	N		Dívá se do PC	12:40-13:00	J		Sedí	12:40-13:00	J		Sedí

**17.5.2022**

CNC prvovýroba č. 9				CNC prvovýroba č. 10			
Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník
7:00-7:20	J		obsluhuje stroj	7:00-7:20	S		seřizuje
7:20-7:40	J		obsluhuje stroj	7:20-7:40	S		seřizuje
7:40-8:00	J		obsluhuje stroj	7:40-8:00	S		seřizuje
8:00-8:20	J		sedí	8:00-8:20	J		sedí
8:20-8:40	J		sedí	8:20-8:40	J		sedí
8:40-9:00	J		sedí	8:40-9:00	J		sedí
9:00-9:20	J		hovoří s mistrem	9:00-9:20	J		hovoří s mistrem
9:20-9:40	J		obsluhuje stroj	9:20-9:40	J		obsluhuje stroj
9:40-10:00	J		obsluhuje stroj	9:40-10:00	J		obsluhuje stroj
10:00-10:20	J		obsluhuje stroj	10:00-10:20	J		obsluhuje stroj

10:20-10:40	J		obsluhuje stroj	10:20-10:40	J		obsluhuje stroj
10:40-11:00	N	10:47	výměna mat.	10:40-11:00	J		obsluhuje stroj
11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd	
11:20-11:40	J		čte dokumentaci	11:20-11:40	J		čte dokumentaci
11:40-12:00	J		měří	11:40-12:00	J		měří
12:00-12:20	J		sedí	12:00-12:20	J		sedí
12:20-12:40	J		obsluhuje stroj	12:20-12:40	J		obsluhuje stroj
12:40-13:00	J		obsluhuje stroj	12:40-13:00	J		obsluhuje stroj
13:00-13:20	J		obsluhuje stroj	13:00-13:20	J		obsluhuje stroj
13:20-13:40	J		obsluhuje stroj	13:20-13:40	J		obsluhuje stroj
13:40-14:00	N		výměna mat.	13:40-14:00	J		obsluhuje stroj

CNC první na obrobě				Tajmac MCFV 2080				Makino A61nx			
Interval	Jede/nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník
7:00-7:20	J		obsluhuje stroj	7:00-7:20	J		sedí	7:00-7:20	J		sedí
7:20-7:40	J		měří	7:20-7:40	J		obsluhuje stroj	7:20-7:40	J		obsluhuje stroj
7:40-8:00	J		sedí	7:40-8:00	J		sedí	7:40-8:00	J		rozhovor s mistrem
8:00-8:20	J		obsluhuje stroj	8:00-8:20	N		rozhovor s mistrem	8:00-8:20	J		sedí
8:20-8:40	J		obsluhuje stroj	8:20-8:40	S		seřizuje	8:20-8:40	J		sedí
8:40-9:00	J		obsluhuje stroj	8:40-9:00	S		seřizuje	8:40-9:00	J		obsluhuje stroj
9:00-9:20	J		obsluhuje stroj	9:00-9:20	S		seřizuje	9:00-9:20	N		hovoří s mistrem
9:20-9:40	J		obsluhuje stroj	9:20-9:40	S		seřizuje	9:20-9:40	N		najíždí nástroj



9:40-10:00	S		seřizuje	9:40-10:00	S		seřizuje	9:40-10:00	N	9:43	najíždí nástroj
10:00-10:20	S		seřizuje	10:00-10:20	S		seřizuje	10:00-10:20	J		obsluhuje stroj
10:20-10:40	S		seřizuje	10:20-10:40	S		seřizuje	10:20-10:40	J		obsluhuje stroj
10:40-11:00	S		seřizuje	10:40-11:00	S		seřizuje	10:40-11:00	J		obsluhuje stroj
11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd	
11:20-11:40	S		seřizuje	11:20-11:40	S		seřizuje	11:20-11:40	J		sedí
11:40-12:00	S		seřizuje	11:40-12:00	S		seřizuje	11:40-12:00	J		obsluhuje stroj
12:00-12:20	J		sedí	12:00-12:20	S		seřizuje	12:00-12:20	J		sedí
12:20-12:40	J		obsluhuje stroj	12:20-12:40	S		seřizuje	12:20-12:40	J		sedí
12:40-13:00	J		obsluhuje stroj	12:40-13:00	J		sedí	12:40-13:00	J		sedí
13:00-13:20	N		zaučuje	13:00-13:20	J		sedí	13:00-13:20	N		obsluhuje stroj
13:20-13:40	J		obsluhuje stroj	13:20-13:40	N		není na pracovišti	13:20-13:40	S		seřizuje
13:40-14:00	J		obsluhuje stroj	13:40-14:00	S		seřizuje	13:40-14:00	S		seřizuje

**26.5.2022**

CNC prvovýroba č. 9				CNC prvovýroba č. 10			
Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník
8:00-8:20	S		seřizuje	8:00-8:20	J		obsluhuje stroj
8:20-8:40	S		seřizuje	8:20-8:40	J		obsluhuje stroj
8:40-9:00	S		seřizuje	8:40-9:00	J		obsluhuje stroj
9:00-9:20	S		seřizuje	9:00-9:20	J		obsluhuje stroj

9:20-9:40	S		seřizuje	9:20-9:40	J		obsluhuje stroj
9:40-10:00	S		seřizuje	9:40-10:00	J		obsluhuje stroj
10:00-10:20	S		seřizuje	10:00-10:20	J		obsluhuje stroj
10:20-10:40	S		seřizuje	10:20-10:40	J		obsluhuje stroj
10:40-11:00	S		seřizuje	10:40-11:00	J		obsluhuje stroj
11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd	
11:20-11:40	S		seřizuje	11:20-11:40	J		obsluhuje stroj
11:40-12:00	S		seřizuje	11:40-12:00	J		obsluhuje stroj
12:00-12:20	S		seřizuje	12:00-12:20	J		obsluhuje stroj
12:20-12:40	S		seřizuje	12:20-12:40	J		obsluhuje stroj
12:40-13:00	J		sedí	12:40-13:00	J		sedí
13:00-13:20	J		sedí	13:00-13:20	J		sedí

CNC první na obrobě				Tajmac MCFV 2080				Makino A61nx			
Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník
8:00-8:20	J		obsluhuje stroj	8:00-8:20	J		sedí	8:00-8:20	S		seřizuje
8:20-8:40	J		obsluhuje stroj	8:20-8:40	J		sedí	8:20-8:40	S		seřizuje
8:40-9:00	J		obsluhuje stroj	8:40-9:00	J		sedí	8:40-9:00	S		seřizuje
9:00-9:20	J		obsluhuje stroj	9:00-9:20	J		sedí	9:00-9:20	S		seřizuje
9:20-9:40	J		obsluhuje stroj	9:20-9:40	J		sedí	9:20-9:40	S		seřizuje
9:40-10:00	J		obsluhuje stroj	9:40-10:00	J		sedí	9:40-10:00	S		seřizuje
10:00-10:20	J		obsluhuje stroj	10:00-10:20	N		vyměňuje mat.	10:00-10:20	S		seřizuje

10:20-10:40	J		obsluhuje stroj	10:20-10:40	J		sedí	10:20-10:40	S		seřizuje
10:40-11:00	N		kontroluje výrobky	10:40-11:00	J		obsluhuje stroj	10:40-11:00	J		obsluhuje stroj
11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd	
11:20-11:40	J		obsluhuje stroj	11:20-11:40	J		sedí	11:20-11:40	S		seřizuje
11:40-12:00	J		obsluhuje stroj	11:40-12:00	J		sedí	11:40-12:00	S		seřizuje
12:00-12:20	J		obsluhuje stroj	12:00-12:20	J		sedí	12:00-12:20	S		seřizuje
12:20-12:40	J		obsluhuje stroj	12:20-12:40	J		sedí	12:20-12:40	S		seřizuje
12:40-13:00	N		kontrola kusů	12:40-13:00	J		sedí	12:40-13:00	S		seřizuje
13:00-13:20	N		kontrola kusů	13:00-13:20	J		sedí	13:00-13:20	J		pozoruje chod stroje

**27.5.2022**

CNC prvovýroba č. 9				CNC prvovýroba č. 10			
Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/ nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník
7:40-8:00	J		sedí	7:40-8:00	J		sedí
8:00-8:20	J		sedí	8:00-8:20	J		sedí
8:20-8:40	J		sedí	8:20-8:40	J		sedí
8:40-9:00	J		sedí	8:40-9:00	J		sedí
9:00-9:20	J		hledá v šuplících	9:00-9:20	J		hledá v šuplících
9:20-9:40	J		měří kusy	9:20-9:40	J		měří kusy
9:40-10:00	N		výměna materiálu	9:40-10:00	J		měří kusy
10:00-10:20	J		obsluhuje stroj	10:00-10:20	J		obsluhuje stroj

10:20-10:40	J		sedí	10:20-10:40	J		sedí
10:40-11:00	J		sedí	10:40-11:00	J		sedí
11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd	
11:20-11:40	J		sedí	11:20-11:40	J		sedí
11:40-12:00	J		sedí	11:40-12:00	J		sedí
12:00-12:20	J		obsluhuje stroj	12:00-12:20	J		obsluhuje stroj
12:20-12:40	J		sedí	12:20-12:40	J		sedí
12:40-13:00	J		sedí	12:40-13:00	J		sedí
13:00-13:20	J		sedí	13:00-13:20	J		sedí
13:20-13:40	J		sedí	13:20-13:40	J		sedí
13:40-14:00	J		sedí	13:40-14:00	J		sedí

CNC první na obrobě				Tajmac MCFV 2080				Makino A61nx			
Interval	Jede/nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník	Interval	Jede/nejede	Čas ukončení činnosti	Činnost pracovník
7:40-8:00	N		kontrola kusů	7:40-8:00	J		sedí	7:40-8:00	J		sedí
8:00-8:20	N		kontrola kusů	8:00-8:20	J		sedí	8:00-8:20	J		sedí
8:20-8:40	N		kontrola kusů	8:20-8:40	J		sedí	8:20-8:40	J		sedí
8:40-9:00	N		kontrola kusů	8:40-9:00	J		sedí	8:40-9:00	N		není práce
9:00-9:20	N		kontrola kusů	9:00-9:20	J		sedí	9:00-9:20	N		není práce
9:20-9:40	N		kontrola kusů	9:20-9:40	J		sedí	9:20-9:40	N		není práce
9:40-10:00	S	zač. 9:43	seřizování	9:40-10:00	J		sedí	9:40-10:00	N		není práce
10:00-10:20	S		seřizování	10:00-10:20	J		sedí	10:00-10:20	N		není práce

10:20-10:40	S		seřizování	10:20-10:40	N	10:24	výměna mat	10:20-10:40	N		není práce
10:40-11:00	S		seřizování	10:40-11:00	J		sedí	10:40-11:00	N		není práce
11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd		11:00-11:20		Oběd	
11:20-11:40	S		seřizování	11:20-11:40	J		obsluhuje stroj	11:20-11:40	N		není práce
11:40-12:00	S		seřizování	11:40-12:00	J		obsluhuje stroj	11:40-12:00	N		není práce
12:00-12:20	S		seřizování	12:00-12:20	J		sedí	12:00-12:20	N		není práce
12:20-12:40	S		seřizování	12:20-12:40	J		sedí	12:20-12:40	N		není práce
12:40-13:00	J		seřizování/ruční obrábění	12:40-13:00	J		sedí	12:40-13:00	N		není práce
13:00-13:20	S		seřizování	13:00-13:20	J		sedí	13:00-13:20	N		není práce
13:20-13:40	J		seřizování	13:20-13:40	J		sedí	13:20-13:40	N		není práce
13:40-14:00	J		seřizování	13:40-14:00	J		sedí	13:40-14:00	N		není práce