

# Návrh na zlepšení vybraného procesu ve společnosti s výrobou nábytku

Bc. Andrea Ela Foretová

---

Diplomová práce  
2023



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

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

Akademický rok: 2023/2024

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Andrea Ela Foretová**  
Osobní číslo: **L21263**  
Studijní program: **N1032A020002 Bezpečnost společnosti**  
Specializace: **Bezpečnost logistických systémů**  
Forma studia: **Kombinovaná**  
Téma práce: **Návrh na zlepšení vybraného procesu ve společnosti s výrobou nábytku**

## Zásady pro vypracování

- Zpracujte teoretická východiska vztahující se k tématu diplomové práce.
- Proveďte analýzu stávajícího výrobního procesu a v jednotlivých operacích hledejte plýtvání.
- Implementujte nové postupy a metody v plánování a řízení tohoto procesu.
- Navržené řešení vyhodnoťte ve vztahu k efektivitě výroby.

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

Seznam doporučené literatury:

1. MACHADO, Carolina a J. Paulo DAVIM. *Green and Lean Management*. Schwitterland: Springer International Publishing, 2017. ISBN 978-3-319-44907-4.
  2. MAŠÍN, Petr, 2020. *Procesní management*. [Praha]: Vysoká škola ekonomie a managementu. ISBN 978-80-88330-07-3.
  3. TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada. Expert (Grada), 2014. ISBN 978-80-247-4486-5.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucí diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Romana Heinzová, Ph.D.**  
Ústav logistiky

Datum zadání diplomové práce: **4. září 2023**  
Termín odevzdání diplomové práce: **19. září 2023**

L.S.

---

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

---

**doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
ředitel ústavu

## PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- 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 užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

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

V Uherském Hradišti, dne: 19. 9. 2023

Jméno a příjmení studenta: Bc. Andrea Ela Foretová

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Tato práce navrhuje vylepšení vybraného výrobního procesu ve společnosti s výrobou nábytku. Jsou popsány současné výrobní postupy a procesy a identifikovány hlavní překážky ve výrobním procesu. Na základě této identifikace jsou navržena možná řešení a zlepšení a následně vyhodnocena z hlediska produktivity, efektivity a proveditelnosti. V závěru práce je uveden konkrétní návrh na zlepšení daného procesu, od kterého se očekává zvýšení produktivity a objemu výroby, minimalizace prostojů a zkrácení doby výroby. Výsledky této práce mohou být užitečné pro odborníky z praxe, kteří se zajímají o optimalizaci výrobních procesů v nábytkářském průmyslu.

Klíčová slova: proces, procesní řízení, výroba, měření, štíhlá výroba, procesní model

## **ABSTRACT**

This thesis proposes improvements to a selected manufacturing process in a furniture production company. The current production procedures and processes are described, and the major obstacles in the production process are identified. Possible solutions and improvements are suggested based on this identification and subsequently evaluated in terms of productivity, efficiency, and feasibility. The thesis concludes with a specific proposal for improving the given process, which is expected to increase productivity and volume of production, minimize idle time, and reduce manufacturing time. The findings of this thesis can be useful to practitioners interested in optimizing manufacturing processes in the furniture industry.

Keywords: process, process management, production, measurement, lean production, process model

Ráda bych touto cestou poděkovala všem, kteří mi pomohli s vypracováním této diplomové práce, zejména své vedoucí práce Ing. Romaně Heinzové, Ph.D., rodině a přátelům za trpělivost, podporu a pochopení během celého studia. V neposlední řadě bych ráda poděkovala majiteli společnosti Čochner design s.r.o. a všem zaměstnancům, za jejich spolupráci a poskytnutí důležitých informací pro tuto práci. Vaše pomoc byla neocenitelná a bez ní by tato práce nebyla možná.

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

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 VÝROBA</b> .....	<b>13</b>
1.1 ROZDĚLENÍ VÝROBY .....	13
1.2 ŘÍZENÍ VÝROBY, JEHO METODY A CÍLE .....	17
<b>2 VÝROBNÍ PROCESY</b> .....	<b>21</b>
2.1 PROCESNÍ PŘÍSTUP.....	21
2.2 PROCES .....	22
2.3 PROCESNÍ ŘÍZENÍ .....	23
2.4 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU.....	25
2.5 ZLEPŠOVÁNÍ PROCESŮ.....	27
2.6 ROLE V PROCESU .....	28
2.7 PROCESNÍ MODEL .....	29
<b>3 METODY ZLEPŠOVÁNÍ VÝROBNÍCH PROCESŮ</b> .....	<b>32</b>
3.1 MĚŘENÍ, MONITOROVÁNÍ A KONTROLA .....	32
3.2 ŠTÍHLÁ VÝROBA .....	33
3.3 TOTAL QUALITY MANAGEMENT (TQM).....	35
3.4 SIX SIGMA.....	36
3.5 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ .....	36
3.6 PRŮMYSL 4.0.....	37
<b>SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI</b> .....	<b>38</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>39</b>
<b>4 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI</b> .....	<b>40</b>
4.1 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	41
4.2 PODNIKOVÉ PROCESY .....	41
4.3 DEFINICE VÝCHOZÍHO STAVU .....	41
<b>5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU</b> .....	<b>43</b>
5.1 POPIS VÝROBNÍHO PROCESU .....	43
5.2 IDENTIFIKACE ÚZKÉHO MÍSTA .....	52
5.3 IDENTIFIKACE A ANALÝZA ÚZKÉHO MÍSTA .....	53
5.4 NÁVRH ŘEŠENÍ .....	57
<b>6 PROJEKT ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU</b> .....	<b>59</b>

6.1	DEFINOVÁNÍ PROJEKTU .....	59
6.2	RIZIKOVÁ ANALÝZA .....	62
6.3	REALIZACE PROJEKTU .....	64
<b>7</b>	<b>ZHODNOCENÍ PROJEKTU A NÁVRH ZLEPŠENÍ .....</b>	<b>74</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>81</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>85</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>86</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>87</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>88</b>



## ÚVOD

Problematika řešená v práci na téma zlepšení vybraného procesu ve společnosti s výrobou nábytku je velmi aktuální. V dnešní době panuje silná konkurence mezi výrobci nábytku a společnosti usilují o zvýšení své efektivity a omezení výrobních nákladů. Zlepšení výrobního procesu je proto klíčové pro zajištění konkurenceschopnosti a úspěšnosti na trhu.

Problémem výroby nábytku je vysoká míra ruční práce, která způsobuje neefektivitu a ztrátu času. Navíc se často vyskytují chyby v procesu, což vede k výpadkům a dalším problémům. Tyto faktory zvyšují náklady na výrobu a snižují produktivitu. Současný stav řešení problematiky se soustředí na zavádění nových technologií a automatizace procesu. Tato řešení mohou být velmi nákladná a pro menší společnosti neuskutečnitelná. Proto je důležité hledat alternativní způsoby, jak zlepšit výrobní proces. Práce na této problematice má přinést konkrétní řešení a opatření, která by mohla být aplikována v reálném provozu společnosti. Tímto způsobem byla diplomová práce koncipována jako nástroj pro praktické zlepšení výrobního procesu.

Cílem této práce je proto najít efektivnější a ekonomičtější způsoby, jak zlepšit tok výroby a odstranit neefektivní aktivity. To bude dosaženo analýzou současného procesu a identifikací oblastí, ve kterých lze zvýšit produktivitu práce a maximalizovat využití pracovní doby pracovníků.

Výstupem práce bude návrh a implementace opatření, která povedou k dosažení stanovených cílů. Tato opatření budou následně monitorována a měřena, aby bylo možné přizpůsobit je v závislosti na výsledcích. Důležitou součástí projektu bude také zapojení pracovníků do procesu a podpora ze strany vedení podniku.

Celkově bude práce na téma zlepšení vybraného procesu ve společnosti s výrobou nábytku přínosem pro společnost, která bude moci zvýšit svou efektivitu a konkurenceschopnost na trhu. Tato práce může být také inspirací pro další společnosti, které se potýkají se stejnými problémy a hledají nové způsoby, jak zlepšit své výrobní procesy.

## CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

### Hlavní cíl práce a dílčí cíle

Hlavním cílem diplomové práce je zlepšení výrobního procesu, a toto zlepšení bude sledováno a doloženo na základě zvolených ukazatelů. Tento cíl bude dosažen prostřednictvím analýzy a implementace projektových opatření, zaměřených na konkrétní problémový okruh výrobního procesu v dané společnosti.

Dílčími cíli projektu je identifikovat klíčové oblasti v rámci výrobního procesu, které brání společnosti v dosažení optimální úrovně efektivity a produktivity ve výrobě. Zároveň bude provedena analýza nákladů spojených s provozem a na základě této analýzy budou navržena opatření a strategie zaměřená na zlepšení v těchto konkrétních oblastech.

### Metody použité v diplomové práci

Při zpracování teoretické části diplomové práce bude využita metoda analýzy a syntézy pro tvorbu základních východisek vztahujících se k řízení a zlepšování výrobních procesů. Pro posouzení stávajícího stavu výrobního procesu bude využita metoda analýzy interních podnikových dokumentů, analýza pracovního dne – snímku pracovní činnosti pracovníka na pile a metoda sběru dat – formou rozhovoru.

První metodou bude **měření** procesu řezání na pile, což bude zahrnovat sběr dat o průběhu tohoto procesu a umožní identifikovat problémy a úzká místa. Pro zajištění přesnosti měření je potřeba stanovit místo a způsob měření na vstupech a výstupech procesu. Fáze měření výkonnosti procesů zahrnují revizi popisu procesu, určení výchozích parametrů ukazatelů, analýzu dat a výběr vhodných ukazatelů výkonnosti. Je rovněž důležité zajistit, aby bylo měření srozumitelné pro všechny zúčastněné, aby získané informace mohly sloužit k řízení procesů a zlepšení kvality výkonů a produktů. Dále **diskuse** s klíčovými členy týmu a vedením společnosti, kde se společně projednají problémy a budou se hledat možná řešení úzkého místa výrobního procesu. Diskuse představuje věcný dialog mezi několika účastníky, který se zaměřuje na určité téma. Jeho hlavním cílem není hned rozhodnutí, ale důkladné prozkoumání tématu z různých perspektiv, sbírání argumentů a případně vytvoření základu pro racionální rozhodování. Další metodou bude **porovnání** produkovaných dílců na pile s plánovaným nářezovým plánem, což pomůže identifikovat zpoždění a další problémy v procesu. Aspekt porovnávání zahrnuje to, že lidé si navzájem předávají informace, srovnávají své výsledky s referenčními standardy a sdílejí osvědčené postupy. Pro analýzu rizik projektu se budou identifikovat možná rizika a kvantifikovat je, včetně

pravděpodobnosti výskytu a dopadu na projekt, a to za použití metody RIPRAN, která pomůže identifikovat hrozby a scénáře rizik projektu a kvantifikovat je. Jedná se o empirickou metodu, která se věnuje analýze rizik projektů. Její základ spočívá v konzistentním použití procesního přístupu k analýze rizika. Zohledňuje analýzu rizika jako proces a následně implementuje prvky filozofie kvality Total Quality Management (TQM), což zahrnuje aktivity, jež zajistí kvalitu procesu analýzy rizika.

Celkově tyto metody budou klíčovými nástroji pro analýzu a identifikaci problémů výrobního procesu a pro navrhnutí možných řešení, včetně zlepšení procesu řezání na pile a posouzení potenciálu zavedení další pily.

V poslední části diplomové práce budou zhodnoceny výsledky několika návrhů pro zlepšení výrobního procesu vedoucího k maximalizaci výrobních kapacit, přičemž bude zhodnocen stav před i po zavedení změn v procesu výroby.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 VÝROBA

Výroba je činností, kde dochází k přeměně vstupů na výstupy. Vstupem do výroby jsou výrobní zdroje neboli činitele, které se přeměňují výrobním procesem a mění se ve výstupy – statky, služby. Produkty vyráběné pro spotřebu či směnu jsou označovány za statky neboli fyzické komodity a úkony, které uspokojují existující poptávku, jsou služby (Výroba, 2019). Může to být jakýkoliv proces, který má za cíl vytvořit fyzický produkt, jako je například automobil, elektronika, potraviny nebo stavby, či služby, jako je například bankovníctví, zdravotnictví nebo vzdělávání. Cílem výroby je vytvořit produkt nebo službu, který splňuje specifické požadavky a potřeby zákazníků a je k dispozici za rozumnou cenu. Proces výroby může zahrnovat řadu kroků, jako je například výzkum a vývoj, design, výrobní plánování, výrobní technologie a řízení kvality (Váchal a Vochozka, 2013).

## 1.1 Rozdělení výroby

Rozdělení výroby je proces rozdělování výrobního procesu na jednotlivé kroky a přiřazení jednotlivých úkolů a odpovědností jednotlivým pracovníkům nebo oddělením. Cílem rozdělení výroby je zefektivnit výrobní proces, zlepšit kvalitu výrobků a zvýšit produktivitu. Rozdělení výroby se často používá ve výrobních společnostech, kde se vyrábějí složité produkty nebo produkty s vysokým objemem (Tomek a Vávrová, 2014). Existují různé typy dělení výroby, jako je funkční rozdělení, geografické rozdělení a rozdělení podle produktu. Funkční rozdělení výroby se zaměřuje na rozdělení úkolů na základě funkce, kterou pracovníci nebo oddělení plní, například výrobní oddělení, oddělení kvality a oddělení prodeje. Geografické rozdělení výroby se zaměřuje na rozdělení výroby podle geografických oblastí, kde se výroba provádí. Rozdělení podle produktu se zaměřuje na rozdělení výroby podle jednotlivých produktů, které se vyrábějí (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019). Správné rozdělení výroby může přispět k úspěšnému fungování výrobního podniku a zvýšit jeho konkurenceschopnost na trhu (Tomek a Vávrová, 2014).

Výrobu je možné klasifikovat podle celé řady kritérií:

### 1. Podle příslušnosti k výrobnímu oboru

**Hlavní výroba** – hlavní aktivita podniku, která se zaměřuje na výrobu konečných výrobků, které jsou určeny k prodeji na trhu. Tyto výrobky představují hlavní podíl na celkovém obratu a zisku podniku. Jde o souhrn operací, které mění složení, jakost surovin a materiálů

a které přímo vstupují do výroby. Výrobní proces v souladu s výrobním plánem podniku (Švecová a Veber, 2021).

**Vedlejší výroba** – není především orientována na tržní prodej, ale funguje jako podpora hlavní výrobní činnosti. Zabezpečuje výrobu součástí, prvků a polotovarů pro finální výrobek. Tyto výrobky mohou být použity jako součásti konečných výrobků nebo jako vstupy do dalších výrobních procesů (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019).

**Doplňková výroba** – produkty jsou vyráběny pomocí recyklace a zpracování odpadů z hlavního i vedlejšího výrobního procesu a může také využívat nevyužité kapacity výrobního zařízení (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019).

**Přidružená výroba** – je prováděna společně s hlavní výrobou, ale je samostatná, bezprostředně nesouvisející s výrobním plánem podniku a má vlastní výrobní procesy. Tyto výrobky mohou být prodejní nebo sloužit jako vstupy do dalších výrobních procesů (Švecová a Veber, 2021).

## 2. Podle vnitropodnikové logistiky

**Zakázková výroba** ( $\approx$  kusová výroba) – vyrábějí se specifické produkty na základě požadavků zákazníka. Tyto produkty mohou být jedinečné a odlišné od standardního produktu a výroba probíhá pouze na základě objednávky (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019).

**Linková výroba** – produkty se vyrábějí na pás a výrobní proces je řízený pomocí linky. Tyto produkty jsou většinou standardizované a výroba probíhá v sériovém režimu (Jurová, 2016).

**Kontinuální (proudová) výroba** – produkty za měřené na výrobu určitého výrobku, se vyrábějí v neustále plynoucím toku bez přerušení. Výrobní proces je rozdělen na jednotlivé úkony a prováděn na specializovaných pracovištích, která jsou umístěna tak, aby výrobek procházel v proudu a operace byly prováděny v předepsaném časovém sledu podle technologického postupu. Tyto produkty jsou většinou standardizované a výroba probíhá v sériovém režimu (Švecová a Veber, 2021).

## 3. Podle četnosti opakování výrobku

**Kusová výroba** – pro tuto výrobu je charakteristické neopakovatelnost výrobního procesu, časté střídání pracovních postupů. Většinou se jedná o výrobu na zakázku, kdy se každý výrobek od sebe odlišuje, a proto vyžaduje samostatnou přípravu. Je potřeba vysokého

stupně kvalifikace pracovníků. Nevýhodou mohou být vysoké náklady spojené se skladováním a neefektivní využití výrobních zařízení (Švecová a Veber, 2021).

**Sériová výroba** – vyznačuje se výrobou identických produktů v sériích na stejných, či různých zařízeních (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019). Tyto série mohou být velké nebo malé a mohou se lišit výrobou jednoho nebo několika typů produktů. Sériová výroba se v podniku využívá nejčastěji a je pro ni typické použití standardizovaných výrobních postupů. Podle objemu obměny vyráběných produktů dělíme sériovou výrobu na malo-, středně – a velkosériovou výrobu (Švecová a Veber, 2021).

**Hromadná výroba** – převládá výroba většího počtu stejných výrobků najednou, což umožňuje využít výhod masové produkce a snížit náklady na výrobu. To znamená, že se firma specializuje na výrobu konkrétního výrobku nebo malého množství podobných výrobků, které se vyrábí vysokým tempem. Tento způsob výroby je obvykle vhodný pro výrobky, které mají velký objem poptávky a jejich výroba je relativně jednoduchá a standardizovaná (Jurová, 2016). Tento typ výroby je velmi automatizovaný a mechanizovaný a vyznačuje se vysokou mírou opakovatelnosti výrobního programu s využitím specializovaných zařízení. Technická příprava výroby je na vysoké úrovni a využívá moderních technologií (Tomek a Vávrová, 2014).

**Druhá výroba** – jde o speciální typ hromadné výroby, kdy podnik vyrábí více variant jednoho výrobku s malými odchylkami v tvaru a kvalitě. Výrobní zařízení musí být flexibilní, aby bylo možné měnit výrobní postupy a stroje podle jednotlivých variant. Řízení výroby se zaměřuje na velikost zakázek a pořadí výroby jednotlivých variant produktu (Tomek a Vávrová, 2014).

**Výroba v šaržích** – výrobní šarže je označení pro určitou sérii výrobků, které byly vyrobeny stejným postupem a z totožného materiálu. Díky tomu mají kusy v jedné šarži téměř identické vlastnosti. Výroba jedné šarže je ukončena až při změně materiálu. Označování výrobní šarže umožňuje identifikovat komponenty ve výrobě, které by mohly být vadné nebo by mohly mít riziko vad (Tomek a Vávrová, 2014).

#### 4. Podle vztahu k odbytu

**Výroba na zakázku** – výroba „na míru“ nebo „na objednávku“. Výrobce vyrábí produkty specifické pro jednotlivého zákazníka na základě jeho požadavků a specifikací. Tyto produkty mohou být výrobky s vysokou hodnotou, jako jsou automobily, lodě, letadla nebo nábytkářské výrobky, nebo mohou být specifické produkty pro průmyslové aplikace

(Švecová a Veber, 2021). Zakázková výroba umožňuje zákazníkům mít produkty přesně podle jejich požadavků a potřeb, což může pomoci při vytváření konkurenčních výhod a poskytnutí lepšího servisu zákazníkům. Tato výroba přináší vyšší náklady na výrobu a složitější logistika, když jde o dodávky specifických materiálů pro každého zákazníka. Výrobci také musí být schopni flexibilně reagovat na změny v požadavcích zákazníků a být schopni efektivně komunikovat (Jurová, 2016).

**Výroba na sklad** – je typ výroby, kdy výrobce vyrábí produkty s cílem je prodat na trhu, aniž by byly specifické pro jednotlivého zákazníka. Jde o vytváření skladových zásob na základě predikce očekávaných objednávek. Tyto produkty mohou být sériově vyráběné dostupné v různých velikostech, barvách a konfiguracích, aby vyhověly široké škále zákazníků (oděvy, spotřební elektroniku, jízdní kola, kancelářské potřeby apod.). Umožňuje vyrábět větší množství produktů s nižšími náklady na výrobu, neboť výrobní linky mohou být optimalizovány pro výrobu stejných produktů. Výrobci mohou být schopni lépe plánovat a řídit své dodávky a skladové zásoby. Vystává však konkurence s jinými výrobci, kteří nabízejí podobné produkty, a nutnost výrobce, aby se snažil vytvořit produkt, který bude atraktivní pro širokou škálu zákazníků. Výrobce také musí dbát na to, aby byl schopen rychle reagovat na změny v poptávce na trhu a změny v trendech a preferencích zákazníků (Švecová a Veber, 2021).

### 5. Podle vazby na vstupní materiál – výstupní produkt

**Výroba typu V** – zahrnuje výrobu, kde počet konečných výrobků výrazně převyšuje počet nakupovaných materiálů, a to za použití stejného technologického postupu (Střelka, 2017). Tento typ výroby je nejvhodnější pro produkty, které mají jasně definované specifikace a jsou žádané ve velkých množstvích. Výhodou je vysoká efektivita a možnost vyrábět velké množství produktů v krátké době. Často je nutné využít specializovaných výrobních linek a technologií vyžadujících značné investice. Typický je pro chemicko-technologické procesy, například zpracování ropy, uhlí, nebo směsných rudných surovin. Uplatňuje se také v potravinářském průmyslu, například při zpracování mléka nebo masa (Gros, 2016).

**Výroba typu A** – zahrnuje výrobu, kde počet vstupních materiálů výrazně převyšuje počet výrobků. Pro různé části finálního výrobku jsou používány rozdílné technologické postupy (Střelka, 2017). Produkty jsou vyráběny s vysokou kvalitou a funkčností, nevýhodou však mohou být vysoké náklady na výrobu a nižší efektivita, protože výrobní postupy a technologie se musí přizpůsobit každému jednotlivému produktu. Typickým oborem je těžké strojírenství, letecký průmysl nebo výroba směsných produktů v potravinářství.



Tyto procesy mají mnoho materiálových vstupů a využívají univerzální výrobní linky. Vyrobene díly často mají omezené využití (Gros, 2016).

**Výroba typu T** – vede k široké škále finálních výrobků podle individuálních požadavků zákazníků, které jsou vyráběny z omezeného počtu typů součástí a sestav. Existují zcela odlišné technologické postupy. Typickým oborem je elektrotechnika a výroba spotřebního zboží (Střelka, 2017). Výrobní procesy typu T jsou charakterizovány jednoduchou, téměř lineární strukturou toku materiálu a schopností generovat mnoho variant z podobného základu. Tento proces má minimální konvergentní a divergentní body, což umožňuje rychlou adaptaci výrobků na specifické potřeby zákazníků. Například výroba kancelářského nábytku využívá tento model – na jednoduchých linkách se vytvářejí základní moduly, které lze kombinovat pro individuální požadavky zákazníků (Gros, 2016).

## 1.2 Řízení výroby, jeho metody a cíle

Řízení výroby se zaměřuje na dosažení optimálního fungování výrobních systémů s ohledem na vytyčené cíle. Výrobní systém tak zahrnuje všechny činitele účastnící se procesu výroby: provozní prostory, nezbytná technická zařízení, suroviny, polotovary, energie, informace, pracovníky podílející se na výrobě, rozpracované a hotové výrobky a odpady (Váchal a Vochozka, 2013). V řízení výroby se jedná o věcné, prostorové a časové sladění činitelů účastnících se výrobních procesů či výrobní procesy ovlivňujících: pracovníků podílejících se na výrobě, provozních prostor, nezbytných výrobních a dopravních zařízení, surovin, energií, polotovarů, rozpracovaných výrobků, finančních prostředků, informací a v neposlední řadě i odpadů (Jurová, 2016).

**Řízení výrobního procesu** (Manufacturing Process Management) – metoda si klade za cíl optimalizovat výrobní procesy a zlepšit efektivitu výroby (Florez, de Brito Junior a Leiras, 2022). Výrobu lze řídit různými způsoby, v závislosti na typu a velikosti výrobního podniku, které jsou determinovány hlavně rozsahem centralizace řízení a mírou podrobností, s nimiž jsou prováděcím jednotkám sdělovány produkční úkoly od vyšších či podpůrných instancí v rámci operačního plánu. Na základě tohoto kritéria pak identifikujeme formy řízení jako jednoho odpovědného manažera, dispečerské řízení, přímé řízení výroby a automatické řízení výrobního procesu (Tomek a Vávrová, 2014).

**Řízení jednoho odpovědného manažera** je vedení založené na samostatném vykonávání všech řídicích úkolů pro svou výrobní oblast jediným odpovědným pracovníkem. Tento styl je vhodný pro jednoduchou, málo stupňovou výrobu, kde spolupráce není příliš důležitá.

Úkolem **dispečerského řízení** je sledovat provádění plánovaných úkolů a koordinace v případě nesplnění z různých důvodů. Dispečer aktivně odstraňuje nedostatky a navrhuje alternativní řešení. Důležitými nástroji jsou operativní plán výroby a evidence výroby, která usnadňuje celkové řízení. Hlavním úkolem je kontrolovat plnění plánu, včetně přípravy strojů a materiálu, a řešit odchylky, což podporuje efektivní plánování výrobního procesu. **Přímé řízení výroby** reaguje na charakteristiky výroby a potřeby pružnosti. Toto řízení je založeno na centralizovaných činnostech, které řídí výběr a průběh výrobního procesu, monitoruje stav prací a koordinuje, ovlivňuje rozvržení práce, stále sleduje kvalitu a simuluje výrobní proces. Cílem je dosažení vyrovnané zátěže pracovišť, dodržování stanovených termínů z plánu, optimální průběžné doby výroby a optimálního rozsahu zadávaného objemu produkce (Tomek a Vávrová, 2014).

**Automatické řízení výrobního procesu** aktivně ovlivňuje technologický průběh a působí na řízené složky procesu. Plně automatizované systémy mohou zahrnout i lidský faktor v řízení výrobního procesu. Cílem je optimalizovat výrobní proces a dosáhnout optimálního režimu, i při působení poruchových vlivů (Tomek a Vávrová, 2014).

**Řízení pohybu materiálu a zásob** je klíčové pro optimální zabezpečení dodávkové pohotovosti vyžaduje efektivní plánování spotřeby, zásob a dodávek materiálů. Krátkodobé plánování pohotovosti zahrnuje sledování spotřeby, stavu zásob a plnění dodávek. Opatřování rozlišujeme podle situace: **Případové, jednotlivé opatřování**, které je nezávislé na výrobě, se vztahuje ke specializovaným požadavkům odběratelů. Individuální stanovení potřeb zahrnuje druh, množství, kvalitu a termín. Následuje získání informací, nabídek a rozhodnutí o nákupu na základě ekonomického ověření pro každý případ zvlášť. **Opatřování spojené se zakázkou** zahrnuje získávání informací, výběr nabídek a nákup jsou individuální pro každý případ. Potřeba se určuje individuálně zejména v případě speciálních požadavků na stroje a přístroje. V podnicích s kontinuální nebo opakovanou výrobou se **opatřování spojené s výrobní dávkou** realizuje získáváním materiálu na sklad s postupným spotřebováním. Zásoba může zahrnovat rizika nedostatku nebo nepotřebnosti, což vyžaduje efektivní strategie řízení zásob. **Opatřování synchronizované s výrobou**, jako je například systém just-in-time (JIT) nebo kanban, usiluje o minimalizaci zásob a dosažení synchronizace s výrobou (Tomek a Vávrová, 2014).

**Just-In-Time** přístup usiluje o minimalizaci skladových zásob a zároveň zajistit dostatečnou výrobní kapacitu pro splnění objednávek zákazníků (Reid a Sanders, 2019). JIT je založen na myšlence minimalizace ztrát vyráběním pouze nezbytných položek v potřebné kvalitě,

v nezbytných množstvích a v nejpozději přípustných časech. Cílem JIT je, odstranit pět hlavních typů ztrát, a to: nadprodukcí, čekání, dopravu, udržování zásob a nekvalitní výrobu (Kmec, Kučerka a Popílková, 2019). JIT princip jednoduše spočívá v dodání materiálů do výroby přesně v okamžiku potřeby a v přesném množství, které je zapotřebí (Machado a Davim, 2017).

**Kanban** je metoda pro řízení a zlepšování toku práce v týmu, krátkodobé dodání na pracoviště a neustálé doplňování zásob podle skutečného denního odběru a spotřeby. Vizualizace práce na tabuli (nástěnce), pomocí lepicích poznámek nebo karet (Tomek a Vávrová, 2014). Kanbany jsou hlavním zdrojem informací, plnicí funkce objednávek a průvodek, které umožňují objednávat a převádět součástky mezi pracovišti výrobní linky. Když zásoby konkrétních součástek na pracovišti začínají ubývat, pracoviště vygeneruje objednávkový kanban a pošle ho spolu s prázdným kontejnerem k jinému pracovišti, které má tuto součástku k dispozici a může ji poskytnout (Kmec, Kučerka a Popílková, 2019).

Všechny tyto opatřovací strategie mají za cíl minimalizovat náklady a zajistit nepřetržitý průběh výroby a dodávek (Tomek a Vávrová, 2014).

**Cíle řízení výroby** jsou v obecné rovině určeny tak, aby bylo dosaženo co nejefektivnějšího a úsporného zpracování surovin a výrobních prostředků do hotových výrobků. Tyto cíle mohou být různé a závisí na konkrétním podniku a jeho specifických potřebách (Váchal a Vochozka, 2013). Kromě obecných cílů firmy by měly být formulovány i specifické cíle pro jednotlivé oblasti její činnosti, a to pro vývoj výrobků, výrobu a její kvalitu, marketing a prodej, finance, personální rozvoj, řízení, využití informačních technologií a další. S ohledem na úroveň řízení lze cíle rozdělit do kategorií strategických, taktických a operativních. Z hlediska časového horizontu se potom cíle rozdělují na dlouhodobé, střednědobé a krátkodobé (Výroba, 2019).

Některé z nejběžnějších cílů řízení výroby jsou:

**Maximální výkonnost** – Cílem je co nejvíce využít výrobních kapacit a zajistit, aby byly splněny všechny objednávky včas.

**Kvalita výrobků** – Je třeba zajistit, aby výrobky splňovaly požadavky zákazníků a byly v souladu s normami a předpisy.

**Úspornost nákladů** – Cílem je minimalizovat náklady na suroviny, energie a další výrobní prostředky, aniž by došlo k negativnímu dopadu na kvalitu výrobků.

**Flexibilita** – Schopnost rychle reagovat na změny trhu a zákaznických požadavků, a přizpůsobit výrobní procesy těmto změnám.

**Bezpečnost a životní prostředí** – Zajištění bezpečnosti pracovníků a ochrany životního prostředí při výrobě (Fotr et al., 2020).

Všechny tyto cíle by měly být kladené tak, aby se dostalo k co nejlepšímu výsledku, a zároveň aby se zachovaly etické a morální hodnoty společnosti (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019).

## 2 VÝROBNÍ PROCESY

Organizace fungují na základě činností vykonávající lidmi – vyrábí a dodávají výrobky či služby. V ideálním případě mají organizace činnosti perfektně zorganizované, tzn., neplýtvají, identifikují včas vzniklé chyby a tyto ihned napraví. Efektivního a stabilního průběhu činností v organizaci, není možné dosáhnout pouze umístěním lidí na nejrůznější větve organizační struktury a vytvořením individuálních pracovních náplní. Sebelépe zpracovaná pracovní náplň neobsáhne všechny potřebné vzájemné působení, vazby a ovlivňování s ostatními zaměstnanci v nejrůznějších pracovních situacích. Efektivně zorganizované činnosti, které poskytují kvalitní výstupy pro své zákazníky, nazýváme procesy. Organizace, která řídí své podnikání jako systém procesů, ne oddělení, lidé nebo produkty, uplatňuje procesní přístup (Fišer, b.r.). I když si všichni uvědomují, že mít kvalifikované a proškolené pracovníky je klíčové, ani nejlepší z nich nemohou dosahovat dobrých výsledků, pokud procesy nejsou správně prováděny nebo jsou nedostatečně pochopeny (Jurová, 2016). Správně nastavené procesy zajistí produktivní chod organizace (Mašín, 2020).

### 2.1 Procesní přístup

Procesní přístup se týká způsobu, jakým se vyřizuje nějaký problém nebo jakým se provádí nějaký úkol. Tento přístup se zaměřuje na proces a na postup, kterým se dostává od začátku k cíli. Procesní přístup se často používá v podnikatelském prostředí, kde je důležité mít jasný a efektivní postup pro realizaci úkolů a řešení problémů (Fotr et al., 2020). V rámci tohoto přístupu se věnuje pozornost tomu, jakým způsobem se kroky provádějí, jakými nástroji se pracuje a jaké jsou výstupy jednotlivých kroků. Důraz se klade na dodržování standardů a postupů, aby bylo dosaženo co nejlepšího výsledku (Švecová a Veber, 2021). Základním cílem procesního přístupu je zlepšení efektivity a efektivnosti a snížení chyb při plnění úkolů. Tento přístup se také často používá k identifikaci možností zlepšení a k optimalizaci procesů, aby bylo možné dosáhnout co nejlepšího výsledku (Mašín, 2020). Procesní přístup je aplikování systému procesů v organizaci s jejich identifikováním a vzájemným propojením. Hlavní orientace je na řízení vazeb mezi procesy, činnostmi. Každá činnost potřebuje pro své fungování zdroje a řídit přeměnu vstupů na výstupy. Soubor činností je pak nazýván proces (Jurová, 2016).

## 2.2 Proces

Každý nový den přináší opakující se aktivity, které se spojují v procesy (Mašín, 2020). Procesem se dá nazvat jakýkoliv děj, změna, či posloupnost stavů nějakého systému, který v daném bodě začíná, dalším bodem prochází a v určitém bodě zakončuje. Má stanovený cíl, který má svého zadavatele a zákazníka. Nahodilé nebo chaotické dění jako proces označit nelze. Známe mnoho různých procesů – početní, výrobní, legislativní, vzdělávací, výchovné, společenské nebo chemické. Z jiného pohledu rozeznáváme procesy vratné či nevratné, jedinečné a opakované. Proces musí mít svého zákazníka a musí uspokojit jeho konkrétní potřebu (Blog, 2018). Proces je velmi účinný nástroj zlepšování výkonnosti podniků a prostředkem k efektivní tvorbě hodnoty. Vede organizaci k přemýšlení z úhlu pohledu zákazníka a z hlediska výsledků (Tomek a Vávrová, 2014).

V této práci se zaměřím na procesy podnikové, fungující ve firmách, a jsou tedy součástí procesního řízení.

V literatuře existuje mnoho definic procesu, příkladně Jurová definuje proces takto: „*Při definování pojmu proces je možné se přiklonit k jednoduché, a přitom výstižné definici: Proces je změna.*“ (Jurová, 2016).

Podle Filipa „*Proces nám mění přicházející vstupy za předem stanovených a jednoznačně řízených a opakovatelných podmínek procesu na výstup*“ (Filip, 2019).

Mašín proces definuje takto: „*Procesy jsou vzájemně propojené dílčí činnosti, které ve své posloupnosti transformují vstupy na požadované výstupy (např. tok práce postupující od jednoho pracovníka k druhému. Pro konstrukci procesu neexistují žádná pevná pravidla. Činnost je elementární, nejmenší a dále nedělitelná část procesu.*“ (Mašín, 2020).

Klasifikace procesů byla zmíněna již výše, avšak jediná, která platí zcela universálně, jelikož je odvozena přímo od primární funkce organizace, je dělení na:

- procesy klíčové
- procesy podpůrné (Fišer, 2014).

**Klíčový proces** přímo naplňuje primární funkci organizace, probíhá napříč celou organizací a musí pokrýt celou primární funkci pro jeden obchodní případ. Na počátku je potřeba zákazníka a na konci produkt nebo služba, která tuto potřebu uspokojí (Jurová, 2016). Klíčové operace představují procesy nezbytné kroky pro zajištění výrobního procesu a vytvoření finálního výrobku. Konkrétně se jedná o procesy spojené s obchodní činností,

související s plánováním realizace procesu a s realizací procesů. Jsou to ty procesy organizace, jejichž předmětem je výroba zboží nebo poskytování služeb zákazníkům, včetně monitoringu, měření, hodnocení a poskytování zpětných vazeb výsledného výstupu a výkonnosti společnosti. Jednoduše řečeno činnosti vztažené směrem k zákazníkovi organizace (Mašín, 2020).

**Podpůrné procesy** mají obecnější význam v tom, že podporují přímo nebo nepřímo procesy klíčové co nejefektivnějším způsobem. Zajišťují správu zdrojů v potřebné kvalitě a množství a dodávky zdrojů nebo služeb celkové efektivní fungování organizace (Janíček a Marek, 2013). Definování podpůrných procesů je úzce propojeno s definicí klíčových procesů, které představují klíčovou oblast podnikání organizace a mohou být specifikovány jako procesy orientované na potřeby externího zákazníka (Nenadál, 2018). Na druhé straně podpůrné procesy jsou ty, které neprovádějí přímou transformaci surovin či informací na finální produkt pro zákazníka. Namísto toho poskytuje základní předpoklady pro bezproblémové fungování klíčových procesů, což představuje zásadní oporu pro ostatní části provozu (Mašín, 2020). Tyto podpůrné procesy, i když jsou často skryty před vnějším světem, mají pro efektivní řízení společnosti a pro optimální průběh klíčových procesů nezastupitelný význam. Příkladem podpůrných procesů je řízení lidských zdrojů, řízení financí a finančních zdrojů, správa budov a majetku, úklid a údržba, řízení kvality, řízení dodavatelů, řízení rizik, řízení bezpečnosti, IT procesy (Nenadál, 2018).

S procesy bývají ve firmách a organizacích potíže. Ne vždy jsou logické a mnohdy nepopisují ani realitu. Procesy se dost často mění, co popíšeme ráno, večer už může vypadat jinak. Pokud je hlavním řídicím nástrojem organizační struktura a popis pracovního místa, lidé se často vypořádávají s kompetenčními spory, vyžadují instrukce od svých nadřízených a vytvářejí se nekonečné řady zápisů z porad a operativních úkolů. Procesní řízení vnáší do pracovních vztahů mezi lidmi pořádek (Fišer, 2014).

### 2.3 Procesní řízení

Procesní řízení je metoda řízení podniku, která využívá ukazatelů výkonnosti a zaměřuje se na uspokojování požadavků zákazníků (Mašín, 2020). Procesní řízení ve výrobě je proces, který se zaměřuje na řízení a plánování výrobních procesů tak, aby byly splněny požadavky na kvalitu, efektivitu, bezpečnost a účinnost. Cílem procesního řízení ve výrobě je zajistit, aby výrobní procesy byly standardizovány, řízeny a měřeny, což umožňuje zlepšování a optimalizaci výroby. Ve výrobě může zahrnovat několik různých

fází, jako je plánování, provedení, monitorování a hodnocení. Tyto fáze se často opakují, aby se zajistilo, že výrobní procesy jsou efektivní a odpovídají požadavkům zákazníků (Jurová, 2016). Zavedením procesního řízení jsou sledovány konkrétní cíle a dopady (Mašín, 2020). Procesní řízení je založeno na zdravém rozumu. Zbytečná a špatně řízená práce není ideou žádného pracovníka ani majitele organizace. Je potřeba vědět CO má být uděláno a poté uvažovat JAK a KDO to udělá. Pojmenováním činností, které nepřinášejí užitek a oddělením je od ostatních, se vyselektují činnosti užitečné a dobře organizované. Pomocí procesního řízení lze činnosti uspořádat, propojit a řídit tak, aby byly efektivní a přinášely užitek jak pro zákazníky, tak majitele organizace včetně jeho zaměstnanců a současně zvýšit schopnost firmy implementovat změny a pružněji reagovat na konkurenci. Úspěch závisí na schopnosti použití metod a nástrojů přiměřeně podmínkám v konkrétní firmě (Fišer, 2014).

**Řízení výkonu firmy** pomáhá vytyčit v organizaci konkrétní cíl, nalézt k němu optimální cestu, absolvovat ji a změřit výsledky pomocí klíčových ukazatelů výkonnosti. Tento souvislý proces přináší flexibilní a stabilní prostředí pro výkonnou firmu (Procesní poradenství, 2015).

Cílem procesního řízení je:

- hledat optimální skladbu a uspořádání činností, které musí být vykonány, aby vznikl výstup procesu,
- činnosti, které v procesu nepřidávají hodnotu, nebyly vykonávány,
- pracovní vztahy v procesu jsou nastaveny napřímo mezi vykonávajícími pracovníky, bez ohledu na to, z jaké jsou organizační jednotky,
- zapojení manažerů do výkonných procesů je minimální, delegují pravomoci a odpovědnosti na své podřízené a pak se starají, aby proces probíhal plynule a efektivně,
- proces je společně nastaven napříč organizací (Janíček a Marek, 2013).

V podmínkách procesního řízení je tedy organizační struktura nástrojem pro takové uspořádání organizačních jednotek a pracovních míst, které umožňuje efektivní a plynulý tok procesů organizace (Fišer, b.r.).



## 2.4 Struktura výrobního procesu

Výrobní proces může být definován jako soubor opakujících se činností, které jsou zaměřeny na výrobu zboží nebo služby. Každý proces musí být opakovatelný, mít svého zákazníka, vlastníka a správce, svůj ocenitelný výstup, měřitelné parametry, jasný začátek a konec, návaznosti na jiné procesy a v neposlední řadě vstupy a zdroje (Jurová, 2016). Struktura výrobního procesu se může lišit v závislosti na typu výroby, ale obecně zahrnuje následující kroky:

- Plánování a design: Zahrnuje definování požadavků na produkt a následné navrhování výrobního procesu.
- Suroviny a materiál: Zahrnuje získání potřebných surovin a materiálů, které budou použity při výrobě.
- Výrobní příprava: Zahrnuje přípravu výrobního prostoru a vybavení, nastavení strojů a vybavení pro výrobu a zaškolení zaměstnanců.
- Samotná výroba: Zahrnuje provádění výrobních operací a kontrolu kvality.
- Skladování a distribuce: Zahrnuje uskladnění hotových produktů a jejich doručení zákazníkům.
- Údržba a opravy: Zahrnuje údržbu a opravy výrobního zařízení a strojů.

Každý krok výrobního procesu je důležitý a ovlivňuje celkovou efektivitu a účinnost výroby. Je důležité, aby byl výrobní proces pečlivě plánován a řízen, aby bylo zajištěno, že bude probíhat hladce a že bude produkován kvalitní produkt. Při zkoumání výrobního procesu, jeho plánování nebo optimalizaci často záleží na tom, na který aspekt výroby se konkrétně zaměřujeme. Rozlišujeme tři hlediska zkoumání výrobního procesu:

- věcné
- časové
- prostorové (Váchal a Vochozka, 2013).

**Věcné hledisko** se zaměřuje na konkrétní provádění činností, které představují nedílnou součást výrobního procesu. Tyto operace jsou identifikovány a analyzovány z hlediska jejich významu a souvislosti s celkovým výrobním procesem (Váchal a Vochozka, 2013). Může se jednat o tzv.:

- výrobní profil, jenž je určen výrobními kapacitami podniku, které udávají, jaký typ výrobků je v možnostech podniku vyrobit,
- výrobní program, kde konkrétní výrobky, které podnik vyrábí a nabízí na trhu. Výrobní program musí být v podmínkách tržní ekonomiky sestavován zejména na základě výsledků průzkumů trhu, a tedy aby vyhovoval požadavkům zákazníků.

Rozhodování o výrobním programu firmy spadá do celkové strategie podniku. Management výroby je pak odpovědný za soulad mezi obchodní strategií a výrobním programem firmy (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019).

**Časové hledisko** se zaměřuje na časovou strukturu výrobního procesu, včetně délky trvání jednotlivých operací, harmonogramu a plánování času. To umožňuje určit optimální tempo výroby a identifikovat potenciální kritické body v procesu (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019).

Zabývá se následujícími faktory řízení výroby:

- časové uspořádání – stanovuje časové posloupnosti operací a termíny jejich realizací,
- průběžná doby výroby – plánovaná doba určená na uskutečnění určité části výrobního procesu,
- využití výrobních kapacit – ekonomicky racionálním cílem je úplné využití kapacit, které jsou k dispozici,
- směnnosti – aspekt, který určuje v kolika směnách pracovního dne je výrobní proces dokončen,
- prostoje pracovišť – jakékoliv časové intervaly, během kterých pracoviště nepracují. Nejčastějšími příčinami prostojů jsou nedostatečné plánování výroby, z organizačních nebo z kapacitních důvodů,
- nedokončené výroby – jsou měřené peněžním vyjádřením hodnoty zdrojů, které jsou vázané v nedokončené výrobě. Cílem je minimalizace nedokončené výroby při zachování určité výšky jejich rezerv (Váchal a Vochozka, 2013).

**Prostorové hledisko** se zaměřuje na to, jak je výrobní proces uspořádán v prostoru, včetně uspořádání jednotlivých pracovišť a strojů, jakož i přístupu k materiálům a surovinám. To umožňuje identifikovat možnosti pro zlepšení efektivity výroby, například změnou uspořádání pracovišť nebo zlepšením logistiky materiálů a surovin (Martinovičová,

Konečný a Vavřina, 2019). V souvislosti s prostorem a organizací výrobního procesu je potřeba zmínit dva příbuzné aspekty řízení výroby:

1. Materiálové toky – rozhodujícími kritérii jejich uspořádání jsou rychlost, vzdálenost a plynulost přepravy.
2. Uspořádání pracovišť, které může být:
  - s pevnou pozicí výrobku (fixed position), kde transformující výrobní zdroje (zařízení či pracovníci) jsou přesouvané dle potřeby na místo výroby, transformované výrobní zdroje (materiál) se nepohybují,
  - technologické uspořádání pracovišť (process layout), které zahrnuje vytváření skupin podobných pracovišť, jež nejsou seřazené podle technologických postupů a rozpracované výrobky se pohybují mezi nimi,
  - buňkové uspořádání (cell layout), kde jsou pracoviště seskupeny do skupin a jednotlivé části výrobního procesu jsou uskutečňovány na jednom místě,
  - předmětné uspořádání (product layout), kde jsou pracoviště seskupeny účelově z hlediska technologického postupu výroby, aby se nedokončené výrobky přesouvali co nejméně (Váchal a Vochozka, 2013).

Zkoumání výrobního procesu z těchto tří hledisek umožňuje plně pochopit a analyzovat výrobní proces a následně najít možnosti pro zlepšení efektivity, efektivnosti a kvality výroby (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019).

## 2.5 Zlepšování procesů

Procesy, ať už definované, v papírové podobě, automatizované či nedefinované, existují ve společnostech, bez ohledu na vědomí, na všech podnikových úrovních. Vývoj je inherentní každému procesu, a to i těm nejmenším. Ačkoli můžeme procesy zavést s maximální pečlivostí, doba, po kterou dokážou optimálně fungovat, je vždy omezená. To nás přivádí k nutnosti pravidelné revize a přenastavení těchto procesů, aby se udržela jejich efektivita a odpovídaly proměnlivým požadavkům prostředí (Mašín, 2020). Zahájením nové operace ve společnosti, nabídnutím nové služby, či vyvinutím nového výrobku, obnáší navržení a implementaci nového procesu. To nás vede k manažerské disciplíně zlepšování podnikových procesů (Švecová a Veber, 2021). Zlepšování procesů je činností, která zkoumá chování procesů, odhalování příčin problémů spojených s jejich

plynulým chodem, produktivitou nebo kvalitou výstupů procesů. Vychází ze znalosti stávajícího procesu (Fišer, b.r.).

Chceme-li maximalizovat výkonnost, je třeba optimálně synchronizovat:

- lidi – přinášení své schopnosti a motivaci se na fungování procesu podílet,
- technologie – usnadní nebo automatizují jednotlivé kroky,
- prostředí – působení dané společnosti (trhy, konkurence, podnikatelské a legislativní podmínky nebo uplatnění konkrétního produktu v prostředí, ve kterém bude používán (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019).

Dalším krokem zlepšování procesů je pravidelné opakování a vytrvalost. Navrzení nového procesu je dlouhodobější záležitost. Je nutné, aby byl schopen přizpůsobení, novým technologickým postupům a standardům, což vyžaduje průběžné sledování procesu, měření jeho výkonnosti, analyzování kvality produktů a adaptace v pracovním prostředí (Tomek a Vávrová, 2014). Dosažení úspěchu organizace není pouze o správně nastavených procesech a jejich metrikách, důležitý je i lidský kapitál, který tyto procesy zajišťuje (Váchal a Vochozka, 2013)

**Lean Manufacturing** – Lean přístup si klade za cíl odstraňovat všechny plýtvavé procesy a zlepšovat celkovou efektivitu výroby (Jurová, 2016). Jedná se o metodu řízení, která kladně hodnotí zákaznické požadavky a usiluje o vytváření produktů v co nejkratší době a za nejnižší náklady, aniž by utrpěla kvalita nebo zákaznická spokojenost. Tento přístup k řízení zahrnuje náhled na zisk jako na rozdíl mezi cenou a náklady. To znamená, že firma by měla maximalizovat zisk tím, že snižuje náklady a tím pádem i cenu pro zákazníka. Tato metoda se také usiluje o odstranění různých druhů plýtvání, jako jsou velké zásoby materiálu, čekání na práci nebo dodávky materiálu a zbytečná výroba. Metoda Lean se také zaměřuje na minimalizaci manipulace s materiálem, opravy a přepracování a neefektivní pohyby a manipulace (Kmec, Kučerka a Popílková, 2019).

## 2.6 Role v procesu

Role standardizují procesy napříč organizací, bez ohledu na organizační bariéry. Veškeré změny v procesech jsou prostřednictvím role okamžitě promítnuty do popisu pracovní pozice. Jeden pracovník může alternativně vykonávat více rolí, proto i jednomu pracovnímu místu můžeme přiřadit rolí více. Stejně tak i jednu roli může alternativně vykonávat více pracovníků (Fišer, 2014). Prvky personální struktury podnikového procesu jsou:

**Vlastník procesu** je osoba zodpovědná za proces – jeho výstupy i celkový průběh (Mašín, 2020). Manažer s odpovědností za dosahování cílů procesu stanovených v procesní strategii, definování designu procesu, povolování variant a aktuálnost popisu procesu, monitorování, auditing a systematické zlepšování procesu a implementaci projektových změn procesu (Janíček a Marek, 2013).

**Zákazník procesu** je člověk, skupina, organizace, na jehož potřebu proces reaguje. Odebírá produkty daného procesu, vnáší do týmu zákaznický pohled a očekávání a zajišťuje bezešvou vzájemnou integraci navazujících procesů. Přesně specifikuje požadavky na výstup z procesu za pohledu kvality, objemu, nákladů a termínů dodání, včetně předpokládaných změn, spolupracuje na ověřování plnění požadavků během realizace a na přezkoumávání procesů (Fišer, b.r.).

**Vykonavatel procesu** realizuje proces nebo jeho část s ohledem na své kompetence (může být totožný s vlastníkem procesu), spolupracuje s ostatními vykonavateli na plynulém a efektivním průběhu celého procesu, vyhledává a navrhuje příležitosti ke zlepšení procesu a rozvíjí své znalosti a dovednosti v souladu s požadavky procesu (Fišer, b.r.). Procesní model poskytne detailní informace o tom, jak se mají konkrétní nositelé rolí v procesech chovat (Fišer, 2014).

## 2.7 Procesní model

Procesní model je grafická procení mapa všech procesů a činností organizace. Jde o jednoduchý přehled, ve kterém jsou definováni vlastníci procesů a řada dalších informací například o zdrojích procesů, potřebných externích a interních normách, metrikách a ukazatelích procesu, vazbách na požadavky norem a metod řízení kvality. Procesní model se využívá především k základnímu vymezení procesů, činností a zdrojů v organizaci a vztahů mezi nimi, efektivní a přehledné komunikaci odpovědností a pravomocí v procesech zaměstnanců organizace a podpoře pro automatizované tvorby popisů pracovních míst v organizaci (Janišová a Křivánek, 2013).

### Vymezení procesu

Proces by měl zahrnovat všechny činnosti, které vedou k získání požadovaného výstupu pro definovaného zákazníka, příkladně od přijetí poptávky zákazníka až po předání požadovaného výstupu zákazníka a úhrady za dodávku (Mašín, 2020).

Pravidla pro vymezení procesu:

- nalezení konečného zákazníka (spotřebitele) výstupu procesu,
- identifikace, co je skutečným spouštěčem procesu,
- definice základních vstupů a výstupů procesu,
- identifikace, které organizační jednotky se procesu podílejí a jejich zapojení do mapování procesu (Fišer, b.r.).

### **Stavební prvky procesního modelu**

Proces musí mít na výstupu jasně definovaného zákazníka a musí být zřejmé, že uspokojí jeho konkrétní potřebu. Z toho plynou základní prvky, které k tvorbě procesního modelu potřebujeme:

- proces – ohraničená funkce organizace přeměňující vstupy na výstupy,
- činnost – ohraničená část procesu, která se podílí na přeměně vstupů na výstupy,
- vstup – objekt, který je procesem spotřebováván nebo vytvářen.

Procesy a činnosti jsou hierarchicky uspořádány, zatímco výstup jednoho procesu může být vstupem procesu jiného. Skladba procesního modelu závisí na dohodě a možnostech softwaru, takže uvedené prvky procesního modelu mohou být rozšířeny o další objekty (Fišer, b.r.).

Proces musí mít na výstupu jasně definovaného zákazníka a musí být zřejmé, že uspokojí jeho konkrétní potřebu. Z toho plynou základní prvky, které k tvorbě procesního modelu potřebujeme:

- proces – ohraničená funkce organizace přeměňující vstupy na výstupy,
- činnost – ohraničená část procesu, která se podílí na přeměně vstupů na výstupy,
- vstup – objekt, který je procesem spotřebováván nebo vytvářen.

Procesy a činnosti jsou hierarchicky uspořádány, zatímco výstup jednoho procesu může být vstupem procesu jiného. Skladba procesního modelu závisí na dohodě a možnostech softwaru, takže uvedené prvky procesního modelu mohou být rozšířeny o další objekty (Fišer, b.r.).

### **Standardy procesního modelování**

Pro komplexní popis procesů při tvorbě procesního modelu je vždy třeba stanovit srozumitelný jazyk, který budeme používat pro znázornění a popsání prvků modelu a jejich

vazeb, s ohledem na většinu zaměstnanců. Je nutné specifikovat, kdo bude uživatelem modelu a jaké jsou jeho kompetence pro práci s modelem. Proces by měl sloužit příkladně k seznámení nových zaměstnanců s fungováním organizace a jejich pracovními povinnostmi. Měl by být intuitivní a jednoduchý (Fišer, b.r.).

### **Postup procesního modelování**

Po definování cíle, metodiky tvorby procesní mapy, číselníků zdrojů, které použijeme, víme, jaké výstupy by proces měl poskytnout i jaké vstupy bude získávat z externího prostředí a ostatních procesů (Janíček a Marek, 2013).

Pro vytvoření správného procesního modelu je nutné:

- definovat jasnou strategii, která identifikuje trhy, zákazníky, produkty, strategické konkurenční výhody a strategické kompetence organizace,
- promyslet vrcholový procesní model, který bude maximálně podporovat vytyčenou strategii napříč organizací, bez ohledu na organizační strukturu a soustřeďuje se hlavně na procesy, které vytvářejí produkty a služby pro zákazníky organizace,
- definovat vzájemné vazby (vstupy a výstupy) mezi procesy i finální výstupy určené externím a interním zákazníkům procesů,
- stanovit si priority, podle kterých se budou postupně procesy mapovat a modelovat,
- ověřit si metodiku modelování na vybraném pilotním procesu, identifikovat problémy a náměty ke zlepšení vybraného procesu a v modelu je vyřešit,
- testovat porozumění modelu u manažerů i zaměstnanců, zapojit je do tvorby modelu, usilovat o jasné zlepšení, která jsou zřejmá pro všechny,
- zavést vzorový proces do života firmy, podpořit „procesní myšlení“,
- promítnout zkušenosti z pilotního modelu do metodiky modelování dalších procesů,
- postupně modelovat a implementovat další procesy, komunikovat, testovat a „prodávat“ přínosy,
- podpořit roli vlastníků procesů, monitorovat procesy, hodnotit a trvale se zlepšovat (Fišer, 2014).

### 3 METODY ZLEPŠOVÁNÍ VÝROBNÍCH PROCESŮ

Zlepšování procesů je proces, který mění klíčové firemní procesy za účelem zvýšení jejich výkonnosti. Nositeli změn v rámci zlepšování procesů jsou všichni pracovníci ve firmě. Záměrem zlepšování procesů je aktivně zapojit co nejvíce pracovníků do řešení problému odstraňování plýtvání ve firmě (Patermann, 2022).

Existuje mnoho metod zlepšování výrobních procesů, z nichž některé jsou:

#### 3.1 Měření, monitorování a kontrola

Pomocí monitorování a měření ověřujeme, zda naše produkty, procesy a celkový systém managementu splňují všechny důležité požadavky. Informace získané z této činnosti jsou poté vyhodnocovány managementem společnosti a následně se přijímají kroky směřující k dalšímu zlepšení produktů, procesů a celkového systému managementu (Fiala, Becková a kolektiv autorů, 2013).

**Měření** umožňuje získat informace o skutečnosti. V rámci každodenního provozu firmy je nezbytné mít přesnou znalost o výkonech, zdrojích a produktech. Aby byla zajištěna správnost a přesnost měření, je nutné určit místo a způsob měření. Zároveň je třeba měření provádět na vstupech a výstupech definovaných aktivit, které jsou součástí procesu (Plamínek, 2014). Fáze měření výkonnosti procesů jsou: revize popisu procesu, zjištění výchozích parametrů sledovaných ukazatelů, analýza dat, jejich zpracování včetně vyhodnocení a volba ukazatelů výkonnosti procesu (Mašín, 2020). Důležité je také zajistit srozumitelnost způsobu měření pro všechny, kdo s ním přicházejí do styku, aby byly získané informace relevantní a přínosné pro další řízení procesů a zlepšování kvality výkonů a produktů (Plamínek, 2014).

**Monitorování** zahrnuje shromažďování informací o průběhu a výsledcích jednotlivých aktivit, subprocesů a procesů (Plamínek, 2014). Na počátku je nezbytné stanovit způsob, frekvenci a odpovědnosti při předávání informací, jaké veličiny budou sledovány a porovnávat aktuální stav s plánem z hlediska nákladů, časového plánu, cílů projektu a rizik. Kromě toho se také monitoruje udržitelnost výsledků a kvalita na výrobním zařízení. Tento průběžný systematický sběr definovaných informací poskytuje manažerovi přehled o pokroku projektu, stupni dokončení práce a stavu požadovaných výstupů (Švecová a Veber, 2021). Správně zvolené monitorování a měření procesů mohou odhalit slabá místa v organizaci, které současně nabízejí příležitosti k jejímu zlepšení (Mašín, 2020).



**Kontrola** představuje systém pravidel, který umožňuje dosažení podnikových cílů a minimalizuje zaskočení tím, že včas signalizuje nebezpečí. Proces kontroly vyžaduje příslušná opatření a zahrnuje sledování a analýzu odchylek mezi plánem a skutečným průběhem řízeného procesu. Tyto odchylky mohou být buď významné a vyžadovat okamžitou reakci, nebo bezvýznamné a nepotřebují další opatření (Vochozka, Psárská a Stehel, 2016). Každý vedoucí pracovník potřebuje pravidelně kontrolovat práci svého týmu, aby získal přehled o plnění cílů, úkolů a rozhodnutí. Úkolem této kontroly je měřit a korigovat práci, aby bylo zajištěno splnění plánů a dosažení stanovených cílů. Při rozhodování o tom, co, kdy, kým a jak kontrolovat a jak využít výsledky kontroly, je nezbytné zohlednit význam sledovaných procesů, pravděpodobnost výskytu nedostatků, rizika spojená se změnou kontroly, náklady na kontrolní proces a potenciální ztráty spojené s nedostatkem (Martinovičová, Konečný a Vavřina, 2019).

### 3.2 Štíhlá výroba

Lean Manufacturing neboli štíhlá výroba je filozofie a metodika, která se soustředí na minimalizaci plýtvání a současně se věnuje neustálému procesu zefektivňování a zdokonalování. Tímto způsobem se aktivně zaměřuje na maximalizaci hodnoty pro zákazníka a optimalizaci využití zdrojů a energie ve všech fázích výrobního procesu (Mašín, 2020). Pochází z Japonska a byl vyvinut společností Toyota jako odpověď na potřebu zvýšení produktivity a snížení nákladů. Hlavní filozofie štíhlé výroby spočívá v tom, že plýtvání je neefektivní využití zdrojů, jako je čas, materiál a energie, a že tyto zdroje by měly být využívány co nejefektivněji. Vychází také z předpokladu, že výrobní proces má být co nejvíce zjednodušen a zautomatizován, aby bylo možné zlepšit jeho efektivitu (Pažek, 2021).

Klíčovými prvky štíhlé výroby jsou:

- Identifikace plýtvání – prvním krokem při implementaci štíhlé výroby je identifikovat a eliminovat plýtvání v rámci výrobního procesu.
- Zlepšování toku – cílem je zlepšit tok materiálu a informací v rámci výrobního procesu tak, aby bylo možné zvýšit produktivitu.
- Standardizace procesů – Lean Manufacturing se zaměřuje na standardizaci procesů, aby bylo možné zlepšit jejich efektivitu a snadněji identifikovat možnosti zlepšení.

- Zvyšování spokojenosti zákazníka – Cílem je poskytovat zákazníkům produkty a služby na vysoké úrovni kvality a včasně, aby byla zajištěna jejich spokojenost.
- Participace zaměstnanců – Lean Manufacturing vyžaduje aktivní zapojení všech zaměstnanců, aby bylo možné dosáhnout co nejlepších výsledků.

Implementace štíhlé výroby vede k významným úsporám času a nákladů (Patermann, 2022).

Nástroje užívané ve zlepšovateckých iniciativách Lean:

**Kaizen** je japonský přístup k řízení kvality a zlepšování procesů, který se zaměřuje na neustálé a postupné zlepšování výkonnosti a efektivity a stojí na postoji a způsobu myšlení všech pracovníků ve firmě, bez ohledu na jejich pozici. Tato filozofie klade důraz na sebereflexi a kritičnost, s cílem odhalovat nedostatky, chyby a defekty, místo aby se tyto problémy zastíraly. Tento koncept může být aplikován na různá odvětví a oblasti (Veber, 2016). Koncept neustálého zlepšování, který Kaizen představuje, má své kořeny ve válečném období druhé světové války. Tehdy bylo zjištěno, že firmy musí neustále inovovat a pružně reagovat na dodávky v rámci válečného úsilí, kdy mnoho mužů odešlo na frontu. V kontextu bojových umění se Kaizen zaměřuje na postupné a pečlivé zdokonalování jedné konkrétní oblasti dovedností. Tato myšlenka podporuje přesvědčení, že trpělivý a postupný vývoj vede k neustálému zlepšování. Nicméně, Kaizen techniky nepřesahují rámec pouze organizační teorie. Tato filozofie má mnohem širší aplikaci než jen v oblasti obchodu. Z pohledu některých jednotlivců existuje v nás všech přirozená touha po neustálém zdokonalování sebe samých. Tato vnitřní motivace k postupnému zlepšování může být aplikována na různé aspekty života (Harvey, 2019). Kaizen se také zaměřuje na zlepšování pracovního prostředí a na posílení vztahů mezi zaměstnanci. V rámci těchto systémů se zaměstnanci považují za aktivní členy týmu. Prostřednictvím konceptu Kaizen, který zahrnuje pravidelné drobné zlepšování, firma neustále působí na zdokonalování každého aspektu svých výrobních procesů. Významné inovace nebo zlepšení v rámci tohoto procesu nevznikají primárně od vedení organizace, ale často pocházejí přímo od samotných členů pracovního týmu. Tímto způsobem je každý zaměstnanec zapojen do kontinuálního zlepšování a podílí se na růstu efektivity a kvality výroby. Tím se zlepšuje motivace a spokojenost zaměstnanců, což vede ke zlepšení výkonnosti a produktivity (Stewart, 2018).

**5S** je japonský přístup k řízení kvality a zlepšování pracovního prostředí, který se zaměřuje na efektivní a účinné využití prostoru a zdrojů. Cílem 5S je zlepšit výkonnost a produktivitu,

snížit náklady a zlepšit pracovní prostředí. Název "5S" pochází z pěti japonských slov, které zahrnují:

- Seiri (uspořádání) – Organizace věcí tak, aby se snadno používaly a nacházely.
- Seiton (umístění a vizualizace) – Určení místa pro všechny věci tak, aby se snadno používaly a nacházely.
- Seiso (úklid a kontrola) – Systematické čištění a údržba prostoru a vybavení.
- Seiketsu (standardizace) – Standardizace postupů a udržování pořádku a čistoty.
- Shitsuke (disciplína) – Udržování pořádku a čistoty jako součást každodenního života (Švecová a Veber, 2021).

5S se často používá v průmyslu a výrobních procesech, ale lze ho aplikovat také v jiných typech organizací, jako jsou kanceláře, školy a zdravotnická zařízení. Tento přístup je jednoduchý a účinný, a může vést ke zlepšení efektivity, produktivity a bezpečnosti práce (Roser, 2015).

### 3.3 Total Quality Management (TQM)

Filozofie a praktický přístup k řízení jakékoliv organizace, který se zaměřuje na dlouhodobé zlepšování kvality produktů nebo služeb. TQM vychází z předpokladu, že kvalita je klíčem k úspěšnému podnikání a že všichni zaměstnanci v organizaci by měli být zapojeni do procesu zlepšování kvality (Janiček a Marek, 2013).

Hlavní principy TQM zahrnují:

- Klient je králem – TQM se zaměřuje na splnění potřeb a požadavků zákazníků.
- Zapojení všech zaměstnanců – TQM vyžaduje, aby byli všichni zaměstnanci zapojeni do procesu zlepšování kvality.
- Kontinuální zlepšování – TQM vyžaduje neustálé hledání možností ke zlepšení kvality produktů a služeb (Total Quality Management (TQM), 2013).

Cílem TQM je zlepšit výkon organizace, zvýšit spokojenost zákazníků a zvýšit konkurenceschopnost. TQM vyžaduje trvalý a systematický přístup ke zlepšování a implementaci nových postupů a nástrojů (Mašín, 2020).

### 3.4 Six Sigma

Six Sigma je standard pro řízení kvality, který se zaměřuje na snížení počtu chyb v procesu na minimum. Cílem Six Sigma je dosáhnout úrovně kvality, při které bude mít proces pouze 3,4 chyby na milion možných případů. Tento přístup k řízení kvality se zaměřuje na eliminaci odchylek a zlepšení procesů, což vede ke zvýšení spokojenosti zákazníků a zlepšení hospodářských výsledků organizace (Keller a Pyzdek, 2014).

Six Sigma využívá metodiku DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control), která umožňuje organizacím identifikovat a eliminovat zdroje chyb v procesu. Tyto fáze zahrnují:

- Definování problému a stanovení cílů.
- Měření současného stavu.
- Analýza dat a identifikace zdrojů chyb.
- Zlepšování procesů a implementace opatření ke snížení chyb.
- Kontrola výsledků a zajištění trvalého zlepšení.

Six Sigma se využívá v různých typech organizací, jako jsou velké korporace, malé a střední podniky, vládní agentury a neziskové organizace. Přístup Six Sigma je rozšířený po celém světě a pomáhá organizacím dosahovat vyšší úrovně kvality a efektivity ve svých procesech (Gitlow, Melnyck a Levine, 2015).

### 3.5 Průmyslové inženýrství

Průmyslové inženýrství je odvětví inženýrství, které se zabývá optimalizací složitých procesů, systémů nebo organizací. Cílem průmyslového inženýrství je zlepšit efektivitu, produktivitu a kvalitu organizace při minimalizaci odpadu a nákladů. Průmysloví inženýři pracují v různých průmyslových odvětvích, včetně výroby, zdravotnictví, dopravy a logistiky. Používají kombinaci matematických a vědeckých principů, stejně jako inženýrské a manažerské dovednosti, navrhnout, vyvinout a implementovat systémy a procesy, které splňují potřeby organizace (Popesko a Papadaki, 2016). Mezi obvyklé úkoly průmyslových inženýrů spadá analýza procesů, zlepšování procesů, plánování a řízení výroby, řízení zásob, návrh a rozvržení zařízení, řízení dodavatelského řetězce a kontrola kvality. Analyzují také data, vyvíjejí modely a používají počítačové simulace k testování a vyhodnocování účinnosti svých návrhů (Jurová, 2016).

### 3.6 Průmysl 4.0

Průmysl 4.0, také známý jako "průmysl budoucnosti" nebo "digitální průmysl", označuje trend ve výrobních procesech, který využívá digitální technologie, jako jsou internet věcí (IoT), kybernetická bezpečnost, umělá inteligence a big data, k vytváření efektivnějších, produktivnějších a flexibilnějších výrobních procesů (Fotr et al., 2020). Cílem Průmyslu 4.0 je zlepšit efektivitu a produktivitu výroby, zlepšit kvalitu výrobků a snížit náklady na výrobu. Tyto cíle se dosahují prostřednictvím digitálního propojení všech prvků výrobního řetězce a využitím dat ke zlepšení procesů (Mašín, 2020). Průmysl 4.0 má také významný vliv na pracovní síly, kdy vyžaduje, aby byli zaměstnanci připraveni a schopni pracovat s digitálními technologiemi. To znamená, že pracovní síly musí být odpovídajícím způsobem vzdělávány a přezkušovány, aby byli schopni plně využívat přínosy digitálního výrobního prostředí (Mikelsten, Teigens a Skalfist, c 2019). Průmysl 4.0 má potenciál významně ovlivnit výrobní průmysl, a to jak v oblasti efektivity a produktivity, tak i v oblasti kvality a bezpečnosti. Tyto změny však také vyžadují, aby bylo zajištěno odpovídající vzdělávání a podpora pro zaměstnance, aby mohli plně využívat výhody digitálního výrobního prostředí (Mařík, 2016).

## SHRNUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Teoretická část práce nese s sebou celistvý pohled na problematiku výroby, řízení výroby a výrobních procesů. Dílčím cílem této části diplomové práce bylo, na základě studia odborné tuzemské i zahraniční literatury, zpracovat teoretická východiska týkající se výrobního prostředí, procesů a metod zlepšování. Jsou popsány různé faktory, které ovlivňují rozdělení výroby, včetně výrobních oborů, logistiky, četnosti opakování výrobku, vztahu k odbytu a vazby na vstupní materiál a výstupní produkt.

Důraz byl kladen na význam řízení výroby a jeho cílů, jakým způsobem se řízení výroby podílí na dosažení efektivního a účinného průběhu výrobního procesu. Cíle řízení výroby, zahrnující optimalizaci nákladů, zvýšení produktivity a zlepšení kvality výrobků, byly popsány jako klíčové faktory, vedoucí k dosažení konkurenční výhody.

Výrobní procesy, jejich struktura a role, kterou zastávají v celkovém kontextu výroby, byly důkladně analyzovány. Dále je v kapitole popsána důležitost procesního řízení a modelování při zajišťování efektivity a kvality výroby a klíčové procesy, které jsou nezbytné pro dosažení cílů výroby.

V rámci další části jsou popsány různé metody zlepšování výrobních procesů. Měření, monitorování a kontrola byly identifikovány jako nezbytné nástroje pro sledování výkonnosti procesů. Jako moderní přístupy k dosažení vyšší efektivity, kvality a inovace v rámci výrobního prostředí, byl popsán koncept štíhlé výroby, TQM, Six Sigma, průmyslové inženýrství a Průmysl 4.0.

Celkově lze shrnout, že analýza v teoretické části práce poskytuje komplexní pohled na různé aspekty spojené s výrobou, řízením výroby a výrobními procesy. Tyto teoretické základy budou sloužit jako základní pilíř pro praktickou část práce, kde budou aplikovat a ověřovat tyto koncepty v reálném průmyslovém prostředí.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Čochner design s.r.o. je výrobní a designová společnost se sídlem v Praze – Uhřetěvesi, která se zaměřuje na výrobu nábytku na míru a poskytování kreativních služeb v oblasti produktového designu. Společnost nabízí širokou škálu služeb, od návrhu produktů a výrobu finálních výrobků až po realizaci. S využitím nejmodernějších technologií, strojů, kvalifikovaných pracovníků a vysokého kvalitního designu, poskytuje svým zákazníkům jedinečné a inovativní řešení pro jejich potřeby a požadavky.

V roce 1998 si majitel společnosti, jako dvaadvacetiletý nadějný truhlář plný idejí, otevřel malé truhlářství. S postupujícím časem přibývaly zakázky a bylo nutné spolupracovat s dalšími truhláři. Po pár letech se díky své pílí a snaze, vryl do povědomí větších designových společností, díky kterým objem zakázek velmi narůstal, a bylo nutné přehodnotit podnikatelský záměr. V roce 2011 tedy založil společnost s ručením omezeným. Společnost vzkvétala a neustále se rozrůstala. Vlivem rychle se vyvíjejícímu trendu v oblasti podnikání, bylo nutné se přizpůsobit trhu a podniknout další kroky k posunu. Ten nastal v roce 2021, kdy se společnost přestěhovala na okraj Prahy do průmyslové zóny a postupně začala navyšovat i počet zaměstnanců. V současné době společnost sídlí v Uhřetěvesi v halách o rozloze 5000 m<sup>2</sup> s nejmodernějším vybavením – disponuje automatickým skladovacím systémem, velkoformátovými pilami a olepovacími stroji, současně také CNC frézky a vrtačkami. Na ruční dílně nejmodernějšími nástroji k dohotovování finálních výrobků. Společnost zaměstnává okolo 50 pracovníků v oboru truhlářství, konstrukce, obchodu a logistiky a spolupracuje s dalšími 10 externími pracovníky.

Díky kvalitě služeb i komplexnímu provedení prací, které zahrnuje kromě návrhu a výroby nábytku i dopravu, manipulaci a odbornou montáž, se k zákazníkům řadí několik mezinárodních firem i známých osobností. Z dílny Čochner design s.r.o. pochází nábytek pro domácnosti a kompletní vybavení rodinných domů, stejně jako kancelářský či obchodní nábytek. Mezi největší přednosti společnosti spadá kvalitně odvedená práce za dostupné ceny i realizace dle požadavků a přání klientů.

Zaměstnanci společnosti jsou špičkoví profesionálové v oboru truhlářství, designu a konstrukce v nábytkářské výrobě a jsou pečlivě vybíráni pro své schopnosti a zkušenosti. Společnost je zaměřena na poskytování vysoké kvality služeb a zákaznický servis a je hrdá na svou schopnost poskytovat svým zákazníkům nejlepší možné řešení.



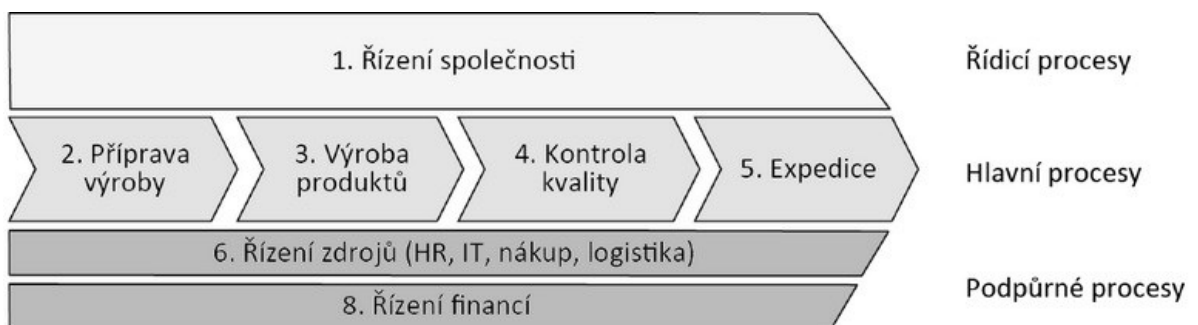
## 4.1 Organizační struktura společnosti

Společnost Čochner design s.r.o. má jednoduchou hierarchickou strukturu, kdy na vrcholu stojí majitel a současně jednatel společnosti. Následující úroveň zahrnuje tři vedoucí pracovníky – vedoucí konstrukce, koordinátor výroby a mistři výroby.

Největší oddělení, z hlediska počtu zaměstnanců v rámci společnosti, je Výroba. Detailní organizační struktura společnosti Čochner design s.r.o. je uvedena v příloze P I, která zahrnuje také další oddělení a pracovní pozice v rámci organizace. Společnost se neustále vyvíjí a posunuje, je tedy možné, že v budoucnu bude třeba diagram upravit.

## 4.2 Podnikové procesy

Hlavní procesy odpovídají strategickým cílům a uspokojují zákazníka, jelikož se týkají základních firemních činností. Řídící procesy mají za úkol udržovat údržbu, logiku a efektivitu všech činností a jsou důležité napříč všemi funkcemi bez ohledu na organizační členění. Zahrnují strategické plánování, kontrolu, a řízení rizik. Na druhé straně, podpůrné procesy, i když sami o sobě nevytvářejí produkty či služby pro zákazníka, jsou důležité pro průběh hlavních procesů a mohou se na nich podílet. Jsou univerzální a často podléhají outsourcingu, jako je výběr zaměstnanců, vzdělávání a mzdová agenda. Tyto procesy jsou specifické pro každou společnost v závislosti na jejím odvětví.



Obrázek 1 Členění procesů (Janišová a Křivánek, 2013)

## 4.3 Definice výchozího stavu

Společnost Čochner design s.r.o. se nachází v procesu zavádění změn v organizaci výroby nábytku. Tento stav zahrnuje nejen fyzické zdroje, jako jsou moderní stroje, příkladně velkoplošné formátovací horizontální pily, olepovačky hran, CNC frézy a další, ale také lidské zdroje, procesy výroby, kulturu organizace, celkovou vizi a strategii společnosti.

Společnost Čochner design s.r.o. vyrábí nábytek pomocí moderních strojů, což umožňuje vysokou úroveň přesnosti a efektivnosti při výrobě. Tyto stroje jsou klíčovými zdroji pro výrobu vysoce kvalitního nábytku, a proto jsou důležitým aspektem společnosti.

Organizace výroby nábytku společnosti je dalším klíčovým prvkem. Tento proces zahrnuje všechny kroky, které jsou potřebné k výrobě nábytku od začátku až po konečný výrobek.

### **Proces výroby**

Proces výroby vychází z přijetí objednávky od zákazníka a zahrnuje následující kroky: příjem objednávky od zákazníka, zpracování vizualizace požadavku zákazníka, zpracování konstrukčního modelu produktů, kapacitní plánování výroby, řezání na pile, označení každého dílce tzv. bar kódem, olepení hran na olepovačce, frézování na CNC fréze, vytvoření děr na kolíkovačce, nastřelení kolíků, lisování, opatření kováním, kontrola kvality, balení a označení výrobku, objednání dopravy a expedice.

### **Schéma výrobního procesu**

Schéma výrobního procesu je grafické znázornění kroků a fází výrobního procesu. Pomáhá při plánování, organizaci a řízení výrobního procesu, a také umožňuje vizuálně zobrazit vztahy mezi jednotlivými kroky. Schéma výrobního procesu je zobrazen v příloze P IV.

## 5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Cílem analýzy je získat podrobný popis výrobního procesu nábytku a identifikovat veškeré zdroje plýtvání a neefektivností v současném stavu vybrané fáze výroby. K tomu byly použity různé metody, včetně pozorování, rozhovorů, foto a videozáznamů. Před provedením těchto metod je nezbytné podrobně charakterizovat a porozumět vybranému procesu, který bude popsán v následující kapitole.

### 5.1 Popis výrobního procesu

Níže jsou uvedeny popisy jednotlivých pozic a činností, které se na nich provádějí.

#### 1. Příjem objednávky od zákazníka

Zákazník kontaktuje firmu s objednávkou, která obsahuje informace o množství produktů, specifikace a termínu dodání. Prvním krokem v procesu přijímání objednávky je komunikace se zákazníkem. Důležité je zajistit, aby zákazník i konstruktér měli všechny potřebné informace.

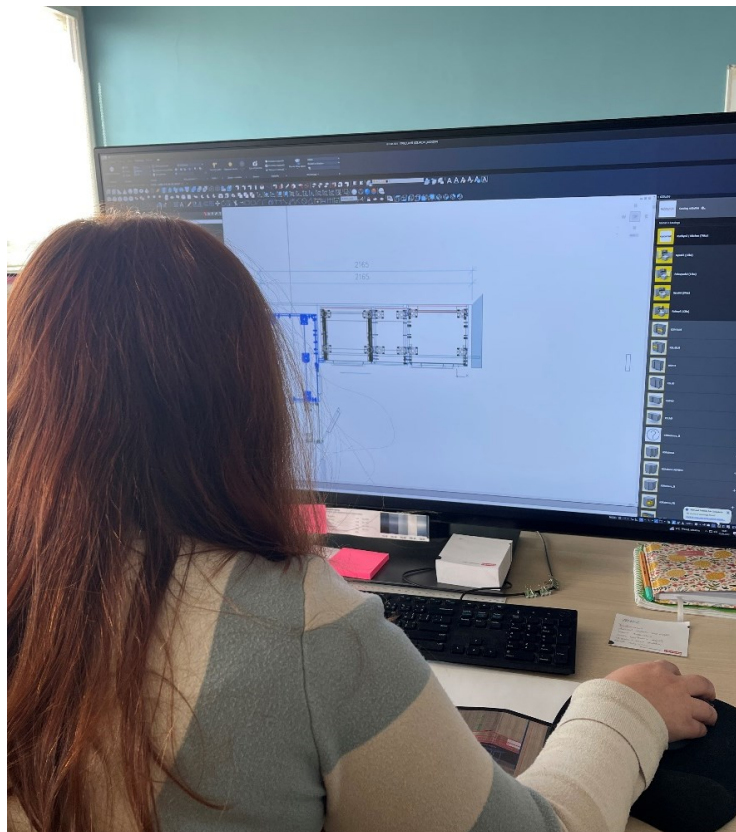
The screenshot shows a web interface for order management. At the top, there's a title 'Detail zakázky 16839 - RICHTER dětský pokoj' and several action buttons: 'Vytvořit podzakázku', 'Zobrazit v režime', 'Převzít zakázku', and 'Vyřadit z portálu'. Below the title, there are two red warning banners: 'Zakázka nemá zadány odhad nákladů montáže' and 'Zakázka nemá zadány odhad času montáže'. The main content is divided into three columns. The left column shows customer details: 'Zákazník: Martin Čochner', 'Název zakázky zákazníka: RICHTER dětský pokoj', 'Číslo objednávky: - 737218624', 'Číslo projektu: -', 'Název zakázky: MART\_RICHTER\_DETSKY\_POKO', 'Požadovaný termín TPV: Úterý 2. 8. 2022', 'Poř. termín zakázky: -', and 'Počet dílců: 298'. The middle column shows order status: 'Stav zakázky: Vyrobena', 'Vytvoření zakázky: 1. 7. 2022', 'Typ: Zakázka', 'Montáž: ✓', and 'Adresa montáže: Richter, Tesaříkova 1024/9, 10200 Praha 15 - Hostivař, ČR', with a 'Změnit adresu' button. The right column shows 'Zodpovědná osoba: Mareš Jan' with a green leaf icon, and a 'Poznámka' section with a yellow button labeled 'Reší MČ'. Below that is 'Kontaktní osoby' with a 'Nevyplněno' status and an 'Upravit' button. The bottom right shows 'Termíny zakázky' with 'Expedice: 12. 10. 2022' and two 3D renderings of the furniture. At the bottom left, there are two PDF attachments: 'POSTEL-PANEL.pdf (531.6 kB)' and 'PC-sestava.pdf (1.15 MB)'. The 'Zadání zakázky' section shows 'RICHTER dětský pokoj'.

Obrázek 2 Příjem objednávky od zákazníka

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

## 2. Zpracování vizualizace požadavku zákazníka

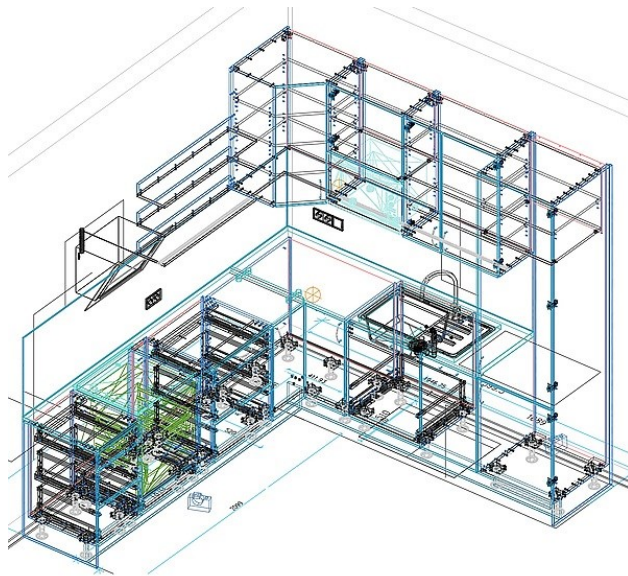
Návrh a vizualizace produktu probíhá na základě požadavků zákazníka, do týdne od přijetí objednávky. Konstruktor zákazníka seznámí s veškerými náležitostmi, jako je výsledná cena, termín dodání, popřípadě termín realizace instalace nábytku. Vše je odvozeno od zvoleného druhu materiálu a jeho dostupnosti, náročnosti zpracování produktu a možností navazujících služeb. Pomocí speciálního softwaru pro modelování je vytvořen 3D model produktu. Vizuelní návrh se používá jako základ pro konstrukční model.



Obrázek 3 Vizualizace (zdroj vlastní)

## 3. Zpracování konstrukčního modelu produktů

Konstrukční model produktu se připravuje na základě schváleného vizuelního návrhu a zahrnuje technické specifikace, které jsou potřebné pro výrobu produktu. To zahrnuje vytvoření 2D náčrtů, které popisují rozměry, tvary, materiály a další důležité součásti produktu. Jakmile jsou provedeny všechny případné úpravy a testování, je konstrukční model produktu připraven ke schválení. Návrh se prezentuje zákazníkovi, aby se zajistilo, že model splňuje všechny jeho požadavky. Pokud je třeba, provedou se další úpravy a vylepšení. Po finálním schválení konstrukčního modelu se pokračuje v procesu výroby.



Obrázek 4 Konstrukční model (zdroj vlastní)

### 3. Kapacitní plánování výroby

Plánování kapacity výroby ve společnosti s výrobou nábytku je nezbytným procesem, který má klíčový vliv na úspěch firmy. Jeho cílem je zajistit, že firma má dostatečné zdroje k výrobě požadovaného množství nábytku v souladu s poptávkou zákazníků. Prvním krokem je stanovení výrobní kapacity na základě dostupných prostředků, jako jsou pracovní síla, stroje, materiály a čas. Plánování pracovní síly je důležitou součástí tohoto procesu. Je nutné zaplánovat směny, v případě potřeby provést nábor nových zaměstnanců a zajistit, že stávající personál má potřebné dovednosti a je připraven na výrobní úkoly. Důležitou součástí je plánování materiálů. JIT dodávání materiálu je strategie správy dodávek, která zdůrazňuje dodávání materiálů a komponent pouze v okamžiku, kdy jsou skutečně potřeba pro výrobu nebo montáž výrobků. Tato strategie je navržena tak, aby minimalizovala zásoby a snížila náklady spojené se skladováním, manipulací a udržováním materiálů. To zahrnuje pravidelnou komunikaci s dodavateli, optimalizaci skladování a minimalizaci odpadu.

Rozhodování o výrobních procesech a technologiích je dalším klíčovým hlediskem plánování kapacity. Vedoucí pracovník musí určit metody a techniky, které jsou nejvhodnější pro dosažení optimální výroby nábytku. Aby bylo plánování kapacity účinné, musí být flexibilní a schopné reagovat na neočekávané změny, jako jsou náhlé skoky v poptávce, problémy v dodávkách materiálů nebo jiné nepředvídatelné události. Nutná je připravenost provádět krátkodobé úpravy výrobního plánu nebo přehodnocovat své potřeby pracovní síly.

#### 4. Řezání na pile

Pracovník na pile si v programu načte patřičnou zakázku, která je plánována k řezání. Tento krok je důležitý pro zajištění správného materiálu pro danou zakázku. Jakmile je zakázka načtena, pracovník na pile musí vyskladnit správný dekor materiálu pro danou zakázku. To zahrnuje kontrolu materiálu na všechny náležitosti, jako je například barva, textura a velikost. Po vyskladnění materiálu je nutné nastavit pilu na správnou velikost a úhel řezu. Po nastavení pily může pracovník na pile řezat surové materiály na správné rozměry. Řezy musí být provedeny na správnou délku, šířku a ve správném směru dekoru materiálu. Po dokončení řezání jsou hotové kusy materiálu označeny a uloženy na mezi sklad pro další zpracování. Pracovník na pile musí být velmi pečlivý a dodržovat všechny kroky procesu řezání, aby byla zajištěna kvalita a efektivita výroby.



Obrázek 5 Pila (zdroj vlastní)

#### 4. Označení dílců

Po nařezání kusů následuje označení každého dílce štítkem. To umožňuje především rychlou a přesnou identifikaci výrobku během výroby, skladování, dopravy a automatizované zpracování informací o výrobku. Všechny nařezané dílce jsou označeny vlastním čárovým kódem na štítku, který zahrnuje základní technické informace pro výrobu, příkladně o rozměru, způsobu ohranění a vrtání a také pomocí čárového kódu snadné načtení podrobnějších informací pomocí čteček čárových kódů.





Obrázek 6 Štítek (zdroj vlastní)

## 5. Olepení hran na olepovače

Pokud zákazník nepožadoval pouze nařezání desek, přesouvají se jednotlivé dílce na olepovačky hran. Hrany produktů jsou lepeny pomocí speciálních lepidel na olepovačkách. Hrana je nejen uzavíracím prvkem spoje mezi deskami nábytku, ale má také estetickou funkci, která je důležitá pro celkový design nábytku. Hrany jsou vyráběny v mnoha různých dekorech, aby dokreslily celkový dojem nábytku a splnily tak jak funkční, tak i estetické požadavky. Jejich hlavním úkolem je chránit deskový materiál před vlhkostí a dalšími vnějšími vlivy, aby byl nábytek co nejvíce odolný a trvanlivý.



Obrázek 7 Olepovačka hran (zdroj vlastní)

## 6. Frézování na CNC fréze

Dalším krokem v procesu výroby je frézování na CNC fréze. CNC je zkratka z anglického termínu Computer Numeric Control, což znamená počítačové číslicové řízení. CNC je využíváno k automatizaci obráběcích strojů, které jsou ovládány pomocí programových příkazů uložených v paměti média. Obráběcí stroje jsou plně ovládány počítačem, který řídí pracovní funkce dle vytvořeného programu. Frézováním vytváříme požadované tvary a kvalitu povrchu materiálu. Díky digitálním technologiím a CNC frézám je možné vyřešit mnoho obtížných problémů, které nelze jednoduše vyřešit pomocí tradičních metod, jako například vyfrézování drážek nebo vytvoření zdobných prvků. Tento typ technologie přistupuje k pracovním procesům účinnějším a efektivnějším způsobem.



Obrázek 8 CNC fréza (zdroj vlastní)

## 7. Vytvoření děr na kolíkovačce

Pokud to produkt vyžaduje, jsou na kolíkovačce vytvářeny otvory pro kolíky, řady otvorů pro nosníky polic, nábytkových kování a průchozí otvory. Ve společnosti jsou k dispozici tři typy kolíkovacích strojů, které nejen vyvrtají díry, ale také okamžitě osadí dílce vhodnými kolíky: průběžné tříosé stroje pro zpracování korpusových dílců a výložníkové čtyři a půl osé stroje, které umožňují zpracování jak korpusových, tak atypických dílců a ruční pistole pro nastřelení kolíků.





Obrázek 9 Vrtací centrum (zdroj vlastní)

### 8. Nastřelení kolíků

Pro profesionální a účinné práce s kolíky, včetně vysoce efektivního lepení a nastřelování kolíků oproti manuálnímu lepení a narážení kolíků se vyžívá nastřelovací stroj pro kolíky. Kolíky jsou instalovány pomocí aplikační pistole pro lepení a nastřelování kolíků s narážkou pro rychlé a precizní zasazení kolíků do nábytkových dílců a ráků.



Obrázek 10 Nastřelení kolíků (zdroj vlastní)

## 9. Lisování

Tento krok předchází vizuální kontrole materiálu. Jestliže by předchozí pracoviště přehlédla, či nepozorností pustila do výroby poškozené dílce, jsou tyto reklamovány a předány k dalšímu řešení. Produkty jsou následně lisovány, což zajistí těsné spojení korpusu nábytku, aby získaly požadovaný tvar a pevnost.



Obrázek 11 Lis (zdroj vlastní)

## 10. Opatření kování

V jedné z posledních fází výroby nábytku jsou instalovány nábytkové panty (závěsy), zásuvkové kování, kolečka, kluzáky, nohy, nožky, rektifikace, nábytkové zámky a kování pro sklopná a výklopná dvířka.



Obrázek 12 Dopravník (zdroj vlastní)

## 11. Kontrola kvality

Pro zajištění plné shody s produktovými specifikacemi a kvalitativními standardy je každý výrobek důkladně prověřován jak vizuálně, tak fyzicky.

## 12. Balení a označení výrobku

Posledním krokem před expedicí k zákazníkovi, je balení a označení výrobku. Při balení výrobků se dbá na ochranu proti poškození během přepravy. Výrobky jsou také označeny čárovými kódy, které se používají k jednoznačné identifikaci prostřednictvím optického kódu. Tyto kódy, snadno čitelné stroji, obsahují důležité informace o výrobku, jako například název, výrobce, sériové číslo a datum výroby. Čárové kódy lze snadno zpracovávat pomocí různých technologií, jako jsou optické čtečky, mobilní telefony nebo počítačové systémy. To umožňuje rychlé a spolehlivé čtení a zpracování informací o výrobku během výroby, skladování i distribuce.



Obrázek 13 Balící centrum (zdroj vlastní)



### 13. Objednání dopravy a expedice

Hotové produkty jsou připraveny k expedici a doručeny zákazníkovi v předem stanoveném termínu. Objednání dopravy a následná expedice jsou klíčovými kroky v procesu zajišťování dodávky zboží nebo služeb z místa výroby k zákazníkovi.



Obrázek 14 Expediční sklad (zdroj vlastní)

### 5.2 Identifikace úzkého místa

Úzkým místem se rozumí specifická etapa v rámci výrobního procesu, která vykazuje pomalejší tempo nebo vyšší náklady ve srovnání s ostatními fázemi, a tím zpomaluje celkový postup výrobního cyklu. Tato fáze může mít různé příčiny pro své omezení. Jedním z možných faktorů je nedostatek surovin, což může způsobit zdržení ve výrobě a nutnost čekání na dodávky. Další možností je nedostatečně promyšlený návrh daného procesu, kdy může dojít ke zbytečným redundancím či opakování kroků, což ovlivňuje tempo a efektivitu. Zároveň mohou nastat obtíže v souvislosti s pracovní silou, například nedostatek kvalifikovaných pracovníků nebo problémy s organizací práce, což může zpomalit provádění této fáze a ovlivnit tak celý průběh výrobního řetězce.

#### Popis problému

Během letních měsíců roku 2022 se ve společnosti začaly objevovat situace, kdy nedocházelo k dodržení plánovaných termínů dokončení zakázek ve výrobě nábytku. Tato problematická etapa byla klíčovým bodem ovlivňujícím celý proces, což mělo

negativní dopady na další fáze, jako byla přeprava a montáž nábytku. Tímto úzkým místem bylo nutné se zabývat, neboť jeho zlepšení mělo potenciál výrazně zvýšit celkovou produktivitu a dodržování plánovaných termínů ve výrobním provozu.

Jedním z hlavních faktorů, které vedly k identifikaci problematického úzkého místa, byly naléhavé požadavky zákazníků na dodržení termínů dodání objednávek. Zákazníci měli oprávněné očekávání, že jejich zakázky budou doručeny včas dle dohodnutých lhůt. Bohužel, společnost se nenacházela ve stavu být schopna těmto požadavkům dostát. Tento nedostatek schopnosti plnit termíny dodání měl negativní dopad na spokojenost zákazníků a celkovou pověst společnosti. V určitém období, konkrétně v červenci, srpnu a září 2022, bylo nutné veškeré zakázky termínově posunout, protože se zdálo, že výrobní kapacita není dostatečná pro takový počet zakázek. Tento stav způsobil problémy jak zákazníkům, tak výrobcům, protože vedl až ke ztrátě obchodní příležitosti nebo dokonce ke zrušení objednávky.

Problém s opožděnými dodávkami výrobků má negativní dopad na spokojenost zákazníků. Mohou se rozhodnout hledat jiného dodavatele, což by mohlo znamenat ztrátu dalších zakázek. Kromě toho může mít opoždění dodávek negativní dopad na finanční přínos firmy. Znamená to zvýšené náklady na skladování a další logistické náklady, což může mít vliv na celkovou ziskovost společnosti a potenciálně ohrozit existenci firmy, pokud se situace nezmění. Bylo tedy důležité, aby společnost rychle identifikovala úzké místo v procesu výroby a přijala kroky k jeho odstranění, minimalizovalo se opoždění dodávek a zlepšila spokojenost zákazníků a finanční přínosy firmy.

### **5.3 Identifikace a analýza úzkého místa**

Prvním krokem bylo stanovení výrobní kapacity na základě dostupných prostředků, jako jsou pracovní síla, stroje, materiály a čas. Důležitou součástí tohoto procesu je plánování pracovní síly, což zahrnuje zaplánování směn, případně nábor nových zaměstnanců a zajištění, že stávající personál má potřebné dovednosti a je připraven na výrobní úkoly.

Dalším důležitým aspektem je plánování materiálů. Strategie JIT dodávání materiálu klade důraz na dodávání materiálů a komponent pouze tehdy, kdy jsou skutečně potřeba pro výrobu nebo montáž výrobků. Tato strategie je navržena tak, aby minimalizovala zásoby a snížila náklady spojené se skladováním, manipulací a udržováním materiálů. Součástí tohoto procesu je také pravidelná komunikace s dodavateli. Dodávky materiálů a potřebného příslušenství pro výrobu nábytku byly prováděny včas a všechny stroje fungovaly

bez výpadků, opotřebení nástrojů nebo jiných poruch, které by mohly způsobit zpoždění při výrobě zakázek. Proto jsme se zaměřili na plánování výrobních kapacit a výkonnost pracovníků.

Sledování pracovní doby zaměstnanců na zakázkách, se provádí pomocí monitorovacího systému docházkového záznamu a registrace zaměstnanců na zakázkách, na kterých momentálně pracují (obrázek č. 15).

2022-12-14 tisk									
činnost	od	do	čas	zakázka	od	do	čas	čas	čas
				<b>pila</b> 17049-13 TOKA_REKO_kuchyn Toka a.s.	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	06:30	06:48	0h 18m 18 min
				<b>pila</b> 17225 KANO_DR_PODLESNY KANONA a.s.	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	06:48	07:29	0h 40m 40 min
				<b>pila</b> 16313-1 COCH_kancd_skrin_vzorky Čochner design s.r.o.	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	07:30	09:08	1h 38m 98 min
				<b>pila</b> 16995-2 VYRO_SCHODY_podesta Výroba	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	09:09	09:15	0h 6m 6 min
				<b>pila</b> 17226 KANO_NEM_PE_4NP KANONA a.s.	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	09:37	09:56	0h 18m 18 min
				<b>pila</b> 17226 KANO_NEM_PE_4NP KANONA a.s.	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	10:39	11:11	0h 31m 31 min
				<b>pila</b> 17192-2 AHRE_HYUNDAI_II_ETAP_st_des Ahrend a.s.	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	11:11	11:35	0h 24m 24 min
				<b>pila</b> 17226 KANO_NEM_PE_4NP KANONA a.s.	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	11:35	12:23	0h 48m 48 min
				<b>pila</b> 17235 AHRE_GORDIC_11_16_DESKY Ahrend a.s.	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	12:23	13:21	0h 57m 57 min
				<b>pila</b> 17049-5-1 TOKA_REKO_oprava Toka a.s.	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	13:21	13:33	0h 12m 12 min
				<b>pila</b> 17226-2 KANO_NEM_PE_4NP_2cast KANONA a.s.	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	13:34	13:47	0h 13m 13 min
				<b>pila</b> 17161 AHRE_BTL_VYMENA_PD Ahrend a.s.	9 - uzavřeno	Za Pf Pi Ol Cn CA MD Ma Pb Ba DU Mo Do	13:47	14:24	0h 37m 37 min
činnost	od	do	čas						
příchod	06:13	14:27	8h 14m						
odchod	14:27	14:27	0h 0m						
Práce celkem	8 hod 14 min								
Zakázky celkem	6 hod 42 min								

Obrázek 15 Časový snímek jednoho dne pracovníka na pile

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, časový snímek pracovníka, 2023)

Pracovník na pile si v programu načte patřičnou zakázku, která je plánována k řezání. Tento krok je důležitý pro zajištění správného materiálu pro danou zakázku. Jakmile je zakázka načtena, pracovník na pile musí vyskladnit správný dekor materiálu pro danou zakázku. To zahrnuje kontrolu materiálu na všechny náležitosti, jako je například barva, textura a velikost. Po vyskladnění materiálu je nutné nastavit pilu na správnou velikost a úhel řezu. Po nastavení pily může pracovník na pile řezat surové materiály na správné rozměry. Řezy musí být provedeny na správnou délku, šířku a ve správném směru dekoru materiálu. Po dokončení řezání jsou hotové kusy materiálu označeny a uloženy na mezi sklad pro další zpracování. Pracovník na pile musí být velmi pečlivý a dodržovat všechny kroky procesu řezání, aby byla zajištěna kvalita a efektivita výroby.

Níže uvedená tabulka č. 1 zobrazuje zpracovaný časový snímek pracovníka s počtem vyrobených dílců pracovníkem během pracovního dne a dobu, kterou strávil v čase nečinnosti.

Tabulka 1 Výrobní den pracovníka v červenci 2022 (vlastní zpracování)

Číslo zakázky	Počátek práce	Konec práce	Celkový čas práce (min)	Přestávka	Prostoje	Počet dílců
Příchod do práce	13:45	-	-	-	-	-
Převzetí práce	13:46	14:35	-	-	49	-
Zakázka č. 16382	14:35	16:21	106	-	14	102
Zakázka č. 16071-1	16:37	16:41	4	-	11	5
Zakázka č. 15286-6	16:54	19:11	137	20	-	160
Zakázka č. 16193-1	19:32	19:40	8	-	5	8
Zakázka č. 15548-4	19:45	19:51	6	-	21	11
Zakázka č. 15343-3	20:13	22:03	110	-	5	115
Zakázka č. 16359-1	22:08	22:12	4	-	-	3
Odchod z práce	-	22:15	-	-	-	-
<b>Celkem</b>	-	-	<b>375</b>	<b>20</b>	<b>105</b>	<b>404</b>

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, časový snímek pracovníka, 2023)

Z uvedených hodnot vyplývá, že pracovník pracoval celkem 480 minut a z toho čistý odpracovaný čas byl 375 minut, zbylých 105 minut zahrnují prostoje. Za odpracovaný čas nařezal 404 ks dílců ze 7 různých zakázek, kdy čas na výrobu jednoho dílce vychází v průměru na 1,08 minut.

**Úzké místo** v procesu výroby bylo způsobeno nedostatečným zásobováním materiálem. Operátor na pile trávil velkou část svého času čekáním na potřebný materiál, což bránilo

plynulému průběhu výroby a zpomalilo celý proces. Dále bylo pomocí měření zjištěno, že pracovník pily neplní nářezový plán.

**Porovnání nářezového plánu** v jednom pracovním týdnu a skutečnosti, která byla nařezána a informace o dokončených zakázkách v daném období, byly extrahovány z interního systému společnosti a na základě těchto dat byly zobrazeny uvedené údaje v tabulce č. 2.

Tabulka 2 Výrobní týden červenec 2022 (vlastní zpracování)

Datum	Nářezový plán (ks) desky / dílce	Skutečnost (ks) desky / dílce	Skutečnost (%) desky / dílce
11.07.2022	88 / 1130	47 / 450	53 / 39
12.07.2022	82 / 1090	37 / 412	45 / 37
13.07.2022	91 / 1222	33 / 510	36 / 42
14.07.2022	77 / 870	29 / 375	38 / 43
15.07.2022	85 / 1051	30 / 290	35 / 27

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

Tabulka ukazuje plánovaný počet kusů desek a dílců v určitý den, které měl pracovník nařezat a skutečnost kolik kusů desek a dílců pracovník nařezal.

Pro výpočet procentuálního vyjádření a skutečně nařezaných dílců a desek, se nejprve použije skutečný počet nařezaných dílců a desek (Skutečnost v kusech), tento počet se vydělí plánovaným množstvím (Nářezový plán v kusech) a výsledek tohoto dělení se vynásobí 100, což znamená, že výsledek bude vyjádřen jako procento.

$$\text{Skutečnost (\%)} = \text{Skutečnost (ks)} / \text{Nářezový plán (ks)} \times 100$$

Tento vzorec je použit k výpočtu procentuálního zastoupení skutečně nařezaných dílců a desek ve srovnání s plánovaným množstvím.

**Skutečnost (%)** - je výsledné procento, které nám říká, kolik procent plánovaného množství dílců a desek pracovník skutečně nařezal.

**Skutečnost (ks)** - je skutečný počet dílců a desek, které pracovník skutečně nařezal v daný den.

**Nářezový plán (ks)** - je plánovaný počet dílců a desek, které měl pracovník nařezat v daný den.

Výsledný procentní údaj nám poskytuje informaci o tom, jak dobře pracovník splnil svůj plán a nařezal požadované množství dílců a desek. Pokud je výsledek 100 %, znamená to,



že pracovník nařezal plánované množství. Pokud je výsledek nižší než 100 %, naznačuje to, že bylo nařezáno méně dílců a desek, než bylo plánováno. Odečteme-li od 100 % výsledná procenta, dostaneme údaj, který nám sděluje, o kolik % se plán nenaplnil.

Z výsledku týdenního nářezového plánu je patrné, že pracovník plán nesplnil v počtu nařezaných desek v průměru o 60 % a v počtu nařezaných dílců v průměru o 62 %.

#### 5.4 Návrh řešení

Měření procesu řezání na pile ukázalo, že úzkým místem v procesu výroby je nedostatečné zásobování materiálem. Operátor na pile stráví významnou část svého času čekáním na materiál, což brání hladkému průběhu výroby a zpomaluje celý proces. Z uvedeného měření (tabulka č. 2) také vyplynulo, že plánování řezání je předimenzováno a vyžaduje úpravu. Při diskusi, do které se zapojili klíčoví členové týmu a vedení společnosti, tedy majitel společnosti, vedoucí konstrukce, koordinátor výroby, mistr ruční dílny, mistr strojní dílny a vedoucí logistiky, přidal své komentáře každý z účastníků. Porovnáním produkovaných dílců na pile bylo zjištěno, že pracovník řeže méně dílců, než je nářezový plán, což způsobuje zpomalení procesu a nutí operátory u olepovacích strojů čekat na dílce, které mají olepit. Pomalé řezání dílců na pile vede k plýtvání formou prostoje.

Pro vyskladnění velkého množství velkoformátových desek o rozměru 2800x2070 mm, které jsou naskladňovány na sebe kvůli nedostatku skladovacího prostoru, se používá automatizovaný skladový systém. Do skladového systému jsou desky evidovány tak, jak jsou uloženy. Tento systém má úsporu podlahové plochy díky využití celé výšky stropu, dynamické skladování maximalizuje hustotu skladování, umožňuje bezpečný přístup a ochranu skladovaného zboží a v neposlední řadě zlepšuje ergonomii při doručování zboží k obsluze. Avšak v momentě, kdy je potřeba vyskladnit materiál uložený ve spodní části nebo větší množství stejného dekoru desek, dochází ke zpomalení procesu vyskladňování a zvyšuje se čas potřebný k dokončení této úlohy.

Pro zlepšení této situace mohou být provedena následující opatření:

Proces řezání na pile může být zlepšen s cílem **minimalizovat prodlevy**. Jedním z možných řešení by mohlo být zavedení nové metody přidělování zakázek, aby bylo zajištěno, že materiál bude k dispozici včas. Dále by bylo možné nastavit automatický skladový systém, který umožní přeskupení desek v požadovaném pořadí a minimalizuje čas potřebný k vyskladnění materiálu, podle plánu výroby den předem na následující den. Tato úprava

by mohla výrazně zlepšit průběh výroby a snížit časové zpoždění. Taktéž **úprava nastavení pily** by mohla výrazně ovlivnit výkon řezání na pile. Pilu lze nastavit na různé druhy rychlostí řezu, avšak pro co nejefektivnější využití pily je vhodné přizpůsobit rychlost kvalitě rezných nástrojů. Čím více jsou rezné nástroje opotřebované, tím je horší kvalita řezu a nutnost zpomalení pily. Naopak nové a ostré nástroje umožňují použití vyšší rychlosti řezu, což může přinést lepší výsledky.

Výroba je momentálně vysoce vytížena a existuje stabilní poptávka po výrobcích. Společnost má k dispozici další velkoformátovou pilu, která však zatím není v provozu. Před zprovozněním další pily je nutné zvážit celkové náklady, zda bude dostatek práce pro obě pily, disponuje-li společnost dostatečně kvalifikovaným personálem pro práci s novou pilou a zda bude provoz obou pil efektivní a ziskový. **Přidání další pily** by mohlo zlepšit průběh výroby a minimalizovat prodlevy, ale musí být pečlivě posouzeny všechny náklady a potřeby, aby byla tato volba prospěšná pro společnost.

## 6 PROJEKT ZLEPŠENÍ VÝROBNÍHO PROCESU

Projekt se soustředí na zlepšení výrobního procesu ve společnosti zaměřené na výrobu nábytku. Jeho cílem je zlepšit tok výroby a odstranit neefektivní aktivity. Pro dosažení těchto cílů bude třeba analyzovat a zlepšit současný průběh výrobního procesu. Při této analýze bude nutné identifikovat největší překážky v procesu a identifikovat oblasti, ve kterých lze zvýšit produktivitu práce a maximalizovat využití pracovní doby pracovníků. Následně bude nutné navrhnout a implementovat opatření, která povedou k dosažení stanovených cílů. V průběhu projektu bude třeba sledovat a měřit účinnost navržených opatření a přizpůsobovat je v závislosti na výsledcích. Důležitým faktorem bude také zapojení pracovníků do projektu a podpora ze strany vedení podniku.

### 6.1 Definování projektu

**Název projektu/hlavní cíl:**

Zlepšení výrobního procesu

**Projektový tým:**

majitel společnosti – sponzor

vedoucí konstrukční kanceláře

koordinátor výroby

mistr ruční dílny

mistr strojní dílny

vedoucí logistiky

**Doba trvání projektu:**

1. 9. 2022 – 31. 12. 2022

**Hlavní cíl:**

Zlepšení výkonnosti vybraného výrobního procesu.

**Popis projektu:**

Zlepšení efektivity výrobního procesu produktu a zvýšení kapacity výroby. Toho bude dosaženo odstraněním neproduktivních činností a zvýšením plynulosti výroby, což umožní zvýšit tok výroby a dosáhnout optimálního využití zdrojů. Tím dojde ke zlepšení celkové

kvality produktu a ke zlepšení vztahů se zákazníky. Projekt bude zaměřen na efektivní řízení výrobního procesu, minimalizaci času potřebného na dokončení výroby a zvýšení produktivity práce.

### Přínosy:

Zlepšení kvality výrobků a snížení reklamací o 20 %.

Zvýšení produktivity a efektivity výrobního procesu o 40 % a zlepšení využití zdrojů.

Snížení počtu chyb o 20 % a zlepšení procesu kvality.

Zvýšení ziskovosti společnosti a zlepšení finančních výsledků.

Zlepšení pracovního postupu a snížení času potřebného na dokončení výroby o 60 minut.

### Kontrolní metriky:

Měření množství dílců vyrobených za den.

Měření času potřebného k výrobě jednoho dílce.

Měření průměrného počtu nařezaných dílců.

Měření počtu vadných dílců.

### Časový harmonogram

Následující časový harmonogram popisuje plánované aktivity a cíle projektu na období od 1. září do 31. prosince 2022.

Tabulka 3 Časový harmonogram (vlastní zpracování)

Aktivita	Měsíc / rok											
	09 / 2022			10 / 2022			11 / 2022			12 / 2022		
Definování projektu	■											
Formulace projektového zadání	■											
Sběr a zpracování informací		■	■									
Zpracování analýzy			■	■								
Měření a analýza dat současného stavu				■	■							
Vyhodnocení výsledků analýzy					■	■						
Návrh řešení						■						
Realizace navrhovaných řešení							■	■	■	■		
Testování nových postupů										■	■	
Kontrolní měření										■	■	■
Zpracování výsledků												■
Případné úpravy												■

Celkově bude v období od 1. září do 31. prosince 2022 realizováno několik klíčových aktivit, jako je návrh a implementace nových postupů a testování jejich účinnosti. Tyto aktivity budou provedeny takovým způsobem, aby byly dosaženy cíle projektu, zejména snížení

průběžné doby výroby, odstranění neproduktivních činností a zvýšení plynulosti výroby. V průběhu projektu bude kladen důraz na efektivitu, kvalitu a minimalizaci ztrát, což přinese přínosy pro společnost v podobě zvýšení produktivity, snížení nákladů a zlepšení vztahů se zákazníky.

### **Zdroje projektu**

Zdroje projektu zlepšení výrobního procesu ve společnosti zaměřené na výrobu nábytku jsou klíčové pro úspěšnou realizaci projektu.

- **Lidské zdroje**

Zaměstnanci společnosti, kteří jsou zapojeni do výrobního procesu a mají přímou zkušenost s výrobním procesem, mohou být zapojeni do projektového týmu, aby poskytovali důležité znalosti a nápady pro zlepšení procesu výroby. Projektový tým zahrnuje odborníky z různých oborů, včetně výroby, logistiky, kvality, nákupu a řízení projektů. Důležitou součástí je i vedení společnosti.

- **Technologické zdroje**

Technologie zahrnuje software pro sledování výrobního procesu, automatizaci procesů a výrobu nábytku a také hardware, jako jsou stroje na řezání, broušení a brousící kola. Investice do technologií mohou pomoci zlepšit procesy výroby a zvýšit produktivitu.

- **Finanční zdroje**

Projekt vyžaduje finanční prostředky pro zprovoznění nové výrobní linky, materiálů a školení operátorů a dalších souvisejících nákladů.

- **Informační zdroje**

Informace jsou klíčovým zdrojem pro projektový tým, zahrnují interní data o stávající výrobní lince, zákaznické požadavky, standardy kvality, regulace a další informace relevantní pro projekt. Odborné publikace a časopisy, které mohou nabídnout užitečné informace o nových technologiích, postupech a osvědčených postupech pro zlepšení procesů výroby.

- **Externí zdroje**

Specializované konzultační společnosti s odborností v oblasti řízení procesů, které mohou nabídnout služby a nástroje pro identifikaci úzkých míst a zlepšení výrobních procesů.

Je důležité zajistit, aby všechny tyto zdroje byly k dispozici včas a aby byly koordinovány tak, aby byly splněny cíle projektu včetně termínů, rozpočtu a kvality.

### **Logický rámeček**

Logický rámeček je nástroj pro popis vztahů mezi různými prvky projektu a umožňuje identifikaci klíčových faktorů, které ovlivňují úspěšnost projektu. Jedná se o strukturu, která zahrnuje všechny klíčové prvky projektu a popisuje vztahy mezi nimi. Logický rámeček je uveden v příloze P II.

## **6.2 Riziková analýza**

Rizika projektu jsou nedílnou součástí každého projektu a mohou mít značný vliv na jeho úspěch nebo neúspěch. Proto je důležité mít k rizikům projektu přístup předem a průběžně je monitorovat a řešit, abychom minimalizovali jejich negativní dopad.

### **Rizika projektu:**

- Nepředvídané technické problémy, které by mohly zpomalit proces implementace nových postupů a tím snížit efektivitu projektu.
- Neschopnost zaměstnanců, aby se adaptovali na nové postupy a technologie.
- Neochota zaměstnanců přijmout změny.
- Nedostatek finančních prostředků, které mohou být potřeba pro provedení návrhu a implementace nových postupů, což může vést k omezenému rozsahu projektu nebo jeho opoždění.

Většinu rizik projektu lze předvídat a následně plánovat opatření, která by mohla minimalizovat jejich dopad. Je důležité mít dostatečné množství informací a znalostí, aby bylo možné rizika identifikovat a správně posoudit. Plánování a analýza rizik by měla být prováděna v rámci každé fáze projektu, aby se zajistilo, že jsou správná opatření přijímána v správný čas. Možné scénáře vývoje pro výše uvedená rizika byly stanoveny v případě jejich výskytu. Kromě toho byla navržena adekvátní opatření pro každé jednotlivé riziko. K analýze rizik tohoto projektu byla použita metoda RIPRAN (příloha P III).

V rámci **metody RIPRAN** je prvním krokem identifikace konkrétních rizik projektu ve formě hrozeb zaznamenaných do tabulek. Každá hrozba představuje konkrétní riziko a projev nebezpečí, které vyvolá scénář. Scénář představuje důsledek dané hrozby. Druhým krokem metody jsou rizika kvantifikována prostřednictvím doplnění tabulky o pole týkající

se pravděpodobnosti výskytu scénáře, dopadu na projekt a hodnoty rizika. Kvantifikace může být provedena jak číselně, tak verbálně, přičemž každé pole je doplněno o slovní hodnocení. Pravděpodobnost výskytu scénáře je stanovena na základě tabulky č. 4 a je verbálně vyjádřena od nízké pravděpodobnosti až po vysokou pravděpodobnost.

Tabulka 4 Třída pravděpodobnosti (vlastní zpracování)

Míra pravděpodobnosti	Označení	Hodnota
Vysoká pravděpodobnost	VP	Nad 66 %
Střední pravděpodobnost	SP	33 až 66 %
Nízká pravděpodobnost	NP	Pod 33 %

Pro vyjádření dopadu na projekt je využito slovní hodnocení. Míra dopadu je součinem pravděpodobnosti scénáře a hodnoty rizika. Pokud hodnota dopadu přesahuje 20% hodnoty projektu, jedná se o velký nepříznivý dopad projektu – VD, který může zásadně ohrozit cíle projektu. Pokud se hodnota dopadu pohybuje mezi 15,1 - 20 %, jedná se o střední nepříznivý dopad na projekt – SD, který přímo projekt neohrožuje, ale je potřeba věnovat mu pozornost. Malý nepříznivý dopad na projekt – MD jsou škody do 15 % (tabulka č. 5)

Tabulka 5 Dopad na projekt (vlastní zpracování)

Míra Dopadu	Označení	Popis a hodnota dopadu
Velký nepříznivý dopad projektu	VD	Ohrožení cíle projektu. Škoda přes 20,1 %
Střední nepříznivý dopad na projekt	SD	Škoda od 15,1 do 20 %
Malý nepříznivý dopad na projekt	MD	Škody do 15 %

### Zhodnocení výsledků metody RIPRAN

Po analýze projektu metodou RIPRAN bylo zjištěno, že existují dvě nejvýznamnější hrozby, které by mohly negativně ovlivnit projekt. Z těchto hrozeb měla jedna nejvyšší hodnotu rizika, konkrétně nepředvídané technické problémy se scénářem: porucha zařízení. Tato hrozba byla podrobně prozkoumána a navržena opatření pro její snížení. Pokud tato opatření budou dodržena, projekt by mohl být úspěšně dokončen, protože rizikovost by nebyla na nejvyšší úrovni a většina rizik by mohla být snížena na přijatelnou úroveň díky

správnému řízení projektu ze strany týmu. Hlavní výhodou metody RIPRAN je, že umožňuje stanovení konkrétních postupů pro snížení rizika. Nicméně, v případě, že by projektový tým nedodržel doporučení, cíl projektu by nemusel být splněn. To by vedlo k vysokým nákladům, zpožděním a ohrožení projektu. Je důležité, aby projektový tým bral ohled na doporučená opatření, aby minimalizoval rizika a zajistil úspěšný výsledek projektu.

### 6.3 Realizace projektu

Pro aplikaci projektu je třeba nejprve provést důkladnou analýzu stávajícího výrobního procesu, včetně identifikace nejvíce kritických oblastí a činností. To umožní navrhnout a implementovat konkrétní opatření pro zlepšení výrobního procesu, odstranění neproduktivních činností operace řezání na pile a přidání nové velkoformátové pily. Tím dojde k plynulejší výrobě a snížení časových prodlev. Projektem zlepšení výrobního procesu je eliminace úzkého místa a zvýšení celkové výkonnosti a efektivitu výroby. Během této iniciativy jsou navrhována konkrétní opatření, jako je zavedení nového stroje a optimalizace procesu vyskladňování materiálu. Tyto kroky jsou zásadní pro zvýšení produkce výroby, snížení prodlev a nákladů a zlepšení celkového výkonu společnosti. V této kapitole budou popsány podrobnosti o plánu implementace těchto opatření a očekávaných výsledcích.

**Odstranění úzkého místa**, které se týkalo prostojů ve formě čekání na vyskladnění potřebného materiálu, bylo pro společnost klíčovým krokem ke zlepšení procesu řezání na pile a zlepšení výkonnosti pracovníka na pile.

Časové zdržení při čekání na vyskladnění potřebného materiálu výrazně ovlivňuje celkovou produktivitu a efektivitu pracovníků. Proto koordinátor zakázek rozhodl provést pečlivé plánování řezání zakázek a vyskladnění desek na dané zakázky den předem, aby měl pracovník vždy k dispozici desky, které potřebuje a nečekal, než se přeskladní sklad.

Tento nový způsob plánování byl zaveden a koordinátor výroby a mistr strojní dílny monitorovali jeho vliv na celkovou výkonnost pracovníků a na efektivitu celého procesu. Sledováno bylo především, jak se snížily časy potřebné na vyskladnění materiálu, změnil objem nařezaných dílců a jak se zkrátily časy prostojů, které dříve pracovník trávil čekáním na potřebný materiál (tabulka č. 6).

Pro monitorování výkonu výrobního procesu byly stanoveny **KPI**:

- Počet nařezaných dílců za pracovní dobu (tj. 8 hodin).
- Průměrný čas na výrobu jednoho dílce.



- Čas trávený prostojem.
- Ukazatel výrobních nákladů.

Tabulka 6 Výrobní den pracovníka prosinec 2022 (vlastní zpracování)

Číslo zakázky	Počátek práce	Konec práce	Celkový čas práce (min)	Přestávka	Prostoje	Počet dílců
Příchod do práce	6:13	-	-	-	-	-
Převzetí práce	6:13	6:30	-	-	17	-
Zakázka č. 17049	6:30	6:48	18	-	-	22
Zakázka č. 17200	6:48	7:29	41	-	-	55
Zakázka č. 16313	7:30	9:08	98	-	-	193
Zakázka č. 17196	9:09	9:15	6	-	22	10
Zakázka č. 17226	9:37	9:56	19	43	-	28
Zakázka č. 17226	10:39	11:11	32	-	-	50
Zakázka č. 17192	11:11	11:35	24	-	-	20
Zakázka č. 17226	11:35	12:23	48	-	-	84
Zakázka č. 17235	12:23	13:21	58	-	-	102
Zakázka č. 17049	13:21	13:33	12	-	-	5
Zakázka č. 17226	13:34	13:47	13	-	-	15
Zakázka č. 17235	13:47	14:24	37	-	-	24
Odchod z práce	14:24	14:27	-	-	-	-
<b>Celkem</b>	-	-	<b>406</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>608</b>

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, časový snímek pracovníka, 2023)

Z uvedené tabulky vyplývá, že pracovník byl přihlášen k práci 488 minut a z toho čistý odpracovaný čas činil 406 minut, zbylých 39 minut zahrnují prostoje. Za pracovní dobu nařezal 608 ks dílců z 9 různých zakázek, kdy čas na výrobu jednoho dílce vychází v průměru na 0,67 minut.

Tabulka 7 Porovnání výrobního dne v červenci a prosinci 2022 (vlastní zpracování)

Měsíc v roce 2022	Celkový čas práce (min)	Prostoje (min)	Počet dílců (ks)
Červenec	375	105	404
Prosinec	406	39	608
<b>Rozdíl prosinec–červenec</b>	<b>+ 31</b>	<b>- 66</b>	<b>+ 204</b>
<b>Rozdíl v % prosinec–červenec</b>	<b>108</b>	<b>37</b>	<b>150</b>

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

Porovnáním hodnot z července a prosince bylo zjištěno, že pracovník úpravou procesu vykonával práci o 31 minut déle, prostoje se zkrátily o 66 minut a nařezal o 204 ks dílců více v měsíci prosinci oproti červenci. V procentuálním vyjádření se prostoje snížily o 63 % a počet nařezaných dílců se navýšil o 50 %.

Odstranění úzkého místa, které se týkalo prostojů ve formě čekání na vyskladnění potřebného materiálu, bylo klíčovým krokem ke zlepšení výkonnosti a efektivity společnosti. Implementace nového systému plánování a optimalizace vyskladňování umožnila dosáhnout výrazného zlepšení výkonnosti a výrazně snížit prostoje spojené s procesy výroby. Díky tomu, že **vyskladňování materiálu** probíhá automatizovaně a každá velkoformátová deska vyžaduje určitý čas k přeskladnění a vyskladnění, byly prostoje způsobené vyskladňováním vyřešeny prostřednictvím zadání přesného sledu zakázek na další den dle plánovacího kalendáře. Kalendář řídí, v jakém pořadí budou zakázky řezány, a automatický skladový systém přes noc přeskládá potřebné desky do požadovaného pořadí, což přináší úsporu času při vyskladnění a tím zvyšuje počet nařezaných dílců.



Obrázek 16 Automatizovaný sklad (zdroj vlastní)

Na základě informací z interního systému společnosti provedli koordinátor výroby, mistr strojní dílny a vedoucí logistiky **měření vyrobeného počtu dílců** v období červenec a prosinec 2022 **na stávající pile** a byly porovnány dva časové úseky před a po odstranění úzkého místa.

Tabulka 8 Porovnání nářezových plánů (vlastní zpracování)

Červenec 2022			Prosinec 2022		
Datum	Nářezový plán Desky / dílce	Skutečnost Desky / dílce	Datum	Nářezový plán Desky / dílce	Skutečnost Desky / dílce
11. 7.	88 / 1130	47 / 450	12. 12.	60 / 823	58 / 796
12. 7.	82 / 1090	37 / 412	13. 12.	57 / 712	58 / 725
13. 7.	91 / 1222	33 / 510	14. 12.	65 / 793	60 / 732
14. 7.	77 / 870	29 / 375	15. 12.	59 / 680	60 / 608
15. 7.	85 / 1051	30 / 290	16. 12.	54 / 590	59 / 737
<b>Celkem</b>	<b>423/ 5363</b>	<b>176 / 2037</b>	<b>Celkem</b>	<b>295 / 3598</b>	<b>295 / 3598</b>

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

Pro výpočet procentuálního vyjádření rozdílu uvedených období, se nejprve použije skutečný počet nařezaných dílců a desek (Skutečnost celkem prosinec 2022), tento počet se vydělí počtem nařezaných dílců a desek (Skutečnost celkem červenec 2022) a výsledek tohoto dělení se vynásobí 100.

$$\text{Rozdíl (\%)} = \frac{\text{Skutečnost celkem prosinec 2022 (ks)}}{\text{Skutečnost celkem červenec 2022 (ks)}} \times 100$$

Tento vzorec je použit k výpočtu procentuálního zastoupení skutečně nařezaných dílců a desek pro srovnání dvou časových úseků před a po odstranění úzkého místa. Od výsledného procentuálního vyjádření se odečte 100 % pro získání procentuálního rozdílu.

$$295 / 176 \times 100 = 167,61 \%$$

$$167,61 - 100 = 67,61\%$$

Po odstranění úzkého místa se produkce nařezaných desek zvýšila o 67,61 %.

$$3598 / 2037 \times 100 = 176,63 \%$$

$$176,63 - 100 = 76,63 \%$$

Po odstranění úzkého místa se produkce nařezaných dílců zvýšila o 76,63 %.

Z tabulky č. 8 je také patrné, že před provedením změn nebylo možné dodržet plán řezání na pile z důvodu předimenzování nářezového plánu na pilu. Po optimalizaci rychlosti pily a zavedení systému vyskladňování materiálu, se výkon pracovníka zlepšil. Ačkoliv nebyl plán splněn v daný den, podařilo se jej do konce týdne dotáhnout.

### **Zavedení nového stroje**

Po identifikaci úzkého místa v procesu řezání na pile a zkoumání této operace se vedení společnosti rozhodlo zavést další pilu a optimalizovat řezání na obou pilách tak, aby výroba probíhala plynuleji. Velkoplošná formátovací pila byla sice ve firmě k dispozici, avšak nebyla využívána z důvodu potřebného nastavení a správného doladění. Navíc bylo nutné poskytnout školení pro obsluhu stroje. Aby bylo možné nový stroj používat, bylo nutné objednat profesionálního technika ze zahraničí, který provedl jeho seřízení, nastavení, doladění a zaškolil personál. Tento proces zahrnoval několik desítek hodin testování a doladování pro dosažení kvalitního a přesného řezu. Výhodou velkokapacitní

velkoformátové pily je především možnost řezat více desek najednou – až 10 ks, proto je vhodná k sériové výrobě dílců o stejných rozměrech.



Obrázek 17 Velkokapacitní formátovací pila (zdroj vlastní)

Nová velkoplošná formátovací pila byla seřizena a testována, aby se zajistilo, že je správně nakonfigurována a plně funkční. Pro zajištění optimálního nastavení a plné funkčnosti této pily byla provedena odborná konfigurace týmem specialistů ze zahraničí. Po této fázi následovala testovací fáze, během které sám majitel naší společnosti provedl řadu prověrek a ověření. Díky tomu bylo dosaženo jistoty, že pila je správně seřizena a připravena plnit svou funkci na výbornou. Proběhlo **školení pro zaměstnance**, kteří budou používat novou pilu, aby se dostatečně kvalifikovali pro práci na nové pile a aby se minimalizovaly rizika spojená s provozem nového stroje. V rámci investičního projektu se počítalo se školením a nutným zaškolením pomocí odborníků ze zahraničí, a to jako s jednorázovým fixním nákladem, který byl považován za nezbytnou součást nákupu technologie. Z tohoto důvodu nebylo možné stroj začít využívat bez této investice. Již při zvažování nákupu byla návratnost a úspora jednoznačně považována za velmi efektivní, protože jeden pracovník na stávající pile může řezat pouze jednu desku a za pracovní směnu jich nařeže okolo 60 ks, zatímco na nové pile je možné řezat až deset desek najednou a v průměru jich pracovník za pracovní směnu nařeže 180 ks.

Tabulka 9 Porovnání měření na obou pilách (vlastní zpracování)

Datum	Stávající pila		Nová pila	
	Nářezový plán Desky / dílce	Skutečnost Desky / dílce	Nářezový plán Desky / dílce	Skutečnost Desky / dílce
12. 12.	60 / 823	58 / 796	200 / 1600	200 / 1600
13. 12.	57 / 712	58 / 725	212 / 1908	212 / 1908
14. 12.	65 / 793	60 / 732	177 / 1416	177 / 1416
15. 12.	59 / 680	60 / 608	150 / 1505	150 / 1505
16. 12.	54 / 590	59 / 737	162 / 1296	162 / 1296
<b>Celkem</b>	<b>295 / 3598</b>	<b>295 / 3598</b>	<b>901 / 7725</b>	<b>901 / 7725</b>

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

Po zavedení nové velkoformátové pily se ukázalo, že pracovníci na pile jsou schopni řezat více desek a dílců, což potvrdila měření uvedená v tabulce č. 9. Tento typ pily je ideální pro sériovou výrobu, ale lze ji využít i pro zakázkovou výrobu. Vyhodnocení tedy naznačuje, že jsme schopni navýšit produkci a splnit větší množství objednávek, což nám umožňuje plnit plán a lépe uspokojovat potřeby našich zákazníků.

Vzhledem k tomu, že se dílce řežou na dvou různých pilách – jedna je vhodná pro větší dílce a druhá pro menší formáty – může být zakázka rozdělena na obě pily. Aby nedocházelo ke ztrátě dílců mezi operacemi a tím nekompletnosti zakázky, byly zavedeny **štítky pro označení palet** s jednotlivými dílci pro další krok procesu výroby. Tím se zajistí, že veškeré dílce související s jednou zakázkou procházejí celým procesem výroby společně a eliminuje se tak riziko případné ztráty.



Obrázek 18 Označení palet štítkem (zdroj vlastní)

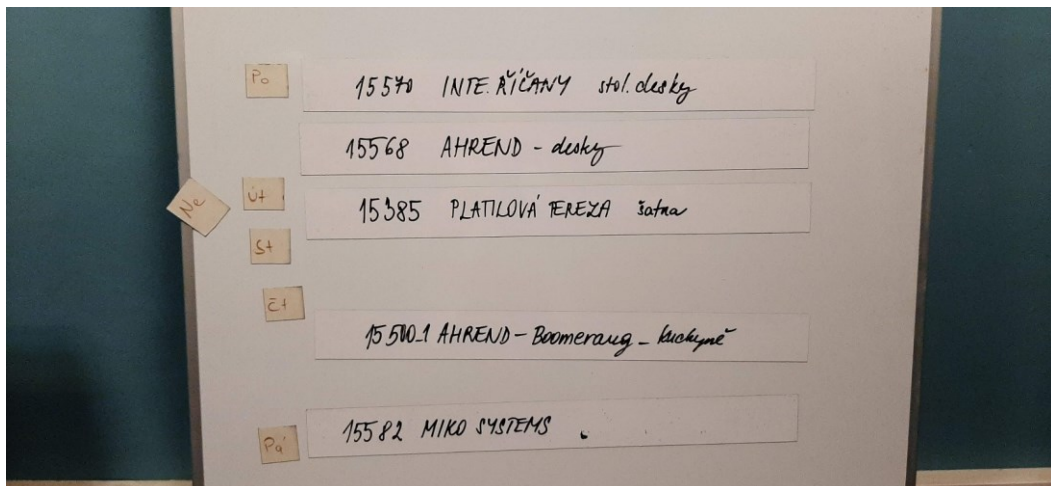


Dalším krokem pro zajištění plynulé výroby byl modernizován **plánovací kalendář** pro výrobu. Původní plánovací kalendář na obrázku č. 19 nedokázal poskytnout informace o tom, kolik desek bude pro konkrétní zakázku potřeba a kolik dílců bude třeba vyrobit.

Po 04.07.	Út 05.07.	St 06.07.	Čt 07.07.
16289-1-2 Hodrment Marek <b>HODR_byt_cilko</b> RÁNO Vyplněno uživatelem portálu	16671 MY DVA holding a.s. <b>MYDV_GY_PAVLOVICE</b> 1NO230465 1NO230464 1NO230534 Vyplněno uživatelem portálu	16719 Ahrend a.s. <b>AHRE_CEZ_BENESOV_KUCHYNK</b> Vyplněno uživatelem portálu	16674 KANONA a.s. <b>KANO_IKEM_SESTERNA_5_PAT</b> 1550 Vyplněno uživatelem portálu
16633-8 BRICK, realizace interiérů spol. s r.o. <b>BRIC_PS_Stoly_II</b> Vyplněno uživatelem portálu	16725-2 Opti Lens, spol. s r.o. <b>OPTI_OPTIKA_PREROV_skr</b> 2x Skříňě na šanony v demontu Vyplněno uživatelem portálu	16754 KANONA a.s. <b>KANO_NEM_PE_MIKROBIOLOGIE</b> 1630 Vyplněno uživatelem portálu	16730 KANONA a.s. <b>KANO_KANONA</b> 1602 Vyplněno uživatelem portálu
16647 Ahrend a.s. <b>AHRE_B_BRAUN_D2_LOCKER_K</b> Vyrobit jaklové podnoží - 6 ks Vyplněno uživatelem portálu	16728 KANONA a.s. <b>KANO_IKEM_E5025</b> 1540 Vyplněno uživatelem portálu	16764 MY DVA holding a.s. <b>MYDV_ZS_A_MS_KOSIRE_WEBE</b> Vyplněno uživatelem portálu	16783 KANONA a.s. <b>KANO_ZCU_KOLEJE</b> 1667 Vyplněno uživatelem portálu
16708 KANONA a.s. <b>KANO_MANESOVA_SOKOLOV</b> 1581 Vyplněno uživatelem portálu	16729 KANONA a.s. <b>KANO_IKEM_E5026</b> 1541 Vyplněno uživatelem portálu	16802 KANONA a.s. <b>KANO_NNH_4405</b> 1670 Vyplněno uživatelem portálu	16800 Ahrend a.s. <b>AHRE_UK_ZADA</b> V pátek 15. 07. Jede!! Vyplněno uživatelem portálu
16725 Opti Lens, spol. s r.o. <b>OPTI_OPTIKA_PREROV</b> Stena A Vyplněno uživatelem portálu	16813 Ahrend a.s. <b>AHRE_TYPO_DESKA</b> Vyplněno uživatelem portálu	16804 KANONA a.s. <b>KANO_NNH_4504</b> 1672 Vyplněno uživatelem portálu	16850 Hron Frantisek <b>HRON_PISECKA_2</b> Vyplněno uživatelem portálu
16725-1 Opti Lens, spol. s r.o. <b>OPTI_OPTIKA_PREROV_C</b> stěna C Vyplněno uživatelem portálu	16823 Rizly s.r.o. <b>RIZL_SLATWALLS</b> Vyplněno uživatelem portálu	16814 PAWONK s.r.o. <b>PAWO_SKRIN_ROZTOKY</b> Vyplněno uživatelem portálu	
16751 Ahrend a.s. <b>AHRE_BOXY_DVERE</b> Vyplněno uživatelem portálu	16829 Ahrend a.s. <b>AHRE_ENVISTA</b> Vyplněno uživatelem portálu	16818 KANONA a.s. <b>KANO_IKEM_POLICKA</b> 1538 Vyplněno uživatelem portálu	
16788 KANONA a.s. <b>KANO_MS_VETRIK</b> 1671 Vyplněno uživatelem portálu		16836 Svatoň Zdeněk-Hajšman servis <b>SVAT_VARIEL_OSADKA</b> Vyplněno uživatelem portálu	

Obrázek 19 Původní plánovací kalendář pro výrobu  
(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

Kalendář sloužil pouze jako přehled zakázek a jakékoliv změny v plánování byly obtížné a často vedly k tomu, že informace nebyly aktuální. Tyto informace byly pak ručně zaznamenávány na nástěnce, což bylo zastaralé a nefunkční. Plánování výroby tak nebylo vždy aktuální.



Obrázek 20 Plánování zakázek na tabuli (zdroj vlastní)

Do nově vytvořeného kalendáře zadává pověřený pracovník zakázky, které jsou již připraveny z konstrukce, v pořadí dle priorit expedice. V kalendáři je jasně vidět, na které pile se daná zakázka řeže (rozlišeno červenou a modrou barvou), kolik dílců obsahuje a jaký je progres zpracování, což umožňuje okamžitou kontrolu stavu výroby. Zelenou barvou jsou potom vyznačeny zakázky, které jsou nařezány, oranžové v rozpracovanosti a bílou barvou jsou vyznačeny ty, které se ještě řezat nezačaly.

út 4. 4. 2023  
Kapacita 1342/2000

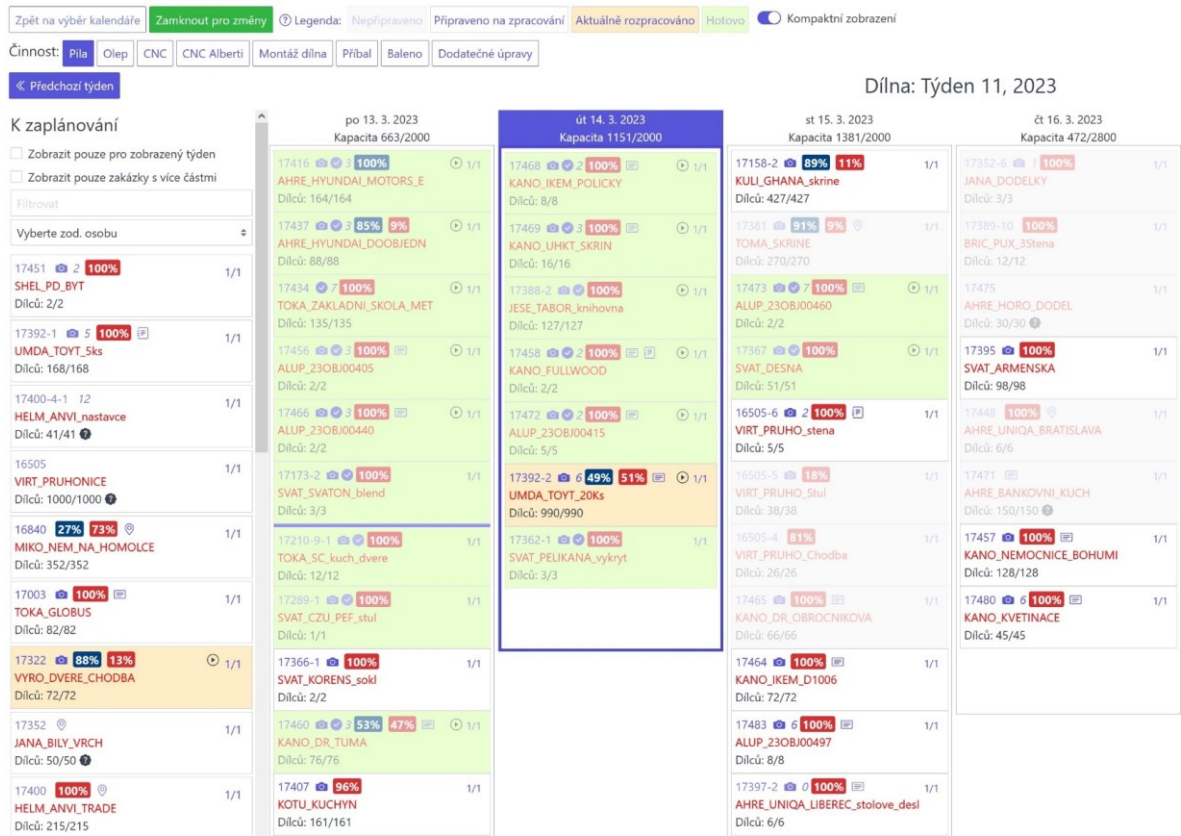
17522	9	50%	50%	1/1
KULI_HOTEL_SMRDAKY				
Dílčů: 937/937				
17518-2	7	68%	32%	1/1
TOKA_GLOBUS_2_etapa				
Dílčů: 354/354				
17544	7	100%		1/1
ALUP_23OBJ00636				
Dílčů: 1/1				
16358-1-1	0	100%		1/1
MIKO_MB_dodelavky				
Dílčů: 8/8				
17400-3-1		100%		1/1
HELM_ANVI_kont				
Dílčů: 20/20				
17445-3		100%		1/1
AHRE_CPX_UCB_skrine				
Dílčů: 21/21				
17560	7	100%		1/1
PKTR_DESKA_KUBIS				
Dílčů: 1/1				

Obrázek 21 Detail dne

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

Díky plánovacímu kalendáři je možné operativně plánovat a přizpůsobovat výrobní kapacitu aktuálnímu stavu a požadavkům zákazníků. Avšak může se stát, že některé výrobky rozměrově nevyhovují do instalovaného prostoru, příkladně na probíhající montáži, a je třeba některé dílce znovu vyrobit. Tímto způsobem plánování lze operativně zasáhnout a přidat do výrobního plánu další zakázku. Je však nutné zajistit, aby tento dodatečný objem nebyl příliš velký, aby neovlivnil celkový plán výroby na daný den a nevznikaly tak nesplněné plány.





Obrázek 22 Plánovací kalendář pro výrobu  
(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

## 7 ZHODNOCENÍ PROJEKTU A NÁVRH ZLEPŠENÍ

Cílem projektu bylo vylepšit výrobní postup, odstranit nedostatky, zvýšit efektivitu a výkonnost výrobního procesu ve společnosti s výrobou nábytku. Projekt se zaměřuje na zlepšení toku výroby a eliminaci neefektivních aktivit. Analyzováním a vylepšením současného výrobního procesu se projekt zaměřuje na identifikaci největších překážek v procesu a oblastí, kde lze zvýšit produktivitu pracovníků a lépe využít pracovních hodin. Důraz je kladen také na efektivní řízení výrobního procesu, snížení času potřebného k dokončení výroby a zvýšení pracovní produktivity. Provedení projektu zahrnuje analýzu a optimalizaci stávajícího výrobního procesu řezání na pile, implementaci nových postupů vyskladňování materiálu a investice do školení zaměstnanců. Tyto kroky by měly vést ke zvýšení výrobní kapacity, snížení doby výroby a zlepšení kvality výrobků.

Realizace projektu zahrnuje několik klíčových aktivit, včetně návrhu a implementace nových postupů a testování jejich účinnosti. Tyto aktivity jsou prováděny takovým způsobem, aby byly dosaženy cíle projektu, jako je snížení času výroby, eliminace nevýrobních činností a zvýšení toku produkce. Projekt klade důraz na efektivitu, kvalitu a minimalizaci ztrát, což přinese prospěch firmě, včetně zvýšené produktivity, snížení nákladů a zlepšených vztahů se zákazníky.

Prvním krokem realizace projektu byla pečlivá analýza stávajícího výrobního procesu, včetně identifikace nejdůležitějších oblastí a činností. Na základě toho byla navržena a implementována konkrétní opatření ke zlepšení výkonnosti výroby, mezi nimiž se nachází například vylepšení řezné operace na pile, díky které se zvýšil počet nařezaných dílců za pracovní dobu a snížili prostoje tvořené čekáním na vyskladnění potřebného materiálu (tabulka č. 10), včetně přidání nové velkokapacitní pily pro zvýšení toku produkce nařezaných dílců a snížení zpoždění v dodávkách výrobků zákazníkům.

Tabulka 10 Srovnání den pracovníka červenec a prosinec 2022 (vlastní zpracování)

Červenec 2022				Prosinec 2022			
Počet zakázek (ks)	Počet dílců (ks)	Odpracovaný čas (min)	Prostojie (min)	Počet zakázek (ks)	Počet dílců (ks)	Odpracovaný čas (min)	Prostojie (min)
7	404	375	105	9	608	406	39

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

Z porovnání vyplývá, že počet nařezaných zakázek po odstranění úzkého místa výrazně vyšší není (konkrétně záleží na objemu dílců v zakázce), zato počet dílců se zvýšil o 50 % a prostoje se snížily o 37 % (viz tabulka č. 7). Výsledky ukazují, že eliminace ztrát času a zlepšení procesu mají výrazný vliv na výkon výrobního procesu. V našem případě bylo díky úpravě procesu dosaženo zkrácení času prostojů a zvýšila se kapacita vyrobených dílců.

Zavedením další pily se navýšil celkový objem výroby, vytížily se kapacity následných operací a podařilo se zvýšit celkovou výrobní kapacitu, snížit výrobní náklady u procesu řezání (tabulka č. 11) a zkrátit časy celkového procesu výroby, včetně dodání výrobků zákazníkům. Za kritérium měření efektivity výroby byl zvolen ukazatel výrobních nákladů.

Tabulka 11 Srovnání nákladů pil (vlastní zpracování)

Původní pila				Nová pila			
Počet desek (ks)	Odpracovaný čas (hod)	Náklady mzdy (Kč)	Výrobní náklad na desku (Kč)	Počet desek (ks)	Odpracovaný čas (hod)	Náklady mzdy (Kč)	Výrobní náklad na desku (Kč)
60	8	6400	106,66	180	8	6400	35,55

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

**Počet desek (ks)** - počet kusů desek, které se v průměru denně skutečně nařezou.

**Odpracovaný čas (hod)** - údaj o odpracovaných hodinách v daný den.

**Náklady mzdy (Kč)** - náklad pracovníka na pile za jednu hodinu práce včetně odvodů a režii 800 Kč násobený 8 hodinami odpracovaného času.

**Výrobní náklad na desku (Kč)** – podíl nákladu mzdy a počtem nařezaných desek za den na dané pile.

Pro výpočet výrobního nákladu na jednu desku a srovnání výsledku na původní a nové pile, je potřeba znát mzdový náklad pracovníka včetně režii. Náklad pracovníka na pile za jednu hodinu práce je včetně odvodů a režii 800 Kč (čerpáno z interního firemního systému). Standardní čas práce odpovídá 8 odpracovaným hodinám (Odpracovaný čas). Vynásobením odpracovaného času 8 hodin částkou 800 Kč, se získá výsledný náklad za jeden pracovní den (Náklady mzdy), kdy podílem počtu nařezaných desek za den na dané pile, se dosáhne konečného výsledku (Výrobní náklad na desku).

$$\text{Výrobní náklad na desku (Kč)} = \text{Náklady mzdy (Kč)} / \text{Počet desek (ks)}$$

Tento vzorec je použit k výpočtu výrobního nákladu na jednu desku na jednotlivých pilách:

$$\text{Výrobní náklad na desku stávající pila (Kč)} = (8 \times 800) / 60$$

$$\text{Výrobní náklad na desku nová pila (Kč)} = (8 \times 800) / 180$$

Vzhledem k možnosti rozvoje a expanze firmy byla investice nevyhnutelnou pro zrychlení a úsporu na lidských zdrojích, zvýšení výrobní kapacity firmy a snížení nákladů na výrobu.

Tabulka 12 Srovnání výrobních nákladů na jednu desku (vlastní zpracování)

Časový údaj		Původní pila	Nová pila
		Výrobní náklad na desku (Kč)	Výrobní náklad na desku (Kč)
<b>Den</b>	8 hodin	106,66	35,55
<b>Měsíc</b>	20 dnů	2 133,20	711,-
<b>Rok</b>	250 dnů	26 655,-	8 887,50

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

#### Časové údaje:

**Den (8 hodin)** – počet odpracovaných hodin pracovníka na pile.

**Měsíc (20 dnů)** – počet pracovních dnů v jednom měsíci.

**Rok (250 dnů)** – počet pracovních dnů v jednom roce.

**Výrobní náklad na desku (Kč)** – je podíl nákladu mzdy a počtem nařezaných desek za den na dané pile (viz tabulka č. 11) a výsledek násoben časovým údajem.

Srovnáním výrobních nákladů mzdy na jednoho pracovníka na stávající a nové pile je zřetelné, že výrobní náklad na velkoformátové pile je výrazně nižší než na pile stávající. Podílem částky výrobních nákladů na jednu desku stávající pily náklady desky nové pily vychází třetinová částka, z čehož vyplývá, že výrobní náklady řezání na nové pile jsou třikrát nižší (tabulka č. 12) a třikrát rychlejší než na pile stávající (tabulka č. 11).

Přidáním nové pily se dosáhlo vyššího celkového množství nařezaných dílců, což umožnilo zajistit dostatečný zásobník pro následnou operaci olepování hran. Díky používání obou pil je nyní možné zpracovat více zakázek.

Tabulka 13 Porovnání výkonu na obou pilách (vlastní zpracování)

	<b>Stávající pila Desky / dílce (ks)</b>	<b>Nová pila Desky / dílce (ks)</b>	<b>Obě pily Desky / dílce (ks)</b>	<b>Rozdíl Desky / dílce (%)</b>
<b>Pracovní týden Prosinec 2022</b>	295 / 3598	901 / 7725	1196 / 11323	405 / 315

(Zdroj: Interní systém společnosti Čochner design, 2023)

Pracovní týden = 40 pracovních hodin.

Pro výpočet procentuálního vyjádření rozdílu původního stavu pouze se stávající pilou, se nejprve použije skutečný počet nařezaných dílců a desek (Obě pily Desky/ dílce), tento počet se vydělí počtem nařezaných dílců a desek (Stávající pila Desky/ dílce) a výsledek tohoto dělení se vynásobí 100.

$$\text{Rozdíl (\%)} = \text{Obě pily Desky / dílce (ks)} /$$

$$\text{Stávající pila Desky / dílce (ks)} \times 100$$

Tento vzorec je použit k výpočtu procentuálního zastoupení skutečně nařezaných dílců a desek pro srovnání před a po zavedení nové pily. Od výsledného procentuálního vyjádření se odečte 100 % pro získání procentuálního rozdílu.

$$1196 / 295 \times 100 = 405 \%$$

$$405 - 100 = 305 \%$$

Po zavedení nové pily se produkce nařezaných desek zvýšila o 305 %.

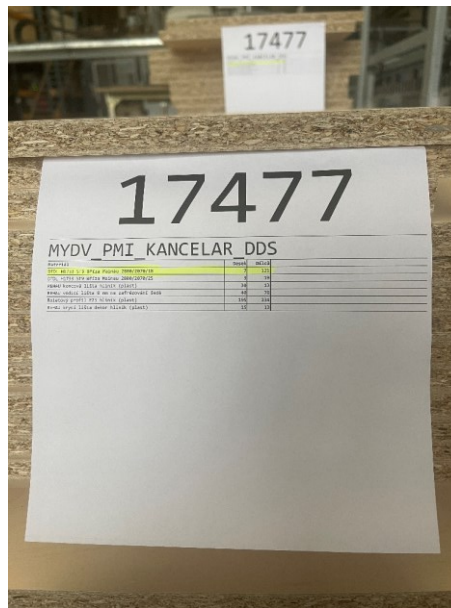
$$11323 / 3598 \times 100 = 315 \%$$

$$315 - 100 = 215 \%$$

Po zavedení nové pily se produkce nařezaných dílců zvýšila o 215 %.

Při využití obou pil se množství nařezaných desek a dílců výrazně zvýšilo, což nám umožňuje zvýšit kapacitu pro objednávky, vyrobit více zakázek a uspokojit více zákazníků. Tím pádem dochází k růstu obrátu společnosti.

**Štítky na paletách** také hrají důležitou roli a usnadňují nejen orientaci s paletami. Implementace tohoto opatření zvýšilo rychlost dohotovení výroby a snížilo počet nedohledatelných dílců, které se v průběhu výroby ztrácely.



Obrázek 23 Štítek (zdroj vlastní)

Projekt byl úspěšně realizován nejprve snížením prostojů a úpravou plánu výroby řezání na pile, dále provedením specializované konfigurace nové pily týmem odborníků ze zahraničí, aby bylo dosaženo optimálního nastavení a plné funkčnosti zařízení. Školením pro zaměstnance, kteří budou používat novou pilu, se minimalizovala rizika spojená s provozem nového zařízení. Veškeré tyto investice byly plánovány a zahrnuty jako jednorázový fixní náklad, který byl považován za nezbytnou součást nákupu technologie, kdy návratnost a úspora formou navýšení objemu výroby, byly velmi efektivní.

Na základě zjištěných výsledků je vhodné soustředit pozornost na odstranění prostoje na začátku pracovní doby, kdy operátoři musí čekat na nahřátí strojů. Aby se tento problém vyřešil, může být zavedena praxe, kdy koordinátor výroby nebo jiný pracovník, který přichází do práce dříve, zprovozní všechny stroje, aby se snížil čas čekání operátorů. Tento postup by mohl zvýšit efektivitu výroby a snížit čas trávený prostoji. Doporučuji také provést další analýzu problémů v průběhu výroby a hledat nová a inovativní řešení, aby se zlepšila celková účinnost a optimalizace procesů. Pro další zlepšení produktivity a konkurenceschopnosti firmy je vhodné provést další investice do modernizace výrobního procesu a sledovat trendy a inovace v oboru, včetně průběžné aktualizace výrobního procesu tak, aby byl co nejefektivnější a přinášel co nejvyšší zisk.

## ZÁVĚR

Diplomová práce poskytuje hlubší vhled do problematiky výroby a výrobních procesů, jejichž důležitost v moderním průmyslu nelze podceňovat. Cílem práce bylo nalézt efektivnější a ekonomičtější přístupy ke zlepšení toku výroby a odstranění neefektivních činností. Při realizaci projektu byl proveden důkladný průzkum stávajícího výrobního procesu, což umožnilo identifikovat klíčová místa, kde lze zlepšit tok výroby, zvýšit produktivitu práce a maximalizovat využití pracovní doby zaměstnanců. Analýza výrobního procesu umožnila lépe porozumět stávajícím problémům a nedostatečnostem výroby. Na základě této analýzy byly navrženy a implementovány konkrétní opatření ke zlepšení výrobního procesu. Jedním z hlavních opatření bylo vylepšení řezné operace na pile, což vedlo ke zvýšení efektivity práce a snížení prostoje způsobeného čekáním na materiál. Zavedení nové velkokapacitní pily přineslo výrazný pozitivní vliv na výrobní kapacitu a finanční obrat společnosti, byly zavedeny nové postupy a provedeno školení zaměstnanců. Navíc se podařilo zkrátit doby celého výrobního procesu, což vedlo k dodržení lhůt plánů výroby a tím i spokojenosti zákazníků.

Dalším důležitým opatřením byla implementace štítků na paletách, což zvýšilo efektivitu výrobního procesu a snížilo počet chyb způsobených ztrátou dílců s pozitivním dopadem na rychlost dohotovení výroby. Výsledkem těchto opatření bylo zvýšení výrobní kapacity, snížení výrobních nákladů a zlepšení celkové výkonnosti výrobního procesu. Tyto změny měly také pozitivní finanční dopady na společnost, což je důležité pro její konkurenceschopnost a dlouhodobý úspěch. Průmysl se neustále vyvíjí, a proto je nezbytné sledovat nové trendy a technologie a adaptovat je do vlastního podnikání, aby bylo možné udržet si konkurenční výhodu.

Výsledkem této práce je konkrétní návrh a implementace opatření, která vedou k dosažení stanovených cílů. Tyto opatření budou průběžně monitorována a měřena, aby bylo možné je přizpůsobit na základě dosažených výsledků. Důležitou součástí tohoto projektu je aktivní zapojení zaměstnanců do procesu a podpora ze strany vedení společnosti.

Závěrem této práce lze konstatovat, že hlavní cíl byl úspěšně splněn. Díky identifikaci problémů v procesu výroby a následnému návržení konkrétních opatření došlo k významnému zlepšení produktivity a efektivity výrobního procesu. Nicméně, bylo zjištěno, že odstranění jednoho úzkého místa, vedlo ke vzniku jiného v jiné části procesu. To znamená, že stále existují další oblasti, na kterých je třeba pracovat a které lze dále

zlepšovat. Zlepšení výrobních procesů je oblastí, která se neustále vyvíjí, a tak by tato práce mohla sloužit jako výchozí bod pro budoucí projekty.

Během této práce byly získány důležité poznatky a výsledky, které by mohly být prospěšné pro další praxi v této oblasti. Na základě těchto výsledků by se doporučovalo provést další investice do modernizace výrobního procesu, aby se zvýšila produktivita a konkurenceschopnost firmy. Je třeba klást důraz na školení zaměstnanců, aby mohli efektivněji využívat moderní technologie a nové postupy. Celkově, implementace navržených opatření vedla ke značnému zlepšení výrobního procesu ve společnosti a měla pozitivní vliv na její výkonnost a finanční výsledky. Tato práce poskytuje ucelený pohled na proces výroby nábytku a zlepšování výrobního procesu a může sloužit jako inspirace pro další podniky hledající způsoby, jak efektivněji řídit a optimalizovat své výrobní operace. Výroba a výrobní procesy jsou klíčovými pilíři moderního průmyslu a jejich efektivní řízení a zlepšování jsou nezbytné pro úspěch podniků v dnešním konkurenčním prostředí.



**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- FIALA, Alois, Monika BECKOVÁ a KOLEKTIV AUTORŮ, 2013. Monitorování a měření procesů. In: *QMprofi.cz* [online]. Praha: Verlag Dashöfer [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: [https://www.qmprofi.cz/33/monitorovani-a-mereni-procesu-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EkV75G4Ef0m1ala3ZUQ9q\\_c4CNSgI\\_qVYQ/?query=monitorov%Ed1n%ED%20a%20m%EC%F8en%ED&serp=1](https://www.qmprofi.cz/33/monitorovani-a-mereni-procesu-uniqueidmRRWSbk196FNf8-jVUh4EkV75G4Ef0m1ala3ZUQ9q_c4CNSgI_qVYQ/?query=monitorov%Ed1n%ED%20a%20m%EC%F8en%ED&serp=1)
- FILIP, Ludvík, 2019. *Efektivní řízení kvality*. Praha: Pointa. ISBN 978-80-907530-5-1.
- FÍŠER, Roman, 2014. *Procesní řízení pro manažery: jak zařídit, aby lidé věděli, chtěli, uměli i mohli*. Praha: Grada. Manažer. ISBN 9788024750385.
- FÍŠER, Roman, b.r. Procesní řízení: Řízení procesů. *Attis: Poradenské služby* [online]. Olomouc: ESMEDIA Interactive [cit. 2022-11-26]. Dostupné z: <https://www.attis.cz/procesni-rizeni-rizeni-procesu>
- FLOREZ, Jorge Vargas, Irineu DE BRITO JUNIOR a Adriana LEIRAS, 2022. *Production and Operations Management: POMS Lima, Peru, December 2-4* [online]. 3. října 2022. Polsko: Springer International Publishing [cit. 2023-08-22]. ISBN 9783031068621. Dostupné z: [https://www.google.cz/books/edition/Production\\_and\\_Operations\\_Management/jZOSEAAAQBAJ?hl=cs&gbpv=1](https://www.google.cz/books/edition/Production_and_Operations_Management/jZOSEAAAQBAJ?hl=cs&gbpv=1)
- FOTR, Jiří et al., 2020. *Tvorba strategie a strategické plánování: teorie a praxe*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978802712499-2.
- GITLOW, Howard S., Richard J. MELNYCK a David M. LEVINE, 2015. *A Guide to Six Sigma and Process Improvement for Practitioners and Students: Foundations, DMAIC, Tools, Cases, and Certification*. 2. New Jersey: Pearson Education, 480 s. ISBN 9780133925456.
- GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN n978-80-7080-952-5.
- HARVEY, Sarah, 2019. *Kaizen: The Japanese Method for Transforming Habits, One Small Step at a Time*. UK: Pan Macmillan. ISBN 978-1529005356.
- JANÍČEK, Přemysl a Jiří MAREK, 2013. *Expertní inženýrství v systémovém pojetí*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 9788024741277.

- JANIŠOVÁ, Dana a Mirko KŘIVÁNEK, 2013. *Velká kniha o řízení firmy: [praktické postupy pro úspěšný rozvoj]*. Praha: Grada, 400 s. ISBN 978-80-247-4337-0.
- JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9.
- KELLER, Paul a Thomas PYZDEK, 2014. *Six Sigma Handbook*. 4th ed. London: McGraw-Hill Education. ISBN 978-0-07-184053-8.
- KMEC, Ján, Daniel KUČERKA a Markéta POPÍLKOVÁ, 2019. Výrobní proces: Studijní opora. In: *Informační systém VŠTE* [online]. České Budějovice: Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích [cit. 2023-04-22]. Dostupné z: [https://is.vstecb.cz/do/vste/ustav\\_podnikove\\_strategie/student/studijni\\_materialy/studijni\\_opory\\_ekonomika\\_podniku/Vyrobní\\_proces.pdf](https://is.vstecb.cz/do/vste/ustav_podnikove_strategie/student/studijni_materialy/studijni_opory_ekonomika_podniku/Vyrobní_proces.pdf)
- MACHADO, Carolina a J. Paulo DAVIM, 2017. *Green and Lean Management*. Switzerland: Springer International Publishing. ISBN 978-3-319-44907-4.
- MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA, 2019. *Úvod do podnikové ekonomiky*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 9788027120345.
- MAŘÍK, Vladimír, 2016. *Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku*. Praha: Management Press. ISBN 978-80-7261-440-0.
- MAŠÍN, Petr, 2020. *Procesní management*. [Praha]: Vysoká škola ekonomie a managementu. ISBN 978-80-88330-07-3.
- MIKELSTEN, Daniel, Vasil TEIGENS a Peter SKALFIST, c 2019. *Umělá inteligence: Čtvrtá průmyslová revoluce* [online]. Anglie: Cambridge Stanford Books [cit. 2023-02-26]. Dostupné z: <https://books.google.cz/books?id=ox3NDwAAQBAJ>
- NENADÁL, Jaroslav, 2018. *Management kvality pro 21. století*. Praha: Management Press. ISBN 9788072615612.
- PATERMANN, Jiří, 2022. *Lean dílenské řízení: je čas změnit vaši dílnu: začněme teď!*. Praha: Grada. ISBN 9788027135349.
- PAŽEK, Karmen, 2021. *Lean Manufacturing*. London: Books on Demand. ISBN 9781839691492.

PLAMÍNEK, Jiří, 2014. *Diagnostika a vitalizace firem a organizací: teorie vitality v podnikatelské a manažerské praxi*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 9788024753232.

POPESKO, Boris a Šárka PAPADAKI, 2016. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení. 2.*, aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-5773-5.

Procesní poradenství: Co je procesní řízení, 2015. *Tovia: Procesní poradenství* [online]. Jihlava: Tovia [cit. 2022-11-26]. Dostupné z: [https://www.tovia.cz/procesni\\_poradenstvi/co\\_je\\_procesni\\_rizeni](https://www.tovia.cz/procesni_poradenstvi/co_je_procesni_rizeni)

REID, R. Dan a Nada R. SANDERS, 2019. *Operations Management An Integrated Approach*. 7th ed. USA: John Wiley. ISBN 9781119497387.

ROSER, Christoph, 2015. How 5S Works. *All About Lean* [online]. Germany: Christoph Roser [cit. 2023-02-27]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/5s-method/>

STEWART, John, 2018. *The Toyota Kaizen Continuu: A Practical Guide to Implementing Lean*. UK: Taylor & Francis Group. ISBN 9781138434813.

STŘELKA, Eduard, 2017. *Použití išikawových nástrojů řízení jakosti v různých typech výroby: Výroba podle vazby vstupní materiál – výstupní produkt*. Praha. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Vedoucí práce Doc. Ing. Pavel Mach CSc.

ŠVECOVÁ, Lenka a Jaromír VEBER, 2021. *Produkční a provozní management*. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 9788027113859.

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

Total Quality Management (TQM), 2013. *Management mania* [online]. DE: Wilmington [cit. 2023-02-23]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/total-quality-management>

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

VEBER, Jaromír, 2016. *Management inovací*. Praha: Management Press. ISBN 9788072614233.

VOCHOZKA, Marek, Marianna PSÁRSKÁ a Vojtěch STEHEL, 2016. *Controlling: studijní skripta*. V Českých Budějovicích: Vysoká škola technická a ekonomická. ISBN 9788074681004.

Blog: Co je proces?, 2018. *Tovia: Procesní poradenství* [online]. Jihlava: Tovia [cit. 2022-11-26]. Dostupné z: [https://www.tovia.cz/blog/co\\_je\\_proces](https://www.tovia.cz/blog/co_je_proces)

Výroba: Obecné informace o modulu Výroba, b. r. *Vario: Moduly* [online]. Praha 8: Vario [cit. 2023-02-27]. Dostupné z: <https://uzivatele.vario.cz/dokumentace/pro-uzivatele/moduly/vyroba/obecne-informace-o-modulu-vyroba#:~:text=V%C3%BDroba%20typu%20A%20Po%C4%8Det%20materi%C3%A1%C5%AF%20vyr%C3%A1b%C4%9Bn%C3%BDch%20komponent%20v%C3%BDrazn%C4%9B,v%C3%BDrobku.%20Typick%C3%BDm%20oborem%20je%20t%C4%9B%C5%BEk%C3%A9%20stroj%C3%ADrenstv%C3%AD%2C%20leteck%C3%BD%20pr%C5%AFmysl>.

Výroba: Výrobní proces, 2019. *Oneindustry: Lexikon* [online]. Brno: Infocube [cit. 2023-08-22]. Dostupné z: <https://www.oneindustry.cz/lexikon/vyroba-vyrobni-proces/>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

CNC	Computer Numerical Control
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve a Control
JIT	Just-In-Time
KPI	Key performance indicators
RIPRAN	RIsk PRoject ANalysis
TQM	Total Quality Management

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Členění procesů (Janišová a Křivánek, 2013).....	41
Obrázek 2 Příjem objednávky od zákazníka.....	43
Obrázek 3 Vizualizace (zdroj vlastní) .....	44
Obrázek 4 Konstrukční model (zdroj vlastní).....	45
Obrázek 5 Pila (zdroj vlastní) .....	46
Obrázek 6 Štítek (zdroj vlastní) .....	47
Obrázek 7 Olepovačka hran (zdroj vlastní) .....	47
Obrázek 8 CNC fréza (zdroj vlastní) .....	48
Obrázek 9 Vrtací centrum (zdroj vlastní) .....	49
Obrázek 10 Nastřelení kolíků (zdroj vlastní).....	49
Obrázek 11 Lis (zdroj vlastní) .....	50
Obrázek 12 Dopravník (zdroj vlastní) .....	50
Obrázek 13 Balící centrum (zdroj vlastní).....	51
Obrázek 14 Expediční sklad (zdroj vlastní).....	52
Obrázek 15 Časový snímek jednoho dne pracovníka na pile .....	54
Obrázek 16 Automatizovaný sklad (zdroj vlastní) .....	67
Obrázek 17 Velkokapacitní formátovací pila (zdroj vlastní).....	69
Obrázek 18 Označení palet štítkem (zdroj vlastní).....	70
Obrázek 19 Původní plánovací kalendář pro výrobu.....	71
Obrázek 20 Plánování zakázek na tabuli (zdroj vlastní).....	71
Obrázek 21 Detail dne .....	72
Obrázek 22 Plánovací kalendář pro výrobu.....	73
Obrázek 23 Štítek (zdroj vlastní) .....	78

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Výrobní den pracovníka v červenci 2022 (vlastní zpracování).....	55
Tabulka 2 Výrobní týden červenec 2022 (vlastní zpracování).....	56
Tabulka 3 Časový harmonogram (vlastní zpracování).....	60
Tabulka 4 Třída pravděpodobnosti (vlastní zpracování).....	63
Tabulka 5 Dopad na projekt (vlastní zpracování).....	63
Tabulka 6 Výrobní den pracovníka prosinec 2022 (vlastní zpracování).....	65
Tabulka 7 Porovnání výrobního dne v červenci a prosinci 2022 (vlastní zpracování).....	66
Tabulka 8 Porovnání nářezových plánů (vlastní zpracování).....	67
Tabulka 9 Porovnání měření na obou pilách (vlastní zpracování).....	70
Tabulka 10 Srovnání den pracovníka červenec a prosinec 2022 (vlastní zpracování).....	74
Tabulka 11 Srovnání nákladů pil (vlastní zpracování).....	75
Tabulka 12 Srovnání výrobních nákladů na jednu desku (vlastní zpracování).....	76
Tabulka 13 Porovnání výkonu na obou pilách (vlastní zpracování).....	77

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Organizační struktura společnosti

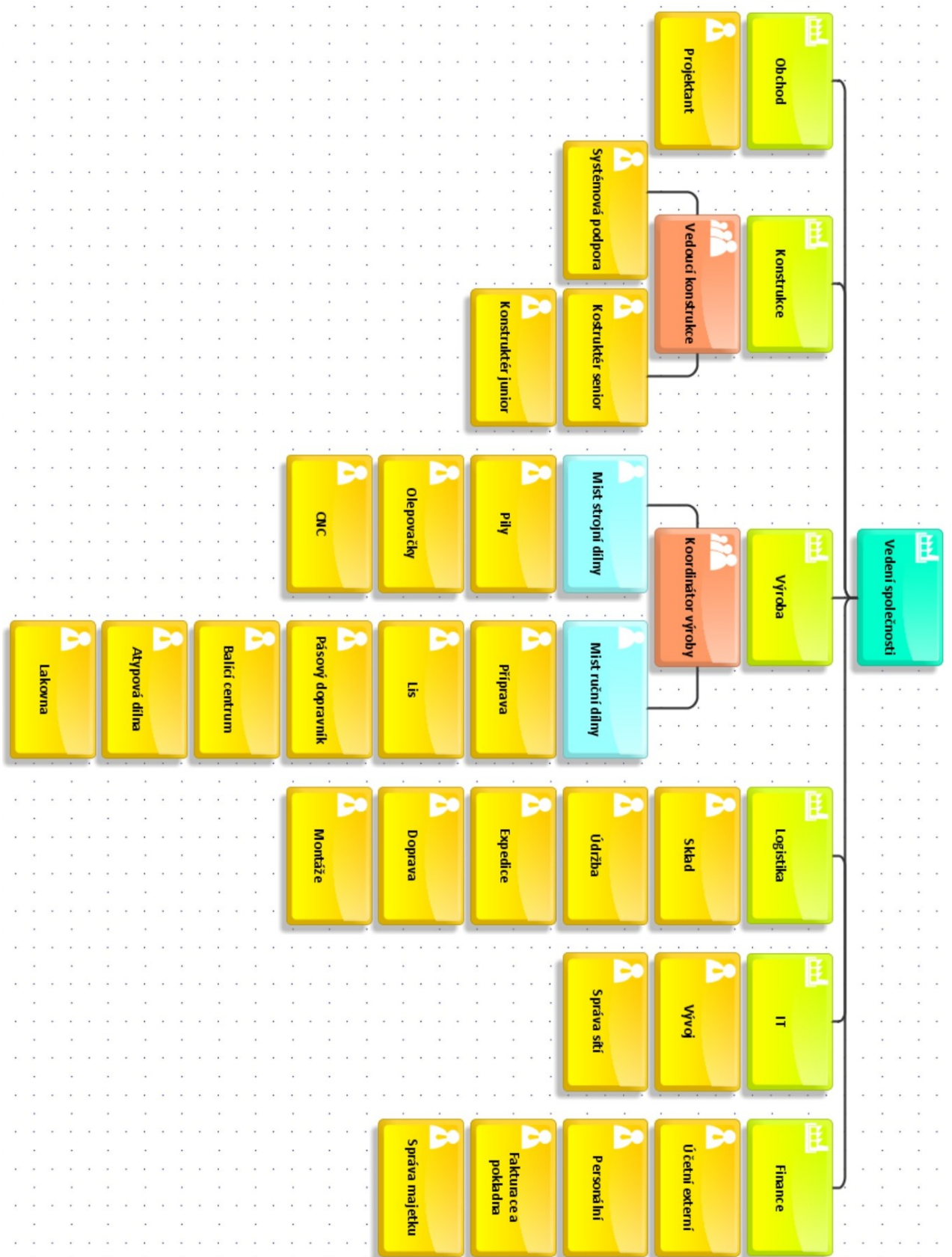
Příloha P II: Logický rámeček

Příloha P III: Metoda RIPRAN

Příloha P IV: Schéma výrobního procesu



# PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ POPIS SPOLEČNOSTI



## PŘÍLOHA P II: LOGICKÝ RÁMEC

Strom cílů	Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Předpoklady
Zlepšení kvality výrobků a snížení reklamaci. Zvýšení produktivity a efektivity výrobního procesu a zlepšení využití zdrojů. Snížení počtu chyb a zlepšení procesu kvality. Zvýšení ziskovosti společnosti a zlepšení finančních výsledků. Zlepšení pracovního postupu a snížení času potřebného na dokončení výroby.	Měření množství dílců vyrobených za den. Měření času potřebného k výrobě jednoho dílce. Měření průměrného počtu nařezaných dílců. Měření počtu vadných dílců.	Odborná literatura. Webové stránky specializovaných firem a poradenských společností. Průmyslové veletrhy a konference. Zkušenosti a know-how firem, které se věnují výrobě.	X
<b>Cíl</b> Zlepšení výkonnosti výrobního procesu	Celkový výstup - počet vyrobených dílců za určité období. Čas cyklu - doba, která je potřebná k dokončení jednoho cyklu výroby.	Specifikace projektu. Plán projektu. Smlouvy s dodavateli. Kontrolní a monitorovací plán projektu. Průběžné zprávy o pokroku projektu.	Identifikace hlavních faktorů ovlivňujících výkon procesu. Jasný definovaný záměr a cíl. Dostupnost dat o výkonu procesu. Realistické cíle, založené na skutečných možnostech a prostředcích. Spolupráce zaměstnanců. Monitorování a zpětná vazba od relevantních stran.
<b>Výstupy</b> Odstranění úzkého místa Zlepšení výrobního procesu Zvýšení flexibility výroby Zvýšení produktivity na pile Zkrácení času dodávky zákazníkům Zlepšení kvality výrobků Zlepšení koordinace mezi odděleními	Změření času, po který bylo úzké místo před projektem přítomné, a srovnání s aktuálním stavem. Srovnání produktivity výroby před a po zavedení nového procesu. Měření počtu dílců za pracovní den. Měření množství zakázek na pile před a po projektu.	Vnitřní dokumentace a datové zdroje firmy. Zákaznická zpětná vazba a hodnocení. Průzkumy trhu a analýzy. Externí průzkumy a studie. Odborná literatura a články.	Důkladná analýza stávajících výrobních procesů a identifikace oblasti, které vyžadují vylepšení. Implementace nových technologií a metod, které by mohly zlepšit výkonnost výrobních procesů a zkrátit dobu výroby. Školení zaměstnanců na nových technologiích a metodách. Monitorování výkonnosti a výstupů výrobních procesů. Zajištění dostatečných finančních prostředků.
<b>Klíčové činnosti</b> Analýza stávajících výrobních procesů. Implementace nových technologií a metod. Zlepšení komunikace a koordinace mezi odděleními. Školení zaměstnanců na nové technologie a metody. Monitorování výkonnosti a výstupů výrobních procesů. Zajištění dostatečných finančních prostředků.	<b>Zdroje</b> Vedení firmy. Finanční prostředky. Projektový tým. Zaměstnanci společnosti. Technické znalosti. Zahraniční odborníci na velkokapacitní pile. Personální oddělení pro nábor nových operátorů.	<b>Časový Harmonogram</b> 1. 9. 2022 – 31. 12. 2022 Realizace navrhovaného řešení do 30. 11. 2022 Ukončení projektu 31. 12. 2022.	Důkladná a objektivní analýza. Názory a zkušenosti zaměstnanců budou brány v úvahu. Správné a úspěšné zavedení nových technologií a metod. Zlepšení komunikace a koordinace. Jasně definované role a odpovědnosti pro jednotlivé oddělení. Včasné školení zaměstnanců. Zavedení systému monitorování. Stanovení jasných cílů a ukazatelů pro měření úspěšnosti projektu. Schválení finančního plánu vedením.
			<b>Předběžné vnější podmínky:</b> Stav ekonomiky a konkurence v oboru, kde firma působí. Změny v regulacích. Dostupnost technologií a materiálů. <b>Předběžné vnitřní podmínky:</b> Finanční prostředky. Dostupnost lidských zdrojů. Podpora vedení. Kvalita dat a informací.

Řešitelský tým

Majitel společnosti, vedoucí konstrukční kanceláře, koordinátor výroby, mistr ruční dílny, mistr strojní dílny a vedoucí logistiky.

## PŘÍLOHA P III: METODA RIPRAN

ID	Hrozba	Pravděpodobnost hrozby	Scénář	Pravděpodobnost scénáře	Celková pravděpodobnost	Výsledek pravděpodobnosti	Dopad	Hodnota rizika v mil.	Hodnota dopadu	Hodnota rizika kategorie	Návrh opatření
1	Nepředvídané technické problémy	80%	Porucha zařízení	90%	72%	VP	Snížení produktivity pracovníků v organizaci, nárůst nákladů na opravu a údržbu	1,1	79,20%	VD	Vytvoření plánu řízení rizik
			Výpadek elektrického proudu	5%	40%	SP	Snížení produktivity pracovníků v organizaci, nárůst nákladů na opravu a údržbu, ztráta dat	0,5	20,00%	SD	Přechod na nouzový zdroj energie
3			Zpoždění projektů	50%	40%	SP	Produktivitu celé organizace, zvýšené náklady, ztráta příležitostí	0,5	20,00%	SD	Posunutí termínů projektů
4	Neschopnost zaměstnanců adaptace	20%	Neschopnost plnit úkoly a zodpovědnosti v případě neočekávaných situací	90%	18%	NP	Potenciální rizika nebudou dostatečně identifikována nebo řešena včas, zaměstnanci náchylnější k chybám a nebalostem	0,2	3,60%	MD	Vzdělávání a školení
5			Narušení produktivity práce	70%	35%	SP	Neschopnost rozpoznat, jaké nové rizika jsou spojena s těmito změnami, nedostatečné využití nových postupů	0,3	10,50%	MD	Motivace zaměstnanců
6	Nechoťta zaměstnanců přijmout změny	50%	Zpoždění projektů	50%	25%	NP	Plánování a realizace projektů, nedostatečný tok informací a zpomalení celého procesu projektu	0,5	12,50%	MD	Identifikace překážek
			Nedostatek spolupráce v týmu	80%	40%	SP	Opakované chyby v práci, frustrace a napětí v týmu, ztráta motivace a produktivity	0,3	12,00%	MD	Rozhovor s týmem, školení a podpora, motivace a odměny
8	Nedostatek finančních prostředků	40%	Nedostatek prostředků k nákupu materiálů	80%	32%	NP	Prodloužení v produkci a nedodržení termínů dodání produktů	2	64,00%	VD	Analýza finančních zdrojů
9	Nedostatek finančních prostředků	40%	Snížení plánů zaměstnanců	10%	4%	NP	Nespokojenost a odchod kvalifikovaných pracovníků z organizace	0,5	2,00%	MD	Informování zaměstnanců o situaci společnosti, zlepšení procesů, alternativní zdroje financování



## PŘÍLOHA P II: SCHÉMA VÝROBNÍHO PROCESU

