

# Racionalizace výrobního procesu ve vybrané společnosti

Bc. Denisa Barabášová

---

Diplomová práce  
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

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

Akademický rok: 2023/2024

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Denisa Barabášová  
Osobní číslo: M220035  
Studijní program: N0488P050002 Průmyslové inženýrství  
Forma studia: Prezenční  
Téma práce: Racionalizace výrobního procesu ve vybrané společnosti

### Zásady pro vypracování

#### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární prameny z oblasti racionalizace výrobního procesu.

#### II. Praktická část

- Provedte analýzu současného výrobního procesu keramických desek.
- Vypracujte návrh pro snížení rozpracovanosti keramických desek ve výrobním procesu.
- Zhodnotte navrhované řešení.

#### Závěr

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

Seznam doporučené literatury:

- FOTR, Jiří a HNILICA, Jiří. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5104-7.
- MACUROVÁ, Pavla; KLABUSAYOVÁ, Naděžda a TVRDOŇ, Leo. *Logistika*. 2. upr. a dopl. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018. ISBN 978-80-248-4158-8.
- RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. Third edition. London: Kogan Page, 2018. ISBN 978-0-7494-7977-0.
- RUSHTON, Alan; CROUCHER, Phil a BAKER, Peter. *The handbook of logistics and distribution management*. Fifth ed. London: Chartered Institute of Logistics and Transport, 2014. ISBN 978-0-7494-6627-5.
- TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ, Věra. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4486-5.

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

Datum zadání diplomové práce: **5. února 2024**  
Termín odevzdání diplomové práce: **19. dubna 2024**

L.S.

---

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.  
děkan

---

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.  
garant studijního programu

Ve Zlíně dne 5. února 2024

## PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

### Prohlašuji, že

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

### Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: Denisa Barabášová

.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zaměřuje na racionalizaci vybraného výrobního procesu křemíkových desek. Cílem práce je úspora nákladů prostřednictvím snížení rozpracovanosti křemíkových desek ve výrobním procesu a snížení počtu výrobků bez zákazníka ve finálním skladě. V teoretické části byly zpracovány literární prameny, které poslouží jako podklad pro zpracování praktické části.

V úvodu praktické části jsou uvedené základní informace o firmě a poté je popsán aktuální výrobní proces křemíkových desek. Na základě shromážděných dat a provedených analýz byl vypracován projekt, který navrhne skladovací umístění pro nadprodukované desky a umístí je následně do meziskladu. V projektu jsou navrženy konkrétní řešení pro dosažení stanovených cílů a následně jsou zhodnoceny.

**Klíčová slova:** racionalizace, nadprodukce, skladování, mezisklad, výrobní proces

## **ABSTRACT**

The thesis focuses on the rationalization of a selected production process of silicon wafers. The aim of the thesis is to save costs by reducing the work-in-progress of silicon wafers in the production process and reducing the number of products without customers in the final stock. In the theoretical part, the literature sources were elaborated to serve as a basis for the elaboration of the practical part.

In the introduction of the practical part, basic information about the company is given and then the actual production process of silicon wafers is described. Based on the data collected and the analyses performed, a project was developed to design a storage location for the over-manufactured boards and place them subsequently in an intermediate storage. Specific solutions are proposed in the project to achieve the set objectives and are subsequently evaluated.

**Keywords:** rationalization, overproduction, storage, intermediate storage, manufacturing process

Na začátek bych ráda vyjádřila vděk Ing. Michalu Pivníčkovi, Ph.D., za jeho odborné vedení mé diplomové práce, cenné rady a v neposlední řadě za příjemnou spolupráci. Také bych ráda poděkovala svému týmu ve společnosti za jejich čas, poskytnuté informace a přátelský přístup. Rovněž bych chtěla vyjádřit velké díky své rodině, kamarádům za jejich trpělivost a podporu během celého studia.

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

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>12</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>13</b>
<b>1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ</b> .....	<b>14</b>
1.1 PRŮMYSLOVÝ INŽENÝR.....	14
<b>2 ŠTÍHLÝ PODNIK</b> .....	<b>15</b>
2.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA.....	15
2.2 ŠTÍHLÁ ADMINISTRATIVA.....	16
2.3 PLÝTVÁNÍ.....	16
<b>3 VÝROBA</b> .....	<b>21</b>
3.1 DRUHY VÝROB.....	21
3.2 FÁZOVÉ USPOŘÁDÁNÍ VÝROBY.....	21
3.3 VÝROBNÍ PROCES.....	22
3.4 ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ PROCESŮ.....	22
3.5 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU.....	23
3.6 ŘÍZENÍ A ORGANIZACE VÝROBY.....	24
3.6.1 Strategické řízení procesu.....	24
3.6.2 Operativní řízení procesu.....	24
<b>4 LOGISTIKA</b> .....	<b>26</b>
4.1 ZÁSoby.....	26
4.2 SKLAD A SKLADOVÁNÍ.....	27
4.2.1 Členění skladu.....	27
4.2.2 Funkce skladu.....	28
<b>5 VYBRANÉ ANALYTICKÉ METODY</b> .....	<b>29</b>
5.1 SWOT ANALÝZA.....	29
5.2 RIZIKOVÁ ANALÝZA.....	30
5.3 PROCESNÍ ANALÝZA.....	31
5.4 ANALÝZA MĚŘENÍ PRÁCE.....	32
5.4.1 Snímek pracovního dne.....	32
5.5 ABC ANALÝZA.....	33
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>36</b>
<b>7 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOST ONSEMI</b> .....	<b>37</b>
7.1 O SPOLEČNOSTI ONSEMI.....	37
7.2 HISTORIE SPOLEČNOSTI.....	37

7.3	ONSEMI V ČESKÉ REPUBLICE .....	38
7.4	ONSEMI ROŽNOV POD RADHOŠTĚM .....	38
<b>8</b>	<b>SWOT ANALÝZA .....</b>	<b>40</b>
<b>9</b>	<b>VÝROBNÍ PROGRAM.....</b>	<b>43</b>
9.1	VÝROBNÍ PROGRAM SPOLEČNOSTI .....	43
9.2	KŘEMÍKOVÁ DESKA A JEJÍ VÝROBA .....	43
9.3	POPIS JEDNOTLIVÝCH ČINNOSTÍ VE VÝROBNÍM PROCESU .....	44
<b>10</b>	<b>ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....</b>	<b>54</b>
10.1	VÝROBNÍ PROCES KŘEMÍKOVÝCH DESEK.....	54
10.2	FINÁLNÍ SKLAD .....	57
10.3	BUDOUCÍ SKLADOVÝ PROSTOR PRO NADPRODUKOVANÉ VÝROBKY .....	57
10.4	SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE SKLADNICE.....	57
10.5	PROCESNÍ ANALÝZA .....	60
10.6	ANALÝZA ABC .....	63
10.7	ABC ANALÝZA – PODÍL PRODUKTŮ NA ZISKU SPOLEČNOSTI .....	64
10.8	ABC ANALÝZA – PODÍL NÁKLADŮ V ZÁSOBÁCH U PRODUKTŮ .....	65
10.9	POČET PRODUKTŮ .....	67
10.10	DOBA USKLADNĚNÍ PRODUKTŮ VE FINÁLNÍM SKLADĚ .....	67
<b>11</b>	<b>SHRnutí ANALYTICKÉ ČÁSTI .....</b>	<b>68</b>
<b>12</b>	<b>PROJEKT IMPLEMENTACE NOVÉHO SKLADU DO VÝROBNÍHO PROCESU.....</b>	<b>70</b>
12.1	ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTU .....	70
12.2	OBECNÝ POPIS PROJEKTU .....	71
12.3	NAVRŽENÍ SKLADOVACÍHO UMÍSTĚNÍ – MEZISKLAD .....	72
12.4	ZOBRAZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU.....	72
12.5	STANOVENÍ VÝROBNÍ OPERACE.....	72
12.6	RIZIKA NEBOLI PROBLÉMY PŘI ZMĚNĚ VÝROBNÍHO PROCESU .....	73
12.7	SKLADOVACÍ PROSTOR PRO NADPRODUKCI.....	74
12.8	VARIANTA 1 .....	75
12.8.1	Mobilní terminál pro hledání výrobku .....	76
12.8.2	Požizovací náklady na mobilní terminál .....	77
12.9	VARIANTA 2.....	77
12.10	VÝHODY A NEVÝHODY SKLADŮ .....	78
12.11	ZMĚNA VÝROBNÍHO PROCESU PŘI ZAVEDENÍ MEZISKLADU .....	79
12.12	REALIZAČNÍ KROKY PROJEKTU.....	80
12.13	ČASOVÝ HARMONOGRAM.....	81



12.14	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ PROJEKTU .....	83
12.14.1	Rozpočet.....	83
12.14.2	Jednotlivé náklady na projekt.....	83
12.14.3	Personální náklady na projekt .....	83
12.14.4	Náklady na kardex sklad a regálový sklad.....	84
12.14.5	Náklady na přípravu lokality pro umístění skladu .....	84
12.14.6	Náklady na školení.....	85
12.14.7	Náklady na sklad .....	86
12.15	RIZIKOVÁ ANALÝZA.....	87
12.15.1	Identifikování rizik.....	87
12.15.2	Opatření k identifikovaným rizikům .....	88
12.15.3	Zhodnocení rizik .....	90
<b>13</b>	<b>ZHODNOCENÍ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>91</b>
13.1	NÁVRATNOST INVESTICE PŘI IMPLEMENTACI SKLADU.....	91
13.2	NÁVRATNOST INVESTICE CELÉHO PROJEKTU.....	93
13.3	VÁZANÉ FINANČNÍ PROSTŘEDKY V ZÁSOBÁCH.....	94
13.3.1	Úspora nákladů při zavedení meziskladu.....	95
13.3.2	Snížení výrobků ve finálním skladě.....	95
13.4	SHRNUTÍ.....	96
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>98</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>99</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>102</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>103</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>105</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>106</b>

## ÚVOD

V dnešním uspěchaném světě je důležité být popředu oproti konkurenci. Být otevřený digitalizacím, novým inovacím a zajímat se o pokročilé technologie. V současné době je velmi snadné zaostat na trhu oproti konkurenci. Proto je nezbytné si udržovat konkurenční výhodu a neustále sledovat trendy na trhu. Uspokojovat zákazníky a vést veškeré kroky abychom byli schopni uspokojit potřeby, přání a touhy svých zákazníků. Neustále usilovat o zvýšení pružnosti a flexibility ve výrobě a v závěru se snažit snižovat veškeré náklady, které se pojí s podnikovými aktivitami.

Diplomová práce se zaměřuje na racionalizaci výrobního procesu ve vybrané společnosti. Koncept racionalizace výrobního procesu má za cíl dosáhnout efektivnějších výsledků, minimalizovat náklady, zvyšovat produktivitu, sledovat výkonnost a optimalizovat pracovní postupy. Cílem práce je úspora nákladů prostřednictvím snížení rozpracovanosti křemíkových desek ve výrobním procesu a snížení počtu výrobků bez zákazníka ve finálním skladě. Ke splnění tohoto cíle je potřeba provést analýzu současného stavu, na konkrétním výrobním procesu, vybrat představitele a následně použít metody průmyslového inženýrství. Dílčím cílem, který se pojí s hlavním cílem projektu, je nalézt mezisklad na umístění vyjmutých desek z procesu a dosažení finanční úspory při implementaci meziskladu.

První část diplomové práce slouží jako podklad pro vypracování praktické části. Jedná se o teoretickou část, která se zabývá danou problematikou. V úvodu je představeno průmyslové inženýrství, průmyslový inženýr, štíhlý podnik, štíhlá výroba, plýtvání a druhy plýtvání. Poté je definována výroba, výrobní proces a základní pojmy, které souvisejí s výrobou. Další kapitola je zaměřena na logistiku, kde jsou představeny zásoby a jejich členění, sklad a skladování. Na konci teoretické části jsou popsány vybrané analytické metody průmyslového inženýrství, které slouží k analýze současného stavu. Je zde popsána SWOT analýza, riziková analýza, procesní analýza, analýza měření práce a ABC analýza. V závěru je provedeno shrnutí teoretické části.

Druhá část diplomové práce se zaměřuje na praktickou část. Hned v úvodu je stručně představení společnosti a SWOT analýza. Následně je popsán výrobní program společnosti, samotný výrobek a jeho výroba. Poté jsou popsány jednotlivé výrobní činnosti daného procesu. Po úvodu přecházíme na analýzu současného stavu. Kde byl stručně popsán vybraný výrobní proces křemíkových desek. Následně byla vypracována procesní analýza, snímek pracovního dne skladnice a analýza ABC. Po analytické části následuje projektová

část, kde jsou popsány základní informace o projektu a obecný popis projektu. Následně je vypracován návrh pro skladování nadprodukce, kde jsou vybrány dvě varianty skladu, které jsou pro projekt možné a dostupné včetně propočtu jejich kapacity. Také je zde zobrazena změna výrobního procesu při zavedení meziskladu. Dále jsou zobrazeny jednotlivé realizační kroky projektu, časový harmonogram projektu, ekonomické zhodnocení a riziková analýza. V konečné fázi je znázorněno zhodnocení navrhovaného řešení.

Na závěr je zapotřebí zmínit, že projekt racionalizace výrobního procesu se uskutečnil ve vybrané společnosti Onsemi s. r. o. v Rožnově pod Radhoštěm. Firma poskytla veškeré podklady pro zpracování diplomové práce. Jelikož se jedná o korporátní společnost bylo nutné v diplomové práci zachovat určitá pravidla, které si firma přála. Nezveřejňovat konkrétní čísla a vše potřebné vyjadřovat v procentuálním vyjádření, aby nebylo možné z výsledku dopočítat nebo nějakým jiným způsobem odhalit použítá data.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Tématem diplomové práce je racionalizace výrobního procesu ve společnosti Onsemi s. r. o. v Rožnově pod Radhoštěm. Hlavním cílem projektu je úspora nákladů prostřednictvím snížení rozpracovanosti křemíkových desek ve výrobním procesu a snížení počtu výrobků bez zákazníka ve finálním skladě. Pro projekt byl vybrán proces křemíkových desek, a to z důvodu, že firma zde vidí potencionální zlepšení do budoucna.

Projektový cíl byl určen podle metody SMART. Je specifický – úspora nákladů prostřednictvím snížení rozpracovanosti křemíkových desek, měřitelný – úspora nákladů u zkrepovaných desek alespoň o 20 % a snížení výrobků bez zákazníka ve finálním skladě alespoň o 10 %, akceptovatelný – má podporu vedení a je přijat členy projektového týmu, reálný – realističnost je podložena výpočty (13.3.1, 13.3.2) a termínovaný – termín realizace projektu 1. června 2023 do 1. března 2024.

Pro splnění hlavního cíle je zapotřebí splnit dílčí cíle nalézt mezisklad na umístění vyjmutých desek z procesu a dosažení finanční úspory při implementaci meziskladu.

Metody, které se využijí při zpracování diplomové práce jsou následující:

- SWOT analýza – poskytne informace o slabých stránkách podniku.
- Snímek pracovního dne – poskytne informace, zda má skladnice prostor pro vykonávání další pracovní činnosti v rámci své pracovní směny.
- Procesní analýza – zobrazí přehled, jak funguje výrobní proces.
- ABC analýza – poskytne přehled, jak se podílí vybrané produkty na zisku společnosti a jak se podílí nákladově jednotlivé produkty v zásobách.
- Riziková analýza – díky analýze, budou stanoveny možná rizika, které mohou nastat a následně budou určena opatření, aby se rizika eliminovaly.

Po provedení uvedených metod se představí návrhy a řešení, která mají nápomoci k dosažení stanovených cílů projektu. V závěrečné fázi práce budou tyto návrhy zhodnoceny a shrnuty, aby bylo možné posoudit jejich efektivitu a přínos pro společnost.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Kostky et al., (2020) uvádí, že průmyslové inženýrství je jedním z nejvíce rozmanitých inženýrských oborů, především kvůli širokému významu pojmu průmysl. Průmysl se dělí do tří hlavních kategorií a to primární, sekundární a terciární odvětví. Primární průmysl se zaměřuje na zemědělství, těžbu ropy a dřeva. Zatímco sekundární se zabývá výrobou produktů z materiálu získaných primárním odvětvím. Poslední terciární odvětví obsahuje průmysl služeb, jako je vzdělání, zdravotní péče, finance a vývoj softwaru.

V dnešním pojetí je moderní průmyslové inženýrství zaměřeno na masovou výrobu s cílem zvýšit efektivitu a snížit náklady. V roce 1909 Federick Taylor uvedl na trh knihu, která definovala metody a nástroje pro práci a školení zaměstnanců, včetně stanovení standardních časů pro práci, což vedlo k vyšší produktivitě a vyšším mzdám. V dnešním světě dělíme průmyslové inženýrství do kategorií jako je výroba a řízení kvality, inženýrské metody, simulační analýzy, operační výzkumy, ergonomie a manipulace s materiálem. (Kostky et al., 2020)

## 1.1 Průmyslový inženýr

Průmyslový inženýr využívá své znalosti pro optimalizaci provozních procesů v průmyslovém prostředí. Jeho úkolem je navrhnout, analyzovat a zlepšovat výrobní a provozní postupy s cílem dosáhnout maximální efektivity a produktivity. Průmyslový inženýr spolupracuje napříč různými oblastmi. (Chromjaková, 2013)

Mezi běžnou pracovní náplň průmyslového inženýra patří návrh montážních linek, pracovišť, optimalizace výrobních procesů, spolupráce s vývojem nových technologií a plánování distribuce a materiálových toků. (Kostky et al., 2020)

Chromjaková (2013) v knize uvádí, že by měl průmyslový inženýr ovládat fyziku, chemii a výrobní technologie a stejně tak počítačové programy potřebné ve výrobním podniku. Nicméně by měl excelovat v komunikaci, motivování zaměstnanců a moderování, aby klidně a s čistou hlavou uměl představovat nové návrhy a stále uměl udržet pozitivní pracovní atmosféru.

## 2 ŠTÍHLÝ PODNIK

Huang et al., (2022) publikují, že štíhlý podnik je známý koncept již od konce minulého tisíciletí, který je spojen s růstem mechanizace, automatizace a standardizace ve výrobních procesech. Díky konceptu si společnosti udržují konkurenční výhodu a efektivnost ve všech klíčových oblastech.

Dupař (2019) uvádí, že jako štíhlý podnik si můžeme představit firmu, která se zaměřuje na efektivitu a snižování nákladů při provádění svých činností. Hlavním cílem je provést činnosti co nejrychleji, abychom ušetřili finanční prostředky.

Klíčovým prvkem je dosáhnout lepší výkonnosti podniku. A to z důvodu, abychom byli schopni vyrábět větší množství produktů oproti konkurenci s určitým počtem pracovníků a zařízení. Následně se soustředili na zpracování co největšího množství objednávek a trávili nad stanovenými činnostmi co nejméně času. V závěru lze chápat štíhlost podniku, jako pojem, který se zaměřuje na to, co opravdu zákazníci požadují a chtějí, s minimálním počtem činností, které nepřidávají žádnou hodnotu určenému produktu. (Dupař, 2019)

V knize Chromjaková (2013) uvádí, že štíhlost výrobního podniku spočívá v přesvědčení, že veškeré činnosti podniku, které nepřispívají k hodnotě konečného výrobku a pro zákazníka jsou plýtváním. A tyhle nadbytečné činnosti by měli být následně eliminovány.

### 2.1 Štíhlá výroba

Gavriluta (2019) ve svém článku popisuje, že štíhlá výroba jinak známo jako Lean Management, představuje systém organizačního řízení, zaměřený na maximalizaci hodnoty pro zákazníka a minimalizace plýtvání ve výrobě. Koncept vznikl ve 20. století v Japonsku byl spojen s automobilových průmyslem a s firmou Toyota, která koncept rozvinula.

Singh et al., (2018) uvádí, že štíhlá výroba může být považována za filozofii a soubor nástrojů a postupů pro neustálé zlepšování výrobních operací, k dosažení nejvyšší kvality, nejnižších nákladů a nejkratší dodací lhůty.

V knize Dennis (2016) uvádí, že štíhlá výroba je neustále se rozvíjející proces, který pomáhá vytvářet efektivní a štíhle provozní postupy v podniku. Pro spoustu firem je tento koncept konkurenční výhodou, pokud ho zavedou úspěšně.

Adesta a Prabowo, (2018) dodávají, že štíhlá výroba zahrnuje spoustu metod a principů, které se zaměřují na eliminaci plýtvání ve výrobě, pomáhají optimalizovat procesy, odstraňovat zbytečné činnosti. Do těchto metod a principů lze zařadit:

- kaizen,
- kanban,
- JIT,
- 5 S,
- metoda SMED,
- TPM a VSM.

Tyto metody ve svém článku zmiňují i Singh et al., (2018) který zmiňuje ještě metodu PokaYoke, která se zaměřuje na prevenci chyb, aby nedocházelo k chybné produkci.

## 2.2 Štíhlá administrativa

Chromjaková (2013) v knize uvádí, že štíhlá administrativa se zabývá minimalizací plýtvání ve všech administrativních procesech podniku, jako jsou nákupní procesy, organizace výrobních procesů a procesy řízení kvality. Rozpoznání a odstranění plýtvání v administrativních procesech může být náročnější než u výrobních procesů, je důležité provést detailní analýzu procesů. Klíčovým prvkem při zlepšování je důkladné porozumění veškerým procesům. Zaměřit se na účely každého procesu a jasně popsat pracovní pozici pracovníka, který je zodpovědný za proces.

## 2.3 Plýtvání

Dle Bauera (2012) plýtvání často nazývané jako MUDA představuje v rámci výrobního procesu veškeré aktivity, které nepřidávají hodnotu finálnímu produktu a za které zákazníci nejsou ochotni zaplatit. Je důležité identifikovat a uvědomit si plýtvání ve výrobním procesu, vede to k potencionálnímu zlepšení. Díky eliminaci plýtvání dochází ke snížení nákladů potřebných k výrobě požadovaných produktů.

Huang et al., (2022) dodávají, že v různých oblastech výroby lze nalézt několik druhů plýtvání, které negativně ovlivňují efektivitu a optimalizaci procesů.

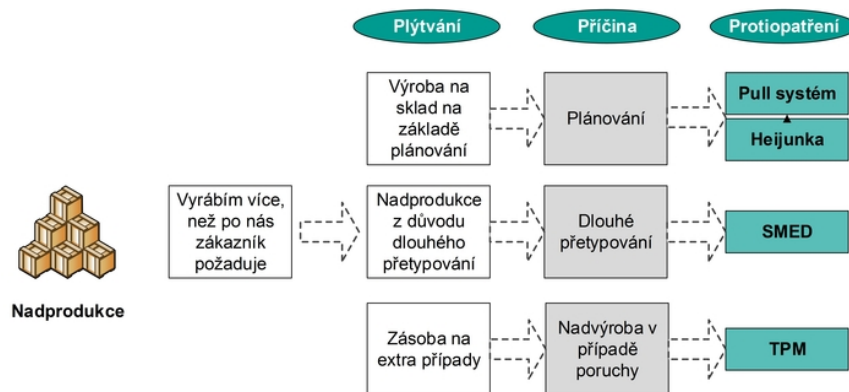


Tyto druhy plýtvání rozděluje výrobní systém Toyota na 7 tříd odpadů:

- nadprodukce,
- nadbytečné zásoby,
- defekty neboli vadnost,
- zbytečné pohyby,
- čekání,
- transport neboli přeprava,
- a nadbytečné zpracování. (Huang et al., 2022)

### Nadprodukce

Je slovní spojení, které v oblasti výroby znamená výroba či dodání velkého množství produktů, než je aktuálně poptávaného na trhu. Neboli jinak řečeno množství produktů, které od nás zákazník požaduje. Nadprodukce často vzniká z důvodu, že podnik chce využít veškerou svou výrobní kapacitu, zajistit hladký průběh a včasné dodání produktu. Nadprodukce způsobuje nadbytečné náklady jak už v administrativě, dopravě tak ve skladování. (Jurová a kol., 2016)

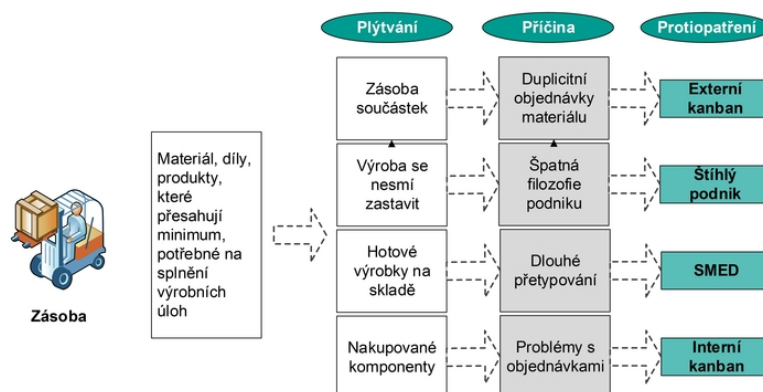


Obrázek 1 Nadprodukce (Jednotlivé metody a nástroje, © 2024)

### Nadbytečné zásoby

Jedná se o druh plýtvání, který nastává při skladování výrobků, materiálu a nedokončených výrobků. Zbytečné hromadění těchto stanovených položek zabírá místo a je nutné na ně vynaložit další finanční náklady. A to zejména na regály, vysokozdvizné vozíky a na

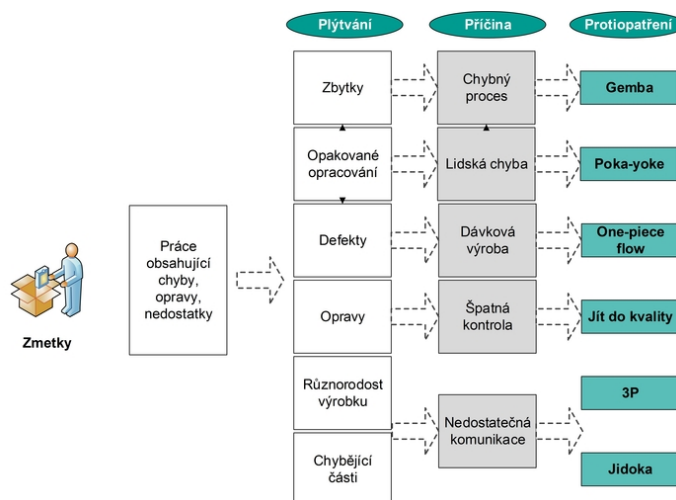
další pracovníky. Zásoby v sobě vážou zbytečné finanční prostředky, které by podnik mohl využít na jiné aktivity. (Jurová a kol., 2016)



Obrázek 2 Nadbytečná zásoba (Jednotlivé metody a nástroje, © 2024)

### Defekty neboli vadnost, zmetky

Druh plýtvání, který nastává při výrobě nekvalitních neboli neshodných výrobků, které přináší podniku další nadbytečné náklady. Jedná se tedy o výrobky, které se nepodobají a neshodují se cílovým produktem. Každý nekvalitní, neshodný výrobek požaduje další čas, práci pracovníka a finanční prostředky navíc. Podnik by si přál mít co nejnižší zmetkovitost a v ideálním případě nulovou zmetkovitost. (Jurová a kol., 2016)

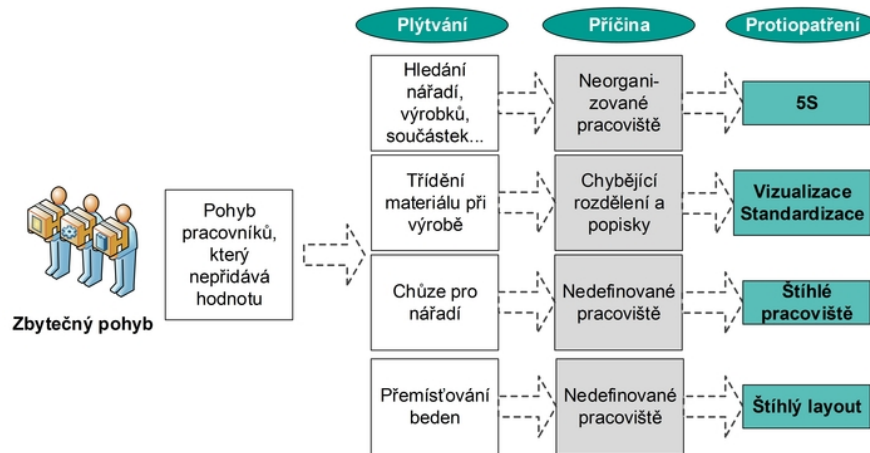


Obrázek 3 Zmetky (Jednotlivé metody a nástroje, © 2024)

### Zbytečné pohyby

Tento typ plýtvání zahrnuje nadměrné pohyby pracovníků, nástrojů, materiálů, což má za následek plýtvání časem, energií a zdroji. Hlavním cílem je minimalizovat tyto zbytečné

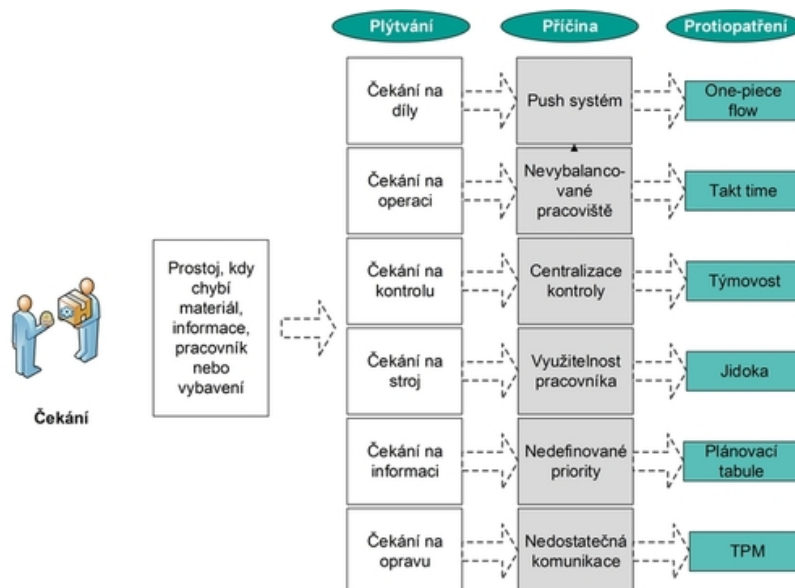
pohyby a optimalizovat pracovní postupy, aby byly co nejefektivnější. Zbytečné pohyby vzniká špatným uspořádáním pracovišť, špatným řízením, plánováním a často narazíme na nedostatečnou komunikaci mezi zaměstnanci a managementem. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)



Obrázek 4 Zbytečný pohyb (Jednotlivé metody a nástroje, © 2024)

### Čekání

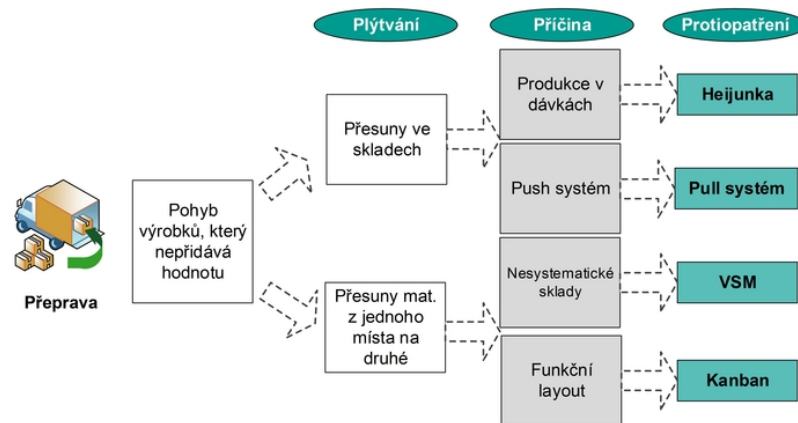
Díky této formě plýtvání si mnoho společností klade otázku, zda čekání je nutné zlo, nebo zda je čas dostatečně dobrý, může se společnost spolehnout na předem stanovené procesy v podniku. Pokud však v podnikových procesech dojde k jakémukoliv čekání, úzce to souvisí s neefektivitou a z dlouhodobého hlediska způsobuje společnosti významnou finanční ztrátu. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)



Obrázek 5 Čekání (Jednotlivé metody a nástroje, © 2024)

### Transport

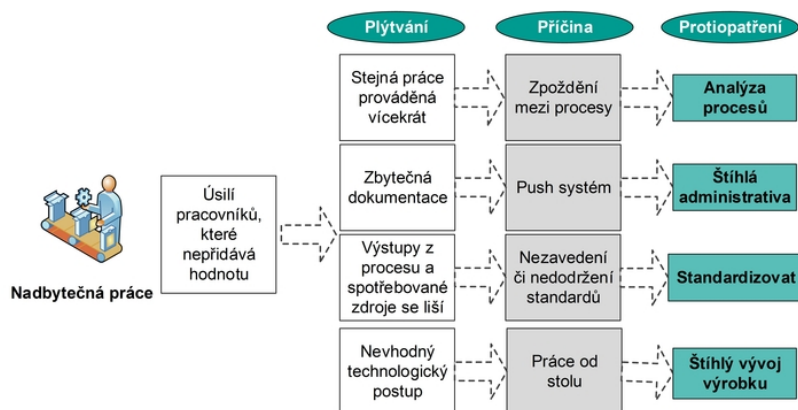
Tento typ plýtvání, vzniká většinou ze složitých materiálových toků. S tímto problémem se setkáváme ve výrobě a je nejčastěji způsoben nevhodným uspořádáním pracovišť. Abychom zabránili plýtvání je potřeba optimalizovat logistické procesy, zjednodušit přepravu materiálu tak aby nedocházelo ke ztrátám. A držet se pravidla, aby bylo vše ve správném množství na správném místě. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)



Obrázek 6 Transport (Jednotlivé metody a nástroje, © 2024)

### Nadbytečné zpracování

Jedná se o aktivity, které v podnikovém procesu nepřispívají k hodnotě výsledného výrobku. Příkladem špatného zpracování může být příliš dlouhá doba vyřízení dokumentů, a to zapříčiňuje potřeba několika podpisů, nesprávné zpracovávání dat, pro které lze nalézt lehčí metodu výpočtu. Kromě toho se může vyskytnout plýtvání v podobě nadbytečných a nepotřebných dokumentů, které jsou často pořizovány v nadměrném množství. (Jurová a kol., 2016)



Obrázek 7 Nadbytečná práce (Jednotlivé metody a nástroje, © 2024)

### 3 VÝROBA

Keřlovský a Valsa (2012, s. 2) ve své knize definují výrobu jako, „*Výroba je transformace výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou.*“

Mezi základní výrobní faktory patří práce, půda a kapitál. Jedná se o ekonomické zdroje, které představují vstupy do výrobních procesů v podobě statků a služeb. Tyto ekonomické zdroje jsou vzácné a omezené, není jich nekonečně mnoho. (Keřlovský a Valsa, 2012)

#### 3.1 Druhy výrob

Flídr (2023) uvádí, že dle výrobní praxe se velmi často setkává s třemi základními druhy výroby:

- **sériová výroba** – typ výroby, který se zaměřuje na hromadnou produkci stejných nebo podobných výrobků.
- **opakovaná výroba** – jedná se o výrobu pro konkrétního zákazníka, která se během období cyklicky opakuje.
- **zakázková výroba** – je výroba, kdy každý produkt je odlišný. (Flídr, 2023)

Zatímco Jurová (2016) ve své knize uvádí, že mezi nejčastější a nejzákladnější druhy výroby patří kusová, sériová a hromadná.

- **Hromadná** – typ výroby, který se zaměřuje na výrobu pouze jednoho či menšího množství typů výrobků, ale ve velkém množství.
- **Kusová** – typ výroby, který vyrábí výrobky v malém množství, ale ve velkém počtu typů výrobků.

#### 3.2 Fázové uspořádání výroby

Fázové uspořádání výroby vychází z předpokladu, že produkt vzniká postupně. Dochází ke zpracování materiálů a dílů, pokračuje sestavováním podsestavami a sestavami a končí vytvořením finálního produktu. Tyto fáze je možné rozdělit do tří částí:

- Prvních z nich předvýrobní fáze připravuje vstupy pro výrobu, jedná se o základní díly lehké povahy. Poté následuje výrobní mezisklad. V tomto případě dochází k uskladnění polotovaru z první výrobní fáze, výrobek se vezme do výroby ve chvíli, kdy je potřeba.

- Zatímco druhá fáze, je předmontáž v této části se soustředí na výrobu samotných součástí.
- Třetí fáze, nazývaná montáž, slouží k sestavení finálního produktu. A výrobky pokračují na sklad hotových výrobků. (Tomek a Vávrova, 2014)

### 3.3 Výrobní proces

V knize Tomek a Vávrová (2014) **definují** výrobní proces, jako přeměnu vstupních surovin a materiálu do formy hotových výrobků podle plánovaného postupu. Jinak řečeno lze výrobní proces definovat také jako transformaci vstupních faktorů s cílem dosáhnout co nejvyšší hodnoty výstupu.

King (2013) ve své knize uvádí, že výrobní proces představuje činnost, při které jsou vstupy přeměněny na výstupy s přidanou hodnotou, vedoucí k finálnímu výrobku nebo službě.

Januška (2018) v **knize popisuje** proces, jako způsob vyjádření pracovního postupu. Pojem „proces“ přímo definuje: co se bude dělat, kdo bude zodpovědný za jednotlivé činnosti, jakým způsobem budou jednotlivé činnosti provedeny, kdo na to bude dohlížet, co k tomu bude potřeba, kdy a proč začne daná činnost a komu je určena.

Januška (2018) v knize uvádí základní rozdělení procesů. Procesy lze rozdělit do tří základních kategorií, a to na základě přidané hodnoty pro zákazníka, know-how a přidané hodnoty pro samotný podnik, a dále podle účelu, kterým slouží.

### 3.4 Základní rozdělení procesů

Základní rozdělení procesů dle Janušky (2018):

- **Hlavní procesy** – jsou určeny přímo k zákazníkovi a tvoří přidanou hodnotu.
- **Podpůrné procesy** – slouží pro plynulý chod firmy, vážou se ke konkrétnímu procesu a podporují veškeré činnosti.
- **Řídící procesy** – jedná se o procesy, které se nevztahují k jednomu určitému procesu. Řídící procesy spadají do skupiny podpůrných procesů a plují napříč organizací.

### 3.5 Struktura výrobního procesu

Struktura výrobního procesu se projevuje nejvíce v oblasti řízení výroby, kde se plánuje a optimalizuje průběh procesu. Proto lze rozlišovat strukturu výrobního procesu na základě tří aspektů – věcného, časového a prostorového. (Keřlovský a Valsa, 2012)

#### Věcný aspekt

- **Výrobní profil** – určuje, jaké výrobky a v jakém množství firma je schopna vyrobit s ohledem na dostupné technologie.
- **Výrobní program** – je rozsah produktů nebo služeb, které firma nabízí na trhu. Vychází z tržních průzkumů, aby splnil potřeby a přání zákazníků a dosáhl zisku. Klíčovým aspektem je, že společnost spolu s obchodní strategií a plánem výroby koordinuje plánování výroby.
- **Technologický postup** – je série kroků, procesů, které musí být provedeny k výrobě určitého produktu. (Keřlovský a Valsa, 2012)

#### Časový aspekt

- **Časové uspořádání výroby** zahrnuje pečlivé plánování, které určuje nejen pořadí jednotlivých operací, ale také stanoví konkrétní termíny, ve kterých mají být tyto operace provedeny.
- **Průběžná doba výroby** je klíčovým prvkem v řízení výrobního procesu, neboť představuje časový rámec nutný k dokončení jednotlivých fází výrobního procesu od začátku dokonce.
- **Směnnost** je podstatný ukazatel efektivity výrobního procesu. Vyjadřuje, kolikrát je výrobní proces dokončen během různých směn v jednom pracovním dni.
- **Postoje pracovišť** jedná se o časový úsek, během kterého na pracovišti není vykonávána výroba. Postoje mohou zapříčinit poruchy stroje, nedostatek materiálu nebo organizační změny.
- **Rozpracované výrobky** jsou nedokončené výrobky, které mají již nějakou hodnotu a jsou vázány v rámci výrobního procesu. (Tomek a Vávrová, 2014)

### Prostorový aspekt

- **Materiálové toky** označují pohyb surovin v rámci výrobního procesu nebo dodavatelského řetězce.
- **Uspořádání pracovišť** se zabývá rozmístěním zařízení, strojů a pracovníků v prostorách výrobního provozu. (Keřlovský a Valsa, 2012)

## 3.6 Řízení a organizace výroby

Chromjaková a Rajnoha (2011) ve své knize uvádí, že již od pradávna se lidstvo zapojuje do řízení a organizace práce, zahajuje procesy, které souvisejí především se získáváním potravy a vyrábí jednoduché nástroje usnadňující vykonávat různé pracovní úkony. Při vývoji docházelo k tvorbě nových výrobků, technologií a v neposlední řadě došlo k samotné inovaci výrobků a procesů.

Za posledních sto let došlo k největšímu progresu v oblasti řízení a organizaci výroby. Tento rozvoj zapříčinila větší pozornost na samotnou výrobu, kde se začalo postupně více automatizovat a zvyšovat flexibilita. Velký důraz byl kladen na požadavky koncových zákazníků, což vedlo ke zlepšení celkového procesu. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)

### 3.6.1 Strategické řízení procesu

Tomek a Vávrová (2017) vnímají strategii řízení výroby následovně. Strategie společnosti by měla odpovídat vizím a hodnotám společnosti. Respektovat potřeby a očekávání vlastníků podniku, dodavatelů, zákazníků, zaměstnanců a širší společnosti. Hlavním cílem strategického řízení je dodržování termínu, rozvoj služeb a flexibilita procesů. Klade se důraz na optimalizaci nákladů a dbá se na zlepšení kvality produktů. Při implementaci dochází ke kontrole plnění strategických cílů. Kontrola spočívá v identifikaci klíčových procesů a sledování různých aspektů. Sledují se následující aspekty, zda se využívají efektivně zdroje, plní požadavky zákazníka a dochází k plnění ekonomických cílů.

### 3.6.2 Operativní řízení procesu

Operativní řízení procesu je odlišné od strategického řízení. Strategické řízení se zaměřuje na dlouhodobé rozhodování, které většinou trvá déle než dva roky. Zatímco operativní se zaměřuje na krátké a střednědobé období. Operativní řízení je realizační, které se zaměřuje na každodenní provoz, na řízení pracovníků, výrobních procesů a dodávek. U tohoto typu řízení se často setkáváme s limity a určitým omezením, který mi jsou



například investice nebo překvalifikování pracovníků. Je zde očekávaná rychlá reakce na změny a nečekané události. Hlavním cílem operativního řízení je dosáhnout adekvátních výsledků s dostupnými zdroji a minimalizovat problémy v provozu. (Tomek a Vávrová, 2017)

## 4 LOGISTIKA

Ve své knize Dupal'a (2019) uvádí, že lze vnímat logistiku jako komplexní strategii, která se zaměřuje na systémové plánování, synchronizaci, řízení, provádění a kontrolu jak externích, tak i interních toků materiálů a souvisejících informačních toků pro docílení optimální výroby. Je důležité věnovat pozornost zákazníkovi a uspokojit jeho potřeby a přání, zákazník je považován za konečný cíl. Mezi klíčové prvky této strategie patří dosažení maximální flexibility, přesnosti a hospodárnosti ve všech oblastech výrobního řetězce.

Jurová (2013) dodává, že logistika je proces, který se zabývá a je určený pro docílení plynulého materiálového toku. Tento nepřetržitý materiálový tok je sledován od dodavatele až po konečného zákazníka. Hlavní důraz se klade na časové požadavky, množství a dosažení co nejvyšší míry efektivity v celém hodnotovém řetězci.

### 4.1 Zásoby

Oudová (2016) ve své knize uvádí, že pod názvem „zásoby“ si lze představit suroviny, materiál, polotovary, hotové výrobky, nedokončenou výrobu a další zboží, které je potřebné pro výrobu určitého produktu. Zásoby představují klíčové suroviny nezbytné pro úspěšný průběh výroby. Jedna z klíčových aktivit je zásobování. Každý podnik si dělá zásoby, aby měl jistotu a dodržel dodací termíny. Udržuje takový stav zásob, aby zajistil potřebné zásoby pro výroby v požadovaném množství, kvalitě a v potřebném čase.

Existuje několik druhů zásob, mezi základní členění zásob řadíme:

- **Běžná zásoba** – tento typ zásob každá společnost udržuje pro stálý chod výroby. Běžná zásoba zahrnuje základní suroviny, které jsou potřeba pro výrobu. Stav běžného zásoby se udržuje na úrovni dostatečné zásoby, aby pokryla běžnou poptávku s cílem udržet plynulý chod výroby.
- **Pojistná zásoba** – zásoba, která slouží k pokrytí nepředvídaných odchylek od plánované potřeby, zejména v případech, kdy dochází k opoždění dodávek materiálu nebo k přijetí naléhavých objednávek od zákazníků.
- **Technická zásoba** – typ zásoby, která se využívá k pokrytí technologických úprav materiálu před jeho použitím v místě výrobního procesu.

Dále se můžeme setkat s maximální zásoba, minimální zásoba, havarijní zásoba, objednáací zásoba, nakoupené zásoby a zásoby vlastní výroby. (Oudová, 2016)

## 4.2 Sklad a skladování

Dle Richards (2018) je sklad pro společnost velmi důležitý, ukládají se do něho veškeré zásoby. Společnost by měla mít přehled o svých zásobách, nadměrné zásoby způsobují zbytečné náklady, které by společnost mohla využít jinak. Míru zásob by každá společnost měla mít stanovena podle svých potřeb a požadavků. Pro většinu firem větší nákup zásob představuje množstevní slevu, doprava zdarma a různé tyto výhody od dodavatelů. Ale jak už bylo zmíněno, každá společnost by měla zvážit optimální míru zásob, aby byla co nejvíce vyhovující.

Rathouský a kol., (2017) dodávají, že sklad je místo, které slouží k expedování zboží přímo k zákazníkovi dle jeho přání a požadavků. Je nutné podotknout, že sklad není místo, které přidává hodnotu zákazníkovi. A v každém skladě by se měla dodržovat bezpečnost a řád skladu.

Ve své knize Rushton, et al., (2014) dodává, že velmi důležitým článkem a tím klíčovým je správné nastavení a umístění skladu. Špatné umístění a nastavení může značně ovlivnit společnost. A to díky tomu, že sklad je v dodavatelském řetězci jako poslední článek před doručením výrobku zákazníkovi.

### 4.2.1 Členění skladu

V knize Oudová (2016) uvádí, základní členění skladů:

- **Vstupní sklad** – jedná se o typ skladu, do kterého se umísťují vstupní zásoby materiálu.
- **Mezisklad** – je typ skladu, ve kterém se zdržuje materiál dočasně a může sloužit k předzásobení.
- **Odbytový sklad** – jedná se o typ skladu, který slouží k uskladnění finálních produktů, které se následně expedují k zákazníkovi.

#### 4.2.2 Funkce skladu

- **Spekulační funkce** – typ funkce, která se zaměřuje na ceny materiálu na trzích a na základě ceny očekává v budoucnu větší zisk. Tvoří se zásoby za předpokladu, že materiál se v budoucnu podaří prodat za víc peněz.
- **Kompletační funkce** – vzhledem k tomu, že materiály na trhu většinou nesplňují technické požadavky zákazníka, musí být druhy sortimentu tvořeny podle potřeb dané činnosti.
- **Zušlecht'ovací funkce** – typ funkce, která se zaměřuje na uskladnění výrobku za účelem jakostní změny výrobku. Jako příklad lze uvést zrání plísňového sýru, parmazánu a vína.
- **Zabezpečovací funkce** – typ funkce, která slouží k chránění časového posunu dodávky zásob, aby se zachovala stabilní plynulost výroby.
- **Vyrovňovací funkce** – typ funkce, která se zaměřuje na optimální zásobu na skladě, která v sobě neváže příliš mnoho nákladu na skladování. (Oudová, 2016)

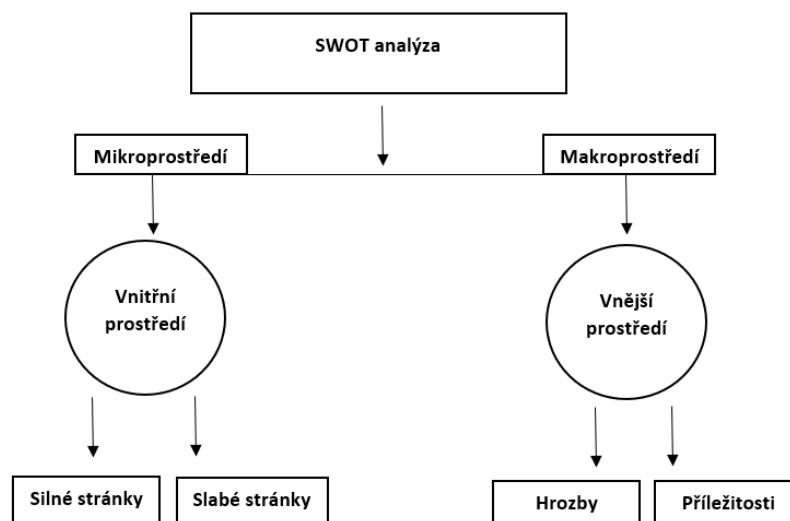
## 5 VYBRANÉ ANALYTICKÉ METODY

V této kapitole se zaměříme na teoretické poznatky vybraných nástrojů a metod průmyslového inženýrství. Vybrané nástroje a metody jsou zobrazeny a zpracovány v analytické části diplomové práce.

### 5.1 SWOT analýza

Jednou z nejznámějších a nejpůvodnějších analýz prostředí je analýza, která si nese název SWOT analýza. Jedná se o metodu, která vznikla ze zkratky SWOT jednotlivá písmena vznikly z anglických názvu:

- Strengths – silné,
- Weaknesses – slabé,
- Opportunities – příležitosti,
- Threats – hrozby. (Fotr a kol., 2020)



Obrázek 8 SWOT analýza

(Vlastní zpracování dle Fotr a kol., 2020)

SWOT analýza zobrazuje vnitřní a vnější prostředí. Silné a slabé stránky se pojí s vnitřním prostředím, zatímco vnější prostředí tvoří hrozby a příležitosti. Vnitřní prostředí neboli mikroprostředí podnik může ovlivnit svými činnostmi, zatímco vnější prostředí

makroprostředí podnik nemůže nijak ovlivnit. S tím se pojí mezoprostředí, které podnik může částečně ovlivnit marketingovými nástroji. (Fotr a kol., 2020)

Šafrová Drášilová (2019) uvádí, že SWOT analýza by měla být tvořena přehledně, srozumitelně a stručně. Měla by obsahovat důležitá fakta, které jsou pravdivé. Díky tomu je možné dosáhnout správného výsledku a vyhodnocení SWOT analýzy, která nabídne řešení, jak se vypořádat se svými silnými a slabými stránkami, a to v souladu s okolnostmi a se situací na trhu.

Zatímco Paulovčáková (2015) vnímá SWOT analýzu jako klíčový faktor, který pomáhá nalézt přednosti, slabiny, příležitosti a možné hrozby, které mohou ohrozit společnost. Díky SWOT analýze lze zkoumat účinnost jednotlivých použitých marketingových strategií v podniku.

## 5.2 Riziková analýza

Fotr a Hnilica (2014) zastávají názoru, že analýzu rizik nelze v odborné literatuře chápat jednotně. V knize uvádí, že analýza rizik je jako proces, který je rozčleněný do dvou fází.

- **V první fázi** je důležité identifikovat riziko, které by pro společnost mohlo mít negativní či pozitivní dopad na výsledek projektů.
- **V druhé fázi** je důležité se zaměřit na zjištěné riziko a přiřadit důležitost, pravděpodobnost výskytu a popřípadě zvážit dopad identifikovaného rizika na samotný projekt. (Fotr, Hnilica, 2014)

Svobodová a Andera, (2017) dodávají, že při rizikové analýze je vhodné si rozdělit rizika podle podobnosti, přiřadit riziku váhu, významnost a rozdělit rizika podle míry škod, které mohou způsobit. Zamyslet se nad tím, jak jednotlivým rizikům předejít a následně, jak je eliminovat.

Chromjaková (2013) dodává, že povaha rizikové analýzy se odvíjí od dané problematiky. Riziková analýza je vhodná pro prevenci a eliminaci nevhodných vlivů, které zapříčiňují negativní dopad na samotný projekt. Ve své knize definuje rizikovou analýzu, jako metodu, která slouží k identifikaci faktorů, které mohou značně ovlivnit chod projektu a cestu k dosažení stanoveného cíle. S touto definicí souhlasí ve své knize Svobodová a Andera taktéž.

### 5.3 Procesní analýza

Pod pojmem procesní analýza jinak řečeno, „analýza procesů“ představí analýzu toku práce v organizacích neboli analýza jednotlivých procesů. Cílem je porozumět, zlepšit a řídit procesy v rámci dané organizace. Procesní analýza se zaměřuje na sledování toku práce od jednoho účastníka k druhému a podrobně popisuje vstupy, výstupy, jednotlivé kroky a popřípadě spotřebu zdrojů. (Procesní analýza, © 2011–2016)

V knize Macurová, a kol., (2018) definují procesní analýzu, jako diagram, který znázorňuje sled veškerých operací sledovaného výrobního procesu, zahrnující manipulaci, technologické operace a kontrolní činnosti. Díky procesní analýze je snadnější pochopit daný výrobní proces a odhalit místa v procesu, která prodlužují průběžnou dobu výroby a vznikají zde úzká místa.

Společnosti provádějí analýzu svých procesů ze tří hlavních důvodů:

1. **Dokumentace procesů** – díky analýze procesů je možné získat popisy jednotlivých procesů, které lze využít na tvorbu pracovních návodů a postupů.
2. **Řízení a automatizace procesů** – při provedení procesní analýzy dokáže společnost lépe řídit své pracovní postupy a implementovat automatizaci.
3. **Optimalizace a zlepšování** – procesní analýza odkryje slabá místa a neefektivní části procesů. (Procesní analýza, © 2011–2016)

Procesní analýzu lze také vnímat jako základní metodu pro mapování procesů ve společnosti. Cílem této metody je popsat účinnost a výkonnost klíčových operací, které zahrnují přesuny, čekání a překážky. A následným výstupem je procesní diagram, který graficky znázorňuje sled aktivit pomocí symbolů. Při vytváření procesní analýzy lze použít následující symboly, které jsou zobrazeny na obrázku (Obrázek 9). (Jednotlivé nástroje a metody, © 2016-2024)

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

Obrázek 9 Legenda k procesní analýze  
(Jednotlivé metody a nástroje, ©2016-2024)

## 5.4 Analýza měření práce

Dle Dlabače (©2005–2024) měření práce se zaměřuje na posouzení a rozbor práce s cílem odhalit plýtvání v pracovních procesech. Jejich hlavním účelem je identifikovat časové náročnosti jednotlivých operací. K tomuto účelu lze využít dva přístupy jedná se o přímé a nepřímé měření práce.

- **Přímé měření** – zahrnuje přesné a konkrétní zaznamenání času potřebného k provedení určité činnosti nebo operace. Mezi metody přímého měření patří snímek pracovního dne a chronometráž.
- **Nepřímé měření** – metoda, která spoléhá na odhady a statistické údaje, které se pojí k dané činnosti či operaci. Patří zde metody Methods-Time Measurement (MTM) a Maynard Operation Sequence Technique (MOST). (Dlabač, ©2005–2024)

### 5.4.1 Snímek pracovního dne

Dlabač (©2005–2024) uvádí, že snímek pracovního dne je technika přímého měření, při níž pracovník zaznamenává začátek a konec své práce na jednotlivých úkolech během pracovního dne. Tím je možné sledovat, kolik času je vynaloženo na konkrétní činnosti, což umožňuje detailní analýzu a odhalení plýtvání v pracovních procesech.

Při měření a normování práce je důležité zohlednit nejen vnitřní pravidla firmy, ale také potřeby zaměstnanců, jejich zdraví a bezpečnost při práci a splnění organizačních



požadavků. Hlavním cílem je stanovit optimální časové nároky na jednotlivé pracovní úkoly za daných podmínek na pracovišti. (Tomek a Vávrova, 2014)

## 5.5 ABC analýza

ABC analýza je metoda, která slouží k identifikování a k třídění zásob do tří základních skupin A, B a C. Tyto skupiny se člení na základě hodnoty či významu. Cílem této metody je zjistit, které produkty se podílí na zisku společnosti více a které méně. Tato analýza pomáhá v optimalizaci skladových zásob a alokaci zdrojů. (Tomek a Vávrova, 2014)

Sixta a Žižka (2009) ve své knize uvádějí, že každý podnik má různé skladovací zásoby. Větší podniky mohou mít velké množství zásob materiálu a finálních produktů na skladě, což neumožňuje péči o každou položku zvlášť. Z toho důvodu, je důležité zásoby rozdělit do jednotlivých skupin a přistupovat k nim s různou prioritou. V tomto případě lze využít ABC analýzu, která vychází z principu Paretova pravidla. Princip závisí na 80:20, což znamená že 80 % důsledků vzniká z 20 % možných příčin.

Macurová a kol., (2018) v knize uvádí, že při tvoření ABC analýzy je důležité uspořádat položky podle hodnoty obratu. Následně lze provést metodu v následujících krocích:

- **V prvním kroku** – je důležité vytvořit tabulku, která bude obsahovat data o velikosti spotřeby zásob podle jednotlivých položek.
- **V druhém kroku** – dochází k uspořádání hodnot od největší po nejmenší hodnotu.
- **Ve třetím kroku** – dochází k výpočtu kumulovaných hodnot a následně výpočet kumulovaných hodnot v % z hodnoty celkové spotřeby.
- **Ve čtvrtém kroku** – se zakreslí Paretův diagram.
- **A v posledním pátém kroku** – se rozdělí jednotlivé položky do skupin A, B a C.

**Skupina A** v této skupině jsou zařazeny položky s menším počtem, ale s největším podílem na celkovém objemu zásob. Do této skupiny se řadí klíčové položky, které představují nejvyšší podíl na zisku. Tato skupina zastupuje hodnotově 20 % položek, které tvoří 80 % kumulativního podílu na celkovém obratu. (Macurová a kol., 2018)

**Skupina B** zahrnuje větší množství položek oproti skupině A, ale i přesto, že skupinu B tvoří větší množství položek tak podíl na celkovém objemu zásob je podstatně menší oproti skupině A. V této skupině B je 30 % položek s kumulativním podílem a tvoří 15 % celkového obratu. (Macurová a kol., 2018)

**Skupina C** zastupuje položky s nejmenším podílem na celkovém objemu zásob. V této skupině je zařazeno v podstatě nejvíce položek, které se nejméně podílí a hodnotově tvoří 50 % položek a kumulativní podíl na celkovém obratu tvoří pouze 5 %. (Macurová a kol., 2018)

Skupina / kritérium	A	B	C
Podíl z celkových skladových zásob	20 %	30 %	50 %
Podíl z celkových příjmů	80 %	15 %	5 %
<b>Priorita</b>	vysoká	střední	nízká

Obrázek 10 Rozdělení produktů do skupin A, B a C  
(ABC analýza: Nástroj pro optimalizaci skladových zásob, © 2024)

## 6 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

V teoretické části jsou zpracovány literární poznatky, které slouží, jako podklad pro zpracování praktické části. Byly zde využity, jak knižní zdroje, tak internetové, které se zabývali danou problematikou. Při zpracování jednotlivých kapitol se vycházelo jak ze zahraniční, tak i z české literatury.

První kapitola je zaměřena na seznámení čtenáře s pojmem průmyslové inženýrství a průmyslový inženýr.

Druhá kapitola se zabývá problematikou štíhlý podnik, štíhlá výroba a je zde definován pojem plýtvání včetně jednotlivých druhů plýtvání ve výrobě.

Třetí kapitola je věnována výrobě, kde se čtenář dočte informace o výrobě, fázovém uspořádání výroby, výrobním procesu a jeho struktuře. Na konci této kapitoly je definován pojem řízení a organizace výroby.

Čtvrtá kapitola se zaměřuje na definici logistiky. Čtenář se zde dozví informace ohledně zásob včetně členění zásob. V závěrečné fázi této kapitoly je definován pojem sklad a skladování, členění a funkce skladu.

Závěrečná pátá kapitola je věnována vybraným analytickým metodám, které budou následně zpracovány v praktické části. Jedná se o následující analýzy:

- SWOT analýza,
- riziková analýza,
- procesní analýza,
- analýza měření práce,
- a ABC analýza.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 7 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOST ONSEMI

### 7.1 O společnosti Onsemi

Společnost Onsemi a. s. je globální výrobce a dodavatel polovodičů a integrovaných obvodů. Specializuje se na napájecí a signální aplikace, logických a diskrétních prvků, a to jak standardních, tak i na míru šitých podle potřeb zákazníka.

Právní forma společnosti je akciová společnost a globální ústřední společnosti je v Phoenixu v Arizoně. Společnost zaměstnává až 33 000 zaměstnanců z toho tvoří 45 % ženy a 18 % žen je ve vedení firmy. Společnost Onsemi má 43 vývojových středisek v 19 zemích, 19 výrobních závodů v 10 zemích a 8 zákaznických center. Přehled základních informací je zobrazen na obrázku (Obrázek 11).



Obrázek 11 Přehled základních informací Onsemi (Interní zdroj společnosti)

### 7.2 Historie společnosti

Americká firma Onsemi, byla založena roku 1999, jako divize společnosti Motorola pro výrobu diskrétních analogových a logických obvodů. Společnost nabízí inovativní řešení pro energeticky účinnou elektroniku, a to dopomáhá ke snížení spotřeby energie po celém světě. V průběhu let společnost rozšířila své nabídky výrobků a služeb prostřednictvím organického růstu a akvizic. V roce 2008 společnost převzala společnost AMI Semiconductor, což jí umožnilo expedovat do působnosti v oblasti bezdrátové komunikace a průmyslového internetu věcí. Společnost v roce 2016 získala firmu Fairchild Semiconductor, a díky ní se stala špičkový výrobce polovodičů.

Z počátku se společnost zaměřovala na výrobu výkonových polovodičů, jako jsou tranzistory, diody a integrované obvody pro různé aplikace v průmyslovém, automobilovém a spotřebním průmyslu.

Dnes je společnost jedním z předních světových dodavatelů polovodičových produktů a technologií. Její produkty se používají v široké škále průmyslových odvětví:

- automobilového průmyslu,
- spotřební elektroniky,
- telekomunikací,
- zdravotnictví a v dalších odvětví.



Obrázek 12 Logo společnosti  
(Interní zdroj společnosti)

Společnost Onsemi má pobočky a zákaznickou podporu po celém světě a pokračuje ve svém inovačním úsilí, aby uspokojila rostoucí potřeby trhu.

Za dobu své existence si společnost vybuodovala širokou a stabilní síť zákazníků jak v zahraničí, tak i v České republice, a nadále si snaží udržet dobré jméno na trhu s cílem přilákat další zákazníky a překonat jejich očekávání. Společnost si zakládá na profesionálním přístupu k zákazníkům a kvalitě svých výrobků, které přesahují standardy světové úrovně kvality.

### 7.3 Onsemi v České republice

Společnost v České republice vznikla v roce 2003 fúzí společností Tesla Sezam a Terosil. Tesla Sezam se zaměřovala na výrobu polovodičových čipů a společnost Terosil na výrobu křemíku. Obě tyto společnosti byly nástupnickými organizacemi bývalého státního podniku Tesla, na jehož tradici navazuje současná výroba polovodičů.

Společnost zaměstnává v České republice okolo 2 500 zaměstnanců, sídlí v Rožnově pod Radhoštěm a Brně. V Rožnově pod Radhoštěm se společnost zaměřuje na výrobu křemíkových desek a výrobu polovodičových čipů. Zatímco v Brně se zabývá návrhem integrovaných obvodů.

### 7.4 Onsemi Rožnov pod Radhoštěm

V Rožnově pod Radhoštěm se společnost specializuje na výrobu křemíkových desek a polovodičových čipů. Každoročně dosahuje výroba až 3 mld čipů a 3 mil desek z křemíku a karbidu křemíku, čímž aktivně přispívá k místní ekonomice a zaměstnanosti.

Společnost je významným zaměstnavatelem v regionu v Rožnově zaměstnává 2 200 zaměstnanců z toho 30 % tvoří zaměstnanci s vysokoškolským vzděláním.

Průměrný roční obrat společnosti činí 5,5 mld Kč. Má více než 70 let zkušeností v elektronice, a dokonce získala ocenění inovační firma Zlínského kraje. Společnost má více, jak 300 světových patentů a investovala 7 mld Kč do vědy a výzkumu. Na níže uvedeném obrázku (Obrázek 13) je znázorněný přehled, který zobrazuje Onsemi Rožnov v číslech.

### onsemi Rožnov v číslech



Obrázek 13 Přehled – Onsemi Rožnov v číslech

(Interní zdroj společnosti)

## 8 SWOT ANALÝZA

Cílem SWOT analýzy je poukázat na slabé stránky podniku. Jedna z hlavních slabých stránek společnosti spočívá v nedostatečném výrobním a skladovacím prostoru. V důsledku nadměrné produkce dochází k přeplnění finálního skladu a vzniká nedostatek skladovacího místa. Abychom tuto situaci vyřešili, byl navrhnutý projekt, který umožní část nadprodukce uložit v meziskladu. Tento krok by společností ušetřil, jak finanční prostředky, tak část úložného prostoru ve finálním skladu. Finálnímu skladu ušetří kapacitu výrobky, které jsou nadprodukované a nemají konkrétního zákazníka.

SWOT analýza je tvořena s vedoucím plánování, který má přehled o celkové situaci společnosti a má dostatečné znalosti o firmě. Při společné konzultaci byla sestavena SWOT analýza i s váhami, které představují důležitost jednotlivých pojmů v daném rozdělení.

Tabulka 1 SWOT analýza (Vlastní zpracování)

SWOT analýza				
Vnitřní prostředí	Silné stránky (S)	100 %	Slabé stránky (W)	100 %
	Dlouhodobá spolupráce	30 %	Nedostačující výrobní prostor	30 %
	Know-how	15 %	Nedostatek skladovacího prostoru	30 %
	Globální distribuční síť	15 %	Fluktuace zaměstnanců	20 %
	Technologická vybavenost	10 %	Vysoké náklady na vědu a výzkum	10 %
	Ochrana duševního vlastnictví	10 %	Závislost na specifických trzích	10 %
	Finanční stabilita	10 %		
	Silné jméno na trhu	10 %		
Vnější prostředí	Příležitosti (O)	100 %	Hrozby(T)	100 %
	Energeticky úsporné technologie	30 %	Zdražení energií	30 %
	Inovace	25 %	Geopolitické faktory	30 %
	Elektromobilita a autonomní vozidla	25 %	Závislost na zákaznících	20 %
	Rozvoj moderních technologií	10 %	Odchod zkušených pracovníků	20 %
	Dotační programy pro rozvoj společnosti	10 %		

### S – Silné stránky:

Společnost za svou nejsilnější stránku považuje dlouhodobou spolupráci se zákazníky a z toho důvodu byla přiřazena spolupráci největší váha. Tito zákazníci jsou pro společnost klíčoví. Pro firmu je velmi důležité, aby se zákazníci vraceli zpět a nakupovali produkty opakovaně. Firma je schopna vytvářet produkty s různými parametry, uspokojit a přizpůsobit se potřebám zákazníka. A to díky know-how, které společnost a pracovníci získali za dlouhá léta v oboru. Další silnou stránkou společnosti je globální distribuční síť díky ní společnost může cílit na zákazníky po celém světě a reagovat na potřeby místních



trhů. Společnost vlastní široké portfolio patentů a duševního vlastnictví a díky tomu získává konkurenční výhodu. Finanční stabilita je také jedna ze silných stránek společnosti, díky ní je společnost schopna hradit veškeré své závazky včas a v potřebné výši. Mezi poslední silnou stránku lze považovat silné jméno na trhu. Společnost je velmi známa na trhu se svými kvalitními výrobky a vysokou stabilitou na trhu. Díky ní má neustálý příliv objednávek.

#### **O – příležitosti:**

Mezi významnou příležitostí řadíme inovace. Inovace jsou velmi rozvinuté v západních zemích. Společnost podporuje inovace a investuje do nich. Řídí se sloganem, inovace dělají lepší zítřek a jsou pro budoucnost nepostradatelné“. Rozvoj moderních technologií lze vnímat také jako příležitost. Rozvoj moderních technologií probíhá opakovaně na základě změn požadavků, přání zákazníka na výrobek a také kvůli neustálému rozvíjícímu průmyslu ve světě. Další příležitostí pro společnost je elektromobilita a autonomní vozidla, které společnosti otevírají nové příležitosti na trhu. Největší příležitostí na trhu zastupují s nejvyšší vahou energetické úsporné technologie, které v určitých odvětvích zvyšují poptávku po produktech, které snižují spotřebu energií. Dotační programy firma vnímá také jako příležitost, a to především na ty, které se zaměřují na podporu emisí pro životní prostředí a úsporu energie.

#### **W – slabé stránky:**

Mezi nejslabší stránku s nejvyšší vahou lze považovat vysokou fluktuaci zaměstnanců. Firma vnímá tuto slabou stránku jako jednu z nejslabších. Jelikož výrobní program společnosti je nepřetržitý, výroba probíhá ve vysoce čistých prostorech dochází k náročnějším podmínkám pro pracovní prostředí. Ve výrobě probíhá 12 ti směnný provoz a jede se denní, noční směna, a to zapříčiňuje vysokou fluktuaci zaměstnanců. Společnost se potýká s nedostatečným výrobním a skladovacím prostorem. Díky inovacím dochází k nedostačujícímu prostoru. Jelikož společnost si zakládá na inovacích vzniká mnoho nových projektů. Polovodičový průmysl vyžaduje neustále investice do výzkumu a vývoje nových produktů. Tyto investice pro společnost představují vysoké finanční náklady. Poslední slabou stránkou je závislost na specifických trzích. Jelikož firma se specializuje na určité odvětví může dojít k výkyvům poptávky kvůli ekonomickým změnám.

#### **T – Hrozby:**

Velkou hrozbou pro společnost je odchod zkušených zaměstnanců. A to může zapříčinit vysoký věk pracovníků, kteří firmu opustí z důvodu důchodu či zdravotních problémů. Zdražení energií rázně může ohrozit společnost. Firma působí v cyklickém odvětví, kde jsou

podmínky velmi citlivé na ekonomické výkyvy. Pokud dojde k poklesu ekonomiky tak může dojít ke snížení poptávky po elektronice, a to může vysoce ovlivnit výkonnost společnosti. Společnost může být ohrožena i geopolitickými faktory. A to z důvodu, že působí po celém světě a je závislá na přepravě a obchodu mezi různými zeměmi. Politickou nestabilitou mohou být nepokoje v oblasti, kde společnost odebírá materiál na výrobu, mohou přerušit dodavatelský řetězec. A to může zapříčinit nedostatek surovin a razantní zvýšení nákladů na výrobu. Dále obchodní bariéry nebo změny v mezinárodních vztazích mohou výrazně ovlivnit schopnost dodávat produkty a obchodovat s nimi. Mezi poslední hrozbu lze zařadit závislost na zákaznících tato hrozba je pro společnost nejvíce kritická a nese nejvyšší váhu. Pokud společnost opustí klíčoví zákazníci, kteří odebírají velké množství produktu, může dojít k ohrožení a ke snížení prodeje.

## 9 VÝROBNÍ PROGRAM

### 9.1 Výrobní program společnosti

Společnost se zaměřuje na výrobu křemíkových desek a polovodičových součástek. Také nabízí širokou škálu křemíkových desek, které splňují různé požadavky a specifikace zákazníků. Desky jsou vyrobeny s vysokou přesností a kvalitou, aby zajistily spolehlivý výkon a funkčnost v konečných produktech.

Nově se společnost zabývá výrobou Karbid křemíku, který umožňuje efektivní využití elektrické energie v elektromobilech, nabíjení elektromobilů a energetické infrastruktury a je důležitým článkem na cestě ke snižování emisí oxidu uhličitého.



Obrázek 14 Křemík (Interní zdroj společnosti)

### 9.2 Křemíková deska a její výroba

Křemíková deska se často označuje také pod názvem silikonová deska. Jedná se o tenkou desku vyrobenou z křemíku, která slouží jako základní prvek pro výrobu polovodičových součástek. Silikonové desky jsou velmi odolné proti vysokým teplotám a mají vynikající elektrické vlastnosti. Polovodičové součástky jsou využívány v oblastech elektroniky, výpočetní technika, spotřební elektronika, telekomunikace a automobilový průmysl.



Obrázek 15 Křemíková deska v zařízení  
(Interní zdroj společnosti)

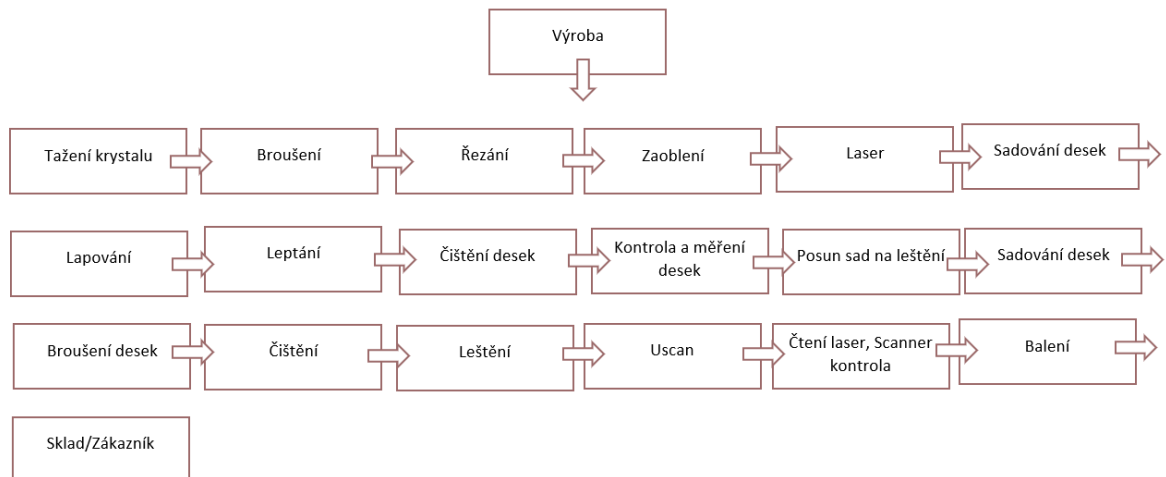
Výroba křemíkových desek představuje soubor náročných a unikátních technologických operací. Od ostatních výrobních procesů se liší především vysokými požadavky pracovního a výrobního prostředí – regulace teploty, vlhkosti a čistoty vzduchu, čistota materiálu, požadavky na kvalitu a spolehlivost jednotlivých technických operací.

Při výrobě silikonových desek velká část výroby probíhá v čistých prostorech. Hlavním výstupním materiálem je velmi čistý polykrystalický křemík.

Výrobní proces silikonových desek začíná růstem křemíkových krystalů Czochralkého metodou, krystalizace z tavení v křemenném kelímku. Krystaly se dělí na desky s přísnými geometrickými parametry a krystalografickou orientací. Důležitý je povrch desky, který se leští, aby bylo dosaženo nízké drsnosti a velmi vysoké rovinnosti. Dále je požadována vysoká čistota povrchu, aby se dosáhlo bezchybné funkce polovodičových prvků. Výrobky ve výrobním procesu prochází řadou speciálních testů.

### 9.3 Popis jednotlivých činností ve výrobním procesu

Základní výrobní proces křemíkových desek je zobrazen na obrázku (Obrázek 16). Jsou zde znázorněny jednotlivé výrobní činnosti, které jsou potřeba k vytvoření křemíkové desky.

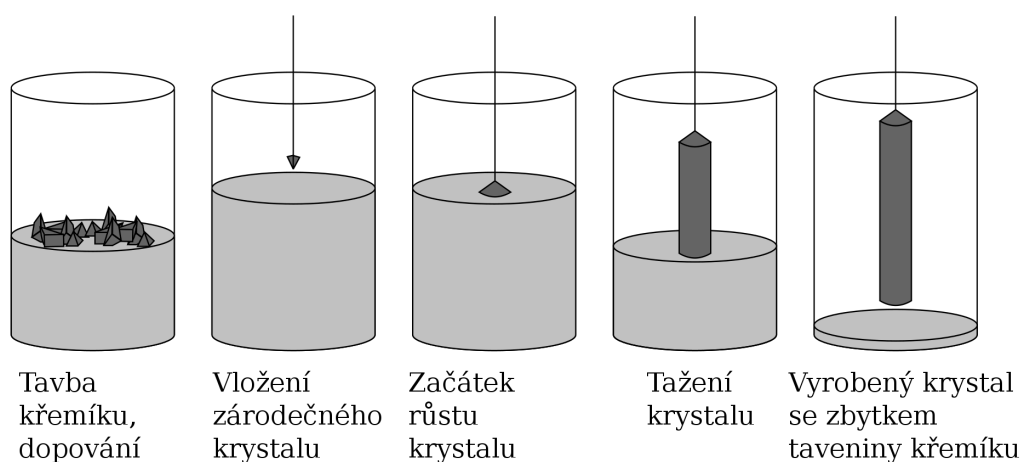


Obrázek 16 Výrobní proces křemíkových desek (Vlastní zpracování)

### Tažení krystalu

Při tažení krystalu je použita metoda Czochralského (Obrázek 17). Vstupní materiál je křemík, který se zahřívá na teplotu tání a následně pomocí krystalizačního procesu se z něj stává monokrystal křemíku.

V prvním kroku probíhá příprava a tavení vsádky, následně se do taveniny ponoří zárodek. Druhým krokem je tažení, které probíhá přes tažení hlavy, zarovnání, těla a špice. Až po dobu, kdy je celý monokrystal vytažený. V kelímku zůstává zbytek taveniny, který se už dále nepoužívá. Z vytaženého monokrystalu se využívá jen část těla krystalu, hlava i špice monokrystalu jsou považovány za odpad.



Obrázek 17 Tažení monokrystalu (Internetový zdroj)

### **Broušení monokrystalů na průměr**

Broušení monokrystalů na průměr jinak řečeno na kulato se zabývá broušením monokrystalů na požadovaný průměr. Monokrystal je umístěn do brousícího stroje, kde se používá brousící kotouč. Kotouč odstraňuje materiál z okrajů monokrystalu, čímž se zmenšuje jeho průměr a monokrystal dosahuje požadované tloušťky. Během broušení se kontroluje, zda monokrystal splňuje požadavky výrobních specifikací. Po dosažení požadovaného průměru monokrystal se dále zpracovává a přechází na výrobní operaci řezání na drátořezu.



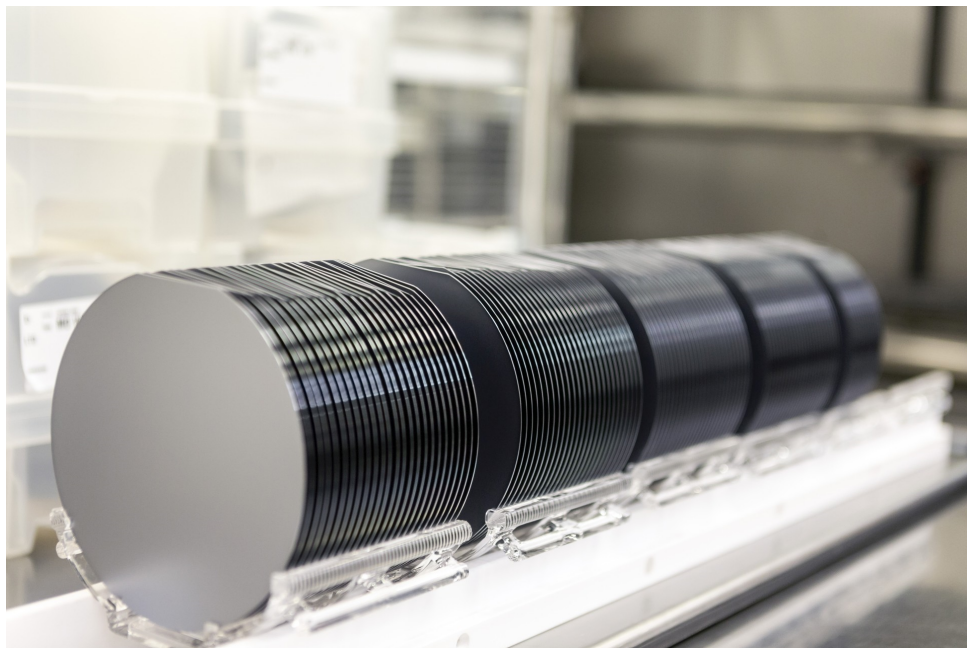
Obrázek 18 Monokrystal – broušení, fazeta (Interní zdroj společnosti)

### **Řezání na drátořezu**

V této výrobní fázi se monokrystal nařezává na jednotlivé desky pomocí drátořezu. Drátořez je specializované zařízení, které umožňuje přesné a opakované řezání materiálů pomocí tenkého ocelového drátu. Před samotnou operací je nutné nastavit stroj na požadovaný rozměr křemíkových desek. Poté dochází k řezání křemíkových desek. Drát je postupně vedle křemíkových desek a řeže je do požadovaného tvarů a rozměrů. Po dokončení dochází ke kontrole kvality křemíkových desek, zda dosahují požadovaných specifikací a rozměrů. Následně pokračují na další výrobní operaci zaoblení.

### **Zaoblení**

Zaoblení křemíkových desek je výrobní operace, která se provádí za účelem zakulacení hrany (Obrázek 19). Výrobní operace se provádí ve speciálním zařízení, které je nastaveno na určitý program. Křemíkové desky se umístí do zařízení, které umožňují zaoblení hran pomocí brusky. Desky se postupně opracovávají, dokud není dosaženo požadovaného zaoblení. Po zaoblení se desky zkontrolují, zda splňují specifikace a požadavky. Poté se desky přesouvají na výrobní operaci značení křemíkových desek.



Obrázek 19 Zaoblené křemíkové desky (Interní zdroj společnosti)

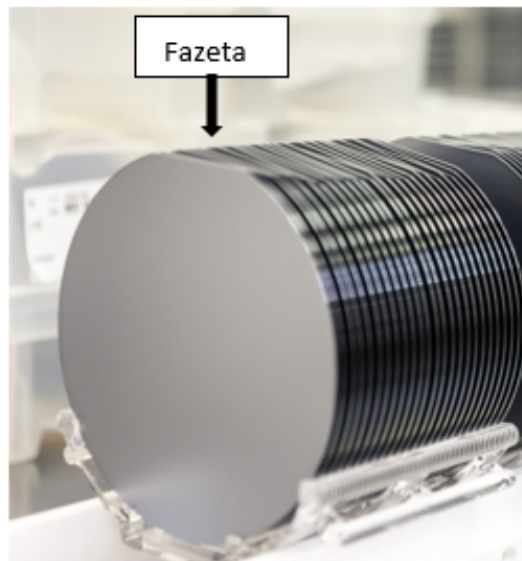
### **Značení křemíkových desek na zařízení Lumonics**

Tato výrobní operace umožňuje aplikovat trvalé značení na povrch křemíkové desky pomocí laserové technologie. Zařízení Lumonics se nastaví na požadované parametry vloží se do něho desky, které následně označí. Značení se aplikuje na povrch křemíkové desky pomocí laserového paprsku. Desky se značí určitým číslem, po ukončení značení se provádí kontrola, zda značení odpovídá požadavkům. Následně desky pokračují na výrobní operaci broušení fazet.

### **Broušení fazet**

V této výrobní operaci dochází k broušení fazet. Na jednotlivé desky se vytvoření fazety (Obrázek 20). Desky se umístí do zařízení, kde jsou broušeny na přesné úhly a hladké plochy na jejich okrajích. Během broušení se provádí kontrola. Kontrola se zaměřuje na přesnost

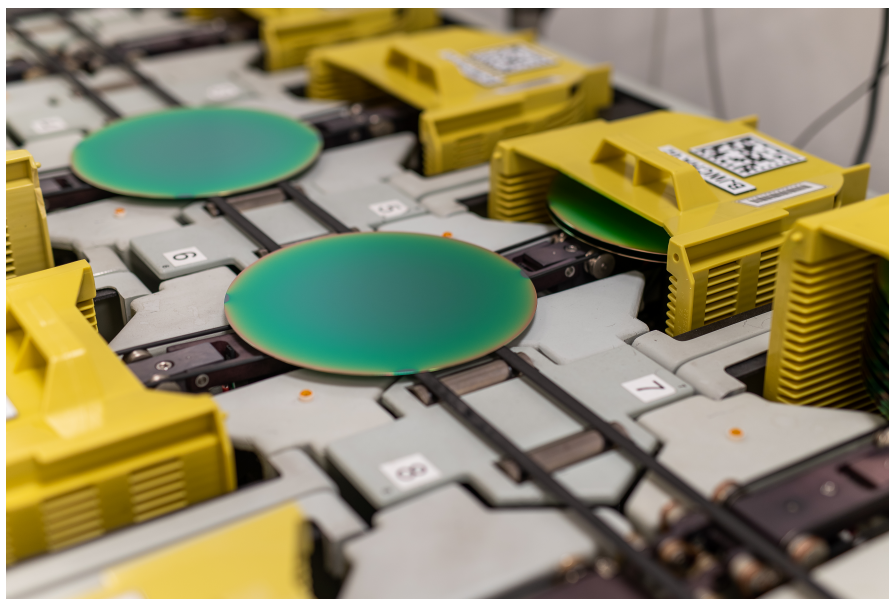
fazet a zda splňují požadované rozměry a geometrii. Po dokončení se desky přesouvají na třídění.



Obrázek 20 Ukázka fazety  
(Interní zdroj společnosti)

### **Třídění Zener po zaoblení**

V této výrobní části se desky rozřídí na základě programových tříd (Obrázek 21). Činnost provádí stroj, který podle určitých požadavků rozčlení desky do určitých programových tříd. Po této výrobní činnosti desky pokračují na výrobní operaci lapování.



Obrázek 21 Třídění po zaoblení (Interní zdroj společnosti)

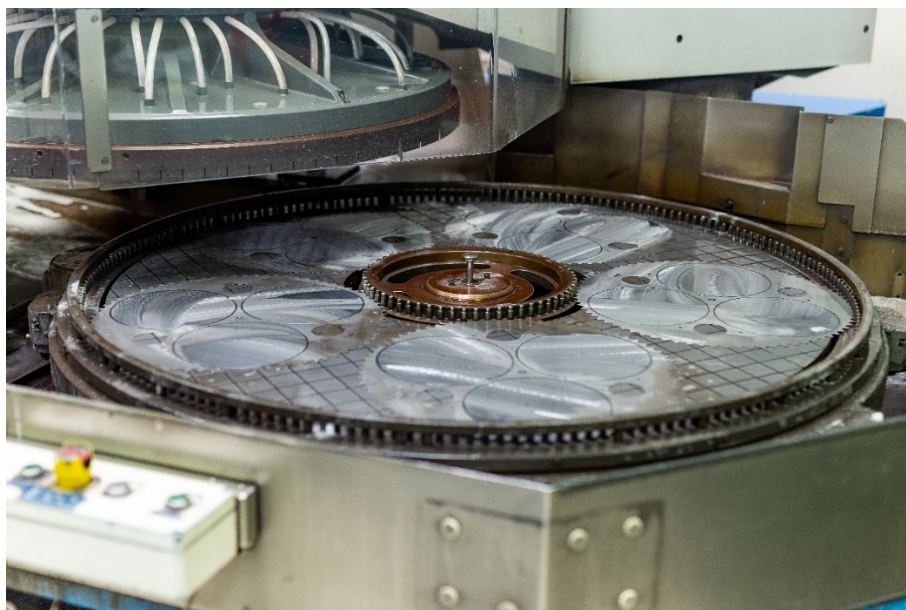


## Lapování

Díky lapování dosáhneme hladkosti a rovnosti na křemíkové desce. U oboustranného lapování, dochází k vzájemné rovnoběžnosti obou povrchů. Tato forma se využívá při lapování křemíkových desek. Jedná se o jemnou formu broušení. Činnost provádí stroj (Obrázek 23) a desky do něho vkládá operátor (Obrázek 22).



Obrázek 22 Lapování křemíkových desek  
(Interní zdroj společnosti)



Obrázek 23 Lapování křemíkových desek  
(Interní zdroj společnosti)

### Sadování desek

Po lapování výrobní proces pokračuje na sadování desek. V tomto výrobním procesu se desky přesouvají z jednoho boxu do druhé boxu z důvodu čistoty. Činnost lze vidět na obrázku (Obrázek 24). Činnost provádí operátor. Následně desky pokračují na výrobní operaci leptání desek.



Obrázek 24 Sadování desek (Interní zdroj společnosti)

### Leptání desek

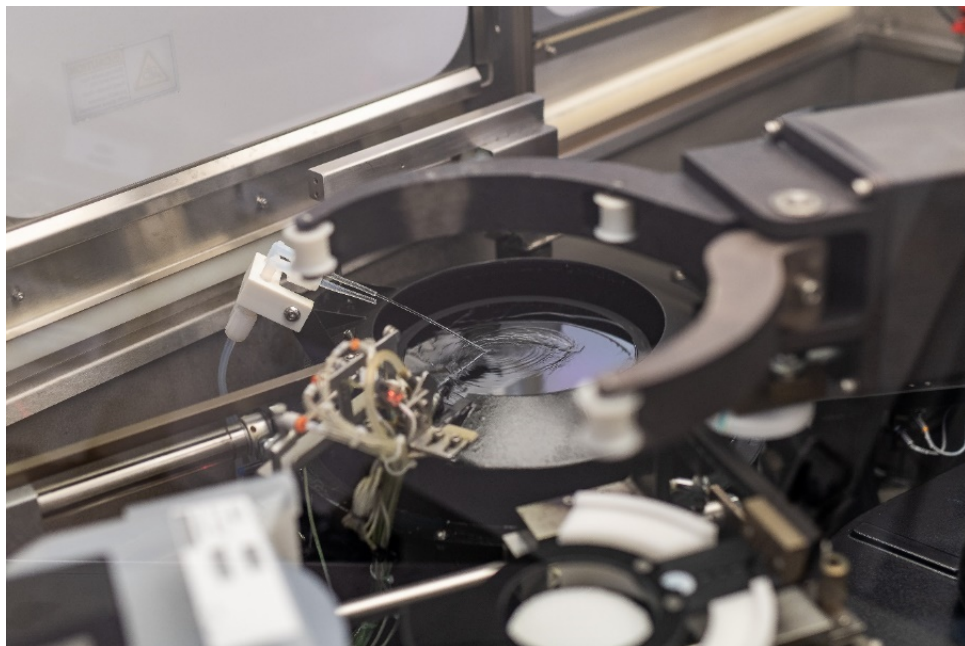
Leptání je proces chemického odstraňování materiálu z povrchu křemíkové desky za účelem vytvoření požadovaných struktur. Na desku se aplikuje ochranná vrstva, která chrání povrch desky před leptacím roztokem. Pro leptání se používají speciální roztoky a na konci procesu se důkladně deska opláchne, aby se odstranily zbytky leptacího roztoku. A následně se provede čištění a odstranění ochranné vrstvy. Tutu činnost provádí stroj a desky do zařízení vkládá operátor.



Obrázek 25 Leptání desek (Interní zdroj společnosti)

### Čištění desek

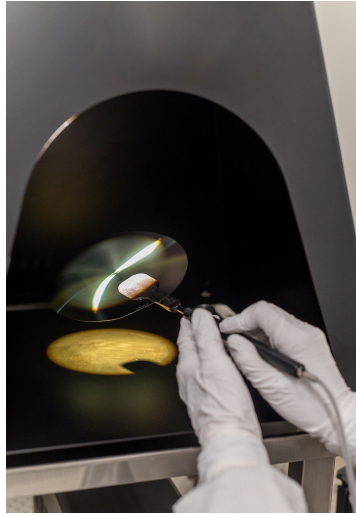
Čištění desek je činnost, která odstraňuje nečistoty a nežádoucí látky z povrchu křemíkových desek. Pro čištění se používají speciální čisticí roztoky, které se nanášejí na povrch desky a poté se odstraňují pomocí vody. Tuto výrobní operaci provádí stroj lze vidět na obrázku (Obrázek 26). Po čištění křemíkové desky pokračují na kontrolu a měření.



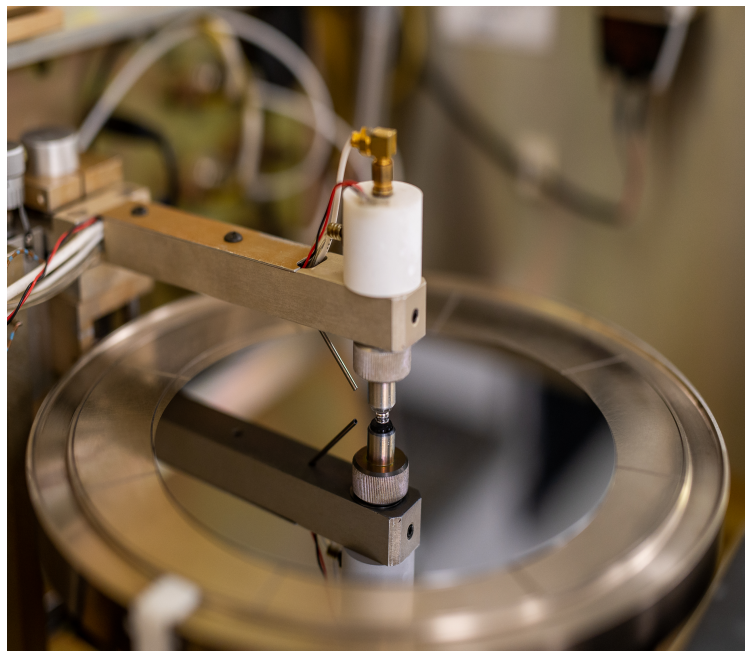
Obrázek 26 Čištění (Interní zdroj společnosti)

### Kontrola a měření desek

V této fázi dochází k vizuální kontrole (Obrázek 27) a k měření křemíkových desek (Obrázek 28). Vizuální kontrolu provádí operátor. Po vizuální kontrole se desky přesunou na měření, kde se zjišťují parametry pomocí speciálního zařízení a vyhodnocují se, zda splňují určitá kritéria. Po této operaci se desky přesouvají na leštění.



Obrázek 27 Vizuální kontrola  
(Interní zdroj společnosti)



Obrázek 28 Měření křemíkové desky  
(Interní zdroj společnosti)

### Leštění desek

Leštění je proces, který se používá k dosažení hladké a lesklé povrchové úpravy na křemíkových deskách. Leštění probíhá pomocí automatického stroje. Do stroje se vloží jednotlivé desky a následně se spustí nastavený program, který křemíkové desky naleští. Po ukončení desky pokračují na výrobní operaci uscan.



Obrázek 29 Leštění křemíkových desek  
(Interní zdroj společnosti)

### Uscan

V této fázi výrobního procesu dochází ke kontrole desek v zařízení, kde se provádí uscan, který desky zkontroluje, zda nejsou poškozeny a splňují stanovené požadavky. Poté se desky přemísťují na poslední výrobní proces čtení laseru, kontrola a balení.

### Čtení laseru, kontrola Scanner a balení

V konečné výrobní fázi dochází k čtení laseru. Desky, které pokračují v boxech mají nalepený na boxu štítek. Štítek umístěný na boxu zahrnuje informace, z jakého substrátu, byla deska vytvořena, výrobní číslo várky a také počet desek umístěných v boxu. Následně se box zkontroluje s průvodkou, zda je vše v pořádku. Box se zabalí a putuje do skladu nebo k zákazníkovi.

## 10 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Základem zlepšení výrobního procesu, toků hodnot nebo jakékoliv jiné aktivity uvnitř podniku je důležité provést analýzu současného stavu. Díky této analýze je snadnější pochopit analyzované procesy a odhalit nedostatky, které se mohou vyskytnout v dosavadním stavu. V první řadě je nutné si zvolit představitele z výrobní řady podniku a na něm aplikovat analýzu současného stavu pomocí zvolených nástrojů a metod průmyslového inženýrství.

Na projekt byly vybrány křemíkové desky s unikátním laserem. Tyto desky byly zvoleny plánovačem výroby, který desky vybral na základě unikátního laseru a nejvyšší poptávky.

Analýza současného stavu se skládá z následujících kroků:

- Analýza výrobního procesu pomocí procesní mapy, výstupem je přehled, jak funguje výrobní proces. Procesní mapa znázorňuje přehled jednotlivých činností, které mapovaný výrobní proces obsahuje, časové trvání a vzdálenost jednotlivých činností, počet pracovníků a veškeré informace o mapovaném výrobním procesu.
- Snímek pracovního dne skladnice, poskytne informace, zda má skladnice prostor pro vykonávání další pracovní činnosti v rámci své pracovní směny.
- Analýza zásob na skladě pomocí ABC analýzy, poskytuje přehled a klasifikaci položek dle důležitosti a jak se položky hodnotově podílí zisku společnosti. Díky této metodě je možné zjistit množství uloženého materiálu na skladě a kolik váže v sobě materiál finančních prostředků.

### 10.1 Výrobní proces křemíkových desek

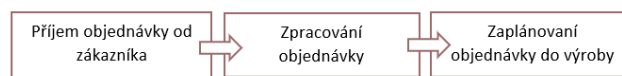
Současný výrobní proces probíhá následovně. Zákazník si objedná například 1250 ks křemíkových desek určitého partu. Následně se zpracuje objednávka a plánovač objednávku zaplánuje do výroby. Vedoucí výroby zadá pokyn do výroby, aby začala vyrábět.

Proces začíná tažením krystalu, který se vytáhne v určité délce a pokračuje na broušení. Z tohoto kroku pokračuje dál celý krystal na řezání. V tomto procesu se rozřeže na jednotlivé desky.

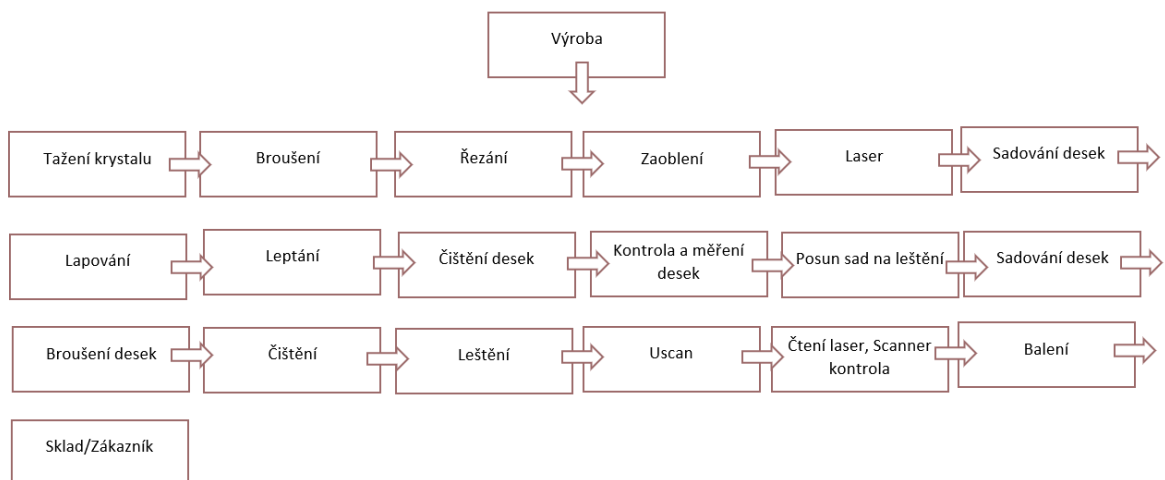
Jelikož se délka krystalu nedá ovlivnit tak z něho vznikne například 1850 ks desek. Všechny tyto desky pokračují dále výrobním procesem a vážou se na ně další finanční prostředky. Na konci výrobního procesu firmě zůstane ve finálním skladu 600 ks desek, aniž by měli

svého zákazníka. Mohou zde ležet několik týdnů i měsíců. V některých případech desky nenajdou svého zákazníka a po 6 měsících dojde ke zkrefování jinak řečeno k likvidaci desek.

Na níže uvedeném obrázku (Obrázek 30) je zaznamenán začátek procesu, kdy přijde objednávka od zákazníka, následně se zpracuje a zaplánuje do výroby. Poté začne samotná výroba, výrobní proces je zobrazen na obrázku (Obrázek 31), kde jsou zobrazeny jednotlivé činnosti výrobního procesu křemíkových desek.

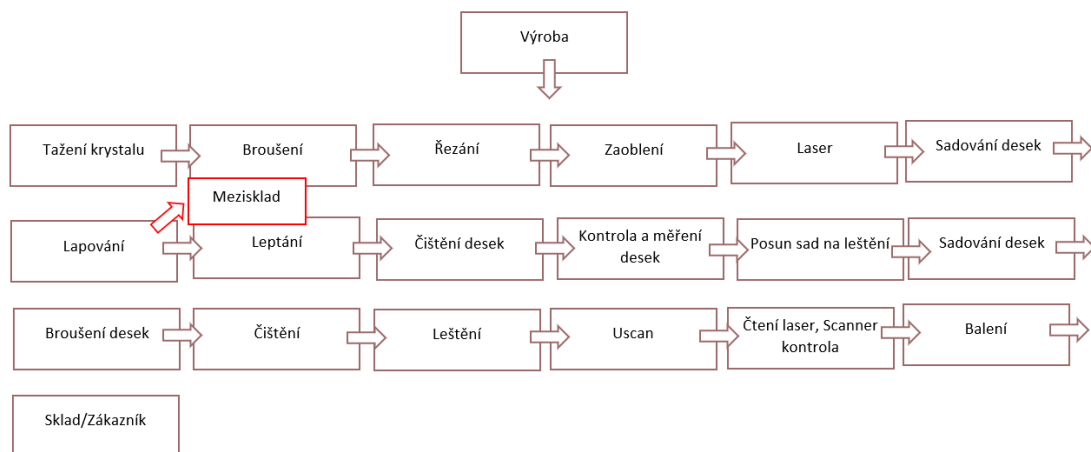


Obrázek 30 Začátek procesu  
(Vlastní zpracování)



Obrázek 31 Současný výrobní proces (Vlastní zpracování)

V budoucím výrobním procesu bude existovat mezisklad pro produkty, které jsou nadprodukovány. Poptávané produkty budou pokračovat ve výrobním procesu, zatímco ty, které nemají svého zákazníka, budou umístěny do meziskladu. Budoucí výrobní proces je zobrazen na níže uvedeném obrázku (Obrázek 32).



Obrázek 32 Budoucí výrobní proces (Vlastní zpracování)

Při zavedení meziskladu je podstatné se zamyslet i nad problémy a otázkami tohoto řešení.

Komplikovanější plánování?

- Plánovač výroby, bude muset brát v úvahu i desky, které se oddělí na mezisklad a následně je musí zaplánovat zpět do výroby. Informace o stavu na skladě získá ze systému, do kterého skladnice bude navádět, kolik křemíkových desek aktuálně na skladě je k dispozici.

Kdo bude výrobky z procesu odnášet a vracet zpět?

- Skladnice, která je v blízkosti výrobního procesu je vhodná kandidátka.

Jak často?

- Jelikož se křemíkové desky, objevují dle poptávky není nutné odsakovat ze skladu každou hodinu pro vyjmuté desky. Operátoři dostanou pokyn, kolik desek vyjmout z procesu a následně je umístí do regálu, který je umístěny 10 m od procesu lapování.

Jak skladnice pozná, že má desky vyzvednout?

- Skladnice podle systému uvidí, jestli jsou zaplánované desky s unikátním laserem a pokud ano ve stanoveném čase nebo při pokynu vedoucím výroby desky vyzvedne u výrobní operace lapování.

Jak plánovač pozná, kolik bude aktuálně polotovarů na meziskladu?

- Skladnice při převzetí desek do skladu desky zaeviduje do systému a založí je do příslušného regálu. Plánovač výroby zjistit stav na základě systému.



Vezme to další prostor?

- Jelikož firma má nedostatek skladovacího místa ve finálním skladě je mezisklad vhodným řešením. Jelikož se desky nebudou shromažďovat na finálním skladu dojde k redukci a k uvolnění skladovacího místa. Mezisklad vezme prostor, ale na druhou stranu uvolní místo ve finálním skladě. A pro firmu je tento problém výhodou.

## 10.2 Finální sklad

Jak již bylo zmíněno, společnost má nedostatek skladovacího místa ve finálním skladu, a to z důvodu nadprodukce. Finální sklad je umístěn na konci výrobního procesu křemíkových desek necelých 100 metrů od poslední operace balení.

Tento sklad slouží jako expediční přímo z tohoto skladu produkty pokračují k zákazníkovi. Aktuálně se ve skladu shromažďují veškeré výrobky a postupně se likvidují výrobky, které v horizontu 6 měsíců nemohou najít svého zákazníka.

## 10.3 Budoucí skladový prostor pro nadprodukované výrobky

Ve SWOT analýze bylo zjištěno, že nedostatek skladovacího prostoru je jednou ze slabých stránek podniku. Pro projekt je nezbytné nalézt vhodné místo pro umístění meziskladu, který bude v blízkosti výrobního procesu. Firma se potýká s nedostatkem skladovacího prostoru, ale i přesto se našly vhodné lokality pro realizaci a implementaci meziskladu. Při hledání vhodné lokality, byly stanoveny následující požadavky:

- sklad nebyl příliš daleko od výrobní operace lapování,
- a vlezlo se do něj určité množství křemíkových desek.

Pro mezisklad se našly dva potencionální prostory, které lze využít na dva odlišné typy skladu. Oba tyto prostory jsou lokalizovány v blízkosti výrobní operace lapování. Mezisklad by sloužil k uložení výrobků, které jsou přebytkem a nemají aktuálního zákazníka. To by vedlo ke snížení zásob ve finálním skladě a k redukci rozpracovanosti výrobků ve výrobním procesu. Podrobné propočty nutné kapacity jsou zobrazeny v projektové části (Kapitola 12).

## 10.4 Snímek pracovního dne skladnice

Je nezbytné provést snímek pracovního dne skladnice, abychom zjistili, zda má skladnice dostatek volného času pro vykonávání další pracovní činnosti. Jak již bylo zmíněno,

skladnice by přenášela výrobky od výrobní operace lapování do budoucího meziskladu. Společnost aktuálně ví, že skladnice má časový prostor pro další činnost, a proto byl vypracován snímek pracovního dne pouze u jedné skladnice, aby bylo možné podložit existenci prostožů.

Snímkování skladnice probíhalo na ranní směně od 6:00 do 18:00, jednalo se o dvanácti hodinovou směnu. Úkolem bylo zjistit, zda má skladnice časový prostor nebo je plně vytížena. Na začátku snímkování byla skladnice upozorněna, že bude snímána a následně jí bylo vysvětleno, proč probíhá snímkování.

Činnosti skladnice jsou následující:

- kontrola aktuálních skladových zásob,
- příjem zásob na sklad,
- označení zásob,
- založení zásob do regálu,
- evidence zásob do skladovacího systému,
- vyskladnění zásob ze skladu,
- odhlášení zásob ze skladovacího systému,
- přesunutí zásob na příslušné oddělení,
- práce na PC,
- a porady.

Aktuálně skladnice provádí tyto činnosti, které dělá opakovaně. Hned z rána přebírá sklad, kde dochází ke kontrole aktuálního stavu zásob, poté zkontroluje systém, zda přišly pokyny od vedoucího výroby. Vedoucí výroby zadá pokyn, aby vyskladnila příslušný materiál a zanesla ho na požadované pracoviště. Anebo dá pokyn ať dojde na pracoviště pro materiál, který musí do skladu uskladnit, označit a přihlásit do skladového systému. Snímek pracovního dne skladnice je vložen v příloze (Příloha P I). Základní informace o pracovním čase jsou zobrazeny v níže uvedené tabulce (Tabulka 2).

Tabulka 2 Shrnutí základních informací o pracovním čase  
(Vlastní zpracování)

Základní informace	
Základní údaje	Čas (min.)
Pracovní čas	720
Povinné přestávky	60
Pracovní zatížení	660
Nečinnost/prostoje	187
<b>Čistý pracovní čas</b>	<b>473</b>

Zpozorování skladnice jsme dospěli k výsledku, že není časově vytížena a je možnost, aby činnost dělala právě ona. Činnost, která by se přidala k její náplni práce je obdobného typu. Skladnice pracuje 11 hodin čistého času a 60 minut tvoří povinné přestávky. Celkově tedy pracuje 660 minut a nečinnost tvoří 187 minut. Z toho vyplývá, že skladnice pracuje na 72 % a zbylých 28 % je nečinnost. Grafické znázornění je zobrazeno na obrázku (Obrázek 33).



Obrázek 33 Grafické znázornění pracovního vytížení skladnice  
(Vlastní zpracování)

## 10.5 Procesní analýza

V níže uvedené tabulce (Tabulka 3) je zobrazena procesní analýza. V procesní analýze jsou chronologicky zobrazeny výrobní činnosti sledovaného procesu křemíkových desek. Analýza nám dává detailní přehled o veškerých činnostech, které se vyskytují ve sledovaném výrobním procesu.

Při vypracování procesní analýzy byly použity data ze systému – časy jednotlivých výrobních operací. Následovně byly sesbírány data ohledně vzdálenosti výrobních operací, které určují vzdálenost od příjmu materiálu až po jeho finální dokončení. Samotná výroba křemíkové desky zahrnuje řadu výrobních činností, které provádí určité zařízení nebo samotný operátor.

Tabulka 3 Současný výrobní proces (Vlastní zpracování)

Základní výrobní proces křemíkové desky									
Č. operace	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Doba trvání činnosti (min)	Pracovníci
1	Materialová konverze	●	→					60	1
2	Transport		→				15		
3	Broušení monokrystalu	●	→					102	1
4	Transport		→				7		
5	Řezání	●	→					417	1
6	Transport		→				20		
7	Zaoblení	●	→					91	1
8	Transport		→				6		
9	Laserové značení zaoblených desek	●	→					23,25	1
10	Transport		→				30		
11	Sadování desek	●	→					1	1
12	Transport		→				35		
13	Lapování na zařízení	●	→					18	1
14	Transport		→				55		
15	Leptání desek	●	→					20	1
16	Transport		→				15		
17	Kontrola a měření desek		→	■				63	1
18	Transport		→				5		
19	Posun sad na leštění	●	→					5	1
20	Transport SID na leštění M10		→				250		
21	Sadování desek	●	→					1	1
22	Transport		→				45		
23	Broušení SID na Disco	●	→					30	1
24	Transport		→				5		
25	Čištění SID v lince	●	→					16	1
26	Transport		→				45		
27	Leštění	●	→					68	1
28	Transport		→				10		
29	Uscan	●	→					0,25	1
30	Transport		→				5		
31	Čtení laseru, kontrola Scanner		→	■				0,2	1
32	Transport		→				5		
33	Balení SID	●	→					2	1
34	Transport		→				30		
35	Sklad/zákazník		→					0	1
Celkem		16	17	2	1	0	583	917,7	18

Z procesní analýzy vyplývá, že pro výrobu křemíkové desky je zapotřebí 16 operací a 17 transportu. Výrobní činnosti trvají 917,7 minut a vzdálenost v součtu mezi operacemi dělá 583 m. Pro výrobu produktu je potřeba 18 zaměstnanců.

V tabulce (Tabulka 4) je vypracován plánovaný budoucí výrobní proces, který zahrnuje umístění části výrobků do meziskladu s možností následného začlenění zpět do výrobního procesu podle potřeby.

Tabulka 4 Budoucí výrobní proces – vrácení výrobků zpět do výroby  
(Vlastní zpracování)

Výrobní proces křemíkových desek - při uskladnění v meziskladu									
Číslo operace	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Doba trvání činnosti (min)	Pracovníci
1	Materialová konverze	●						60	1
2	Transport		→				15		
3	Broušení monokrystalu	●						102	1
4	Transport		→				7		
5	Řezání	●						417	1
6	Transport		→				20		
7	Zaoblení	●						91	1
8	Transport		→				6		
9	Laserové značení zaoblených desek	●						23,25	1
10	Transport		→				30		
11	Sadování desek	●						1	1
12	Transport		→				35		
13	Lapování na zařízení	●						18	1
14	Transfer		→				250		
15	Mezisklad								1
16	Transfer - vrácení desek zpět		←				250		
17	Leptání desek	●						20	1
18	Transport		→				15		
19	Kontrola a měření desek			■				63	1
20	Transport		→				5		
21	Posun sad na leštění	●						5	1
22	Transport SID na leštění M10		→				250		
23	Sadování desek	●						1	1
24	Transport		→				45		
25	Broušení SID na Disco	●						30	1
26	Transport		→				5		
27	Čištění SID v lince	●						16	1
28	Transport		→				45		
29	Leštění	●						68	1
30	Transport		→				10		
31	Uscan	●						0,25	1
32	Transport		→				5		
33	Čtení laseru, kontrola Scanner			■				0,2	1
34	Transport		→				5		
35	Balení SID	●						2	1
36	Transport		→				30		
37	Sklad/zákazník							0	1
38	Celkem	16	18	2	2	0	1028	917,7	19

V tabulce (Tabulka 5) je zobrazen budoucí výrobní proces křemíkových desek s myšlenkou, že část výrobku půjde na likvidaci. Vzhledem k výrobě většího počtu desek, než je aktuálně požadováno dochází k nadprodukcí. Většina těchto nadprodukováných desek je skladována ve finálním skladě, kde leží několik dní či měsíců a může dojít ke zkrefování neboli k likvidaci desky.

Tabulka 5 Budoucí výrobní proces – likvidace křemíkových desek  
(Vlastní zpracování)

Výrobní proces křemíkových desek - při uskladnění v meziskladu									
č. operace	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Doba trvání činnosti (min)	Pracovníci
1	Materialová konverze	●	→					60	1
2	Transport		→				15		
3	Broušení monokrystalu	●	→					102	1
4	Transport		→				7		
5	Řezání	●	→					417	1
6	Transport		→				20		
7	Zaoblení	●	→					91	1
8	Transport		→				6		
9	Laserové značení zaoblených desek	●	→					23,25	1
10	Transport		→				30		
11	Sadování desek	●	→					1	1
12	Transport		→				35		
13	Lapování na zařízení	●	→					18	1
14	Transfer		→				250		
15	Mezisklad		→						1
16	Transfer - skrepování desky/likvidace		→				300		
17	Celkem	7	8	0	1	0	663	712,25	8

Produkt, který opustí výrobní proces v části lapování má menší náklady, než kdyby prošel celý výrobním procesem. Firma při zavedení meziskladu by ušetřila finanční prostředky. Ročně se zkrepuje až 14 800ks křemíkových desek, což firmě přináší ztráty v milionových částkách.

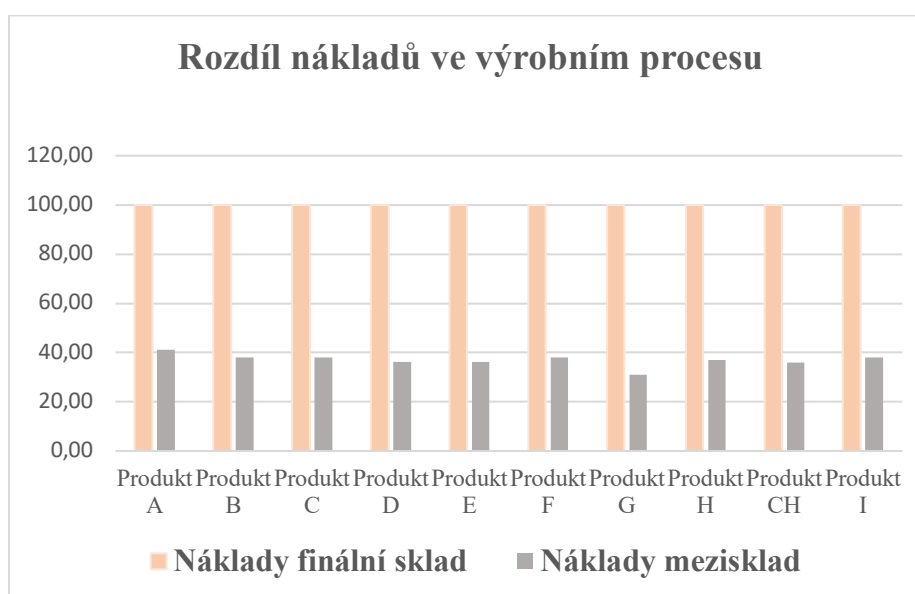
Tabulka (Tabulka 6) ukazuje, jaký podíl z celkových kalkulovaných nákladů na produkt se podaří ušetřit v případě, že dojde k likvidaci produktu. Tím se identifikuje množství nákladů vázaného v zásobách, který lze potenciálně využít na jiné aktivity firmy.

Tabulka 6 Ušetřené náklady při zavedení meziskladu  
(Vlastní zpracování)

Číslo	Produkty (A-I)	Náklady mezisklad (%)	Ušetřené náklady (%)
1	Produkt A	41	59
2	Produkt B	38	62
3	Produkt C	38	62
4	Produkt D	36	64
5	Produkt E	36	64
6	Produkt F	38	62
7	Produkt G	31	69
8	Produkt H	37	63
9	Produkt CH	36	64
10	Produkt I	38	62

Při výpočtu se vycházelo z nákladové ceny produktu na konci výrobního procesu náklady na finální skladě. Následně byla přepočítána cena produktu v části lapování, kdy produkt opustí výrobní proces a putuje na mezisklad. Při zavedení meziskladu, by náklady na produkty byly v rozmezí 36–41 % záleží na typu produktu. Z toho vyplývá, že by firma vynaložila o 59–64 % méně nákladů než při zachování stávajícího způsobu skladování.

Rozdíl nákladů v zavedení meziskladu je graficky zobrazen v procentech na níže uvedeném obrázku (Obrázek 34). Procentuální vyjádření je z důvodu firemního tajemství, jak už bylo zmíněno firma si nepřeje zobrazovat konkrétní čísla.



Obrázek 34 Rozdíl nákladů ve výrobním procesu v %  
(Vlastní zpracování)

## 10.6 Analýza ABC

Cílem ABC analýzy, bylo zjistit informace o tom, jak se vybrané produkty podílí na zisku společnosti a kolik v sobě vážou finančních prostředků v zásobách. V tabulce (Tabulka 7) je souhrnný přehled hodnot, ze kterých se vycházelo při zpracování ABC analýzy. V tabulce jsou uvedeny:

- vybrané produkty pro projekt,
- náklady vzniklé do operace mezisklad,
- ušetřené náklady oproti nákladům ve finálních skladě,
- roční prodej,

- roční příjem,
- množství na skladě,
- a vázané náklady v zásobách.

Tabulka 7 Souhrnná tabulka (Vlastní zpracování)

Číslo	Produkty	Náklady mezisklad (%)	Ušetřené náklady (%)	Roční prodej (%)	Roční příjem (%)	Množství na skladě (%)	Vázané náklady (%)
1	Produkt A	41	59	1,6	1,4	0	0
2	Produkt B	38	62	22,8	21,75	30,84	29,61
3	Produkt C	38	62	1,1	1	0	0
4	Produkt D	36	64	2	1,7	0,47	0,39
5	Produkt E	36	64	1,8	1,6	0,71	0,61
6	Produkt F	38	62	18,8	17,85	4,27	4,1
7	Produkt G	31	69	3,9	4,5	2,06	2,44
8	Produkt H	37	63	37,1	39,4	23,21	24,83
9	Produkt CH	36	64	8,6	8,6	19,93	20,25
10	Produkt I	38	62	2,3	2,2	18,51	17,77

### 10.7 ABC analýza – podíl produktů na zisku společnosti

V níže uvedené tabulce (Tabulka 9) je provedena ABC analýza, která se zabývala, jak se podílí vybrané jednotlivé produkty na zisku společnosti. Následně byly rozděleny tyto produkty do třech skupin. Od největšího podílu na zisku až po ty méně ziskové. V níže uvedené tabulce (Tabulka 8) je přehledné rozdělení produktů do skupin.

Tabulka 8 Přehledné rozdělení produktů do skupin

(Vlastní zpracování)

<b>Skupina A největší podíl zisk</b>
15-40 %
<b>Skupina B nižší podíl na zisku</b>
3-15 %
<b>Skupina C nejnižší podíl na zisku</b>
0-3 %



Tabulka 9 Analýza ABC – podíl produktů na zisku společnosti  
(Vlastní zpracování)

Kategorie	Produkty	Roční prodej (%)	Roční příjem (%)	Kumulativní prodej (%)	Kumulativní příjem (%)
A	Produkt H	37,1	39,4	37,1	39,4
	Produkt B	22,8	21,75	59,9	61,15
	Produkt F	18,8	17,85	78,7	79
B	Produkt CH	8,6	8,6	87,3	87,6
	Produkt G	3,9	4,5	91,2	92,1
C	Produkt I	2,3	2,2	93,5	94,3
	Produkt D	2	1,7	95,5	96
	Produkt E	1,8	1,6	97,3	97,6
	Produkt A	1,6	1,4	98,9	99
	Produkt C	1,1	1	100	100
Celkem		100	100		

Z analýzy vyplývá, že do skupiny A spadají produkty B, F a H. Tyto produkty se podílí vysoce na zisku společnosti a tvoří 15–40 % zisku. Mezi méně ziskové produkty patří G a CH tyto produkty řadíme do skupiny B, které přináší 3-15% zisku. Zbylé produkty A, C, D, E, a I patří do skupiny C, tyto produkty se podílí nejméně na zisku společnosti a tvoří 3% zisku. Při výpočtu se vycházelo z cen jednotlivých produktu, ročního objemu produkty a následně byl vypočten roční příjem. Následně se čísla přepočítali na procenta z důvodu firemního tajemství.

### 10.8 ABC analýza – podíl nákladů v zásobách u produktů

Následně byla provedena ABC analýza (Tabulka 11), která se zabývala, jak se jednotlivé produkty podílí na nákladech v zásobách. Pro analýzu byly sesbírány data za poslední měsíce, které zjišťovaly průměrný stav produktů na skladě. Při výpočtu se vycházelo z cen jednotlivých produktů. Ceny zahrnují náklady, které vznikají až do konce procesu, kde dojde k uskladnění. Jednotlivé produkty byly rozděleny do tří skupin podrobnosti jsou zobrazeny v tabulce (Tabulka 10).

Tabulka 10 Rozdělení do skupin ABC

(Vlastní zpracování)

<b>Skupina A největší podíl nákladů v zásobách</b>
18-38 %
<b>Skupina B nižší podíl nákladů v zásobách</b>
3-18 %
<b>Skupina C nejnižší podíl nákladů v zásobách</b>
0-3 %

Tabulka 11 ABC analýza – podíl nákladů v zásobách u produktů

(Vlastní zpracování)

Kategorie	Produkty	Množství na skladě (%)	Vázané náklady (%)	Kumulace na skladě (%)	Kumulativní částka (%)
A	Produkt B	30,84	29,61	30,84	29,61
	Produkt H	23,21	24,83	54,05	54,44
	Produkt CH	19,93	20,25	73,98	74,69
	Produkt I	18,51	17,77	92,49	92,46
B	Produkt F	4,27	4,1	96,76	96,56
C	Produkt G	2,06	2,44	98,82	99
	Produkt E	0,71	0,61	99,53	99,61
	Produkt D	0,47	0,39	100	100
	Produkt A	0	0	100	100
	Produkt C	0	0	100	100
Celkem		100	100		

Z analýzy vyplývá, že nejvyšší náklady v zásobách představují produkty B, H, CH, I a tvoří až 92,94 %. Nižší podíl nákladů na zásobách tvoří produkt F a tvoří 4,27 % zásob. A nejnižší podíl nákladů v zásobách tvoří produkty A, C, D, E a G jedná se o 3,24 %. Firma má v zásobách několik milion korun. V případě zavedení meziskladu v procesu by firma ušetřila finanční prostředky, které by mohla dále použít pro jiné účely.

Náklady v zásobách byly vypočítány následovně. Vycházelo se z nákladové ceny produktu a průměrného množství produktu na skladě. Následně se provedl součet produktů na skladě a součet nákladů v zásobách jednotlivých produktů. Poté se sečetly produkty s nejvyšším, menším a nejmenším podílem na skladě a rozdělily se do třech skupin. Následně se sečetly náklady v zásobách dle rozdělení a vydělily se celkovými náklady na uskladnění a vynásobily se 100.

## 10.9 Počet produktů

Následně je potřeba zjistit kolik produktů je potřeba uskladnit do meziskladu a následně propočítat kapacitu skladu jednotlivých variant. Propočty kapacit jednotlivých variant skladu jsou zpracovány v kapitole 12.

Pro zjištění této informace, se vycházelo ze skladovacího systému, který určil kolik nadprodukovaných desek se průměrně skladuje ve finálním skladě. Z celkového množství se vypočítalo, kolik % tvoří výrobky vybrané pro projekt a bylo zjištěno, že produkty tvoří 17 %.

S týmem jsme analyzovali dostupná data o nadprodukcí výrobků za poslední měsíce, abychom určili průměrný počet výrobků, které by se odebíraly z výrobního procesu do meziskladu. A následně jsme zvolili vhodnou skladovou kapacitu pro tyto nadprodukované výrobky včetně zmíněných 17 %, které by se taktéž uskladnily do meziskladu. Celkově je zapotřebí tedy uskladnit 480 ks/boxů což představuje 12 000 ks křemíkových desek.

## 10.10 Doba uskladnění produktů ve finálním skladě

Pro projekt bylo klíčové zjistit, jak dlouho vybrané produkty zůstávají ve finálním skladě a čekají na svého zákazníka. Společnost disponuje skladovým systémem, který sleduje pohyb výrobků, kdy přicházejí a odcházejí. Díky tomuto systému bylo možné získat data o době, po kterou jednotlivé produkty zůstávají skladovány. Po tuto dobu v sobě vážou finanční prostředky, které by firma mohla využít na jiné účely. Ze systému bylo zjištěno, že produkty leží na skladě v rozmezí 30–77 dní, po tuto dobu v sobě vážou finanční prostředky. Pokud výrobky leží na skladě více jak 6 měsíců dochází ke zkrefování neboli likvidaci. Ročně se zkrepuje či zlikviduje až 14 800 ks výrobků.

## 11 SHRUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

Z analytické části vyplývá, že aktuálně výrobním procesem pokračují veškeré křemíkové desky včetně těch, které nemají svého zákazníka. Tento přístup způsobuje nadměrné hromadění hotových výrobků na skladě, neboť jsou zpracovány i desky, které momentálně nejsou potřebné. Tím dochází k nadměrnému vázání finančních prostředků a zpomalování výrobního procesu, neboť by procesem mohly dále proudit jiné produkty, které mají svého konkrétního zákazníka.

Pro tuto situaci byl navrhnutý projekt, který se zaměří na nový skladovací prostor ve výrobním procesu. Bude se jednat o mezisklad, díky kterému by se část výrobků (výrobky bez zákazníka) umístily na mezisklad a poptávané výrobky by pokračovaly dál výrobním procesem.

Pro přehled výrobního procesu byla v analytické části zpracována procesní analýza, která podává informace a přehled o jednotlivých výrobních činnostech u výrobního procesu křemíkových desek. Následně byla zpracována procesní analýza číslo 2, která zohledňuje mezisklad, kde by se umístila část výrobků, které jsou nadprodukovány. Tímto krokem, by společnost vynaložila méně finančních prostředků.

Rozdíl nákladů při zavedení meziskladu je zpracován v analytické části v tabulce (Tabulka 6). Pokud by nadprodukovány produkty opustili výrobní proces po operaci lapování tak by společnost ušetřila finanční prostředky, a to v rozmezí 59–64 % záleží na typu produktu. Tyto nevynaložené finanční prostředky by společnost mohla využít na jiné podnikové aktivity.

Cílem ABC analýzy, bylo poskytnout informace, jak se podílí vybrané výrobky na zisku společnosti a kolik v sobě vážou finančních prostředků ve skladě. Veškeré informace byly zobrazeny v procentuálním vyjádření kvůli firemnímu tajemství.

V analytické části bylo nutné určit, kolik produktů je třeba uskladnit do meziskladu. Data pro tento výpočet byly získány ze skladovacího systému, který poskytl průměrný stav zásob na finálním skladě. Na základě toho bylo spočítáno, kolik kusů tvoří výrobky vybrané pro projekt. Celkově je potřeba uskladnit 480 ks/boxů, což představuje 12 000 ks křemíkových desek.

V závěru analytické části je zobrazena doba uskladnění produktů ve finálním skladě, která byla zjištěna ze systému. Doba uskladnění vybraných produktů pro projekt se pohybuje

v rozmezí 30–77 dní po tuto dobu výrobky leží na skladě a čekají na svého zákazníka. Pokud výrobky leží na skladě déle než 6 měsíců dojde k likvidaci. Aktuálně se za rok zlikvidovalo celkem 14 800 ks výrobků. Zjištěné poznatky z analytické části, budou sloužit jako podklad pro zpracování projektové části, která se zaměřuje na implementaci nového skladu do výrobního procesu.

## 12 PROJEKT IMPLEMENTACE NOVÉHO SKLADU DO VÝROBNÍHO PROCESU

Projektová část je zaměřena na implementaci meziskladu do výrobního procesu. Na začátku této kapitoly jsou popsány základní informace o projektu a obecný popis projektu. V další části projektu je navržen skladovacího umístění, jsou zde zobrazeny dvě varianty skladu, propočty, výhody a nevýhody těchto skladů. Následně je zobrazen výrobní proces křemíkových desek včetně meziskladu. Dále jsou v projektu stanoveny realizační kroky, časový harmonogram a ekonomické zhodnocení projektu. V závěrečné fázi projektu je zobrazena riziková analýza, která představuje možná rizika, které mohou při projektu nastat.

### 12.1 Základní informace o projektu

Projekt je zaměřený na racionalizaci výrobního procesu křemíkových desek. Projektový tým se skládá ze tří členů – vedoucí výroby, plánovač výroby a diplomantka. Zadavatel projektu je vedoucí oddělení plánování.

Hlavním cílem projektu je úspora nákladů prostřednictvím snížení rozpracovanosti ve výrobním procesu a snížení počtu výrobků bez zákazníka ve finálním skladě. Dílčím cílem je nalézt skladovací prostor pro vyjmuté desky a dosažení finanční úspory při implementaci meziskladu.

Cíl projektu dle metody SMART:

- S (specifický) – Úspora nákladů prostřednictvím snížení rozpracovanosti křemíkových desek.
- M (měřitelný) – Úspora nákladů u zkrepovaných desek alespoň o 20 % a snížení výrobků bez zákazníka ve finálním skladě alespoň o 10 %.
- A (akceptovatelný) – Má podporu vedení a je přijat členy projektového týmu.
- R (reálný) – Realističnost je podložena výpočty (13.3.1, 13.3.2)
- T (termínovaný) – Termín realizace projektu 1. června 2023 do 1. března 2024.

Tabulka 12 Přehled základních informací o projektu (Vlastní zpracování)

<b>ZÁKLADNÍ INFORMACE O PROJEKTU</b>	
<b>Název projektu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Racionalizace výrobního procesu</li> </ul>
<b>Projektový tým</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plánovač výroby</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vedoucí výroby</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diplomantka</li> </ul>
<b>Zadavatel projektu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vedoucí oddělení plánování</li> </ul>
<b>Proces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Výroba křemíkových desek</li> </ul>
<b>Hlavní cíl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Úspora nákladů prostřednictvím snížení rozpracovanosti křemíkových desek ve výrobním procesu a snížení počtu výrobků bez zákazníka ve finálním skladě</li> </ul>
<b>Dílčí cíl</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navržení a nalezení meziskladu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosažení finanční úspory při implementaci meziskladu</li> </ul>
<b>Časový plán</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.června – 1. března 2024</li> </ul>

## 12.2 Obecný popis projektu

Projekt racionalizace výrobního procesu vznikl z důvodu snížení rozpracovanosti ve výrobním procesu křemíkových desek a snížení počtu výrobku ve finálním skladě. Pro projekt byl vybrán výrobní proces, který je zaměřený na výrobu křemíkových desek.

Problém, který vzniká při výrobě je nadprodukce křemíkových desek. Jelikož materiál, který se zpracovává při výrobě má neustále jinou délku tak vzniká nadprodukce. Při zaplánování zakázky do výroby nastane situace, kdy zákazník požaduje vyrobit 200 ks křemíkových desek. Výroba začne vyrábět křemíkové desky z krystalu, který má určitou délku a vyrobí se z něho například 400 ks desek. Tím pádem vzniká nadprodukce 200 ks desek.

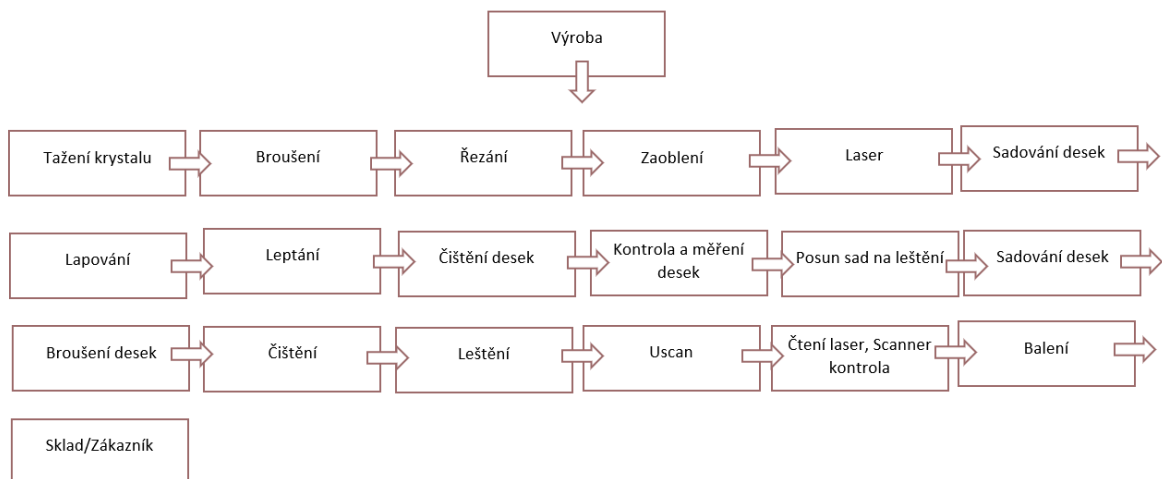
V aktuální situaci křemíkové desky dojdou až do finálního skladu a projdou všemi operacemi, vážou na sebe finanční prostředky a vynaloženou práci. Cílem projektu je vyjmutí nadprodukovaných desek do meziskladu od výrobní operace lapování. Křemíkové desky, které se vyjmou na začátku procesu ušetří místo ve finálním skladu a nenavážou na sebe tolik finančních prostředků.

### 12.3 Navržení skladovacího umístění – mezisklad

V této části se zaměříme na navržení skladovacího umístění pro vyjmuté desky z výrobního procesu. Na začátku si zobrazíme výrobní proces, u kterého určíme, odkud výrobky budou pokračovat na mezisklad. Následně navrhne možné varianty skladování, propočítáme, kolik výrobků lze do skladu umístit a poté srovnáme náklady na pořízení skladu. V závěru si zobrazíme, jak se změní výrobní proces, když vezmeme v úvahu mezisklad.

### 12.4 Zobrazení výrobního procesu

Na níže uvedeném obrázku (Obrázek 35) je zobrazený základní výrobní proces křemíkových desek.

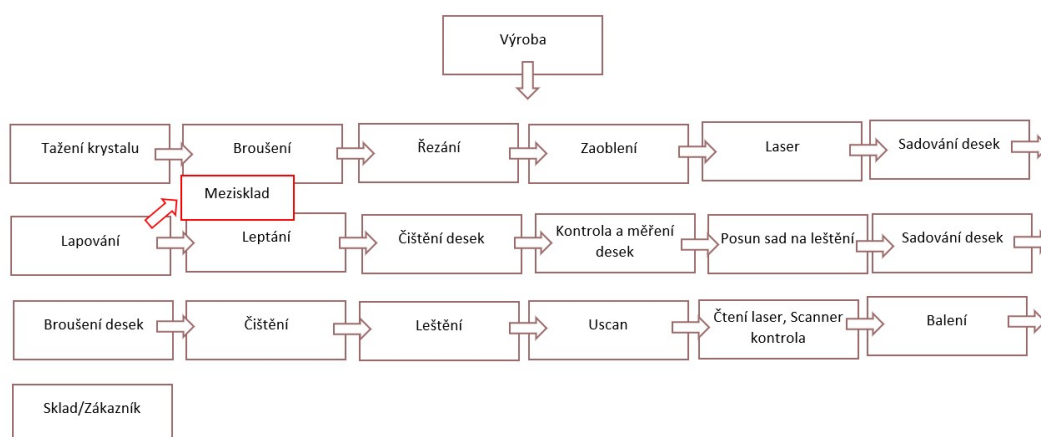


Obrázek 35 Výrobní proces (Vlastní zpracování)

### 12.5 Stanovení výrobní operace

Křemíkovou desku je možné vyjmout od výrobní operace lapování. Od této výrobní operace je možné produkty uskladnit. Na níže uvedeném obrázku (Obrázek 36) je znázorněný mezisklad, který by následoval po výrobní operaci lapování.





Obrázek 36 Výrobní proces včetně meziskladu (Vlastní zpracování)

## 12.6 Rizika neboli problémy při změně výrobního procesu

Při změně výrobního procesu, mohou nastat rizika neboli problémy, které je potřeba zvážit a odstranit. V níže uvedené tabulce (Tabulka 13) jsou přehledně znázorněny tyto rizika.

Tabulka 13 Rizika neboli problémy při změně výrobního procesu  
(Vlastní zpracování)

<b>Rizika neboli problémy při změně výrobního procesu</b>
• Smíchání křemíkových desek
• Nedostatek místa pro uskladnění nadprodukce
• Narušení výrobního toku
• Zvýšená složitost plánování
• Riziko ztráty či poškození desek

Mezi hlavní riziko řadíme smíchání křemíkových desek s jinou výrobní várkou. Tomuto riziku lze předejít následujícím opatřením. Na vybrané křemíkové desky se nanese inkoust, který desky označí speciálním číslem. A díky tomu nedojde ke smíšení křemíkových desek s jinou výrobní várkou.

Dalším problémem, který je nutné zmínit je nedostatek skladovacího místa pro uskladnění nadprodukce křemíkových desek v rámci výrobního procesu. Při vytvoření projektu je nutné zvážit kam se budou přemísťovat desky, které výrobní proces opustí dřív. Opatření k tomuto riziku je návrh a nalezení skladovacího prostoru.

Při projektu je potřeba brát v úvahu riziko, které se pojí s výrobním procesem, a to narušení výrobního toku. Oddělení desek pro mezisklad může narušit plynulost výrobního toku. Je třeba zajistit, aby byly oddělené desky na meziskladu následně začleněny zpět do výrobního procesu včas a bez komplikací. K eliminaci tohoto rizika bylo navrženo opatření. Zaplánovat při poptávce produkty zpět do výrobního toku. Plánovač by měl zohlednit dostupnost produktů na meziskladu a zaplánovat tyto produkty zpět do výroby. Aby měl plánovač informace o stavu zásob na meziskladu dostupné je potřeba skladovací systém, který bude poskytovat aktuální informace o stavu zásob. A také proškolený pracovník, který včas vrátí polotovary zpět do výrobního procesu.

Další riziko, které může nastat je zvýšená složitost plánování. Plánování výroby, které zahrnuje oddělení některých desek na mezisklad, může být složitější. Je nutné koordinovat výrobu, aby nedošlo ke komplikacím. Opatření k tomuto riziku je následující. Vedoucí výroby dostane pokyn, kolik desek vyjmout z výroby a proškolená skladnice desky odebere. A následně zanesse do skladu, kde se odebrané desky evidují do systému.

Riziko ztráty či poškození desek. Desky uložené na meziskladu mohou čelit riziku ztráty nebo poškození. To může snížit hodnotu těchto desek a způsobit ztrátu pro společnost. K tomuto riziku je potřeba stanovit opatření. Abychom předešli riziku je potřeba zajistit kvalitní a bezpečné skladovací prostředí. Mezisklad navrhnout tak aby splnil optimální skladovací podmínky. Následně udržovat organizované uspořádání desek, značit boxy tak aby bylo jednoznačné identifikovat co je kde uloženo. Následně je nutné bezpečnostní opatření. Desky v boxech skladovat tak aby nedošlo k úrazu. Poskytnout proškolení zaměstnancům zodpovědným za manipulaci s deskami na mezisklad, jak zacházet s produkty bezpečně a šetrně.

## **12.7 Skladovací prostor pro nadprodukcí**

Vzhledem k tomu, že křemíková deska může výrobní proces opustit od operace lapování, je nutné nalézt a navrhnout skladovací prostor v blízkosti této operace. Z analytické části bylo zjištěno, že jsou dvě vhodné lokality pro umístění meziskladu, a to v blízkosti výrobní operace lapování. Tyto dvě vhodné lokality se dají využít na dvě odlišné varianty skladu.

Pro projekt se zvažují dvě varianty skladu, a to regálový a kardex sklad. Prostor pro regálový sklad je vzdálený 200 metrů, zatímco prostor pro kardex sklad je vzdálený 250 metrů od výrobní operace lapování.

## 12.8 Varianta 1

Regálový sklad se nachází 200 m od výrobního procesu lapování. Od této výrobní operace by část výrobku pokračovala na mezisklad. V regálovém skladu jsou posuvné policové regály. Tento typ skladu je využitý z 50 %. Při konzultaci s vedoucím výroby by tento prostor šel využít pro stanovený projekt a bylo by možné využít zbylých 50 %.

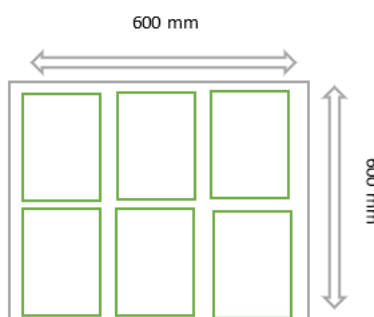
V současné době je kapacita skladu obsazena z 50 %. Sklad aktuálně tvoří 3 posuvné regály, které jsou plně obsazené. Nicméně zbývajících 50 % volné kapacity lze využít k instalaci dalších 3 posuvných regálů. To by znamenalo že ve skladu by bylo celkem šest posuvných regálů a využití skladovacího prostoru by dosáhlo 100 %.

Z analytické části bylo zjištěno že je potřeba umístit 480 ks/boxů což je v přepočtu 12 000 ks křemíkových desek.

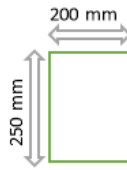
Aktuálně je sklad tvořen třemi posuvnými regály, které se skládají z pěti sloupců a každý sloupec má 4 police. Do regálu se na jednu polici vlezou dvě patra boxů o rozměru 250x200x250mm. Jednotlivé rozměry a základní informace posuvných regálu jsou zobrazeny v níže uvedené tabulce (Tabulka 14).

Tabulka 14 Posuvný regál (Vlastní zpracování)

Rozměry polic:	Rozměry boxu:	Základní informace			Počet boxů
Délka: 600 mm	Délka: 250 mm	Počet sloupců:	5	Police:	12
Šířka: 600 mm	Šířka: 200 mm	Počet polic:	4	Sloupec:	48
Výška: 600 mm	Výška: 250 mm	<b>Součet:</b>			<b>240</b>



Obrázek 37 Police rozměry  
(Vlastní zpracování)



Obrázek 38 Úložný box rozměry  
(Vlastní zpracování)

Do každého patra je možné umístit 6 ks/boxů z toho vyplývá, že lze umístit 12 ks boxů, jelikož lze umístit boxy na sebe. Do jednoho sloupců vleze až 48 ks/boxů. Z toho vyplývá, že do jednoho regálu se celkově vleze 240 ks/boxů neboli 6000 ks křemíkových desek.

Aby byla využita celková kapacita skladu je zapotřebí pořídit 3 posuvné regály. Regály by tvořily místo pro 720 ks/ boxů. Pro projekt je zapotřebí umístit 480 ks/boxů a zbylý prostor by tvořil rezervu, kdyby se zvýšila nadprodukce.

### 12.8.1 Mobilní terminál pro hledání výrobku

Při zvolení regálového skladování je potřeba vzít v úvahu, jak pracovník najde výrobek, který zrovna potřebuje, aby to bylo co nejrychlejší a nejsnadnější.

Řešením pro zajištění snadného a rychlého nalezení polotovaru v regálu je mobilní terminál zebra TC20, který je zobrazen na níže uvedeném obrázku (Obrázek 39). Terminál umožňuje pracovníkům ve skladovacím prostředí najít požadovaný materiál. A to díky integrované čtečce čárových kódů, která umožňuje přesné skenování kódů na produktech nebo regálech.

Při zavedení by pracovníci museli skenovat čárové kódy na produktu. Každý produkt by musel mít unikátní čárový kód, který by sloužil jako identifikátor.

Pracovník pomocí terminálu naskenuje kód produktu, který potřebuje a terminál zobrazí na displeji informace o daném produktu, kde se nachází, v jakém regálu a v jakém množství.



Obrázek 39 Zebra TC 20 mobilní telefon  
(Internetový zdroj)

### 12.8.2 Pořizovací náklady na mobilní terminál

Celková cena zařízení včetně držáku je 12 575 Kč. Mobilní terminál by se využíval u regálového skladování kvůli evidenci produktu. Aplikace, která je potřebná pro evidenci v mobilním zařízení již společností má. Z toho důvodu, není zahrnuta v nákladové ceně produktu.

### 12.9 Varianta 2

Další variantou je kardex sklad (Obrázek 40). Pro tento typ skladu je možnost využít prostor, který se nachází 250 m od výrobní operace lapování.

Kardex sklad má rozměry polic 1650x864x255 mm v tomto rozměru je možné umístit do jedné police 24ks boxů. Box má rozměry 250x200x250 mm. Celková výška kardex skladu je 9050 mm a počet možných polic je 36. Přehled základních informací je zobrazen v níže uvedené tabulce (Tabulka 15).

Tabulka 15 Kardex sklad – rozměry polic, boxů (Vlastní zpracování)

Rozměry polic:	Rozměry boxu:	Počet boxů/police	Rozměry polic při max. výšce:	Počet polic
Délka: 1650 mm	Délka: 250 mm	6	Výška: 9050 mm	36
Šířka: 864 mm	Šířka: 200 mm	4		
Výška: 255 mm	Výška: 250 mm	1		
<b>Součet</b>		24 ks	<b>Počet boxů</b>	864 ks



Obrázek 40 Kardex sklad

(Internetový zdroj)

Při plném využití prostoru je možnost umístit až 864 ks boxů což představuje 21 600 ks křemíkových desek, jelikož každý box obsahuje 25 ks křemíkových desek. Pro projekt je potřeba umístit 480 ks boxů což je v přepočtu 12 000 ks křemíkových desek.

### 12.10 Výhody a nevýhody skladů

Jelikož pro projekt jsou zvažovány tyto dvě varianty tak v následující tabulce (Tabulka 16) je zobrazen přehled výhod a nevýhod obou variant.

Mezi hlavní výhody kardex lze považovat bezpečné a čisté skladování, přesnost vychystávání, úspora skladové plochy, úspora času a vyšší produktivita. Nevýhodou tohoto skladu jsou vysoké pořizovací náklady, potřeba kvalifikovaného personálu a závislost na elektrické energii.

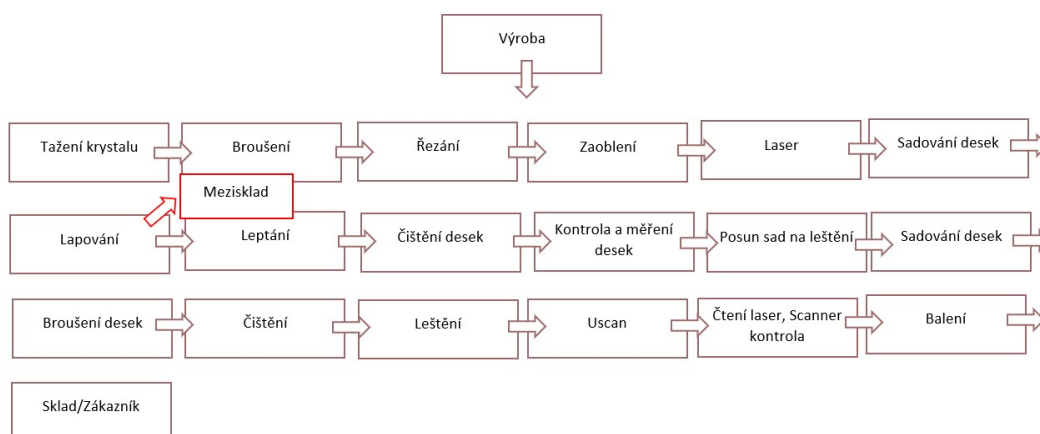
Zatímco za výhody regálového skladování můžeme považovat snadný přístup ke zboží maximální využití prostoru, přizpůsobitelnost, rychlá montáž a nižší pořizovací náklady oproti kardex skladu. Nevýhodou tohoto skladu je omezená výška, vyšší bezpečnost, větší riziko poškození a nižší automatizace a produktivita.

Tabulka 16 Výhody a nevýhody zvolených variant (Vlastní zpracování)

Kardex sklad	Regálový sklad
<b>Výhody</b>	<b>Výhody</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Úspora skladovací plochy</li> <li>• Vyšší produktivity</li> <li>• Přesnost vychystávání</li> <li>• Bezpečné a čisté skladování</li> <li>• Úspora času</li> <li>• Ergonomie – lepší na obsluhu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snadný přístup ke zboží</li> <li>• Maximální využití prostoru</li> <li>• Přizpůsobitelnost</li> <li>• Rychlá instalace a údržba</li> <li>• Ochrana zboží</li> <li>• Nižší pořizovací náklady</li> </ul>
<b>Nevýhody</b>	<b>Nevýhody</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoké pořizovací náklady</li> <li>• Závislost na elektrické energii</li> <li>• Potřeba kvalifikovaného personálu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Omezení výšky</li> <li>• Špatná ergonomie</li> <li>• Těžší dohledatelnost výrobku</li> <li>• Vyšší nároky na bezpečnost</li> <li>• Nižší automatizace a produktivita</li> </ul>

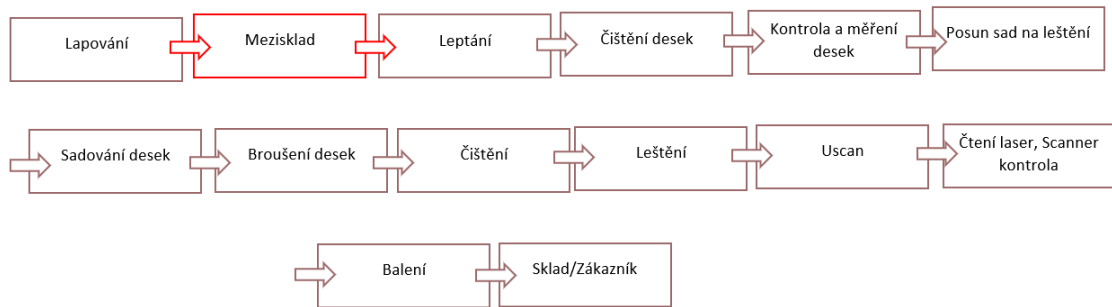
### 12.11 Změna výrobního procesu při zavedení meziskladu

Výrobní proces křemíkových desek při zavedení meziskladu se změní v části lapování. Kdy část výrobku půjde na mezisklad a část výrobku bude pokračovat dále výrobním procesem. Změna výrobního procesu je zobrazena na níže uvedeném obrázku (Obrázek 41).



Obrázek 41 Výrobní proces (Vlastní zpracování)

Výrobky, které zůstanou na meziskladě se v průběhu dalších dnů vrátí zpět do výroby. Plánovač na základě poptávky zaplňuje výrobky zpět. Skladnice na základě pokynů vedoucího výroby přenesou výrobky na výrobní operaci leptání a následně výrobky pokračují dále výrobním procesem až na finální sklad. Výrobní proces včetně meziskladu je zobrazen na níže uvedeném obrázku (Obrázek 42).



Obrázek 42 Výrobní proces včetně meziskladu (Vlastní zpracování)

Může se stát, že na výrobky nebude poptávka a budou na skladě ležet i několik měsíců. V tomto případě by se po 6 měsících výrobky z meziskladu přesunuli na zkrepevání na likvidaci.



Obrázek 43 Výrobní proces při zkrepevání (Vlastní zpracování)

Ročně se ze skladů zkrepuje až 14 800 ks křemíkových desek, což firmě přináší poměrně velké finanční ztráty, až několik milion korun ročně.

## 12.12 Realizační kroky projektu

Na začátku projektu je nutné si stanovit jednotlivé kroky, podle kterých se následně bude celý projekt a projektový tým řídit. Realizační kroky stanoveného projektu jsou následující:

### 1. Hledání skladovacího umístění:

- analýza potřeb,
- určení požadavků na skladování,
- prozkoumání a identifikace potenciálních lokalit pro umístění skladu,



- vybrat vhodné varianty, typy skladu,
- zjistit dostupnost skladu a porovnat s plánovaným objemem skladových zásob,
- a zhodnotit lokalitu.

#### **2. Navržení skladovacího umístění:**

- návrh skladovacího vybavení,
- propočítání dostupnosti zvolených variant,
- najít a vybrat dodavatele,
- zhodnotit náklady a přínosy,
- a přichystat prostor pro realizaci.

#### **3. Výběr navrhovaného řešení:**

- zhodnotit finanční náročnost skladu,
- zhodnotit bezpečnost, požadavky skladovaného zboží,
- porovnat mezi sebou zvolené varianty,
- a vybrat vhodnou variantu pro stanovený projekt.

#### **4. Implementace skladu:**

- montáž a instalace skladu,
- testování a ladění systému,
- a zajištění bezpečnosti a kontroly skladových zásob.

#### **5. Změna výrobního procesu:**

- proškolení zaměstnanců,
- testování nového procesu,
- pravidelné kontrolování nového výrobního procesu,
- a vyhodnocení.

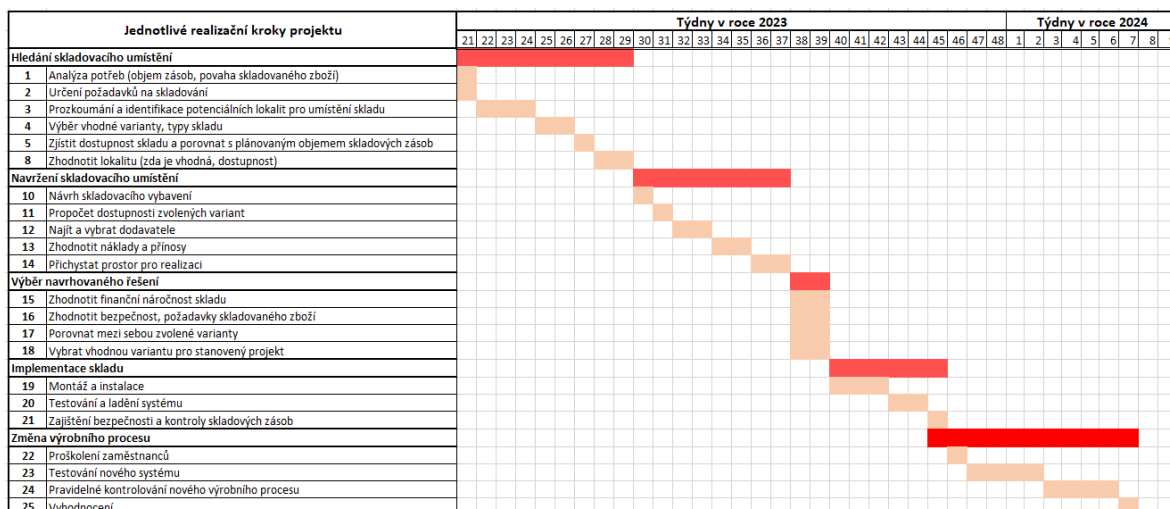
### **12.13 Časový harmonogram**

Projekt byl zahájen v 21.týdnu, přesněji 1. června 2023. Časový harmonogram se zaměřuje na jednotlivé realizační fáze projektu a skládá se z 5 realizačních kroků:

- hledání skladovacího umístění,
- navržení skladovacího umístění,
- výběr navrhovaného řešení,
- implementace skladu,

- a změna výrobního procesu.

Na níže uvedeném obrázku (Obrázek 44) jsou zobrazeny jednotlivé realizační kroky projektu v časové ose.



Obrázek 44 Časový plán projektu (Vlastní zpracování)

Z časového harmonogramu vyplývá, že nejvíce času zabere poslední fáze. Jedná se o fázi, která se zaměřuje na změnu výrobního procesu. V této fázi projektu se školí zaměstnanci, testuje se nový systém a probíhají pravidelné kontroly výrobního procesu. Následně se dělá vyhodnocení, zda návrh a nový proces funguje dle představ. Pro tuto fázi byl stanoven časový plán na 12 týdnů.

Poměrně další časově náročnou fází je hledání skladovacího umístění. Pro tuto fázi je stanoven časový plán na 9 týdnů. Jedná se o první fázi, kde je velice důležité si na začátku projektu promyslet a určit si požadavky na skladování a na základě zjištěných požadavků prozkoumat lokality a najít vhodné skladovací umístění. Při nalezení lokality, zjistit jaký typ skladu na danou lokalitu aplikovat, vybrat vhodnou variantu, zjistit dostupnost skladu a porovnat s plánovaným objemem skladových zásob. A na závěr zhodnotit identifikovanou lokalitu, zda je vhodná pro projekt a splňuje veškeré požadavky.

Časový harmonogram zahrnuje časové rezervy v případě zpoždění v jakékoliv fázi projektu. Je sestaven s větší časovou rezervou, aby již nedošlo k jeho prodloužení.

## 12.14 Ekonomické zhodnocení projektu

Na projekt se předpokládá s vynaložením nákladů na implementaci nového skladu. Je potřeba si vyčíslit i náklady, které se pojí s celkovým projektem. Jedná se o náklady na odměny, personální, na přípravu lokality a na školení. Pro projekt byl stanovený rozpočet, veškeré náklady budou hrazeny z úspor firmy a nebude se čerpat žádný úvěr.

### 12.14.1 Rozpočet

Plánovaný rozpočet pro stanovený projekt je 3 000 000 Kč.

### 12.14.2 Jednotlivé náklady na projekt

Při úspěšném zavedení projektu firma stanovila jednorázovou odměnu pro projektový tým, stážistku a skladnici. Skladnice dostane finanční odměnu z důvodu, že jí vzniká navíc pracovní úkon. Celková částka pro odměnu činí 125 000 Kč.

Rozdělení jednorázové odměny:

- Stážista: 20 000 Kč
- Projektový tým: 100 000 Kč
- Skladnice: 5 000 Kč

### 12.14.3 Personální náklady na projekt

Pro projekt byl stanoven časový fond 270 h. Celkově se na projektu pracuje 36 týdnů, při rozdělení hodin do jednotlivých týdnů činí časový fond 7,5 hodin / týdně.

Hodinová mzdová sazba:

- Vedoucí výroby: 250 Kč
- Plánovač výroby: 220 Kč
- Stážista: 120 Kč
- Časový fond: 270 h.

\*mzdové sazby jsou pouze orientační, nelze přesně uvést hodinovou sazbu zaměstnanců, firma si to nepřeje.

V níže uvedené tabulce (Tabulka 17) je zobrazen mzdový náklad na projekt.

Tabulka 17 Mzdové náklady na projekt (Vlastní zpracování)

<b>Mzdové náklady na projekt</b>			
<b>Pracovní pozice</b>	<b>Hodinová sazba</b>	<b>Časový fond</b>	<b>Mzdový náklad</b>
Vedoucí výroby	250 Kč	270 h	67 500 Kč
Plánovač výroby	230 Kč	270 h	62 100 Kč
Stážista	120 Kč	270 h	32 400 Kč
<b>Celkem</b>			162 000 Kč

Celkové personální náklady na projekt včetně odměny, odvodů SP a ZP činí 377 405 Kč.

#### 12.14.4 Náklady na kardex sklad a regálový sklad

Firma má k dispozici dvě lokality na umístění skladu. Pro každou lokalitu byla zvolena jiná varianta skladu. V níže uvedené tabulce (Tabulka 18) jsou zobrazeny jednotlivé náklady na sklady. Doprava, instalace a montáž je zahrnuta v ceně skladu. Pro regálový sklad je zapotřebí koupit tři posuvné regály, jeden regál stojí 70 000 Kč.

Tabulka 18 Náklady na sklad (Vlastní zpracování)

<b>Náklady na sklad</b>			
<b>Kardex sklad</b>	<b>Cena</b>	<b>Posuvný regál</b>	<b>Cena</b>
Sklad	1 855 000 Kč	Regály (3x)	210 000 Kč
Příslušenství	250 000 Kč	Mobilní terminál	10 096 Kč
Software, licence	210 000 Kč	Držák	2 479 Kč
Pořizovací cena	2 315 000 Kč	Pořizovací cena	222 575 Kč

#### 12.14.5 Náklady na přípravu lokality pro umístění skladu

Navrhovaná lokalita pro kardex sklad je místo, které je již stavebně upraveno a přizpůsobeno pro realizaci. V dřívějšku již byla v místnosti plánována realizace kardex skladu, ale kvůli pandemii covid, byla činnost pozastavena. I přesto, že byl projekt pozastaven proběhly alespoň stavební úpravy místnosti, aby do budoucna byl prostor připraven pro instalaci a montáž. Projekt, pro který měl sloužit kardex sklad byl zrušen, a tak je možnost místnost využít pro nový projekt. Místnost již nevyžaduje žádné úpravy. Jelikož společnost již náklady na úpravu místnosti vynaložila v minulosti, nebudou v projektu zahrnuty. Celkové náklady na přípravu lokality pro kardex sklad aktuálně činí 0 Kč.

Zatímco v lokalitě pro umístění regálového skladu je prostor, který je zapotřebí uklidit. V prostoru jsou naházeny krabice, nepotřebný materiál a je potřeba místnost přichystat pro regálový sklad. Pro úklid skladového prostoru byl stanoven časový fond 3 hodiny. Úklid

bude provádět údržbář a uklízečka. Mzdové náklady na úklid prostoru pro regálový sklad jsou zobrazeny v níže uvedené tabulce (Tabulka 19).

Hodinová mzdová sazba:

- Uklízečka: 150 Kč
- Údržbář: 180 Kč
- Časový fond: 3 h.

Tabulka 19 Mzdové náklady na úklid (Vlastní zpracování)

<b>Mzdové náklady na úklid prostoru pro regálový sklad</b>		
<b>Pracovní pozice</b>	<b>Hodinová sazba</b>	<b>Mzdový náklad</b>
Údržbář	180 Kč	540 Kč
Uklízečka	150 Kč	450 Kč
<b>Celkem</b>		<b>990 Kč</b>

Celkové náklady na úklid lokality pro regálový sklad činí včetně odvodů SP a ZP 1302 Kč.

#### 12.14.6 Náklady na školení

Při změně výrobního procesu je nutné proškolit pracovníky, které tato změna postihne. Pro školení byl vyčleněn časový fond na 7 hodin. Teoretická část bude probíhat 3,5 hodiny a následně bude probíhat praktická část, která bude také trvat 3,5 hodiny.

Hodinová mzdová sazba:

- Školitel: 250 Kč
- Operátor: 160 Kč
- Skladnice: 160 Kč
- Mistr/Mistrová: 200 Kč
- Časový fond: 7 h
- Časový fond školitel:  $7 \text{ h} + 7,5 \text{ h} = 14,5 \text{ h}$ .

\*školitel má vyčleněných dalších 7,5 h na přípravu materiálu na školení.

Tabulka 20 Náklady na školení (Vlastní zpracování)

<b>Náklady na školení</b>			
<b>Pracovní pozice</b>	<b>Hodinová sazba</b>	<b>Časový fond</b>	<b>Mzdový náklad</b>
Školitel	250 Kč	14,5 h	3 625 Kč
Operátor	160 Kč	7 h	1 120 Kč
Skladnice	160 Kč	7 h	1 120 Kč
Mistr/Mistrová	200 Kč	7 h	1 400 Kč
<b>Celkem</b>			<b>7 265 Kč</b>

Na pracovišti se jede na 4 směny. Je tedy zapotřebí proškolení 4 operátory a 4 skladnice. Popřípadě zaškolení z každé směny dalšího pracovníka v případě onemocnění. Celkem je zapotřebí zaškolení 16 zaměstnanců. Z toho je 8 operátorů, 4 skladnice, 2 mistři a 2 mistrové. Skladnice v případě onemocnění se nahrazují navzájem popřípadě je zastupuje mistr nebo mistrová. Náklady na školení jsou zobrazeny v níže uvedené tabulce (Tabulka 21).

Tabulka 21 Náklady na školení (Vlastní zpracování)

<b>Náklady na školení</b>				
<b>Pracovní pozice</b>	<b>Počet zaměstnanců</b>	<b>Hodinová sazba</b>	<b>Časový fond</b>	<b>Mzdový náklad</b>
Školitel	1	250 Kč	14,5 h	3 625 Kč
Operátor	8	160 Kč	7 h	8 960 Kč
Skladnice	4	160 Kč	7 h	4 480 Kč
Mistr/ Mistrová	4	200 Kč	7 h	5 600 Kč
<b>Celkem</b>				<b>22 665 Kč</b>

Celkové náklady na proškolení zaměstnanců včetně odvodů SP a ZP činí 29 805 Kč.

#### 12.14.7 Náklady na sklad

První varianta je kardex sklad, který je finančně náročnější oproti regálovému skladování. Samotný sklad lze pořídit za 1 855 000 Kč, ale je nutné k němu dokoupit příslušenství, software a licence, které jsou v hodnotě 460 000 Kč. Celková pořizovací cena kardex skladu tak činí 2 325 000 Kč.

Druhá varianta je regálový sklad s posuvnými regály. Tento typ skladu je pro společnost mnohokrát levnější než samotný kardex sklad. Posuvný regál stojí 70 000 Kč, ale pro projekt je potřeba zakoupit tři posuvné regály a cena tak činí 210 000 Kč. Při zvolení této varianty je nutné připočítat mobilní terminál a držák. Celková pořizovací cena včetně příslušenství činí 222 575 Kč.

Pro lepší přehled byla vytvořena tabulka (Tabulka 22), která zobrazuje veškeré náklady na zvolené varianty skladu

Tabulka 22 Srovnání nákladů na sklad (Vlastní zpracování)

<b>Srovnání nákladů na sklad</b>			
Kardex sklad	Cena	Posuvný regál	Cena
Kardex sklad	1 855 000 Kč	Posuvný regál (3x)	210 000 Kč
Příslušenství	250 000 Kč	Mobilní terminál	10 096 Kč
Software, licence	210 000 Kč	Držák	2 479 Kč
<b>Cena bez DPH</b>	<b>2 315 000 Kč</b>	<b>Cena bez DPH</b>	<b>222 575 Kč</b>

## 12.15 Riziková analýza

Při zpracování rizikové analýzy se vycházelo z rizik, které se pojí k danému projektu. Projekt je zaměřen na navrhnutí skladovacího umístění pro vyjmuté desky z výrobního procesu a následné uskladnění produktu do meziskladu.

### 12.15.1 Identifikování rizik

Při zavedení nového skladu se společnost může setkat s následujícími riziky:

- špatný výběr lokality na umístění skladu,
- nedostatečná kapacita skladu,
- špatně zvolená varianta skladu,
- finanční riziko,
- špatný výběr dodavatele,
- personální riziko,
- nedostatečné školení zaměstnanců,
- nedodržení časového harmonogramu,
- nedostatek času na realizaci projektu,
- špatná instalace, montáž a nefunkční skladovací systém.

Veškerým identifikovaným rizikům byla následně přiřazena pravděpodobnost výskytu a závažnost, které se pohybují v rozmezí od 1 do 10. Hodnota 1 signalizuje nejnižší pravděpodobnost výskytu, zatímco hodnota 10 označuje nejvyšší pravděpodobnost.

V níže uvedené tabulce (Tabulka 23) je zobrazený přehled identifikovaných rizik, s váhou pravděpodobnosti výskytu a závažnosti. Dále je zde určeno opatření, které pomáhá eliminovat možná rizika.

Tabulka 23 Přehled rizik (Vlastní zpracování)

Rizika	Pravděpodobnost výskytu	Závažnost rizika	Opatření
Špatný výběr lokality na umístění skladu	1	8	Promyšlení lokality
Nedostatečná kapacita skladu	2	7	Propočet kapacity
Špatně zvolená varianta skladu	2	8	Důkladné porovnání variant
Finanční riziko	2	4	Dostatečně propočítat nákladovost skladu
Špatný výběr dodavatele	2	8	Pečlivý výběr dodavatele
Personální riziko	2	4	Snímkování skladnice
Nedostatečné školení zaměstnanců	1	2	Důkladné školení zaměstnanců
Nedodržení časového harmonogramu	2	5	Pravidelná kontrola harmonogramu
Nedostatek času na realizaci projektu	2	2	Počítat s časovou rezervou
Špatná instalace, montáž, nefunkční skladovací systém	1	5	Pravidelná kontrola, testování systému včas

Jednotlivé váhy pravděpodobnosti a závažnosti rizika na samotný projekt byly stanoveny po společné konzultaci s projektovým týmem. A následně rizikům bylo přiřazeno opatření, jak tyto rizika eliminovat.

### 12.15.2 Opatření k identifikovaným rizikům

Z rizikové analýzy vyplývá, že společnost se může potýkat až s deseti možnými riziky, která mohou nastat. Abychom rizika eliminovaly, bylo jim následně přiřazeno opatření:

#### Dostatečně promyslet zvolenou lokalitu:

- je důležité pečlivě zvážit umístění skladu vzhledem k výrobnímu procesu a zajistit snadný přístup zaměstnanců do skladových prostor,
- promyslet, zda je dostatek zaměstnanců v dané lokalitě, jestli je tam někdo, kdo bude moct sklad obsluhovat a jestli není potřebná další pracovní síla.



**Propočet kapacity:**

- zde je nutné promyslet, kolik bude potřeba uskladnit produktů,
- propočítat kapacitu skladu,
- počítat i s větším objemem skladových zásob.

**Důkladně porovnat varianty mezi sebou:**

- stanovit si výhody a nevýhody skladu, porovnat cenu, kapacitu skladu,
- určit si požadavky na skladování.
- Dostatečně propočítat nákladovost skladu:
- zjistit pořizovací cenu skladu, včetně montáže, instalace,
- následně počítat i s finanční rezervou, stanovit si rozpočet kolik sklad bude stát a následně minimalizovat co nejvíce náklady.

**Pečlivý výběr dodavatele:**

- zaměřit se na dodavatele, s kterým už společnost spolupracovala,
- dohodnout se na závazném termínu dodání.

**Snímkování skladnice:**

- zjistit, zda má prostor produkty z procesu vyzvedávat a evidovat je v novém meziskladu,
- popřípadě zvážit možnost nového zaměstnance.

**Důkladné školení zaměstnanců:**

- provést školení teoretické tak praktické,
- vymezit čas na vyzkoušení manipulace s novým skladem,
- zajistit a provést bezpečností školení,
- připravit návod s kroky, jak manipulovat ve skladu.

**Pravidelná kontrola harmonogramu:**

- důkladná komunikace a koordinace.

**Časová rezerva:**

- počítat i s časovou rezervou při sestavování časového harmonogramu.

**Pravidelná kontrola:**

- provádět pravidelnou kontrolu při montáži a instalaci,
- testovat systém dopředu nenechávat na poslední chvíli.

**12.15.3 Zhodnocení rizik**

Tato část diplomové práce byla zaměřena na identifikaci rizik, které mohou daný projekt ohrozit. Ze společné konzultace s projektovým týmem vyplývá, že za nejvyšší riziko podle závažnosti mají největší váhu vybraná rizika níže:

- špatný výběr lokality na umístění meziskladu,
- špatný výběr varianty skladu,
- a špatný výběr dodavatele.

Na tyto stanovená rizika je potřeba se nejvíce zaměřit, abychom jim předešli. Je klíčové eliminovat rizika spojené se špatným výběrem lokality pro umístění meziskladu v čas. Je nezbytné prověřit a zvážit potenciál zvolené lokality a následně vybrat správný typ skladu, který nejlépe vyhovuje potřebám výrobků z hlediska bezpečnosti, manipulace a dostupnosti. Poslední významné riziko je nesprávný výběr dodavatele. Je důležité správně zvolit dodavatele skladu, abychom předešli riziku zpoždění realizace, a hlavně aby dodavatel dodal sklad včas a za příznivých podmínek.

## 13 ZHODNOCENÍ ŘEŠENÍ

Při každém projektu je nezbytné pečlivě posoudit, zda se investice vyplatí a zda přinese očekávaný výnos. Návratnost investice je klíčovým faktorem pro vedoucího podniku rozhodujícího se o financování projektu.

### 13.1 Návratnost investice při implementaci skladu

Pro stanovený projekt byly navrženy dvě možné varianty skladování pro nadprodukované produkty. Jedním z nich je sklad kardex, který nákladově činí 2 315 000 Kč. Při výpočtu návratnosti investice se vycházelo z nákladové ceny tohoto skladu.

Druhý typ skladu, který je možné využít je pojízdný regálový sklad. Tento typ skladu je finančně méně náročný než kardex sklad. Náklad na posuvný regálový sklad činí 222 575 Kč. Při výpočtu návratnosti se počítalo s nákladovou cenou tohoto skladu.

Firma preferuje projekty, které mají návratnost investice do 1 roku. V případě, že projekty mají časovou návratnost investice nad 1 rok, dochází poté k výběrovému řízení a projekt se může na nějakou dobu odložit či neuskutečnit.

V níže uvedené tabulce (Tabulka 24) je zobrazen přehled dat pro výpočet návratnosti investice.

Tabulka 24 Přehled dat pro výpočet návratnosti investice (Vlastní zpracování)

Data – návratnost investice	
Roční zkrefování	14 800 ks
Počet zkrefování desek na projekt	x ks
Roční náklad zkrefování (pro počet x)	3 899 471 Kč
Roční náklad zkrefování mezisklad (pro počet x)	1 448 948 Kč
Rozdíl nákladů na zkrefování	2 450 523 Kč

- Celkový roční počet zkrefování desek: 14 800 ks
- Počet zkrefování desek určených na projekt: x ks
- Roční náklad zkrefování (pro počet x): 3 899 471 Kč
- Roční náklad zkrefování v meziskladu (pro počet x): 1 448 948 Kč
- Rozdíl nákladů na zkrefování: 2 450 523 Kč

Podíl zkrepcovaných křemíkových desek s unikátním laserem jsou v diplomové práci označeny pod písmenem „x“ z důvodu firemního tajemství. Při výpočtu se vycházelo z konkrétního čísla. Výsledky nejsou nijak zkreslené.

### Výpočet

Na začátek bylo nutné určit kolik ks tvoří křemíkové desky s unikátním laserem na celkovém počtu ročního zkrepcování. Jak již bylo zmíněno celkově společnost zkrepcuje až 14 800 ks křemíkových desek. Z tohoto počtu se určil celkový počet produktů „x“, které tvoří desky s unikátním laserem.

Po tomto kroku se následně přepočítaly produkty s nákladovou cenou na finálním skladě a produkty s nákladovou cenou v meziskladě. A poté se určil rozdíl těchto nákladů a vznikla „finanční úspora“. Jedná se tedy o rozdíl nákladové ceny ve finálním skladě a v meziskladě, které by firma ušetřila při zkrepcování.

V níže uvedené tabulce (Tabulka 25) je zobrazený přehled nákladů na sklad.

Tabulka 25 Přehled nákladů na sklad (Vlastní zpracování)

<b>Náklady na sklad</b>	
Kardex sklad	2 315 000 Kč
Regálový sklad	222 575 Kč
Skladová plocha	0 Kč
Personální náklady	0 Kč
Finanční úspora (po implementaci meziskladu)	2 450 523 Kč

- Kardex sklad: 2 315 000 Kč
- Regálový sklad: 222 575 Kč
- Skladová plocha: 0 Kč (nezahrnujeme, protože se jedná o doposud nevyužitý prostor, proto nezahrnujeme do rozhodování)
- Personální náklady: 0 Kč (skladnice je, vlezeme se do prostojů, proto v rámci rozhodování nezahrnujeme)
- Náklady na úpravu prostoru: 1302 Kč (pouze regálový sklad)
- Finanční úspora (po implementaci navrhovaného řešení – mezisklad): 2 450 523 Kč

Při výpočtu návratnosti investice se zaměříme pouze na náklady spojené se skladem samotným, a nebudeme zahrnovat další náklady související s projektem jako celkem. Tento přístup je zvolen v souladu se specifickým požadavkem společnosti, která si přeje zhodnotit návratnost výhradně na základně pořizovacích cen skladových variant.

#### Návratnost investice – kardex sklad

- Návratnost investice =  $\frac{2\,315\,000}{2\,450\,523} = 0,95$

#### Návratnost investice – regálového skladu

- Návratnost investice =  $\frac{222\,575}{2\,450\,523} = 0,09$

#### Výpočet

Při výpočtu se vycházelo z nákladové ceny skladu a následně se částka vydělila s ušetřenými finančními prostředky, který by vznikly při implementaci meziskladu.

### 13.2 Návratnost investice celého projektu

Přehled jednotlivých nákladů na projekt je zobrazen v níže uvedené tabulce (Tabulka 26).

Tabulka 26 Přehled jednotlivých nákladů na projekt (Vlastní zpracování)

Jednotlivé náklady na projekt	Částka
Personální náklady včetně odměny	377 405 Kč
Náklady na školení	29 805 Kč
Náklady na úklid prostoru (regálový sklad)	1 302 Kč
Náklady na kardex sklad	2 315 000 Kč
Náklady na regálový sklad	222 575 Kč

#### Kardex sklad

Celkové náklady na projektování tohoto skladu včetně personálních nákladů, školení, úklid prostoru a samotného skladu činí v součtu 2 722 210 Kč. Finanční úspora při implementaci meziskladu činí 2 450 523 Kč.

- Návratnost investice =  $\frac{2\,722\,210}{2\,450\,523} = 1,11$

### Regálový sklad

Celkové náklady na projektování tohoto skladu včetně personálních nákladů, školení, úklid prostoru a samotného skladu činí v součtu 631 087 Kč. Finanční úspora při implementaci meziskladu činí 2 450 523 Kč.

- $\text{Návratnost investice} = \frac{631\,087}{2\,450\,523} = 0,25$

### 13.3 Vázané finanční prostředky v zásobách

Firma se potýká s nadprodukcí což způsobuje značné vázání finančních prostředků v zásobách. Cílem projektu bylo snížit část vázaných finančních prostředků v zásobách.

Tohoto cíle by bylo možné dosáhnout prostřednictvím implementace meziskladu, který by vznikl po výrobní operaci lapování. Díky tomuto meziskladu by firma mohla minimalizovat část vázaných nákladů v zásobách. A to díky tomu, že by výrobky neprošly celým výrobním procesem a nevázaly by na sebe další náklady.

V meziskladu by zůstávaly po dobu 6 měsíců, dokud by nevznikla poptávka po samotných produktech. Tento krok by umožnil firmě uvolnit finanční prostředky, které by mohla využít pro jiné aktivity společnosti. V níže uvedené tabulce (Tabulka 27) je zobrazen vázaný kapitál v zásobách.

Tabulka 27 Vázaný kapitál v zásobách (Vlastní zpracování)

<b>Vázaný kapitál</b>			
<b>Finální sklad</b>		<b>Mezisklad</b>	
Aktuální průměrný stav zásob	x ks	Průměrný stav zásob	x ks
Náklady v zásobách	5 566 374 Kč	Náklady v zásobách	2 020 210 Kč
Doba uskladnění	30-77 dní	Doba uskladnění	30-77 dní
<b>Vázaný kapitál</b>	<b>3 546 164 Kč</b>		

#### Finální sklad

- Aktuální průměrný stav zásob na skladě: x ks výrobků
- Náklady v zásobách celkové: 5 566 374 Kč

#### Při zavedení meziskladu

- Průměrný stav zásob na skladě: x ks výrobků

- Náklady v zásobách celkem: 2 020 210 Kč
- Vázaný kapitál: 3 546 164 Kč

Produkty leží ve skladech po dobu 30–77 dní. Po tuto dobu by společnost mohla finanční prostředky využít na jiné aktivity firmy.

### Výpočet

Při kalkulaci vázaného kapitálu se vycházelo z aktuálního průměrného stavu zásob na skladě a z celkových nákladů na výrobu jednotlivých produktů. Na začátku jsem si vypočítala kolik ks tvoří jednotlivé produkty ve skladu, a následně jsem je přepočítala nákladovou cenou. V diplomové práci je průměrný stav zásob označen písmenem „x“ z důvodu firemního tajemství, ale při výpočtu se vycházelo z konkrétního čísla. Výsledky nejsou nijak zkreslené.

#### 13.3.1 Úspora nákladů při zavedení meziskladu

Cílem projektu bylo snížit hodnotu zkepovaných desek alespoň o 20 %. Při implementaci meziskladu, by se nákladově produkty snížily v rozmezí od 59–64 %. Pro přehled je vypracována tabulka (Tabulka 28).

Tabulka 28 Ušetřené náklady při zavedení meziskladu  
(Vlastní zpracování)

Číslo	Produkty (A-I)	Náklady mezisklad (%)	Ušetřené náklady (%)
1	Produkt A	41	59
2	Produkt B	38	62
3	Produkt C	38	62
4	Produkt D	36	64
5	Produkt E	36	64
6	Produkt F	38	62
7	Produkt G	31	69
8	Produkt H	37	63
9	Produkt CH	36	64
10	Produkt I	38	62

#### 13.3.2 Snížení výrobků ve finálním skladě

Jedním z cílů diplomové práce bylo snížení počtu výrobků bez zákazníka ve finálním skladě alespoň o 10 %.

Aktuálně se ve skladě zdržuje určité množství křemíkových desek, z nichž 17 % nemá konkrétního zákazníka a leží na finálním skladě. Při plánované implementaci meziskladu by se přesunulo těchto 17 % nadprodukovaných křemíkových desek do meziskladu a ve finálním skladě by se aktuálně snížil počet výrobků o 17 %. Také by se snížil stav výrobků ve finálním skladě o nadprodukované produkty, které by se odebírali z výrobního procesu v části lapování.

Například se poptává výrobek A v množství 120 ks. Z materiálu, který se používá při výrobě je vyrobeno 150 ks, zbylých 30 ks je nadprodukce. V aktuální situaci by veškerých 150 ks desek pokračovalo celým výrobním procesem. Při implementaci meziskladu by se tato část nadprodukovaných desek uskladnila v meziskladu. A tím by se snížil stav výrobků ve finálním skladě o 20 %.

### 13.4 Shrnutí

V projektové části byly navrženy dvě varianty skladování. Obě varianty splňují požadavky společnosti, a to dostatečnou skladovou kapacitu včetně rezervy a krátkou vzdálenost od výrobního procesu. Dalším specifickým požadavkem firmy bylo, aby se vynaložené finanční prostředky do skladu vrátily do jednoho roku a dva způsoby výpočtu návratnosti investice. První způsob výpočtu návratnosti investice zahrnuje pouze náklady na samotný sklad, zatímco druhý typ výpočtu návratnosti investice zahrnuje i celkové náklady na projekt.

Jedna z variant je kardex sklad, který je finančně náročný, ale představuje plno výhod. Navzdory vyšším pořizovacím nákladům by se tato varianta pro společnost vyplatila a návratnost investice by byla dosažena již během jednoho roku. Ukazatel návratnosti v tomto případě vychází 0,95. Při zahrnutí do nákladů na sklad i náklady na celkový projekt vychází návratnost investice 1,11.

Druhá varianta skladování je regálový sklad s posuvnými regály. Jedná se o typ skladu, který je mnohokrát cenově dostupnější než kardex sklad. U této varianty by návratnost investice byla zcela okamžitá. Ukazatel návratnosti u této varianty vychází 0,09. Při zahrnutí do nákladů na sklad i náklady na celkový projekt vychází návratnost investice 0,25.

V druhé části této kapitoly, byl řešen vázaný kapitál v zásobách. Jelikož společnost veškeré nadprodukované křemíkové desky skladovala ve finálním skladu, tak tyto produkty na sebe vázaly zbytečné finanční prostředky. Díky tomuto projektu, který umístí nadprodukované



křemíkové desky do meziskladu společnost ušetří až 3 546 164 Kč. Tyto finanční prostředky může společnost po určitou dobu využít na jiné aktivity firmy.

Při zkrepevání by společnost ušetřila finanční prostředky v rozmezí 59–64 %, jelikož by výrobky bez zákazníka zůstaly v meziskladě a nenavázaly by na sebe další finanční prostředky a práci. Cílem bylo ušetřit alespoň 20 % což by se implementací skladu splnilo. Dalším cílem bylo snížení počtu výrobků bez zákazníka ve finálním skladě o 10 %. Při zjištění z analytické části vyplynulo, že nadprodukce výrobků bez zákazníka tvoří ve finálním skladě 17 %. Při implementaci meziskladu by se tato část hotových výrobků přesunula do meziskladu. A tím by se zajistil pokles výrobků ve finálním skladě o 17 %.

V níže uvedené tabulce (Tabulka 29) je přehledně shrnuto zhodnocení navrhovaného řešení projektu.

Tabulka 29 Zhodnocení navrhovaného řešení (Vlastní zpracování)

<b>Zhodnocení navrhovaného řešení</b>		
<b>Návratnost investice</b>		
Varianty skladování	náklady	návratnost investice
Kardex sklad	2 315 000 Kč	0,95
Regálový sklad	222 575 Kč	0,09
<b>Návratnost investice celého projektu</b>		
Varianty skladování	náklady	návratnost investice
Kardex sklad	2 722 210 Kč	1,11
Regálový sklad	631 087 Kč	0,25
<b>Vázaný kapitál v zásobách</b>		
Varianty skladování	náklady	doba uskladnění
Finální sklad	5 566 374 Kč	30-77 dní
Mezisklad	2 020 210 Kč	30-77 dní
Vázaný kapitál	3 546 164 Kč	
<b>Úspora nákladů při zkrepevání</b>		
Mezisklad	cíl	dosaženo
Implementace meziskladu	20 %	59–64 %
<b>Snížení výrobků ve finálním skladě</b>		
Mezisklad	cíl	dosaženo
Implementace meziskladu	10 %	17 %

## ZÁVĚR

Tématem diplomové práce byla racionalizace výrobního procesu ve vybrané společnosti. Cílem práce byla úspora nákladů při zkrepcování křemíkových desek alespoň o 20 % a snížení počtu výrobků bez zákazníka o 10 % což se díky implementaci meziskladu do výrobního procesu podařilo.

Pomocí analýz a metod průmyslového inženýrství byla provedena analýza současného stavu, která se zaměřovala na výrobní proces křemíkových desek. V analytické části byly zjištěny data, které se následně použily při zpracování projektové části. Společnost se potýká s problémem, který způsobuje nadbytečné vynaložení finančních prostředků a práce u produktů, které nemají svého konkrétního zákazníka. Řešením tohoto problému je návrh na implementaci meziskladu ve výrobním procesu, který je následně řešen v projektové části.

Projektová část je zaměřena na implementaci meziskladu ve výrobním procesu křemíkových desek. Z analytické části vyplynulo, že díky meziskladu, by firma ušetřila část finančních prostředků, které by mohla využít na jiné aktivity podniku. Také by se snížila rozpracovanost křemíkových desek ve výrobním procesu a snížila by se vynaložená práce u výrobků bez zákazníka. Tyto výrobky bez zákazníka by bylo nutné zkrepcovat neboli zlikvidovat v případě, že by v horizontu 6 měsíců nenalezli svého zákazníka.

V závěru projektu se hodnotí navržené řešení a jeho vliv na splnění vytyčených cílů projektu. Hlavním cílem byla úspora nákladů prostřednictvím snížení rozpracovanosti křemíkových desek ve výrobním procesu a snížení počtu výrobků bez zákazníka ve finálním skladě. Implementací skladu by se dosáhlo splnění stanovených cílů. Pouze výrobky, které mají svého zákazníka by pokračovaly dál výrobním procesem až do finálního skladu. Díky tomuto kroku by se výrobky bez zákazníka neshromažďovaly ve finálním skladu, nenavázaly na sebe finanční prostředky a nebyla by na ně vynaložena zbytečná práce.

Díky diplomové práci získala společnost Onsemi s. r. o. přehled o dané problematice a bude moci implementovat navržené změny. Věřím, že tato práce bude mít pro firmu přínos i do budoucna a navrhované změny budou správným řešením dané problematiky.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

ADESTA, Erry Yulian a PRABOWO, Herry Agung, 2018. The Evaluation of Lean Manufacturing Implementation and Their Impact to Manufacturing Performance. Online. *International conference on design engineering and computer sciences*. Roč. 453 s. 012031. ISSN 1757-8981. Dostupné z: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/453/1/012031>. [cit. 2023-11-3].

BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0029-2.

DENNIS, Pascal, 2016. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4987-0887-6.

DLABAČ, Jaroslav, ©2005-2024. Analýza a normování práce je pro velkou část českých firem stále aktuálnějším tématem. Online. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25840n-analyza-a-normovani-prace-je-pro-velkou-cast-ceskych-firem-stale-aktualnejsim-tematem>. [cit. 2024-02-11].

DUPAL, Andrej, 2019. *Manažment výroby*. Bratislava: Sprint dva. ISBN 978-80-89710-50-8.

FLÍDR, Jiří, 2023. *Propojení výroby a informačních systémů v praxi*. Praha: Grada. ISBN 978-802-7124-596.

FOTR, Jiří a HNILICA Jiří, 2014. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5104-7.

FOTR, Jiří; VACÍK Emil; SOUČEK Ivan; ŠPAČEK Miroslav a HÁJEK Stanislav, 2020. *Tvorba strategie a strategické plánování: teorie a praxe*. 2., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-2499-2.

GAVRILUTA, Ana, 2019. Study on improvement of a manufacturing system using lean manufacturing. Online. *Quality-Access to Success*. Roč. 20, č. 1, s. 365-370. ISSN 1582-2559. Dostupné z: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/study-on-improvement-manufacturing-system-using/docview/2159638548/se-2>. [cit. 2023-11-3].

HUANG, Zhuoyu; JOWERS, Casey a KENT, Damon, et al., 2022. The implementation of Industry 4.0 in manufacturing: from lean manufacturing to product design. Online. *International journal of advanced manufacturing technology*. Roč. 121, č.5-6, s. 3351-3367.

ISSN 3351-3367. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s00170-022-09511-7>. [cit. 2023-11-3].

CHROMJAKOVÁ, Felicita a RAJNOHA Rastislav, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG. ISBN 978-80-89401-26-0.

CHROMJAKOVÁ, Felicita, 2013. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů*. Žilina: Georg. ISBN 978-808-1540-585.

JANUŠKA, Martin, 2018. *Úvod do operativního řízení podniku*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. ISBN 978-80-261-0800-9.

*Jednotlivé metody a nástroje (I–P)*, © 2005–2024. Online. API. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p>. [cit. 2024-02-05].

JUROVÁ, Marie, 2013. *Výrobní procesy řízené logistikou*. Brno: BizBooks. ISBN 978-80-265-0059-9.

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada. ISBN 978-802-4757-179.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a VALSA Ondřej, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. Praha: Beck. ISBN 978-80-7179-319-9.

KING, Peter L. a KING, Jennifer S, 2013. *The product wheel handbook: creating balanced flow in high-mix process operations*. Boca Raton: CRC Press. ISBN 978-1-4665-5418-4.

KOSKY, Philip; BALMER, Robert; KEAT William; Wise George, 2020. *Exploring Engineering – An Introduction to Engineering and Design*. Fifth ed. Academic Press. ISBN 978-0128150733.

MACUROVÁ, Pavla; KLABUSAYOVÁ, Naděžda a TVRDOŇ, Leo, 2018. *Logistika*. 2. upr. a dopl. vyd. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-4158-8.

OUDOVÁ, Alena, 2016. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media. ISBN 978-80-7402-238-8.

PAULOVČÁKOVÁ, Lucie, 2015. *Marketing: přístup k marketingovému řízení*. Praha: Univerzita Jana Amose Komenského. ISBN 978-80-745-2117-1.

*Procesní analýza (Process analysis)*, © 2011–2016. Online. MANAGEMENTMANIA. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>. [cit. 2024-02-05].

RATHOUSKÝ, Bedřich; JIRSÁK Petr a STANĚK Martin, 2017. *Strategie a zdroje SCM*. V Praze: Beck. ISBN 978-80-7400-639-5.

RICHARDS, Gwynne, 2018. *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. Third edition. London: Kogan Page. ISBN 978-0-7494-7977-0.

RUSHTON, Alan; CROUCHER Phil a BAKER Peter, 2014. *The handbook of logistics and distribution management*. Fifth ed. London: Chartered Institute of Logistics and Transport. ISBN 978-0-7494-6627-5.

SINGH, Jagdeep; SINGH, Harwinder a SINGH, Gurpreet, 2018. Productivity improvement using lean manufacturing in manufacturing industry of northern india. Online. *International journal of productivity and performance management*. Roč. 67, č. 8, s. 1394-1415. ISSN 1741-0401. Dostupné z: <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2017-0037>. [cit. 2023-11-3].

SIXTA, Josef a ŽIŽKA Miroslav, 2009. *Logistika: metody používané pro řešení logistických projektů*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2563-2.

SVOBODOVÁ, Ivana a ANDERA, Michal, 2017. *Od nápadu k podnikatelskému plánu*. Praha: Grada, 2017. ISBN 978-80-271-0407-9.

ŠAFROVÁ DRÁŠILOVÁ, Alena, 2019. *Základy úspěšného podnikání: průvodce začínajícího podnikatele*. Praha: Grada. ISBN 978-80-271-2182-3.

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

TOMEK, Gustav a VÁVROVÁ, Věra, 2017. *Průmysl 4.0, aneb, Nikdo sám nevyhraje*. Pílhonice: Professional. ISBN 978-80-906-5944-5.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

a. s.	Akciová společnost
DPH	Daň z přidané hodnoty
JIT	Just in time
Mil	Milion
Mld	Miliard
MOST	Maynard Operation Sequence Technique
MTM	Methods Time Measurement
s. r. o	Společnost s ručeným omezeným
SMART	Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Time-bound
SMED	Single Minute Exchange of Dies
SP	Sociální pojištění
SWOT	Strenghts, Weaknesses, Opportunities, Threats
TPM	Total productive maintenance
VSM	Value Stream Mapping
ZP	Zdravotní pojištění

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 Nadprodukce .....	17
Obrázek 2 Nadbytečná zásoba.....	18
Obrázek 3 Zmetky .....	18
Obrázek 4 Zbytečný pohyb .....	19
Obrázek 5 Čekání .....	19
Obrázek 6 Transport .....	20
Obrázek 7 Nadbytečná práce .....	20
Obrázek 8 SWOT analýza .....	29
Obrázek 9 Legenda k procesní analýze .....	32
Obrázek 10 Rozdělení produktů do skupin A, B a C.....	34
Obrázek 11 Přehled základních informací Onsemi .....	37
Obrázek 12 Logo společnosti .....	38
Obrázek 13 Přehled – Onsemi Rožnov v číslech.....	39
Obrázek 14 Křemík .....	43
Obrázek 15 Křemíková deska v zařízení .....	44
Obrázek 16 Výrobní proces křemíkových desek.....	45
Obrázek 17 Tažení monokrystalu .....	45
Obrázek 18 Monokrystaly – broušení, fazeta .....	46
Obrázek 19 Zaoblené křemíkové desky .....	47
Obrázek 20 Ukázka fazety.....	48
Obrázek 21 Třídění po zaoblení.....	48
Obrázek 22 Lapování křemíkových desek.....	49
Obrázek 23 Lapování křemíkových desek.....	49
Obrázek 24 Sadování desek.....	50
Obrázek 25 Leptání desek.....	51
Obrázek 26 Čištění .....	51
Obrázek 27 Vizuální kontrola.....	52
Obrázek 28 Měření křemíkové desky.....	52
Obrázek 29 Leštění křemíkových desek.....	53
Obrázek 30 Začátek procesu.....	55
Obrázek 31 Současný výrobní proces.....	55
Obrázek 32 Budoucí výrobní proces .....	56
Obrázek 33 Grafické znázornění pracovního vytížení skladnice .....	59
Obrázek 34 Rozdíl nákladů ve výrobním procesu v % .....	63

---

Obrázek 35 Výrobní proces .....	72
Obrázek 36 Výrobní proces včetně meziskladu .....	73
Obrázek 37 Police rozměry.....	75
Obrázek 38 Úložný box rozměry.....	76
Obrázek 39 Zebra TC 20 mobilní telefon.....	77
Obrázek 40 Kardex sklad .....	78
Obrázek 41 Výrobní proces .....	79
Obrázek 42 Výrobní proces včetně meziskladu .....	80
Obrázek 44 Výrobní proces při zkrefování.....	80
Obrázek 45 Časový plán projektu.....	82



**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 SWOT analýza .....	40
Tabulka 2 Shrnutí základních informací o pracovním čase.....	59
Tabulka 3 Současný výrobní proces .....	60
Tabulka 4 Budoucí výrobní proces – vrácení výrobků zpět do výroby.....	61
Tabulka 5 Budoucí výrobní proces – likvidace křemíkových desek .....	62
Tabulka 6 Ušetřené náklady při zavedení mezikladu.....	62
Tabulka 7 Souhrnná tabulka .....	64
Tabulka 8 Přehledné rozdělení produktů do skupin .....	64
Tabulka 9 Analýza ABC – podíl produktů na zisku společnosti.....	65
Tabulka 10 Rozdělení do skupin ABC .....	66
Tabulka 11 ABC analýza – podíl nákladů v zásobách u produktů.....	66
Tabulka 12 Přehled základních informací o projektu .....	71
Tabulka 13 Rizika neboli problémy při změně výrobního procesu .....	73
Tabulka 14 Posuvný regál .....	75
Tabulka 15 Kardex sklad – rozměry polic, boxů.....	77
Tabulka 16 Výhody a nevýhody zvolených variant .....	79
Tabulka 17 Mzdové náklady na projekt .....	84
Tabulka 18 Náklady na sklad.....	84
Tabulka 19 Mzdové náklady na úklid.....	85
Tabulka 20 Náklady na školení .....	86
Tabulka 21 Náklady na školení .....	86
Tabulka 22 Srovnání nákladů na sklad .....	87
Tabulka 23 Přehled rizik.....	88
Tabulka 24 Přehled dat pro výpočet návratnosti investice .....	91
Tabulka 25 Přehled nákladů na sklad .....	92
Tabulka 26 Přehled jednotlivých nákladů na projekt .....	93
Tabulka 27 Vázaný kapitál v zásobách .....	94
Tabulka 28 Ušetřené náklady při zavedení mezikladu.....	95
Tabulka 29 Zhodnocení navrhovaného řešení .....	97

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Snímkování pracovního dne skladnice

## PŘÍLOHA P I: SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE SKLADNICE

Snímek pracovního dne skladnice		
Činnost skladnice	Začátek	Konec
Kontrola aktuálních skladových zásob	6:00	6:30
<b>Nečinnost</b>	<b>6:30</b>	<b>7:15</b>
Přesun materiálu z procesu do skladu	7:15	7:20
Příjem materiálu do skladu – značení tisk +etiket	7:20	7:30
Založení do regálu	7:30	7:40
Evidence do systému	7:40	7:50
<b>Nečinnost</b>	<b>7:50</b>	<b>8:05</b>
Přesun materiálu z procesu do skladu	8:05	8:15
Příjem materiálu do skladu – značení tisk +etiket	8:15	8:25
Založení do regálu	8:25	8:50
Evidence do systému	8:50	9:00
Přestávka	9:00	9:15
<b>Nečinnost</b>	<b>9:15</b>	<b>9:40</b>
Vyskladnění materiálu ze skladu na vozík	9:40	9:45
Odhlášení materiálu ze skladovacího systému	9:45	9:50
Přesunutí materiálu na příslušné oddělení	9:50	10:02
Vyskládání do regálu u procesu	10:02	10:05
Cesta zpět do skladu	10:07	10:19
Práce na PC	10:20	10:30
<b>Nečinnost</b>	<b>10:30</b>	<b>10:50</b>
Přesun za vedoucím výroby na pracoviště	10:50	10:54
Porada	10:54	11:30
Oběd	11:35	12:05
Práce na PC	12:10	12:20
Vyskladnění materiálu ze skladu na vozík	12:20	12:24
Odhlášení materiálu ze skladovacího systému	12:24	12:28
Přesunutí materiálu na příslušné oddělení	12:30	12:07
Vyskládání do regálu u procesu	12:07	12:10
Cesta zpět do skladu	12:10	12:16
Práce na PC	12:20	12:40
<b>Nečinnost</b>	<b>12:40</b>	<b>13:12</b>
Cesta pro materiál	13:12	13:15
Přesun materiálu z procesu do skladu	13:15	13:18
Příjem materiálu do skladu – značení tisk +etiket	13:18	13:25
Založení do regálu	13:25	13:28
Evidence do systému	13:28	13:35
Práce na PC	13:40	14:00
Přestávka	14:00	14:15
Práce na PC	14:16	14:50
<b>Nečinnost</b>	<b>14:50</b>	<b>15:20</b>
Vyskladnění materiálu ze skladu na vozík	15:20	15:25
Odhlášení materiálu ze skladovacího systému	15:25	15:28
Přesunutí materiálu na příslušné oddělení	15:28	15:36
Vyskládání do regálu u procesu	15:36	15:38
Cesta zpět do skladu	15:38	15:42
Práce na PC	15:42	17:20
<b>Nečinnost</b>	<b>17:20</b>	<b>17:40</b>
Čekání na předání pracoviště/úklid	17:40	17:55