

Racionalizace procesu výroby plochého těsnění ve vybrané společnosti

Jakub Příklad

Bakalářská 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 BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jakub Příkryl**
Osobní číslo: **M21337**
Studijní program: **B0413P050013 Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Racionalizace procesu výroby plochého těsnění ve vybrané společnosti**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Vypracujte literární rešerši se zaměřením na racionalizaci procesu výroby.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu procesu výroby plochého těsnění ve vybrané společnosti.
- Navrhněte možnosti racionalizace výrobního procesu.
- Vyhodnotě přínosy předložených návrhů.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: cca 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

BUREŠ, Marek. *Tvorba a optimalizace pracoviště*. Plzeň: SmartMotion s.r.o., 2013. ISBN: 978-80-87539-32-3.
CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013. ISBN 978-80-8154-058-5.
FLITNEY, Robert K. *Seals and Sealing Handbook*. London: Butterworth-Heinemann, 2014. ISBN 978-0-08-099416-1.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavel Ondra**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání bakalářské práce: **5. února 2024**
Termín odevzdání bakalářské práce: **17. května 2024**

L.S.

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
garant studijního programu

Ve Zlíně dne 5. února 2024

**PROHLÁŠENÍ AUTORA
BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské 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/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v 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/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- 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/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen přípouští-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/bakalářské 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/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení:

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Téma bylo zvoleno z důvodu zajištění konkurenceschopnosti a zvýšení efektivity dané společnosti. Cílem této práce je předložit návrhy na racionalizaci procesu výroby plochého těsnění, a to pomocí analýzy současného stavu výrobního procesu zjištěním hlavních nedostatků. V poslední části jsou zhodnoceny přínosy těchto navržených opatření. Pro dosažení cíle této práce je použita metoda SWOT, snímkování pracovního dne a analýza procesů. V práci je řešen ruční zápis objednávek, a převod do elektronické podoby, zefektivnění skladování pořízením skladovacích systému. Dále monotónnost práce pomocí metody 5S, změna uspořádání pracoviště a zřízení e-shopu. Pomocí těchto návrhů společnosti ušetříme jak náklady, tak i zefektivnění celého procesu výroby.

Klíčová slova: SWOT analýza, snímkování dne, analýza procesů

ABSTRACT

The topic was chosen to ensure the competitiveness and increase the efficiency of the company. The aim of this thesis is to present proposals for the rationalization of the production process of flat gaskets, by analyzing the current state of the production process by identifying the main shortcomings. In the last part, the benefits of these proposed measures are evaluated. To achieve the objective of this thesis, SWOT method, workday snapshot and process analysis are used. The thesis addresses the manual entry of orders, and the conversion to electronic form, streamlining the warehousing by acquiring a warehousing system. Also monotony of work by using 5S method, change of workplace layout and setting up of e-shop. With these suggestions the company will save costs as well as streamline the entire production process.

Keywords: SWOT analysis, snapshot of the day, process analysis

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

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 VÝROBA A VÝROBNÍ SYSTÉMY	13
1.1 CHARAKTERISTIKA VÝROBY	13
1.1.1 vstupy	14
1.1.2 Výstupy	14
1.2 TYPY VÝROB	14
1.2.1 Sériová výroba	15
1.2.2 Opakovaná výroba (hromadná).....	15
1.2.3 Zakázková výroba (kusová)	16
1.3 STANDARDNÍ NORMATIVY PROCESU VÝROBY	16
1.3.1 Kapacita.....	16
1.3.2 Elasticita.....	17
1.3.3 Výrobní dávka.....	17
1.3.4 Průběžná doba výroby.....	17
1.4 ČLENĚNÍ VÝROBNÍHO PROCESU A ORGANIZAČNÍ USPOŘÁDÁNÍ	18
1.4.1 Členění dle míry plynulosti.....	18
2 RACIONALIZACE	19
2.1.1 Druhy Racionalizace	19
2.1.2 Racionalizace pracovního procesu	19
2.1.3 Racionalizace výroby	20
2.1.4 Racionalizace produktu	20
2.1.5 Postup Racionalizace	20
2.2 STUDIUM PRACOVNÍCH METOD.....	20
2.2.1 Nástroje pro studium pracovních metod	21
2.2.2 Postup studia pracovních metod.....	21
2.2.3 Spotřeba času	22
2.2.4 Druhy časových studií.....	22
3 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	23
3.1 PRŮMYSLOVÝ INŽENÝR	23
3.2 PLÝTVÁNÍ.....	24
3.2.1 Druhy plýtvání	24
4 VYBRANÉ METODY POUŽITÉ V PRÁCI	26
4.1 PROGRAM 5S.....	26
4.2 SWOT ANALÝZA	27
II PRAKTICKÁ ČÁST	29

5	CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI.....	30
5.1	PŘEDSTAVENÍ VYBRANÉ SPOLEČNOSTI.....	30
5.2	ZÁKLADNÍ PRODUKTOVÉ PORTFOLIO.....	30
5.2.1	O – kroužky.....	30
5.2.2	Hřídelová těsnění.....	31
5.2.3	Přírubová těsnění.....	33
5.2.4	Mechanické ucpávky.....	33
5.2.5	Těsnící desky.....	33
5.4	LAYOUT SPOLEČNOSTI.....	36
5.5	SWOT ANALÝZA.....	38
5.5.2	Slabé stránky.....	39
5.5.3	Příležitosti.....	39
5.5.4	Hrozby.....	40
5.5.5	Vyhodnocení SWOT analýzy.....	41
6	ANALÝZU SOUČASNÉHO STAVU PROCESU VÝROBY PLOCHÉHO TĚSNĚNÍ VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI.....	42
6.1	PŘEDVÝROBNÍ ČINNOSTI.....	42
6.1.1	Výběr dodavatele.....	42
6.1.2	Nákup.....	42
6.1.3	Kontrola kvality.....	43
6.1.4	Sklad.....	43
6.2	PROCES VÝROBY.....	44
6.2.1	Přijetí objednávky.....	44
6.2.2	Příprava a tisk dokumentace.....	44
6.2.3	Nachystání materiálu ze skladu a následné založení do stroje.....	45
6.2.4	Proces výroby.....	45
6.2.5	Skladování hotových výrobků.....	46
6.2.6	Zaskladnění ořezů.....	46
6.2.7	Výstupní kontrola a expedice.....	47
6.3	SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE OPERÁTORA VYSEKÁVACÍHO LISU.....	47
7	HLAVNÍ ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY.....	52
7.1	ZÁPIS OBJEDNÁVEK.....	52
7.2	SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU.....	53
7.3	SKLADOVÁNÍ ZBYTKOVÉHO MATERIÁLU.....	53
7.4	ZBYTEČNÝ POHYB.....	53
7.5	MONOTÓNNOST PRÁCE.....	54
7.6	E-SHOP.....	54
8	NÁVRHY RACIONALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU.....	55
8.1	IMPLEMENTACE SYSTÉMU QI.....	55
8.1.1	Změna zápisu objednávek.....	55
8.1.2	Naskladněné desky.....	55

8.1.3	Zbytkové desky	55
8.2	POŘÍZENÍ OPTIMÁLNÍCH SKLADOVACÍCH JEDNOTEK.....	56
8.3	ZMĚNA LOGICKÉHO USPOŘÁDÁNÍ PRACOVISTĚ	56
8.4	NÁVRH ŘEŠENÍ MONOTÓNOSTI PRÁCE.....	58
8.5	VYTVOŘENÍ E-SHOPU A ZVIDITELNĚNÍ SE	58
9	VYHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ PŘEDLOŽENÝCH NÁVRHŮ.....	59
9.1	VYHODNOCENÍ PŘÍNOSU QI SYSTÉMU	59
9.1.1	Propočet návrhu zlepšení implementace systému QI.....	59
9.2	VYHODNOCENÍ PŘÍNOSU SKLADOVACÍCH JEDNOTEK.....	60
9.2.1	Ekonomické stránka návrhu	60
9.3	PŘÍNOSY ZMĚNY PRACOVISTĚ	61
9.4	PŘÍNOSY ZMĚNY MONOTÓNOSTI PRÁCE.....	61
9.5	PŘÍNOS E-SHOPU.....	62
	ZÁVĚR	63
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	64
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	66
	SEZNAM OBRÁZKŮ	67
	SEZNAM TABULEK.....	68

ÚVOD

Toto téma jsem si vybral z důvodu, že se ve společnosti pohybuji 3. rok a jakožto student 3. ročníku průmyslového inženýrství na fakultě managementu a ekonomiky si postupně všímám nedostatků, které by mohly být zoptimalizovány.

Z důvodu zachování anonymity společnosti nebudu uvádět název společnosti. Uvedu pouze to, že společnost spadá do sekundárního sektoru ekonomiky, protože se zabývá průmyslovou výrobou, zpracováním surovin a výrobou výrobků.

Pomocí výsledků analýzy jsou potom zjištěny hlavní nedostatky ve výrobním procesu a jsou pro ně navrženy vhodná opatření. V poslední části jsou pak zhodnocené přínosy pro dané opatření.

Cílem práce je předložit návrhy na racionalizaci procesu výroby plochého těsnění, a to pomocí analýzy současného stavu výrobního procesu a zjištění hlavních nedostatků. Těmto nedostatkům poté navrhnout optimální řešení. Toto řešení popíšeme a ve výsledku zhodnotíme, jaké má pro společnost přínosy.

Zavedením těchto návrhů očekáváme zvýšení efektivity výroby plochého těsnění a celkové ušetření nákladů společnosti.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem této bakalářské práce je předložit návrhy na racionalizace procesu výroby plochého těsnění, a to pomocí analýzy současného stavu výrobního procesu.

V této práci je použito hned několik metod, kterými zjistíme aktuální stav, nebo zavedeme patřičné opatření.

První metodou je SWOT analýza, která popisuje vnější a vnitřní prostředí společnosti a stejně tak, na co by se měla společnost zaměřit. Jako další je zde použita analýza procesu, pro zjištění současného stavu výroby a nedostatky, které se zde nachází. Tyto časy nedostatků jsou popsány další použitou metodou, snímkem pracovního dne. Díky znalosti těchto časů jsou zjištěna přesnější data, která se lépe zpracují. Jako poslední použijeme metodu 5S, kterou aplikujeme v rámci řešení monotónnosti práce ve výrobě.

Prvním krokem při vypracování této bakalářské práce bylo nastudování odborné literatury týkající se dané problematiky. Následným krokem byla charakteristika společnosti a představení základního produktového portfolia. Po představení produktového portfolia následovalo zhotovení SWOT analýzy, která byla vyhotovena v programu Microsoft Office – Excel.

V dalším kroku byl postupně analyzován současný stav procesu výroby plochého těsnění. V předvýrobní činnosti byly zanalyzovány kroky jako výběr dodavatele, nákup materiálu, jeho následná kontrola kvality a zaskladnění. V procesu výroby byly zase analyzovány kroky jako je přijetí objednávky, příprava dokumentace, nachystání materiálu, samotný proces výroby, zaskladnění hotových výrobků a ořezů a následná kontrola kvality s expedicí.

Z této analýzy vyplynulo hned několik nedostatků. Mezi hlavní nedostatky této práce řadíme zápis objednávek a skladování materiálu a zbytků. Mezi další nedostatky pak řadíme zbytečný pohyb, monotónnost práce a nepřítomnost e-shopu.

Na tyto nedostatky následuje vyhotovení návrhů, jak se k nim následně postavit. Řešíme implementaci systému QI pro zápis objednávek, pořízení optimálních skladovacích jednotek pro řešení problému se skladováním materiálu, změnu uspořádání pracoviště, zavedení 5S pro minimalizování monotónnosti pracoviště a v poslední řadě založení e-shopu.

Zavedením těchto návrhů, by společnost měla dosahovat vyšší efektivity při výrobě plochého těsnění a ušetření nákladů.

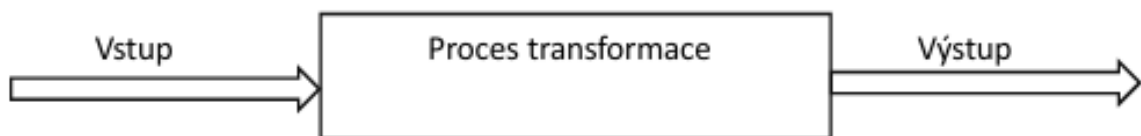
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBA A VÝROBNÍ SYSTÉMY

1.1 Charakteristika výroby

Výroba je podle definice činnost, při které dochází k přeměně vstupů na výstupy. Základním předpokladem jsou výrobní zdroje. Jsou to vstupy do výroby. Vstupy se přeměňují výrobním procesem a mění se ve výstupy. Za statky jsou označovány fyzické komodity, služby jsou úkony, které uspokojují existující poptávku. Tudíž dochází k transformaci výrobních faktorů na statky či služby. (Flídr, 2023)

Výrobu lze definovat jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou. Připomeňme si, že jako statky jsou v ekonomii označovány fyzické komodity (věci vyráběné pro spotřebu nebo směnu), které kladně přispívají k ekonomickému blahobytu (uspokojování potřeb) Služby jsou úkony, po nichž existuje poptávka. Služby se též někdy označují jako nehmotné statky. (Keřkovský a Valsa, 2012)



Obr. 1 Vstupy a výstupy (vlastní zpracování, Keřkovský a Valsa, 2012)

Výrobní faktory (též výrobní zdroje) jsou zdroje používané v procesu výroby. Obvykle se rozlišují čtyřmi hlavní skupiny výrobních faktorů:

- Přírodní zdroje (půda),
- Práce,
- Kapitál,
- Informace. (Keřkovský a Valsa, 2012)

Pojem půda označuje v podstatě veškeré přírodní zdroje. Pojem práce zahrnuje veškeré lidské zdroje, uplatitelné ve výrobním procesu, z nichž nejvýznamnější roli hraje kvalita příslušníků managementu. Kapitál označuje výrobní faktory, které vznikají v průběhu výroby a jsou dále uplatňovány v další výrobě. (Keřkovský a Valsa, 2012)

Flídr (2023) uvádí taktéž čtyři etapy a to tyto:

- Nákup výchozího materiálu pro výrobu
- Výroba dílů
- Výroba podestav
- Finální výrobek

1.1.1 vstupy

Dle Tomka a Vávrové (2014) jsou vstupy výrobního systému především elementární faktory (lidská pracovní síla, výrobní prostředky a materiál), dále pak dispozitivní faktory (management výroby – instance a nástroje zajišťující průběh procesu.) Elementární faktory můžeme chápat jako spotřební materiály, které se během procesu spotřebovávají. Svým nasazením ztrácejí svoji produktivní účinnost, poněvadž se stávají součástí produktu.

1.1.2 Výstupy

Dle Tučka a Bobáka (2006) je výstup chápán jako zboží k prodeji (fyzický výrobek), nebo služba pro zákazníka (obsloužený zákazník)

Tomek a Vávrová (2014) zase uvádí, že výstup na odbytovém trhu odpovídá zboží, které může být materiální i nemateriální povahy.

1.2 Typy výrob

Ve výrobní praxi se velmi často setkáváme s těmito třemi druhy výroby Flídr (2023):

- Sériová
- Opakovaná
- Zakázková

Dle Keřkovského a Valsy (2012) se setkáváme s těmito druhy:

- Kusová
- Hromadná
- Sériová
- Druhov

1.2.1 Sériová výroba

Z obecného pohledu bývá sériová výroba převážně anonymního typu: tedy výroba na sklad a prodej „ze skladu“. Pro sériové výroby je se značnými výhodami organizovaná výroba formou výrobních linek. Pro zakázkové výroby není tato praxe příliš rozšířená. Výrobní linkou rozumíme obvykle uspořádání pracovišť do „série“. (Flídr 2023)

Při sériové výrobě jsou vyráběny různé druhy produktů, přičemž produkty určitého množství jsou vždy jednoho druhu. Produkty různých sérií jsou natolik navzájem podobné, že mohou být vyráběny na stejných zařízeních, čímž dochází opět ke snižování výrobních nákladů, jestliže je možno využít jednoho seřízení strojů před začátkem výroby pro celou sérii. Můžeme tedy v podstatě dále rozlišovat sériovou výrobu podle toho, zda je velká či malá obměna vyráběných produktů, případně za je vyráběn stále jeden produkt. (Tomek a Vávrová, 2014)

1.2.2 Opakovaná výroba (hromadná)

Hromadná výroba je vyrábění jednoho druhu výrobku ve velkém množství. Výrobní proces se pravidelně opakuje po celou dobu procesu výroby a je do značné míry stabilizován. Za nejvyšší formu hromadné výroby bývá označována proudová výroba, jejíž charakteristickým znakem je plynulost toku rozpracovaných výrobků mezi pracovišti. Jako příklad lze uvést výroba oděvů a obuvi pro armádu, výroba žárovek, toaletního papíru atd. (Keřkovský a Valsa, 2012)

Opakovaná výroba rovněž často nese prvky sériové výroby. Opakovanou výrobou se rozumí obvykle výroba pro konkrétního zákazníka, která se během období cyklicky opakuje. Je to například výroba u subdodavatelů automobilového průmyslu, kdy museli v rámci výběrových řízení uspět s věcnými, termínovanými a ekonomickými podmínkami dodávky a uzavírají dlouhodobé smlouvy o podmínkách dodávek. (Flídr, 2023)

Druhovou výrobu popisuje Tomek a Vávrová (2014) jako speciální případ hromadné výroby, kdy se vyrábí více variant jednoho hromadně vyráběného výrobku. Jednotlivé varianty představují malé odchylky co do tvaru, kvality apod. Přesto musí být výroba do určité míry flexibilní. Může totiž docházet ke kompletně novému seřízení strojů.

1.2.3 Zakázková výroba (kusová)

Nejčastěji se rozumí takovým typem výroba, v níž je velký sortimentní rozptyl výrobků, tedy na principu „každá zakázka je jiná“. Významný a často charakteristický je fakt, že v rámci jedné firmy se současně vyskytuje několik druhů výrob vedle sebe. (Flídr, 2023)

Kusová výroba je uskutečňována ve velmi malých množstvích pomocí univerzálních nástrojů a zařízení, avšak počet vyráběných druhů výrobků bývá velký. Výroba jednotlivých výrobků se může opakovat, nebo se opakovat nemusí. Za situace, kdy je kusová výroba uskutečňována pouze na základě objednávek konkrétních zákazníků, se hovoří o zakázkové výrobě. Průběh výrobního procesu se neustále mění, zejména v závislosti na momentálním výrobním programu. Dá se tedy říct, že se jedná o komplikované řízení výroby. (Keřkovský a Valsa, 2012)

1.3 Standardní normativy procesu výroby

Skupina normativů, které označujeme jako standardní normativy operativního řízení výroby, je výsledkem standardizačního procesu v rámci technologicko-organizačního projektování výrobního procesu. (Tomek a Vávrová, 2014)

Jejich cílem je podle Jurové (2016) stanovit optimální kombinaci průběhu výrobního procesu, sjednotit průběh výrobního procesu při daných technickoekonomických podmínkách a stabilizovat jej po určité období.

1.3.1 Kapacita

Kapacita je schopnost výkonu výrobního systému – libovolného druhu, velikosti a struktury – v daném časovém úseku. Schopnost výkonu můžeme popsat kvalitativními a kvantitativními komponenty. Jakost a druh kapacitní jednotky určují její kvalitativní schopnost výkonu. Tím jsou míněny možnosti kapacitní jednotky se zřetelem na provedení alternativních druhů výkonu. (Tomek a Vávrová, 2014)

Charakterizujeme ji jako maximální objem produkce, který může výrobní jednotka vyrobit za určitou dobu. Je to schopnost výkonu zařízení nebo prostředku za normálních okolností po určitou dobu. Kapacita je definována jako možný výstup zařízení (možnost výroby). (Jurová, 2016)

1.3.2 Elasticita

Elasticitou rozumíme přizpůsobivost, přestavitelnost či pohyblivost výrobní jednotky, resp. výrobního systému při změně pracovních úkolů. Elasticita má v tomto případě kvalitativní a kvantitativní aspekt. Kvalitativní vzniká z možnosti obsazení výrobního systému alternativními druhy použití. U výrobních prostředků je třeba rozlišovat mezi jednoúčelovými a víceúčelovými. Elasticita v tomto smyslu může být dále spojena se schopností opracovávat celou paletu materiálových druhů oproti jednomu. (Tomek a Vávrová, 2014)

1.3.3 Výrobní dávka

Je množství výrobků, které jsou současně do výroby zadávány a z výroby odváděny, jsou zpracovány a v těsném časovém sledu nebo současně, a to na určitém pracovišti a s jednorázovým konstantním vynaložením nákladů na přípravu a zakončení příslušného procesu. (Jurová, 2016)

Tomek a Vávrová (2014) s tímto tvrzením souhlasí a dodávají, že pojem výrobní dávka je třeba oddělit od pojmu série, která představuje řadu výrobků jednoho provedení a je zpravidla tvořena více výrobními dávkami.

1.3.4 Průběžná doba výroby

Konkrétně se určením průběžné doby výroby odstraní vnitřní komunikační bariéry a vytvoří se základ pro rozvoj pracovních sil ve výrobním procesu, které je nutno chápat jako nejcennější aktivum. Průběžná doba výroby je časem, který potřebuje od svého vstupu do výrobního procesu do okamžiku dokončení a předávání na vyšší technologickou či montážní operaci. (Jurová, 2016)

Tomek a Vávrová (2014) poukazují na důležitost rozlišení průběžné doby výroby a průběžnou dobu výrobku. Zatímco průběžná doba výrobku představuje celý cyklus od vývoje výrobku, jeho technickou přípravu, ověření ve výrobním procesu, vlastní výrobní cyklus až po ukončení expedice. Průběžná doba výroby se týká pouze vlastního cyklu, tj. doby od provedení první operace až po předání na sklad hotových výrobků.

1.4 Členění výrobního procesu a organizační uspořádání

Uspořádání a struktura konkrétních výrob a jejich řízení závisí na výrobku, trhu, objemu výroby, charakteru poptávky. Výrobní systémy/procesy pak bývají klasifikovány podle různých hledisek. (Keřkovský a Valsa, 2012)

Jurová (2016) však uvádí, že toto rozdělení lze vyjádřit na základě vztahů k zákazníkovi. Jestliže je výrobní produkt specifikován přímo zákazníkem, pak se označuje tato organizační struktura jako zakázková výroba. Pokud tak není, jedná se o výrobu na sklad.

1.4.1 Členění dle míry plynulosti

- Plynulá výroba

Plynulá výroba probíhá z technologických důvodů prakticky nepřetržitě, tj. 24 hod. denně, 7 dní v týdnu, po celý rok. Jediné výjimky jsou v případech nutných oprav výrobního zařízení. Jako příklad plynulé výroby lze uvést montážní linku v automobilovém průmyslu. (Keřkovský a Valsa, 2012)

Jurová (2016) dále uvádí, že výrobní proces probíhá v aparaturách, které jsou vzájemně propojeny potrubními skladovacími i meziskladovacími zařízeními. Výrobky plynulé výroby se většinou vyrábějí hromadně. Plynulá výroba vytváří ideální podmínky pro automatizaci.

- Přerušovaná výroba

Přerušovaná výroba je použita v případě, že se dá proces přerušit a pokračovat jindy. Přerušovaná výroba tedy probíhá pouze v určitých časech, například od 8 do 22 hod., pět pracovních dní v týdnu atd. U přerušované výroby bývá zcela běžně výrobní proces po určitých částech uskutečněných na určitém pracovišti přerušován a teprve pokračuje na dalším pracovišti. Tato výroba je typická pro strojírenství. (Keřkovský a Valsa, 2012)

V přerušované výrobě je technologický proces přerušován potřebou uskutečnit řadu netechnologických procesů (doprava materiálu, upnutí a vyjmutí obrobku, výměna nástroje apod.) Technologické operace představují v těchto výroбах jen nepatrnou část průběžné doby výroby (Jurová, 2016)

2 RACIONALIZACE

Racionalizace se jeví jako dokonalost výroby. Pokud se na racionalizaci díváme pouze z hlediska výroby, můžeme ji zařadit mezi postupné inovace, které tvoří průmyslový pokrok. Pokud se na ni ale podíváme z pohledu pracovníka, je studium racionalizace součástí velmi velkého problému, problému přijatelného režimu v průmyslových podnicích. (Tilleczek, 2024)

Lze tedy říct, že racionalizace je soubor činností, které vedou ke zlepšení procesů výroby a procesů výrobních soustav. Zlepšování se provádí prostřednictvím optimální kombinace a efektivního využití všech jejích prvků. Jedná se o proces neustálého zlepšování a zdokonalování výrobního systému. Tato skutečnost je důležitá a společnost si musí uvědomit tento proces. (Bureš, 2013)

2.1.1 Druhy Racionalizace

Racionalizace se z hlediska jejího poslání dá rozdělit na:

- Racionalizace preventivní

Preventivní racionalizace se zaměřuje hlavně na předprojektové a projektové hodnocení dokumentace. Tato aktivita se zaměřuje na posouzení, zda je dokumentace zpracována komplexně, jestli obsahuje organizační strukturu pracovního procesu a také technické řešení projektu. Cílem je posoudit a určit optimální počet pracovních míst, rozmístění pracoviště, pracovní podmínky a optimalizace pracoviště. (Novák a Šlampová, 2007)

- Racionalizace korektivní

Korektivní racionalizace se provádí v již existujících podmínkách technického zařízení. Tato racionalizace analyzuje, navrhuje a vylepšuje změny v organizační struktuře pracovního procesu. Projektuje a zahrnuje změny technické povahy menšího rozsahu podle standardů spotřeby práce. Předmětem této racionalizace je například optimalizace počtu zaměstnanců, materiálových toků, postupů práce, spotřebních norem nebo rozvržení pracoviště. (Novák a Šlampová, 2007)

2.1.2 Racionalizace pracovního procesu

Racionalizace pracovních procesů představuje širší koncept v oblasti ekonomie a managementu, který se zabývá systematickým zkoumáním a optimalizací pracovních metod, postupů a podmínek za účelem dosažení vyšší efektivity, produktivity a kvality v pracovních

aktivitách. Tento přístup není pouze o jednorázových úpravách, ale spíše o kontinuálním procesu zdokonalování a inovací v pracovních procedurách a procesech. (OPTIMUS s.r.o., © 1999-2024)

2.1.3 Racionalizace výroby

Úsilí spojené se zdokonalováním výroby, její organizace a jejího řízení. Racionalizace výroby je součástí souhrnu opatření, směřujících k účelnějšímu, hospodárnějšímu způsobu práce a výroby; komplexní racionalizace se týká nejen vlastní výroby, ale i oblasti řízení a správy a zahrnuje především aktivitu a iniciativu pracujících při zvyšování všech faktorů růstu výkonnosti a zároveň odstraňování namáhavé monotónní nebo zdraví škodlivé práce i zlepšování pracovních podmínek. (OPTIMUS s.r.o., © 1999-2024)

2.1.4 Racionalizace produktu

Racionalizace produktu je dalším konceptem, který je často ignorován, dokud nenastanou těžké časy. Podle Cambridgeského slovníku je racionalizace výrobků „proces snižování počtu prodávaných výrobků s cílem investovat více do výrobků, které přinášejí největší zisk. Cílem racionalizace produktů je oslovit maximální počet zákazníků s minimálním počtem produktů, aby se maximalizovaly příjmy z každého produktu.“ (Sumrall, 2015)

2.1.5 Postup Racionalizace

Základní proces racionalizace probíhá v několika logických krocích a mohou být reprezentovány například takto:

- Analýza systému
- Posouzení systému
- Návrh racionalizačního opatření
- Posouzení racionalizačního opatření
- Implementace racionálních opatření
- Vyhodnocení přínosů racionalizace (Bureš, 2013)

2.2 Studium pracovních metod

Studium pracovních metod je zaměřeno na výrobní proces jako celek. Jeho cílem je odhalení plýtvání a nalezení nejlepší cesty, prostřednictvím efektivního využití materiálů, nástrojů a

pomůcek, strojů, pracovní síly. Dále je tu taktéž zahrnuto zlepšení a uspořádání pracoviště, provozu a infrastruktury a v neposlední řadě zdokonalováním výrobku samotných. Vše stojí na analýze současného stavu. Bez něhož není možné logicky navrhnout a realizovat opatření pro zlepšení. (Lhotský, 2005)

2.2.1 Nástroje pro studium pracovních metod

Záznam uspořádání pracoviště: Do této kategorie spadají všechny metody orientované na zachycení aktuálního stavu pracoviště s cílem odhalit nedostatky v plynulosti materiálového toku, racionalizaci zásob a vhodného využití ploch. (Tomek a Vávrová, 2014)

Postupové diagramy průběhu činností: Zkoumají výrobní proces od vstupu materiálu do výrobních prostor až po finální produkt z pohledu různých výrobních prostor až po finální produkt z pohledu různých výrobních faktorů. (Tomek a Vávrová, 2014)

Mikropohybové metody studia: Zaměřují se na zlepšování práce sledováním a analýzou ručních a strojně-ručních pohybů, které se opakují v rámci pracovní operace s následným vyloučením pohybů zbytečných a rozvojem pohybů efektivních. (Tomek a Vávrová, 2014)

Systemy předem určených časů: Jedná se o kombinaci časových a pohybových studií, kdy měřením práce stanovujeme optimální vzorce pohybů pro vykonání úkonu. (Tomek a Vávrová, 2014)

2.2.2 Postup studia pracovních metod

- 1) Vyber (zkoumanou činnost)
- 2) Zaznamenej (záznam relevantních informací)
- 3) Prozkoumej (způsob, kterým je práce prováděna)
- 4) Navrhni (nová, efektivnější činnost)
- 5) Hodnot' (možné alternativy provedení)
- 6) Definuj (popis nové metody)
- 7) Zaved' (zavedení metody do výrobního procesu)
- 8) Udržuj (Udržení zavedeného standardu) (Košturiak a Frolík, 2006)

2.2.3 Spotřeba času

Pro měření spotřeby času ve výrobním procesu se nejčastěji používají ručně ovládané stopky. Zaznamenaný čas je poté nutné převést na předem připravený formulář. Výhody toho měření jsou finanční a realizační nenáročnost. (Lhotský, 2005)

S vývojem výpočetní techniky se začaly používat pro měření času také automatizované přístroje. Jedná se o různé číslicové a časové zapisovače, registrační přístroje, fotoaparáty, videokamery. (Lhotský, 2005)

Při využívání fotoaparátu a videokamer je možné, oproti stopkám, vracet se do určitých časových bodů a znovu opakování záznamu. Moderní pracoviště jsou již vybaveny také počítačovými systémy, které umožňují real-time měření. (Novák, 2011)

2.2.4 Druhy časových studií

Dle Nováka (2011) se pro časové studie nejčastěji používají snímky pracovního dne, snímky operací nebo momentové pozorování

- 1) Snímek pracovního dne: jedná se o nástroj, který umožňuje studovat časy pracovníků i strojů. Jedná se o souvislé zapisování časů během celé směny, včetně přestávek. Lze snímkovat jak jednotlivce, tak čety (skupiny lidí, pracující na společné práci). Jedná se o univerzální nástroj a výsledky pozorování najdou využití například pro kvantifikaci spotřeby času.
- 2) Snímky operací: jedná se o nepřetržité měření spotřeby času a zjišťování doby trvání opakujících se operací na pracovišti jednotlivce.
 - a. Chronometráž – plynulá, výběrová a obkročná
 - b. Snímek průběhu dne – používá se tehdy, když není předem známé pořadí nebo výskyt úkonů
- 3) Momentové pozorování: metoda, která na základě počtu výskytu jednotlivých operací a činností v časových okamžicích odvozuje jejich podíl na celkovém směnovém čase.

3 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Průmyslové inženýrství se zaměřuje na efektivní vykonávání procesů v různých sektorech průmyslové výroby, v podnicích služeb a bankovním sektoru, ve kterém je klíčovým objektem zájmu lidská práce, směřující k dosažení konkrétního pracovního výkonu. Využívá k tomu znalosti z technických oborů. ekonomie, sociologie, psychologie, filozofie, účetnictví. (Chromjaková, 2013)

Průmyslové inženýrství je optimalizace složitých procesů, systémů a organizací prostřednictvím vývoje, zlepšování a zavádění systémů lidí, peněz, znalostí, informací a zařízení. V podstatě se zdá, že průmyslové inženýrství je určitým druhem specializace v inženýrství se zaměřením na optimalizaci. A optimalizace znamená co nejlepší využití něčeho. Průmyslové inženýrství je tedy soubor matematických a vědeckých metod zaměřených na optimalizaci. prostřednictvím zlepšování a zavádění peněz, strojů a materiálů. (Deshpande, 2023)

Průmyslové inženýrství dle Chromjakové (2013) leží na pomezí technických věd, ze kterých přejímá časové studie a studie zaměřené na metody práce, humanitní vědy, která průmyslové inženýrství obohacuje o myšlenky správného vedení týmu a managementu podniku a v neposlední řadě se opírá o ekonomické vědy v rámci řízení procesů a celého podniku. Pohled na danou problematiku průmyslového inženýrství se v posledních letech zásadně změnil, kdy je nyní přikládán význam na každého zaměstnance a s ním spjatý inovativní i kreativní potenciál.

3.1 Průmyslový inženýr

Pracovní pozice průmyslového inženýra je v tomto směru klíčová z toho důvodu, že jeho hlavním posláním je motivovat zaměstnance ke změně myšlení o procesech, o produktech směrem ke zvyšování jejich přidané hodnoty pro zákazníka a provokovat je především k okamžitě realizované akci směřující ke zlepšení procesních a produktových parametrů dle požadovaných cílových metrik, resp. ukazatelů výkonnosti, produktivity a efektivnosti. (Chromjaková, 2013)

Profesionální průmysloví inženýři jsou v současné době velmi žádaní po celém světě. Ve Spojených státech je přibližně 257899 průmyslových inženýrů a očekává se, že jejich počet v příštích letech ještě vzroste přibližně o 9,7 %. Profesionální průmysloví inženýři se zabývají logistikou, výrobním průmyslem, průmyslem služeb, velkoobchodem,

poradenskými a inženýrskými službami, a dokonce i výzkumem a vývojem. (KESTER, Ardivin a TRI, Yogi a NAYAT, Michael a kol, 2021)

Podle Chromjakové (2013) by měl mít průmyslový inženýr tyto klíčové znalosti:

- Plánování a řízení (tvorba plánů)
- Plánování a organizování výroby
- Technická a technologická příprava výroby
- Organizace materiálových a informačních toků
- Řízení produktivity a procesů
- Analýza a měření práce
- Ergonomická stránka procesů
- Vývoj a implementace nových výrobních konceptů

Průmyslový inženýr a uživatel těsnění by měl vždy kriticky hodnotit, když se hovoří o „dobrých“ nebo „špatných“ těsněních. Základní použitelný přístup je, že neexistují dobrá nebo špatná těsnění – existují pouze správná nebo nesprávná těsnění. (Flitney, 2014)

3.2 Plýtvání

Plýtvání, často označované jako MUDA, je záležitostí, kterou zkoumá každý průmyslový inženýr. V jakémkoliv výrobním procesu či lidské činnosti lze identifikovat činnosti, které přispívají k hodnotě výsledku a ty, které tak neučiní. Všechny procesy výroby nesou náklady, jako jsou finanční prostředky, čas a materiál. Plýtvání zahrnuje všechny úkony ve výrobním procesu, které nezvyšují hodnotu finálního produktu a za které zákazníci nejsou ochotni zaplatit. Identifikace a uvědomění si těchto plýtvání umožňuje nalézt potenciální úspory, protože jejich eliminací dochází ke snížení nákladů potřebných k výrobě požadovaného produktu. Důležité je si uvědomit, že plýtvání se vyskytuje ve všech výrobních procesech, ačkoliv nejúspěšnější podniky mohou dosahovat až 90 % času přidávání hodnoty ve výrobním procesu. (Bauer, 2012)

3.2.1 Druhy plýtvání

V této kapitole přiblížíme problematiku plýtvání, se kterým je možné se v současnosti setkat téměř v každém podniku.

- Plýtvání způsobené nadprodukcí

Tento druh plýtvání vzniká z výroby produktů ve větším množství. Než zákazník požaduje. Vzniká zpravidla buď za účelem vyššího využití výrobních kapacit, nebo za účelem výroby určitého množství dokončených produktů pro „případ nouze“, jako např. poruchy výrobních zařízení, náhlé vysoké zmetkovitosti apod. (Jurová, 2016)

- Nadbytečné zásoby

Zbytečné podnikové zásoby nemusí být vždy materiálového charakteru, ale i nevhodně stanovené standardy, zbytečná emailová komunikace či neproduktivní strojní hodiny. Mohou nastat ve všech podnikových procesech, kterými mohou být nesprávně specifikované objednávky nebo nevhodné využití pracovníků na různých úrovních vlivem nedostatečné komunikace. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)

- Zbytečný pohyb

Některé pohyby pracovníků v podniku nepřidávají žádanou hodnotu k produktu. Často se tento druh plýtvání projevuje, když je operátor nucen opustit výrobní linku a jít pro materiál do skladu, což je ztrátou času, nikoli přínosem pro proces. Eliminace tohoto plýtvání spočívá v analýze jednotlivých procesů a následném odstranění nebo omezení nadbytečných pohybů. To lze provést stanovením opatření, která minimalizují tyto neproduktivní pohyby. (Jurová, 2016)

- Čekání

Mnoho podniků se zabývá otázkou, zda je čekání nevyhnutelným zlem, nebo zda mohou spoléhat na přesné a předdefinované procesy v celém podniku, pokud jsou časově správně načasovány. Nicméně, jakákoli forma čekání v podnikových procesech často souvisí s neefektivitou a může vést k značným finančním ztrátám v průběhu delšího časového období. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)

- Defekty

Během transformačního procesu, kdy se vstupy mění na výstupy, může nevhodná forma výroby vést k vzniku nekvalitních nebo neshodných produktů s požadovaným cílovým stavem, za který je odběratel ochoten zaplatit. Tím vznikají náklady pro podnik. Oprava nebo předělání těchto vadných produktů vyžaduje čas, práci operátorů a finanční prostředky bez zajištěného vyššího zisku. Cílem podniků s přístupem "lean" je dosáhnout stavu, kdy je počet vadných produktů minimalizován, ideálně na nulu nebo na velmi nízké procento z celkového počtu vyrobených produktů. (Jurová, 2016)

4 VYBRANÉ METODY POUŽITÉ V PRÁCI

Mezi vybrané metody použité v práci patří program 5S a SWOT analýza.

4.1 Program 5S

Důkladné zavedení 5S je začátkem pro rozvoj zlepšovacích činností zajišťující přežití firmy. A přežití firmy je nezbytné pro zachování pracovních míst zaměstnanců. (Rubin, 2009)

Jde o program pěti základních principů pracoviště, vycházející z pěti japonských slov. (Tuček a Bobák, 2006)

Základní pilíře 5S:

Pořádek (Sort)

- znamená, že na pracovišti zůstane jen to, co je skutečně potřebné. Pro ostatní předměty se nalezne vhodný skladovací prostor (Tuček a Bobák, 2006)
- znamená, že z pracoviště odstraníme všechny předměty, které nejsou v současných výrobních operacích zapotřebí (Rubin, 2009)

Uspořádání (Set in Order)

- jeho cílem je uložit potřebné předměty tak, aby je mohl každý využít a bylo zřejmé, kde jsou skladovány (Tuček a Bobák, 2006)
- lze definovat jako uspořádání potřebných položek tak, že mohou být jednoduše použity, a jejich označení takovým způsobem, že je lze jednoduše nalézt a uložit (Rubin, 2009)

Čistota (Shine)

- pracoviště, se bezpodmínečně udržuje čisté, bez špíny oleje, odřezků atd. Právě čištění totiž odkrývá abnormality, předchází poruchám a udržuje hodnotu strojů (Tuček a bobák, 2006)
- znamená zametení podlah, vyčištění strojů a obecně zajištění toho, že všechno v podniku zůstává čisté (Rubin, 2009)

Úklid (Standardize)

- je stav, kdy předchozí body již fungují, jsou neustále vhodně udržovány a zároveň dochází k jejich monitorování. Eliminuje se hledání a informace jsou na dostupných a viditelných místech (Tuček a Bobák, 2006)
- je metoda, kterou používáme pro zachování prvních tří pilířů (Rubin, 2009)

Disciplína (Sustain)

- znamená, že přesné dodržování výše uvedených pravidel se stává postupně samozřejmostí (Tuček a Bobák, 2006)
- zautomatizování řádného udržování správných procedur měřítko zahrnují spokojenost a loajalitu zákazníků (Rubin, 2009)

4.2 SWOT analýza

Dle Jakubíkové (2008) zahrnuje SWOT analýza silné a slabé stránky podniku a vnější hrozby a příležitosti. SWOT analýza vznikla kombinací dvou analýz, a to silných a slabých stránek společně s hrozbami a příležitostmi.

Analýza SWOT je běžně používaná metoda pro analýzu a umístění zdrojů a prostředí organizace ve čtyřech oblastech. Silné a slabé stránky jsou vnitřní (kontrolovatelné) faktory, které podporují, respektive brání organizaci v dosažení jejího poslání. Zatímco Příležitosti a Hrozby jsou vnější (nekontrolovatelné) faktory, které umožňují a znemožňují organizacím dosáhnout jejich poslání. Identifikací faktorů v těchto čtyřech oblastech může organizace rozpoznat své klíčové kompetence pro rozhodování, plánování a budování strategií. (Boonyarat, 2019)

Cílem SWOT analýzy je identifikovat to, do jaké míry jsou současná strategie firmy a její specifická silná a slabá místa relevantní a schopná se vyrovnat se změnami, které nastávají v prostředí (Jakubíková, 2008).

<p>Silné stránky (<i>strenghts</i>)</p> <p>zde se zaznamenávají skutečnosti, které přinášejí výhody jak zákazníkům tak firmě</p>	<p>Slabé stránky (<i>weaknesses</i>)</p> <p>zde se zaznamenávají ty věci, které firma nedělá dobře, nebo ty, ve kterých si ostatní firmy vedou lépe</p>
<p>Příležitosti (<i>oportunities</i>)</p> <p>zde se zaznamenávají ty skutečnosti, které mohou zvýšit poptávku nebo mohou lépe uspokojit zákazníky a přinést firmě úspěch</p>	<p>Hrozby (<i>threats</i>)</p> <p>zde se zaznamenávají ty skutečnosti, trendy, události, které mohou snížit poptávku nebo zapříčinit nespokojenost zákazníků</p>

Obr. 2 SWOT analýza (vlastní zpracování, Jakubíková, 2008)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI

V této kapitole bude stručně charakterizována společnost a představené produktové portfolio.

5.1 Představení vybrané společnosti

Počátky společnosti sahají do roku 1995, kdy se datuje její založení. V ten samý rok byl zahájen provoz výrobního závodu ve Zlíně. Od skromných počátků, kdy firma tvořila malý tým několika zaměstnanců, se postupně rozrostla do skupiny čtyř firem, které dnes poskytují pracovní příležitost více než 70 lidem. V roce 2012 firma rozšířila svůj dosah mimo české a slovenské trhy také do Slovinska.

Klíčovými obchodními činnostmi společnosti jsou výroby, prodeje, logistika a technický servis průmyslových těsnění a těsnících materiálů. Společnost taktéž nabízí:

- Těsnící řešení na míru dle požadovaných specifikací
- Spolupráci od fáze návrhu až po sériovou výrobu
- Výrobu těsnění a komponent do průměru 4 000 mm formou výroby JIT
- Výrobu všech druhů průmyslových těsnění
- Výrobu plastových dílů s využitím moderních technologií (interní zdroje)

Hlavní strategií je zaměření na rozšiřování a modernizaci výrobních operací a procesů, přičemž klíčová pozornost je věnována vybraným skupinám výrobků. Tento přístup je podpořen nasazením týmu zkušených obchodníků, kteří hrají klíčovou roli ve snaze firmy proniknout na nové, dosud neobjevené trhy. Kromě toho klade velký důraz na flexibilitu a dostupnost svých služeb a produktů, aby vyhověla požadavkům a očekáváním svých zákazníků.

5.2 Základní produktové portfolio

Do základního produktového portfolio spadají tyto produkty:

5.2.1 O – kroužky

O-kroužky (dále jen OK) jsou kruhové těsnící prvky s vysokou přesností. Konstrukterům nabízejí velmi účinný a ekonomicky výhodný těsnící prvek pro široký rozsah statických nebo dynamických aplikací. O-kroužky jsou vulkanizovány ve formách a pro svůj

symetrický tvar mohou být použity jako jednoduché i zdvojené těsnění. Velikost OK je definována vnitřním průměrem d_1 x tloušťkou kroužku d_2 . Velikosti, materiály, tvrdost a zástavbové prostory jsou dány normou DIN 3770 resp. ISO 3601. Všechny míry jsou uvedeny v mm. (Interní zdroje)

Následující tabulka poskytuje přehled různých materiálových skupin elastomerů s možnou volbou tvrdosti materiálu. Volba materiálu a tvrdosti závisí na následujících faktorech: velikost těsnící spáry, teplota, tlak chemické zatížení. (Interní zdroje)

Tab. 1 Druhy materiálových skupin elastomerů (vlastní zpracování)

Materiály O-kroužky	
Zkratkové označení	obchodní název
NB, NBR	Nitril-butadien-kaučuk (Perbunan)
FP, FPM	Fluor-kaučuk (Viton)
SI	Silikonový kaučuk
EP, EPDM	Etylen-propylenový kaučuk
CR	Chloropren-kaučuk
NR	Přírodní kaučuk
BU	Butyl-kaučuk
CSM	Chlorsulfonový polyetylen-kaučuk (Hypalon)
PTFE	Polytetrafluor-etylen (Teflon)

5.2.2 Hřídelová těsnění

Radiální hřídelový těsnicí kroužek (dále jen HTK) slouží k utěsnění rotačních strojních dílů. Skládá se z elastomerového kroužku, výztužného plechového kroužku a tažné pružiny stočené do kroužku. (Interní zdroje)

Základní typy (podle normy DIN 3761)

Tvar WA

Elastickým elastomerovým vnějším pláštěm lze překonat tepelnou roztažnost a větší drsnost díry. Nedochází ke korozi na lícové ploše. Při častější výměně těsnění se zabrání poškození díry uložení těsnění. Určeno k utěsnění plyných nebo řídkých tekutých médií. (Interní zdroje)



Obr. 3 Hřidelové těsnění tvar WA (vlastní zpracování)

Tvar WB

Kovová kostra pro lehké zalisování. Požaduje se těsnější tolerance díry uložení, aby se dosáhlo utěsnění na vnějším plášti. (Interní zdroje)



Obr. 4 Hřidelové těsnění tvar WB (vlastní zpracování)

Tvar WC

Kovová kostra s výztuží. Utěsnění a montáž jako u WB. Používá se obzvláště pro těžké provozní podmínky a pro větší rozměry. (Interní zdroje)



Obr. 5 Hřidelové těsnění tvar WC (vlastní zpracování)

5.2.3 Přírubová těsnění

Semimetalická těsnění určená pro utěsnění plochých přírubových spojů rozličných aparátů a ve všech oblastech průmyslu, zvláště petrochemickém, chemické, olejářském, potravinářském i všeobecném. Nejčastěji používaný typ přírubového těsnění je spirálově vinuté těsnění, které je jedno z nejčastěji používaných ze semimetalických typů. Těsnící element sestává z kovového pásku ve tvaru V, který je svinut do spirály. Tento druh těsnění je vhodný pro použití v prostředích s vysokým výkyvem teplot a tlaku. (Interní zdroje)

5.2.4 Mechanické ucpávky

Mechanické ucpávky (dále jen MU) se používají tam, kde dochází k otáčení nebo posuvnému pohybu. Jejich úkolem je zabránit úniku kapalin nebo plynů z vnitřní části stroje do okolního prostředí a naopak. (Interní zdroje)

Typy zde vyráběných MU:

- DIZ – jednoduchá MU, neodlehčená a smysl otáčení dle směru vinutí pružiny.
- DIF – jednoduchá MU, která je neodlehčená a nezávisí na smyslu otáčení hřídele. Sada vinutých pružin s možností výrazného zkrácení zástavby.
- DIX – jednoduchá MU jednoduchá mechanická ucpávka, která je neodlehčená a nezávisí na smyslu otáčení hřídele. Je to sada vinutých pružin s většími rozměry dle ČSN EN 12756.
- DIP – jednoduchá MU, která je odlehčená a nezávisí na smyslu otáčení hřídele. Sada vinutých pružin nacházejících se mimo těsněnou kapalinu.
- DIV – jednoduchá MU, která je odlehčená a nezávisí na smyslu otáčení hřídele. Sada vinutých pružin s rozměry dle ČSN EN 12756.
- DIC – MU cartridge, která je odlehčená a nezávisí na otáčení hřídele. Sada vinutých pružin nacházejících se mimo těsněné medium.
- DISC – MU cartridge, která je odlehčená a nezávisí na smyslu otáčení hřídele. Sada vinutých pružin nacházejících se mimo těsněné medium. (Interní zdroje)

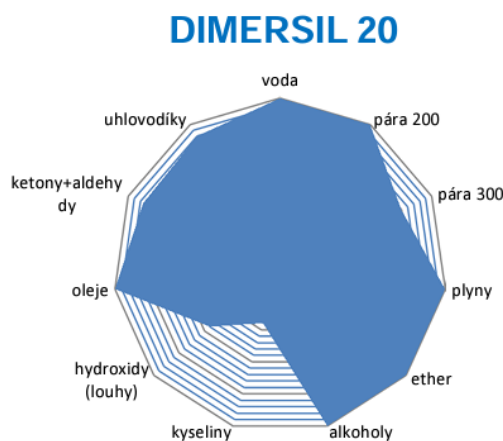
5.2.5 Těsnící desky

Těsnící desky jsou komponenty používané v širokém spektru průmyslových aplikací k zajištění těsnosti spojů a zabraňování úniku médií, jako jsou kapaliny nebo plyny, mezi

dvěma spojenými povrchy. Tyto desky jsou zásadní pro správnou funkci mnoha strojů a zařízení, zejména tam, kde je nutné udržet tlak, zabránit kontaminaci nebo zajistit izolaci mezi různými médii. (Interní zdroje)

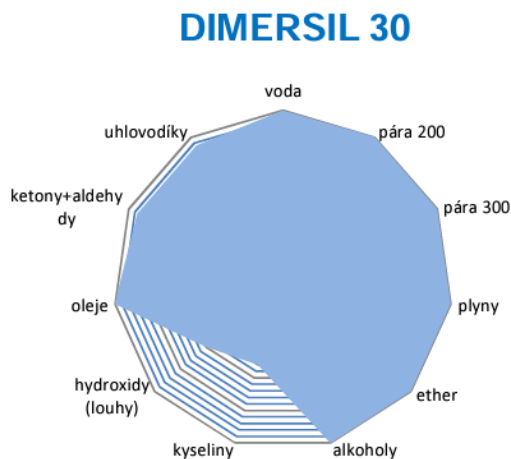
Vláknitopryžové těsnící desky

- DIMERSIL 20 – Jde o vysoce kvalitní materiál, který je obvykle vyroben z aramidových vláken posílených NBR (nitril-butadienová guma). Tato kombinace materiálů poskytuje vynikající mechanickou pevnost, chemickou odolnost a schopnost odolávat vysokým teplotám a tlakům. (Interní zdroje)



Obr. 6 Dimersil 20 (interní zdroje)

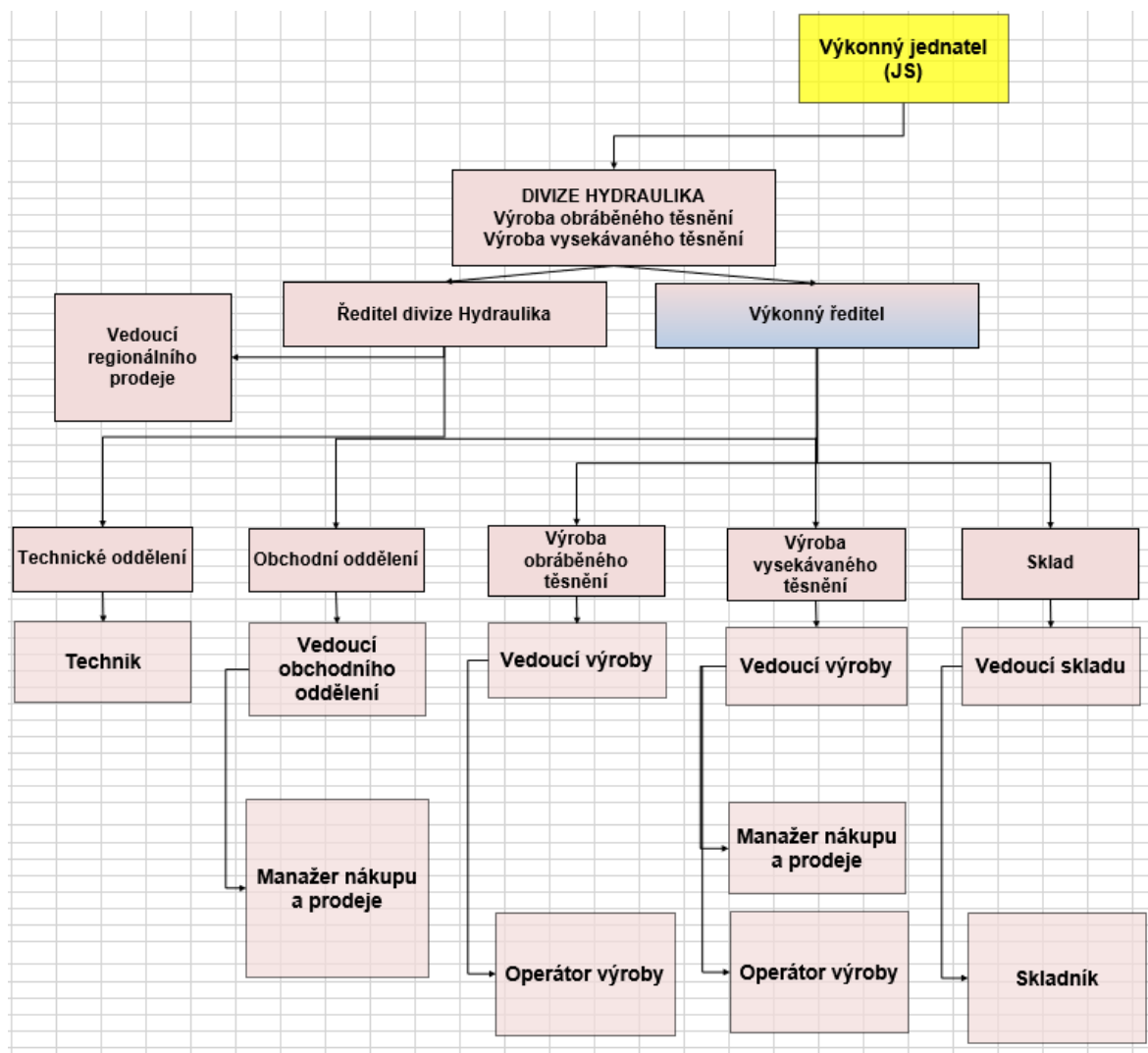
- DIMERSIL 30 – může být vyroben z materiálu poskytujícího lepší tepelnou odolnost, vyšší chemickou inertnost nebo zlepšenou odolnost proti opotřebení a roztržení v porovnání s DIMERSIL 20. Materiál může zahrnovat speciální kompozity, jako jsou vysoce kvalitní grafit, PTFE (polytetrafluorethylen), rozšířený PTFE, silikonové gummy nebo jiné speciální polymery a gummy, které jsou upravené pro konkrétní průmyslové aplikace. (Interní zdroje)



Obr. 7 Dimersil 30 (interní zdroje)

5.3 Organizační struktura

Organizační struktura podniku se skládá z výkonného jednatele, který má pod sebou ředitele divize a výkonného ředitele. Tito ředitelé pak mají na starosti všechny oddělení.



Obr. 8 Organizační struktura (interní zdroje)

5.4 Layout společnosti

Společnost se skládá ze 4 samostatně stojících budov.

- Budova číslo 1 je hala pro výrobu vysekávaného plochého těsnění.
- V budově číslo 2 se nachází sklad plochých desek a administrativní oddělení.
- V budově číslo 3 je soustružená výroba se skladem pro tuto výrobu a obchodní oddělení.
- Budova číslo 4 slouží jako hala pro výrobu kovového těsnění a sklad pro toto těsnění.

Můžeme vidět, že hala pro výrobu soustruženého a kovového těsnění mají výrobu a sklad v jedné budově. Kdežto hala pro výrobu vysekávaného těsnění tento sklad u sebe nemá a je potřeba procházet přes celý areál pro potřebný materiál.



Obr. 9 Layout společnosti (vlastní zpracování)

5.5 SWOT analýza

Tab. 2 SWOT analýza (vlastní zpracování)

	SILNÉ STRÁNKY	SLABÉ STRÁNKY
VNITŘNÍ	Certifikace ISO Možnost výroby atypických rozměrů Osobní kontakt se zákazníkem Široká síť poboček	Málo využívané sociální sítě Chybí e-shop Malá reklama Vyšší cena výrobků
	PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
VNĚJŠÍ	Partnerství Noví zákazníci	Konkurence Nedostatek surovin Zdražování energií a PHM Přesycenost trhu Nedostatek kvalifikované pracovní síly

5.5.1 Silné stránky

Certifikace ISO

Společnost je držitelem certifikací ISO 9001 a ISO 14001, které se vztahují k činnostem spojeným s návrhem, vývojem, výrobou a prodejem těsnění, včetně poskytování technického poradenství. Společnost taktéž drží i řadu dalších výrobních certifikátů.

Možnost výroby atypických rozměrů

Společnost nabízí několik klíčových aspektů, které zajišťují flexibilitu a přizpůsobivost klientům. Mezi tyto aspekty patří například individuální přístup ke klientům s možností návrhu těsnění podle jejich specifikací nebo schopnost práce s různými typy materiálů.

Osobní kontakt se zákazníkem

Ve společnosti je osobní kontakt zajišťován obchodními zástupci, kteří osobně objíždí firmy po celé České republice i Slovensku a nabízí jejich produkty. Tím jsou zajištěny dobré vztahy se zákazníky do budoucna.

Široká síť poboček

Pobočky společnosti jsou rozmístěny strategicky po celé České republice. Další dvě pobočky jsou na Slovinsku a jedna na Slovensku. Tím je zajištěna lepší přístupnost k zákazníkovi přes celou republiku.

5.5.2 Slabé stránky

Málo využívané sociální sítě

V dnešní době internetu společnost přichází o potenciální zákazníky kvůli nedostatečnému využívání sociálních sítí. Jejich využitím by společnost zvýšila povědomí o značce a celkově zvýšila své dosahy. Vytvářením relevantního obsahu, který by prezentoval jejich produkty by mohlo vést k přilákání nových klientů

E-shop

Společnost nedisponuje e-shopem, ke kterému by zákazníci měli snadný a jednoduchý přístup. Místo toho firma zpočátku komunikuje skrze e-maily, které jsou mnohdy zbytečně zdoluhavé a než dojde k finálnímu řešení, ztratí zákazník zájem. Zavedením e-shopu by zákazník přesně věděl, co firma může nabídnout.

Malá reklama

Žádná investice do reklamních aktivit nezvyšuje viditelnost firmy a tím přichází o potenciální zákazníky. Efektivním využitím online i offline reklamních kanálů, cílených reklam a účast na odborných veletrzích by mohla podpořit růst společnosti.

Vyšší cena výrobků

Některé ceny výrobků jsou vyšší než u konkurence, což by mohlo společnosti uškodit a přijít tím o dosavadní zákazníky, kteří by přešli ke konkurenci. Tím by firma postupně ztrácela pověst a tím i peníze.

5.5.3 Příležitosti

Partnerství

Navázáním partnerských vztahů by si společnost zajistila trvalé odběratele a posílila by si tak své postavení na trhu. Partnerství však společnosti může přinést i společný vývoj nových věcí a sdílení know-how.

Noví zákazníci

Jedná se o nejčastější příležitost. Zákazníci se dozví o společnosti skrze internetové stránky nebo skrze své partnery. Poté co se o společnost začnou zajímat a po vyhození nabízených podmínek, začnou s pravidelným odběrem zboží.

5.5.4 Hrozby

Konkurence

Konkurence je jednou z největších hrozeb pro společnost. Z důvodu nepředvídatelnosti této hrozby je nemožné se na ni jakkoliv připravit, a proto je důležité, aby se firma kontinuálně rozvíjela, dbala na kvalitu svých výrobků, sledovala nové trendy ve výrobě a tím zabránila vzniku konkurence a přebrání jejich zákazníků.

Nedostatek surovin

Společnost odebírá materiál převážně od zahraničních dodavatelů a přerušení těchto dodávek by mělo řadu negativních dopadů. Z nedostatků zdrojů by se musely omezit výrobní kapacity a tím pádem by společnost přišla o dosavadní zákazníky ve prospěch konkurence.

Zdražování PHM a energií

Neustálým zdražováním pohonných hmot a energií je firma nucena zvyšovat své ceny. Neustálé zvyšování cen by vedlo ke ztrátě zákazníků, kteří by přešli ať už k tuzemské nebo zahraniční konkurenci.

Přesycenost trhu

Aktuální trh je přesycen společnostmi, které jsou stejného zaměření, a proto je důležité, aby společnost vyzdvihla své silné stránky a tím nabídla zákazníkům něco, čím konkurence nedisponuje.

Nedostatek kvalifikované pracovní síly

Nedostatek pracovních sil je nejčastěji zapříčiněn z důvodu nízké atraktivity odvětví, kdy pracovníci mohou brát nabízené pracovní pozice jako málo prestižní. Toto vede ke ztrátě zákazníků, jelikož společnost není schopna v čas a v požadované kvalitě uspokojovat jejich potřeby.

5.5.5 Vyhodnocení SWOT analýzy

Tab. 3 Silné stránky SWOT analýzy (vlastní zpracování)

Silné stránky	Hodnocení	Váhy	Celkem
Certifikace ISO	5	0,33	1,65
Možnost výroby atypických rozměrů	3	0,20	0,6
Osobní kontakt se zákazníkem	3	0,14	0,42
Široká síť poboček	4	0,33	1,32
Celkem			3,99

Tab. 4 Slabé stránky SWOT analýzy (vlastní zpracování)

Slabé stránky	Hodnocení	Váhy	Celkem
Málo využívané sociální sítě	3	0,22	0,66
Chybí e-shop	5	0,33	1,65
Malá reklama	3	0,22	0,66
Vyšší cena výrobků	2	0,22	0,44
Celkem			3,41

Tab. 5 Příležitosti SWOT analýzy (vlastní zpracování)

Příležitosti	Hodnocení	Váhy	Celkem
Partnerství	2	0,3	0,6
Noví zákazníci	1	0,7	0,7
Celkem			1,3

Tab. 6 Hrozby SWOT analýzy (vlastní zpracování)

Hrozby	Hodnocení	Váhy	Celkem
Konkurence	3	0,18	0,54
Nedostatek surovin	2	0,18	0,36
Zdražování energií a PHM	4	0,25	0,72
Přesycenost trhu	3	0,25	0,75
Nedostatek kvalifikované prac. síly	2	0,14	0,28
Celkem			2,65

Bodové hodnocení bylo stanoveno ve škále od 1 do 5 (1=nejmenší význam, 5=největší význam).

Nejvyšší index vyšel u silných stránek a druhý nejvyšší u slabých stránek. Společnost by se tak měla zaměřit na své silné a slabé stránky.

6 ANALÝZU SOUČASNÉHO STAVU PROCESU VÝROBY PLOCHÉHO TĚSNĚNÍ VE VYBRANÉ SPOLEČNOSTI

V této části bakalářské práce je popsán současný stav procesu výroby, a to konkrétně předvýrobní činnosti a výrobní činnosti. Dále je zde snímek pracovního dne operátora, který nám přiblíží časové hodnoty daných operací.

6.1 Předvýrobní činnosti

Předvýrobní činnosti pro výrobu plochého těsnění zahrnují klíčové kroky, které se podílí na zajištění nejvyšší kvality a spolehlivosti výsledného produktu.

6.1.1 Výběr dodavatele

Výběr dodavatele je klíčovým rozhodnutím, které může významně ovlivnit jak kvalitu konečných produktů, tak i celkovou efektivitu výrobního procesu. Při hledání vhodného dodavatele je důležité zaměřit se na několik základních kritérií.

- Kvalita materiálu (certifikace, normy a požadavky)
- Spolehlivost dodávek (termíny, množství)
- Technologické možnosti (moderní technologie)
- Cena (cena/výkon)
- Reference a zkušenosti (prověřit)
- Komunikace

Tento proces by měl zahrnovat zhodnocení všech těchto aspektů, kde následně dojde k osobnímu setkání s potencionálními dodavateli, návštěva výrobních zařízení a otestování vzorků. Tímto způsobem firma dokáže lépe posoudit schopnosti dodavatele a ujistit se, že bude schopen vyhovět všem specifikacím.

6.1.2 Nákup

V rámci společnosti probíhá nákup převážně kovových materiálů a polotovarů. Za tento nákup je zodpovědný vedoucí obchodního oddělení, který objedná pouze takové množství, které odpovídá aktuálním potřebám firmy. Taktéž je třeba brát ohled na potencionální rizika spojená s nadměrnými zásobami a proměnlivostí trhu. Vedoucí obchodního oddělení má na

starosti celý proces nákupu od začátku až do konce a v případě reklamací je zodpovědný za jejich řešení.

Hlavním cílem nákupní strategie je zajištění potřebného materiálu v požadovaném množství, kvalitě a termínu.

6.1.3 Kontrola kvality

Vstupní kontrola kvality je klíčovou součástí a probíhá již při přijímání materiálů od dodavatele. Jedná se o první krok zajištění toho, že materiály splňují předem stanovené specifikace a normy. Tento proces je nezbytný pro minimalizaci odpadu a zvyšování efektivity.

Kontrola kvality probíhá následně. Odpovědný pracovník náhodně vybere jednu kovovou desku, kterou prvně prohlédne pouhým okem, jestli se na desce nenachází škrábance, praskliny nebo nečistoty. Následně z desky uřízne malý kousek, který neovlivní budoucí zpracování. Odříznutý kousek je následně podroben testům kvality.

V dalším kroku za použití různých měřicích nástrojů a zařízení zjistí přesné fyzické rozměry. Následuje poslední a nejdůležitější část, materiálové testování. V této fázi pracovník zkoumá chemické složení a fyzikální vlastnosti. Mezi tyto vlastnosti patří tvrdost, pevnost v tahu a odolnost proti korozi.

Jestliže pracovník narazí na závadu v jakémkoliv kroku, dochází ke konfrontaci dodavatele a následnou reklamaci.

6.1.4 Sklad

Správné skladování materiálu zajišťuje zachování optimálního stavu až do jejich použití ve výrobním procesu. Efektivní skladování značně snižuje riziko poškození, ztráty a zastarání materiálu.

Kovové desky jsou dováženy v krabicích, nebo na paletách v závislosti na jejich velikosti. Tyto desky se poté přenesou do spodní části administrativní budovy, kde je pro ně zřízený sklad. Desky jsou nejčastěji v rozměrech od 0,5 m² do 1 m² a z nedostatku místa skládány na sebe s kartonovou výplní mezi nimi, aby nedošlo k poškození. Tento styl skladování značně omezuje přehlednost a manipulaci s deskami.

6.2 Proces výroby

Proces výroby se skládá z několika komplexních operací, které vyžadují správné postupy a svědomitou přípravu od přijetí objednávky až po finální výrobu. Následující popis se zaměřuje na klíčové kroky toho procesu.

6.2.1 Přijetí objednávky

Jako prvním krokem je přijetí objednávky. Po komunikaci se zákazníkem ať už telefonicky, e-maily nebo osobními schůzkami se zjistí klíčové informace o požadavcích na těsnění. Tyto informace zahrnují data o počtu kusech, požadovaný materiál a další případné specifické požadavky.

Po přijetí těchto informací se dále pečlivě zpracují a zdokumentují. Zapiše se počet požadovaných kusů, určí se typ materiálu (pokud zákazník nepožaduje konkrétní typ) a vyberou se vhodné nože pro řezání toho typu materiálu. Tyto detaily jsou zásadní pro další kroky výroby a pro správné provedení výrobního procesu.

Dalším krokem je zapsání objednávky do systému. Společnost sice vlastní program, který umožňuje zápis objednávky do systému, ale nevyužívá jej a vše se zapisuje ručně v papírové formě. Tento princip zápisu značně omezuje efektivitu a plynulost provozu společnosti.

Jako poslední část je kontrola dostupnosti materiálu na skladě. Jestliže se materiál na skladě nachází, je označen jako připravený k výrobě. Pokud se materiál na skladě nenachází, nebo je ho málo, tak se nejdříve objedná od dodavatele a až teprve potom je zahájen další krok.

6.2.2 Příprava a tisk dokumentace

Po přijetí objednávky je nutné připravit objednávkovou dokumentaci. Tato dokumentace zahrnuje již všechny zmíněné body a případně specifické požadavky zákazníka. Tyto dokumenty jsou nezbytné před zahájením výroby. Dokumentace je vytvořena příslušným pracovníkem, který zodpovídá za její správnost a nese za ni plnou odpovědnost.

Před pokračováním je však nutnost provést kontrolu správnosti a úplnosti dokumentace. Kontroluje se, zda odpovídá vše zákaznickým požadavkům a zda jsou všechny potřebné informace uvedeny jasně a přesně.

Jako další následuje příprava výrobního plánu, kterou má na starosti vedoucí výroby pro vysekávací oddělení. Ten na základě objednávkové dokumentace vytvoří harmonogram

výroby a určí pořadí výrobních operací. Tento plán zahrnuje informace o přidělení pracovníků, strojů a materiálů potřebných pro realizaci zakázky.

Následuje samotná komunikace s operátory výroby, kteří budou mít na starosti výrobu daného těsnění. Tato komunikace zahrnuje sdělení všech klíčových informací, popřípadě může ujasnit operátorům výroby nejasné věci.

6.2.3 Nachystání materiálu ze skladu a následné založení do stroje

Po předání dokumentace následuje nachystání si materiálu ze skladu přímo na pracoviště. Než k tomu dojde, musí operátor výroby fyzicky zkontrolovat, zda je opravdu všechen potřebný materiál na skladě, jak je v dokumentaci uvedeno.

Po zjištění reálného stavu na skladě je nutné převést desky přímo ke strojům. Jelikož jsou desky neefektivně skládaný na sebe, zabere to pracovníkovi příliš mnoho času a taky energie. Desky se musí ručně přeskládat, aby se dostalo k požadovaným typům. Po nalezení požadovaných typů desek je pracovník začne skládat na paletový vozík a mezi ně vkládat kartony, aby nedošlo k jejich poškození. Sklad se nachází v jiné budově, a proto je potřeba procházet přes venkovní prostory. Toto řešení skladu je velice neoptimální, jelikož přesun tam a zpátky zabírá hodně času. Taktéž se zde vyskytuje riziko zranění se hlavně v zimním období, kdy se pracovník musí pohybovat přes zmrzlou plochu.

Po úspěšné přepravě na pracoviště musí být provedena vizuální kontrola kvality. Tato kontrola zahrnuje vizuální inspekci desky, zda se na ní nevyskytují žádné vadné, či poškozené části. Pokud pracovník najde nějaké poškozené místo, může desku seříznout, pokud se nachází na takovém místě, které to umožňuje. V případě, že deska nelze nijak využít, musí být úplně vyřazena z výroby. Pokud pracovník nenajde žádné vady, může desku založit do vysekávacího stroje. Po založení desky nastaví stroj na správné parametry pro daný typ materiálu a specifikace objednávky. Dále připevní zvolené nože a deska je připravena na samotný proces výroby.

6.2.4 Proces výroby

Po založení desky začíná proces výroby, kde se pracovník ujistí, zda je deska založena tak, aby byla zajištěna maximální využitelnost materiálu a minimalizace odpadu. Dále nastaví parametry řezání. Tyto parametry zahrnují například rychlost řezání, rychlost řezání, tlak nožů. Po nastavení stroje může operátor výroby spustit stroj. Stroj pak provádí řezání materiálu podle specifikací objednávky.

Během samotného procesu výroby je prováděna kontinuální kontrola kvality. To zahrnuje pravidelnou kontrolu rozměrů, tloušťky a dalších parametrů.

Po dokončení práce jsou hotové výrobky operátorem výroby skládány na předem přichystanou paletu stejným způsobem, jako když jsou desky přiváženy na pracoviště. A proces pokračuje až do dokončení celé objednávky nebo do skončení pracovní doby.

6.2.5 Skladování hotových výrobků

Po dokončení zakázky jsou hotové výrobky operátorem výroby převezeny paletovým vozíkem do skladu hotových výrobků. Sklad se opět nachází mimo budovu, kde se vykonává samostatný proces výroby, a proto musí operátor výroby chodit opět přes venkovní prostory. Po převezení na sklad si hotové výrobky přeberou na starosti pracovníci skladu, kteří je následně zabalí a nachystají na expedici.

Malé typy těsnění jsou skladovány do vhodně velkých krabic, nebo baleny platových obalů. Tyto obaly jsou označeny podle typu těsnění, jejich rozměrů a dalšími parametry, což usnadňuje jejich identifikaci a manipulaci.

Pro velké množství těsnění nebo pro velké rozměry těsnění je nutné objednat palety od externího dodavatele. Tyto velké kusy se obmotají stretch fólií a skládají se postupně na palety nebo jsou vkládány do velkých dřevěných beden, které se dále převážejí na zmíněných paletách.

Skladovací prostory pro hotové výrobky jsou navrženy tak, aby umožnily snadný přístup ke všem skladovaným těsněním a minimalizovaly možné riziko jejich poškození.

6.2.6 Zaskladnění ořezů

Mimo jiné vznikají na pracovišti také ořezy, které operátor výroby vkládá do předem nachystané krabice. Tato krabice je po dokončení zakázky, nebo do jejího naplnění, převezena do skladu, ze kterého se braly původní desky na opracování. Ve skladu příslušný pracovník rozhodne, co se dále s ořezy bude dít.

Jedná-li se o ořez, který může být dále zpracována, uloží jej pracovník pro další použití. Ořezy jsou skladovány podle váhy, nikoli podle typu materiálu a dalších parametrů, a proto je následný přehled o těchto zbytcích strašně nepřehledný a mnohdy se neví, co na skladě vůbec je.

Dále nevyužitelné kusy ořezů jsou následně recyklovány.

6.2.7 Výstupní kontrola a expedice

Před expedicí jsou těsnění podrobena poslední kontrole. Výstupní kontrola má za cíl ověřit jejich kvalitu a shodu s požadavky zákazníka. Tato kontrola opět zahrnuje měření rozměrů, vizuální inspekci, kontrolu výskytu vad a kontrolu správnosti zabalení.

Pokud se během výstupní kontroly objeví nějaké vady nebo nedostatky, jsou tyto kusy zaznamenány a přijímají se následné opatření, jako je oprava vadných kusů, vyřazení z expedice nebo výroba nových kusů.

Po úspěšné výstupní kontrole kvality jsou hotové výrobky připraveny k expedici. To zahrnuje vhodné zabalení těchto výrobků, označení identifikačním štítkem a vložení potřebné dokumentace pro expedici.

Následuje plánování a organizace dopravy těsnění k zákazníkovi. Výběrem vhodného dodavatele se zajistí, aby byla dodávka dodána v čas a v souladu s požadavky zákazníka. Během procesu expedice je sledován průběžný stav dodávky a zákazník je informován v reálném čase o jeho objednávce. To zahrnuje odjezd ze společnosti, zpoždění a předpokládaný čas doručení.

6.3 Snímek pracovního dne operátora vysekávacího lisu

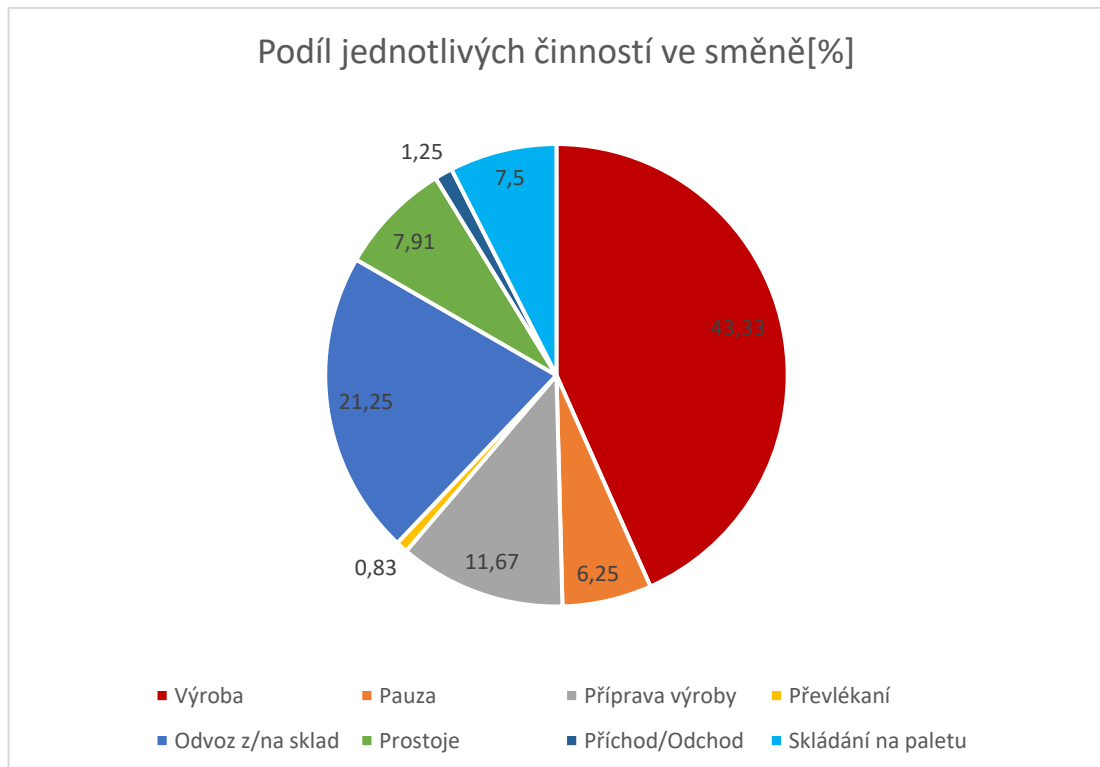
Snímek pracovního dne byl vytvořen při pozorování operátora výroby při zpracování dvou objednávek kovového vysekávaného těsnění. Bylo pořízeno 7 snímků. Zde je snímek ze den, kdy se našel vadný kus, který musel být následně vyřazený a nahrazený za nový.

Tab. 7 První snímek pracovního dne (vlastní zpracování)

ČAS [hod.]	ČINNOSTI
5:30-5:33	Příchod na pracoviště
5:33-5:35	Převléknutí se do pracovního oděvu
5:35-5:45	Zapnutí vysekávacího stroje
5:45-5:50	Převzetí objednávky do výroby
5:50-5:56	Kontrola všech požadavků objednávky
5:56-6:22	Nachystání potřebného materiálu ze skladu
6:22-6:23	Vizuální kontrola desky
6:23-6:24	Založení materiálu do stroje
6:24-6:26	Nastavení požadovaných nožů + parametrů stroje
6:26-7:11	Dokončení první desky + kontrola parametrů hotového výrobku
7:11-7:16	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
7:16-7:18	Vizuální kontrola desky
7:18-7:19	Založení materiálu do stroje

7:19-8:02	Dokončení druhé desky + kontrola parametrů hotového výrobku
8:02-8:08	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
8:08-8:11	Vizuální kontrola desky
8:11-8:23	Zjištěná vada na desce + následná výměna ze skladu
8:23-8:25	Vizuální kontrola náhradní desky
8:25-8:26	Založení materiálu do stroje
8:26-9:15	Dokončení třetí desky + kontrola parametrů hotového výrobku
9:15-9:22	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
9:22-9:35	Odvezení hotových výrobků do skladu
9:35-9:45	Odvození krabice se zbytky do skladu
9:45-10:15	Pauza
10:15-10:25	Předání informace o vadné desce vedoucímu výroby
10:25-10:41	Čekání na vyhotovení dokumentace k další objednávce
10:41-10:42	Převzetí nové objednávky do výroby
10:42-10:46	Kontrola všech požadavků objednávky
10:46-11:08	Nachystání potřebného materiálu ze skladu
11:08-11:01	Vizuální kontrola desky
11:01-11:03	Založení materiálu do stroje
11:03-11:08	Výměna nožů a přenastavení parametrů stroje
11:08-11:49	Dokončení první desky + kontrola parametrů hotového výrobku
11:49-12:00	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
12:00-12:03	Vizuální kontrola desky
12:03-12:04	Založení materiálu do stroje
12:04-12:44	Dokončení druhé desky + kontrola parametrů hotového výrobku
12:44-12:51	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
12:51-13:11	Odvezení hotových výrobků do skladu
13:11-13:22	Odvození krabice se zbytky do skladu
13:22-13:25	Odepnutí nožů + vypnutí stroje
13:25-13:27	Převléknutí se do civilního oděvu
13:27-13:30	Odchod z pracoviště

Směna trvala 480 minut i se zahrnutím 30minutové přestávky, na kterou má nárok každý zaměstnanec. Z tabulky můžeme vidět, že se jedná o velmi monotónní práci, kdy operátor výroby opakuje pouze pár stejných kroků celou směnu. Taktéž můžeme vyčíst, že došlo k objevení vadného kusu. Tato informace byla dále sdělena vedoucímu výroby, který desku nechal následně vyevidovat ze skladu.



Obr. 10 Podíl jednotlivých činností ve směně k prvnímu snímku pracovního dne (vlastní zpracování)

V uvedeném grafu můžeme vidět % čas jednotlivých činností ve směně, která trvala 480 minut. Snímek pracovního dne odhalil prostoje, které trvaly 38 minut. Za tuto dobu by se stihla rozpracovat další část objednávky. Těchto 38 minut představuje 7,91 % z času směny. Těchto 38 minut zahrnuje zjištění vady na desce, kterou pracovník 12 minut zkoumal, zda musí být vyřazena z výroby, nebo lze desku seříznout a pokračovat dál a její následnou výměnu za jinou. Dalších 10 minut z toho času věnoval předávání informace o vadné desce vedoucímu výroby. Zbýlých 16 minut čekal operátor výroby na to, až se vyhotoví dokumentace k další objednávce. Tento čas mohl být věnován přímé výrobě.

Dále můžeme vidět, že čas odvozu materiálu ze skladu a do skladu trvalo neskutečných 102 minut. Tento čas tvoří 21,25% celé směny, a proto je potřeba se na tento problém dále zaměřit. Celkový výrobní čas byl 208 minut (43,33 %).

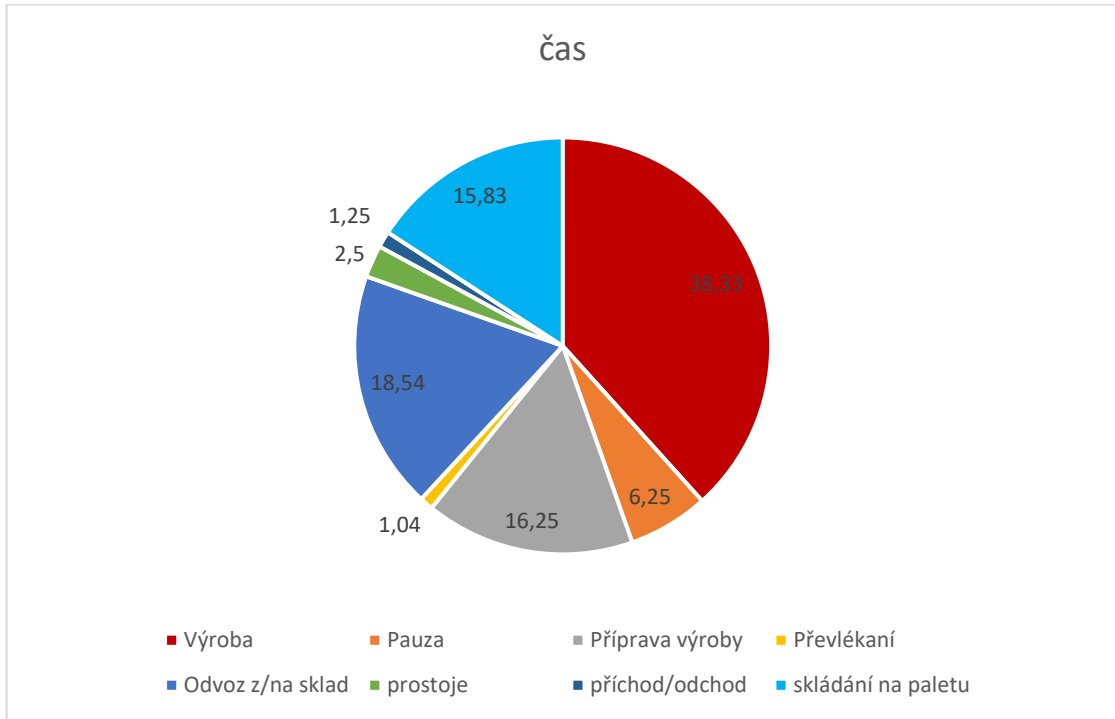
Další snímek pracovního den byl zaměřený pouze na jednu objednávku. Snímek byl opět pořízen na stroji pro kovové vysekávání.

Tab. 8 Druhý snímek pracovního dne (vlastní zpracování)

ČAS [hod.]	ČINNOSTI
5:30-5:34	Příchod na pracoviště
5:34-5:37	Převléknutí se do pracovního oděvu

5:37-5:48	Zapnutí vysekávacího stroje
5:48-6:00	Převzetí objednávky do výroby
6:00-6:05	Kontrola všech požadavků objednávky
6:05-6:35	Nachystání potřebného materiálu ze skladu
6:35-6:38	Vizuální kontrola desky
6:38-6:50	Zjištění závady + seřiznutí desky
6:50-6:53	Založení materiálu do stroje
6:53-6:55	Nastavení požadovaných nožů + parametrů stroje
6:55-7:15	Dokončení první desky + kontrola parametrů hotového výrobku
7:15-7:23	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
7:23-7:25	Vizuální kontrola desky
7:25-7:27	Založení materiálu do stroje
7:27-7:44	Dokončení druhé desky + kontrola parametrů hotového výrobku
7:44-8:00	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
8:00-8:03	Vizuální kontrola desky
8:03-8:05	Založení materiálu do stroje
8:05-8:27	Dokončení třetí desky + kontrola parametrů hotového výrobku
8:27-8:32	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
8:32-8:35	Vizuální kontrola desky
8:35-8:38	Založení materiálu do stroje
8:38-9:02	Dokončení čtvrté desky + kontrola parametrů hotového výrobku
9:02-9:10	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
9:10-9:12	Vizuální kontrola desky
9:12-9:14	Založení materiálu do stroje
9:14-9:36	Dokončení páté desky + kontrola parametrů hotového výrobku
9:36-9:45	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
9:45-10:03	Převezení vyrobeného těsnění a zbytků do skladu
10:03-10:33	Pauza
10:33-10:55	Převezení nového materiálu ze skladu
10:55-11:00	Vizuální kontrola desky
11:00-11:02	Založení materiálu do stroje
11:02-11:26	Dokončení šesté desky + kontrola parametrů hotového výrobku
11:26-11:35	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
11:35-11:39	Vizuální kontrola desky
11:39-11:42	Založení materiálu do stroje
11:42-12:12	Dokončení sedmé desky + kontrola parametrů hotového výrobku
12:12-12:21	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
12:21-12:22	Vizuální kontrola desky
12:22-12:24	Založení materiálu do stroje
12:24-12:49	Dokončení osmé desky + kontrola parametrů hotového výrobku
12:49-13:01	Přeskládání hotových výrobků na paletu + zbytků do krabice
13:01-13:20	Odvezení hotových výrobků a zbytků do skladu
13:20-13:26	Vypnutí stroje a uklizení pracoviště
13:26-13:28	Převléknutí se do civilního oděvu
13:28-13:30	Odchod z pracoviště

Směna opět trvala 480 minut s 30 minutovou přestávkou. Opět se jedná o monotónní práci. V tomto případě došlo k prostojům z důvodu vady na desce, kterou operátor vyřešil následným seříznutím desky.



Obr. 11 Podíl jednotlivých činností ve směně ke druhému snímku pracovního dne (vlastní zpracování)

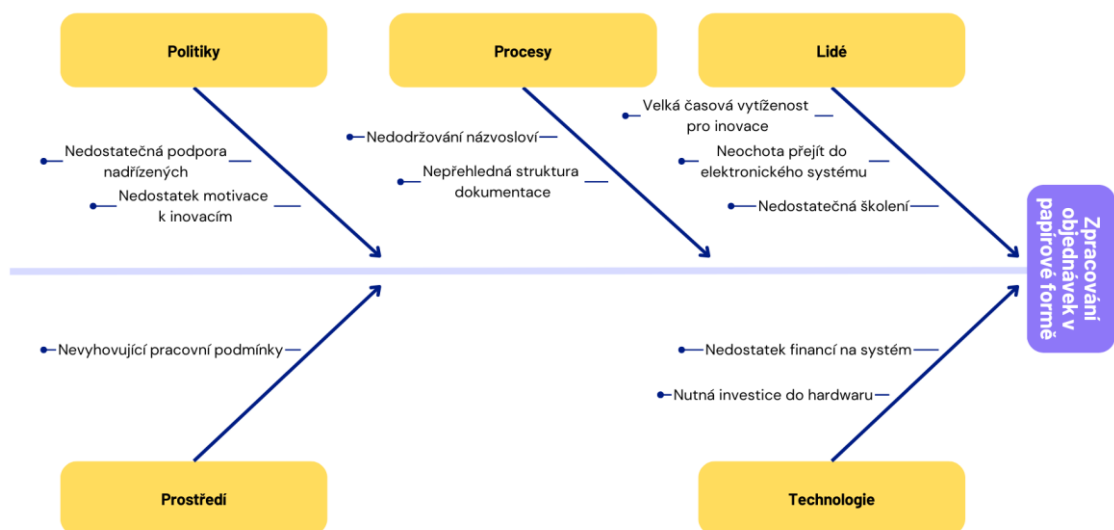
Z grafu můžeme vyčíst, že samotná výroba trvala 38,33 %, což je 184 minut. Jelikož se jednalo o jednu objednávku, jsou časy skládání a příprava na výrobu vyšší, jelikož nebylo nutné přecházet do skladu a zpátky, ale i tak je odvoz z/na sklad 18,54 % tedy 89 minut. Prostoje činily 2,5 % tedy 12 minut. I v tomto případě můžeme pozorovat, že cesta ze skladu a zpátky zabírá mnoho času, kterého by mohl pracovník věnovat přímé výrobě.

7 HLAVNÍ ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY

7.1 Zápis objednávek

Pozorováním předvýrobního a výrobního procesu bylo zjištěno, že zpracování objednávek a následná dokumentace probíhá stále v papírové formě. Toto řešení je nejen neefektivní, ale často nepřehledné a způsobuje zdržení celého výrobního procesu. Často se stávalo, že nikdo nevěděl, kde se papír, na kterém jsou napsané požadavky fyzicky nachází a bylo zapotřebí několika lidí, aby papír začalo hledat. Tím se následně opozdila celá výroba a společnost začala nabírat zbytečné zpoždění dodávky. Toto zpracování je taktéž náchylné k chybám.

Nedostatky toho problému jsou tedy zjevné. Ručním zapisováním objednávek se dopouštíme nepřesností a chyb v komunikaci mezi jednotlivými oddělení společnosti. Tým pro výrobu nemusí mít přesný přehled o tom, co se má kdy a jak vyrábět a častokrát se musel doptávat, aby bylo možné výrobu vůbec spustit.



Obr. 12 Ishikawa diagram pro zápis jednotek (Vlastní zpracování)

Z ishikawa grafu můžeme vidět příčiny, které stojí za ručním zápisem objednávek. Jako nejzásadnější příčinu bych uvedl nedotčenou podporu nadřízených k implementaci nového systému, kdy vedení odmítá dělat jakékoliv změny.

7.2 Skladování materiálu

Jako nejzávažnějším nedostatek je skladování přijatého materiálu. Přijatý materiál se taktéž eviduje v papírových formách a často dochází ke ztrátě těchto dokumentů. Ve společnosti taktéž není zavedený žádný spolehlivý systém, který by zaznamenával dostupné věci na skladě, nebo jejich detailní popis. Proto se operátoři výroby musí vždy před zahájením výroby ujistit, že je dostupný materiál na skladě. To probíhá tím způsobem, že operátor musí ve skladu projít desku po desce a při případném nedostatku materiálu musí podat žádost na objednávku.

Samotný princip uskladnění kovových desek je taktéž neefektivní. Kovové desky jsou nejčastěji v rozměrech od 0,5 m² do 1 m². Tyto desky jsou pak skládány na sebe s kartonovým proložením. Při objednání více druhů materiálu se stává, že se desky různých druhů zaskladní na jednu paletu a je poté nutné přeskládání, když operátor výroby zrovna potřebuje spodní desky.

Toto řešení skladování způsobuje opoždění celého výrobního procesu a může vést až ke zrušení celé objednávky z nedostatku materiálu ve skladě, který je uveden jako dostupný, ale v realitě na skladě dostupný není.

7.3 Skladování zbytkového materiálu

Zbytkový materiál ve společnosti tvoří převážně zbylé desky, které zůstanou po obrábění různých zakázek. Tyto zbytky desek se naskládají do krabice a odvezou do skladu. Skladník následně zváží tuto krabici a zapíše její hmotnost. O jaký typ materiálu se jedná, jeho rozměry a další potřebné informace se nezapisují. Následné využití tohoto materiálu je nemožné, protože nikdo neví, co se vlastně zaskladnilo. Takto uskladněný materiál nepřináší společnosti žádný užitek, spíš naopak. Materiál zbytečně zabírá místo, které by mohlo být využito jinak.

7.4 Zbytečný pohyb

Opakovaným pozorováním výroby bylo zjištěno, že pracovníci vykonávají spoustu zbytečných pohybů. Největší ztráty vznikají, když operátor výroby potřebuje přivést zboží ze skladu. Sklad se nachází v jiné budově, a proto musí vykonat spoustu kroků. Každý přesun materiálu vyžaduje čas a zdroje, což zvyšuje náklady a snižuje rychlost výrobního procesu. Pravidelným přecházením mezi budovami taktéž zvyšuje riziko úraz spojených s manipulací s těžkými materiály.

Další zbytečné pohyby jsou vykonávány přímo na pracovišti. Pracoviště není udržované v čistém a optimálním stavu, nýbrž se zde nachází spousta věcí, které by zde neměly co dělat. Pracovník proto musí zbytečně hledat potřebné nástroje, nebo zbytečně obcházet poházené věci.

7.5 Monotónnost práce

Monotónní povaha práce může vést k řadě negativních důsledků. Za prvé, monotónní práce může způsobovat nedostatek motivace. Pokud se jedná o stereotypní práci, která nenabízí rozmanitost, mohou pracovníci ztrácet zájem a s tím se můžou snižovat i jejich podávané výkony. To může vést ke snížení kvality výrobků a zvýšenému výskytu chyb.

Dalším důsledkem může být fluktuace zaměstnanců. Lidé, kteří necítí naplnění z vlastní práce, mají tendenci si hledat jiné zaměstnání, kde dosáhnou pocitu uspokojení a větší smysluplnosti

7.6 E-shop

Nepřítomnost e-shopu je zásadní problém, který společnost připravuje o potenciální zákazníky, jelikož si nemohou vybrat přesně co potřebují a podívají se raději ke konkurenci.

Bez e-shopu je společnost omezena pouze na prodeje skrze distributory, e-maily nebo telefonické objednávky. V dnešní době, kdy jsou lidé zvyklí nakupovat online, je nepřítomnost e-shopu konkurenční nevýhodou. Společnosti s e-shopem mohou nabízet pohodlný nákup, rychlé doručení a možnost porovnání cen.

Taktéž má společnost omezenou možnost zákaznického servisu. E-shop poskytuje platformu pro efektivní komunikaci se zákazníky, a to včetně poskytování informací o produktech, odpovídání na dotazy a řešení reklamací.

8 NÁVRHY RACIONALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU

8.1 Implementace systému QI

Český ERP software QI je produktem společnosti QI GROUP a.s. Brno a je jedním z předních hráčů na trhu univerzálních ERP systémů, určených především pro střední i menší podniky nejrůznějších odvětví podnikání. O kvalitách QI software svědčí mimo jiné to, že úspěšně působí na trhu již více než 20 roků a za tu dobu bylo na platformě QI smluvními implementačními partnery realizováno více než 1300 řešení u zákazníků. (QI GROUP a. s., © 2024)

Společnost již disponuje tímto ERP softwarem, ale v současné době není využíváný. Proto je tedy nutné zanalyzovat všechny ostatní pracoviště. Nejdůležitějším krokem implementace je definování si cílů. Jedná se tedy o změny zápisu objednávek z papírové formy do softwarové formy, detailní zápis o naskladněných deskách a detailní zápisy a parametry o zbytkovém materiálu.

8.1.1 Změna zápisu objednávek

Jak jsem již uvedl, objednávky jsou zde zapisované na papíry a ty jsou různě ztráceny nebo špatně pochopeny. Systém QI disponuje modulem DMS, pro softwarový zápis objednávky a následné řízení výroby, kde optimálně naplňuje celý výrobní proces v důsledku na objednávce.

8.1.2 Naskladněné desky

Modul QI taktéž disponuje modulem, který vede detailní přehled o naskladněných deskách. Může zde být použito čárových kódů, které po naskenování přenesou všechny informace do softwaru a ten je uloží pro další práci s nimi.

8.1.3 Zbytkové desky

Ke sledování stavu zbytkových desek by bylo zapotřebí poskládání různých modulů do celku, které by umožnily sledování současného stavu zbytkových desek na skladě. Jelikož tento proces nejde nijak standardizovat, desky jsou ve většině případů každá jiná, bude následné zjišťování rozměrů záviset na ručním změřením a přepsání do softwaru. Ostatní informace o typu desky budou přeneseny skrze čárový kód.

8.2 Pořízení optimálních skladovacích jednotek

Jak již bylo zmíněno, desky jsou neefektivně skládány na sebe a častokrát jsou i pomíchané materiálově mezi sebe. S cílem zlepšení a optimalizace skladovacích procesů je možnost zakoupení vertikální karuselové skladovací jednotky Kardex Megamat.

Páternosterový skladový systém Kardex Megamat je složen z pater, jež se pohybují směrem nahoru a dolů po nejkratší dráze a dopravují vyžádané zboží do ergonomicky ideálně umístěného výdejevého otvoru. Kardex Megamat maximálně využívá světlou výšku skladu, díky čemuž je možné ušetřit až 75 % plochy oproti tradičním regálovým systémům. (Kardex, 2024)

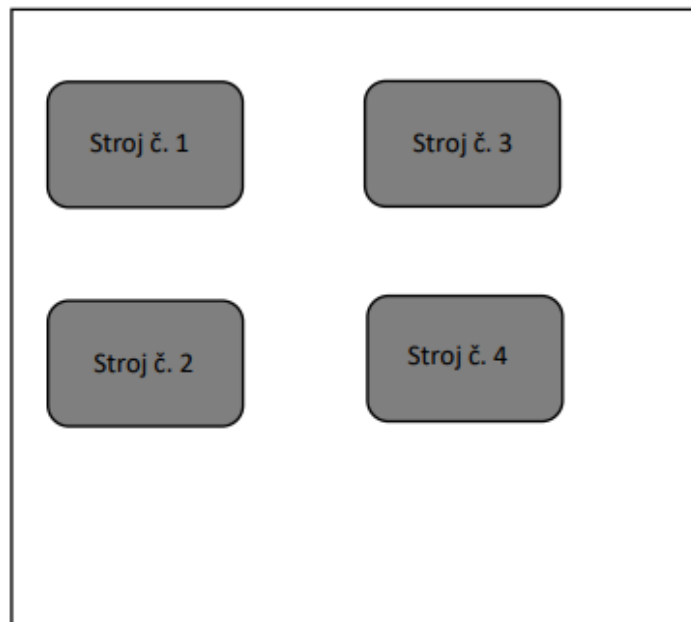
Tímto opatřením by se zlepšila prostorová efektivita ve skladu, kde jsou v současném stavu desky skládány na paletách na sebe. Využitím skladovacích jednotek Kardex optimalizujeme využití dostupného prostoru ve skladu.

Dále by bylo dosažení vyšší rychlosti a efektivity manipulace. Současný stav zaskladnění způsobuje ztrátu času při hledání konkrétních desek a jejich následnou manipulaci. Kardex umožňuje rychlý a přesný přístup k materiálu. Ke skladovací jednotce může být přikoupeno i externí rameno, které ještě zrychlí proces přeskládání desek ze skladovací jednotky na paletu, která bude přímo dovezena do výroby.

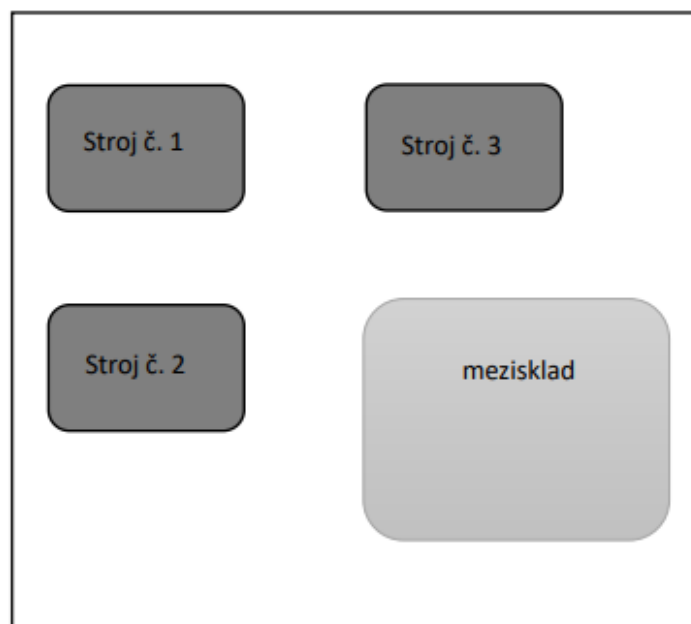
8.3 Změna logického uspořádání pracoviště

Na pracovišti vysekávané výroby se nachází dva vysekávací stroje a dva vyřezávací plotry. Jelikož zakázek na vyřezávací plotry nebývá tolik, dalo by se zvážit vyřazení jednoho plotru a následné nahrazení meziskladem. Na toto místo by si pracovník ráno nachystal všechny potřebný materiál na celý den a nemusel by kvůli každé objednávce chodit do skladu a

zpátky s potřebným materiálem. Toto řešení by zrychlilo proces výroby a šetřilo by pracovníkovy energii a ten by mohl podávat lepší výkony při samotné výrobě.



Obr. 13 Původní stav (vlastní zpracování)



Obr. 14 Plánovaný stav (vlastní zpracování)

Taktéž se v hale neudrhuje vůbec žádný pořádek a pracovníci často hledají potřebné nástroje, nebo věci potřebné k práci. Dále se na pracovišti povalují velké kusy odřezků, plastových obalů nebo kartonových podložek. Zavedením metody 5S by lze tyto nedostatky odstranit.

8.4 Návrh řešení monotónnosti práce

Jako možný návrh monotónnosti práce se nabízí zlepšení pracovního prostředí. Toho lze dosáhnout lepší ergonomií pracoviště a to tak, že minimalizujeme fyzickou námahu, správně rozmístíme nástroje a dostatečně osvětlíme výrobní halu. Je zde také možnost zavedení relaxačního koutku, kde mohou pracovníci trávit čas v době přestávky.

Zavedením otevřené a podporující kultury, kde by zaměstnanci mohli sdílet své obavy, nápady a potřeby, je taky možné. Zavedením toho návrhu by mohl každý zaměstnanec říct, co by na pracovišti ocenil a co mu naopak vadí.

Poslední možný návrh pro řešení monotónnosti práce je zavedení čistoty a pořádku na pracovišti. Zavedení metody 5S na pracoviště by se dosáhlo nejen požadovaného pořádku a čistoty, ale taktéž by se vyřešil problém s uspořádáním pracoviště, kdy by se roztřídily všechny nástroje a uložily by se na své místo, vytrídily se nepotřebné věci z pracoviště a tento systém by se nadále dodržoval.

8.5 Vytvoření e-shopu a zviditelnění se

Nepřítomnost e-shopu v dnešní digitální době je nepřípustné a je nezbytné využití online platformy k dosažení širšího publika a zvýšení konkurenceschopnosti. Vytvoření e-shopu získá společnost řadu nových možností, jak zaujmout potenciální zákazníky a poskytnout jim následnou zpětnou komunikaci.

Zviditelnění se na online platformách dá dosáhnout například investicí do SEO webu společnosti. To zapříčiní vyšší pozice webu při vyhledávání. Lze také zainvestovat do PPC kampaně. PPC funguje na principu vytvoření reklamy, na základě klíčových slov. Při vyhledání těchto slov potenciálním zákazníkem se mu zobrazí naše reklama.

Poslední možné řešení zviditelnění se je publikace relevantního obsahu na různé online platformy, jako jsou blogy nebo sociální sítě. Přes sociální sítě je možné taktéž zaplatit si reklamu, která za použití sofistikovaných algoritmů cílí na potenciální zákazníky.

9 VYHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ PŘEDLOŽENÝCH NÁVRHŮ

9.1 Vyhodnocení přínosu QI systému

Jeden z nejdůležitějších návrhů je začít používat QI systém. Jelikož už se ve společnosti tento software nachází, není proto třeba kupovat žádné licence a tím pádem je to pro společnost nejlepší možné řešení, pro situaci, co se týče zápisu objednávek a následnou výrobu. Zavedením by se eliminovaly chyby, které vznikají lidským faktorem při přepisu objednávek do papírové formy. Taktéž by se ušetřil čas, který se stráví hledáním těchto dokumentů.

Z ekonomického hlediska je tento návrh taktéž pro společnost velmi vhodný, jelikož jediné, do čeho musí investovat je zaškolení pracovníku a seznámení je s daným softwarem.

9.1.1 Propočet návrhu zlepšení implementace systému QI

Všichni zaměstnanci Zlínské společnosti absolvují školení trvající 5 hodin, kde se naučí základní funkce a základní fungování programu. Toto školení všech zaměstnanců vyjde na 85 000 Kč. Z důvodu početné skupiny je zde nabídka 20 % slevy, což dělá částku po odčtení slevy 68 000 Kč. Dále je potom možné absolvovat pokročilejší školení, kde by byly vysvětleny složitější funkce programu a jejich použití v praxi.

Ztracený čas na každou objednávku byl různý. Od 5 minut, kdy operátoru výroby nebylo z objednávky jasné, jaký má použít materiál, do 20 minut, kdy nikdo nevěděl, kde se nachází papír s objednávkou. Proto tedy budeme uvažovat nějaký průměrný čas 10 minut ztráty na jednu objednávku. Za den jsou pracovníci schopni vyrobit až 4 střední objednávky. To se dostáváme na nějakých 40 minut ztraceného času za den. Což je nějakých 8,3 % z 8h směny.

Průměrná hrubá mzda operátora výroby ve společnosti činí 40 000 Kč. Pokud jsme vyčíslili, že úspora času bude 40 minut, tak po přepočtu zjistíme, že měsíčně můžeme ušetřit 3 333 Kč za jednoho zaměstnance. Pokud připočítáme ještě ušetřené náklady na povinné odvody organizace, dostaneme se až na částku 4 466 Kč. Správa systému je vyčíslena na 18 000 Kč měsíčně. Tato částka je placena dodavateli, se kterým má společnost uzavřenou smlouvu o správě softwarového informačního systému.

Můžeme tedy uvést celkové náklady 86 000 Kč. Rozdělíme-li tyto náklady rovnoměrně na počet osob, které jsou do toho projektu zapojeny, dostaneme jednorázové náklady ve výši 4 000 Kč. Měsíční náklady spojené s tímto řešením jsou 1 058 Kč na osobu. S ušetřenými

náklady ve výši 4 666 Kč za měsíc můžeme tedy říct, že tento návrh je pro společnost velmi přínosný.

9.2 Vyhodnocení přínosu skladovacích jednotek

Pořízení skladovacích jednotek by pro společnost mělo přínos v optimalizaci skladování. Efektivním využitím prostoru se otevřou možnosti pro další skladovací jednotky a možnost navýšení skladovaného materiálu. Díky vertikální konstrukci skladovacích jednotek Kardex by se také dosáhlo větší efektivity práce, kdy automatizovaný systém dokáže přesně vyhledat a manipulovat s naskladněným materiálem. Pracovníci budou tedy efektivněji materiál vyskladňovat a přesouvat ho do výroby. To vede také k úspoře času. Posledním přínosem tohoto návrhu by bylo zlepšení sledování aktuálních zásob na skladě díky kompatibilitě se systémem QI, se kterým tyto jednotky dokáží pracovat.

9.2.1 Ekonomická stránka návrhu

Jelikož se společnosti v posledních letech nedaří podle jejich představ, je toto řešení, oproti ostatním, nákladnější. Z důvodu anonymity firmy nebudu uvádět přesné hodnoty, pouze zprůměrované a zaokrouhlené. Skladovací jednotky Kardex se pohybují v cenovém rozmezí od 850 000 Kč do 1 500 000 Kč. Použité skladovací jednotky se dají pořídit od 650 000 Kč, ale hrozí zde riziko závady, nebo jiné možné hrozby, jako je například opotřebování. Proto zvolíme pořízení nové skladovací jednotky přímo od výrobce.

V současném stavu společnost potřebuje pro uskladnění materiálu pro výrobu prostory o rozměrech cca 100 m². Za tyto prostory zaplatí v průměru 120 000 Kč za rok. Náklady na manipulaci s materiálem v těchto prostorech se pohybují v ceně 145 600 Kč za rok. V této částce je zohledněn průměrný čas pracovníka, strávený ve skladu hledáním a nakládáním desek, v průměru 90 minut denně, což po přepočtu na koruny činí 75 600 Kč. Dále náklady na provoz vysokozdvížného vozíku, který je ve stávajících skladovacích podmínkách nezbytný a pohybuje se ve výši 70 000 Kč za rok. Současný náklad za provoz a manipulaci s materiálem se pohybuje ve výši 265 600,- Kč

Pořízením skladovacích jednotek Kardex společnost uspoří 70 % místa ve skladu, odpadnou náklady na pracovníka a náklady na provoz vysokozdvížného vozíku. V součtu společnost uspoří 229 600 Kč za rok.

Při optimalizaci se dostáváme na celkové náklady ve výši 148 500 Kč. V této ceně jsou započteny náklady na zbývající potřebné skladovací prostory cca 30 m², náklady na

amortizaci a spotřebu energie skladovací jednotky. Samozřejmě musíme vzít v úvahu výdaj na investici ve výši 850 000 Kč, ve které jsou již zahrnuty i náklady na pořízení jako je doprava a instalace.

Tyto výdaje bude společnost kompenzovat možností využití uvolněného skladovacího prostoru pro rozšíření podnikání, které zatím zvažuje.

9.3 Přínosy změny pracoviště

Přínosem toho návrhu je ušetření času a fyzické námahy pracovníků, při přenášení věcí ze skladu do výroby. Zařízením meziskladu by se značně ušetřil čas, které by byl následně využitý přímo pro samotnou výrobu. Pracovník by si na začátku směny nachystal potřebný materiál právě do zřízeného meziskladu. Tímto krokem by se ušetřilo až 15 % z celkového času směny, jelikož by pracovník nemusel s každou objednávkou chodit tam a zpátky. 15 % z celkového času směny je 72 minut, které by pracovník mohl věnovat přímé práci na zakázce.

Těchto 72 minut lze vyjádřit v peněžní hodnotě jako 285 Kč, při hrubé mzdě operátora 40 000 Kč. Můžeme tedy říct, že ušetřením 72 minut lze společnosti snížit náklady o 6 000 Kč měsíčně za operátora výroby.

Náklady za materiál na pořízení toho meziskladu vyjdou na 10 000 Kč. Je nutné objednat nové regály s paletami. Vizualizace přijde na dalších 5 000 Kč od externí společnosti. Další spojené náklady s tímto návrhem se vztahují na odstranění stávajícího plotru. O toto přestěhování se postará externí společnost, která si za přenesení stroje účtuje 16 000 Kč. Celkové náklady jsou tedy 31 000 Kč.

Porovnáním ušetřených nákladů s pořizovacími náklady můžeme jasně říct, že se tento návrh do budoucna určitě vyplatí.

9.4 Přínosy změny monotónnosti práce

Zavedení systému 5S by se pracoviště lépe organizovalo. Odstraněním nepotřebných položek a materiálu by vytvořilo efektivnější prostředí pro práci. Dalším krokem tohoto systému by se přidělilo všem nástrojům, materiálům a komponentům své místo, a to by eliminovalo ztráty času hledáním požadovaných věcí. Díky čistému a dobře udržovanému prostředí by se zvýšila morálka pracovníků, kteří by pak podávali vyšší výkony. Standardizací by se zase zajistilo, že standardy a postupy by byly jasně definované a

dodržovány v celém výrobním procesu. Poslední krok, vytrvalost, by zase podpořila kulturu neustálého zlepšování, kde by zaměstnanci byli povzbuzováni k identifikaci nových pracovních procesů.

9.5 Přínos e-shopu

Největším přínosem toho návrhu je rozšíření dosahu. E-shop umožňuje společnosti dosáhnout zákazníků po celém světě, což vede ke zvýšení prodeje. Další výhodou je to, že e-shop je dostupný 24/7 a zákazník si tak pohodlně může vybrat požadované těsnění v jakoukoliv hodinu bez potřeby jakékoliv interakce se zaměstnanci společnosti.

Z důvodu opatrnosti společnosti, jak na zavedení e-shopu budou zákazníci reagovat, zvolíme takový typ e-shopu, který není zas tak nákladný. Jedná se o částku 50 000 Kč, za vytvoření nejjednoduššího typu e-shopu. Do toho musíme ještě zahrnout měsíční náklady na provoz e-shopu 3 000 Kč. Další náklady se vztahují na propagaci tohoto e-shopu. Na tu máme k dispozici 150 000 Kč.

Průměrný měsíční počet objednávek oddělení pro plochá těsnění je 150 při průměrné ceně 12 500 Kč. Hrubý zisk s průměrnou marží 25 % je tedy 468 750 Kč. Celkové měsíční náklady jsou tedy 398 000 Kč. V této částce je již započtená cena expedice, propagace a provozní náklady. Odečtením nákladů od zisku dostaneme 70 750 Kč.

Můžeme tedy tvrdit, když by společnost dostala 150 objednávek přes e-shop, zvedla by se ziskovost o 70 750 Kč. Musíme také brát v potaz vytíženost pracoviště a zvládnutí takového počtu nových objednávek, proto se jedná pouze o teoretický výpočet.

ZÁVĚR

Předmětem této bakalářské práce byla analýza celého předvýrobního a výrobního procesu. Z této analýzy byly zjištěné hlavní nedostatky, kterým bylo potřeba navrhnout optimální řešení. Tyto opatření by měly vést ke zlepšení současného stavu společnosti. V poslední kapitole bylo tedy zjištěno, jestli návrh vede ke zlepšení či nikoli.

Ve SWOT analýze byly zjištěny slabé stránky společnosti z hlediska nedostatečné viditelnosti na trhu. Tomuto problému bylo navrženo zřízení e-shopu a investice do reklamy. Z analýzy výrobního procesu bylo zjištěno hned několik nedostatků. Jedním z nich bylo neoptimální zapisování objednávky v papírově formě. V dnešní době si myslím, že takový přístup není možný, a proto byla nutná změna toho zápisu. Firma disponuje softwarem, který umožňuje zápis těchto objednávek a následnou práci s nimi i při výrobě, ale z důvodu nekompetentnosti vedení není používán.

Z následného snímku dne bylo zjištěno, že velkou část pracovní směny zabírá chůze na sklad a hledání potřebného materiálu na skladě. K těmto problémům byla taktéž navržena možná řešení, a to zřízení mezi skladu přímo ve výrobní hale a pořízení skladovacích jednotek Kardex. Pořízení meziskladu společnosti ušetří čas snížením zbytečných pohybů. U pořízení skladovacích jednotek je potřeba investovat nemalé peníze pro uskutečnění toho návrhu. Proto si myslím, že je lepší první zrealizovat méně nákladné návrhy a až potom se pustit do tohoto většího projektu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

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

BOONYARAT, Phadernrod a NAYAT, Michael, 2019. *Importance-Performance Analysis based SWOT analysis*. *International journal of information management*. roč. 44, č. 1, s. 10.

BUREŠ, M, 2013. *Tvorba a optimalizace pracoviště*. 1. vyd. Plzeň, ISBN: 978-80-87539-32-3.

DESHPANDE, Prabhakar, 2023. *New Course in Industrial Engineering Education Curriculum*. *International journal of research in industrial engineering.*, roč. 12, č. 1. ISSN 2783-1337.

ERP SYSTÉM QI. Online. Kaiser. 2024. Dostupné z: <https://kaiser.cz/erp-system-qi>. [cit. 2024-05-07].

FLÍDR, Jiří, 2023. *Propojení výroby a informačních systémů v praxi*. Expert. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-2459-6.

FLITNEY, Robert K, 2014 *Seals and Sealing Handbook*. London: Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-08-099416-1.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. 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 štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg. ISBN 9788081540585.

JAKUBÍKOVÁ, Dagmar, 2008. *Strategický marketing*. [editor] PhDr. Milan Pokorný. 1. vydání. Praha: Česká republika. 978-80-247-2690-8.

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Expert. Praha: Grada Publishing. ISBN 9788024757179.

KARDEX. Online. *Intralogistika*. 2024. Dostupné z: <https://intralogistika.cz/>. [cit. 2024-05-07].

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a VALSA, Ondřej, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. C.H. Beck pro praxi. V Praze: C.H. Beck. ISBN 9788071793199.

KESTER, Ardvin a TRI, Yogi a NAYAT a Michael a kol, 2021. *Students' Preference Analysis on Online Learning Attributes in Industrial Engineering Education during the COVID-19 Pandemic: A Conjoint Analysis Approach for Sustainable Industrial Engineers*. Sustainability. Roč. 13, č. 15.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. ISBN 8-0868-5138-9.

LHOTSKÝ, Oldřich, 2005. *Organizace a normování práce v podniku*. 1. vyd. Praha: ASPI. ISBN 80-7357-095-5.

NOVÁK, J., ŠLAMPOVÁ, P, 2007. Učební text – *Racionalizace výroby*. VŠB – Technická univerzita Ostrava.

NOVÁK, Josef, 2011. *Racionalizace a ergonomie výrobních procesů*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita. ISBN 978-80-248-2684-4.

OPTIMUS S.R.O., © 1999-2024. *Racionalizace práce*. Online. CoJeCo. Dostupné z: <https://www.cojeco.cz/racionalizace-prace>. [cit. 2024-05-14].

OPTIMUS S.R.O., © 1999-2024. *Racionalizace práce*. Online. CoJeCo. Dostupné z: <https://www.cojeco.cz/racionalizace-vyroby>. [cit. 2024-05-14].

QI GROUP A. S., © 2024. *Qi*. Online. Qi. Dostupné z: <https://www.qi.cz/>

RUBIN, Melanie, 2009. *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. Shopfloor series. [Brno]: SC&C Partner. ISBN 9788090409910.

SUMRALL, Doyle, 2015. *THE VALUE OF PRODUCT RATIONALIZATION*. Online. NTEA The Work Truck Association. Dostupné z: https://www.ntea.com/NTEA/NTEA/Member_benefits/Industry_leading_news/NTEANew_sarticles/Thevalueofproductrationalization.aspx. [cit. 2024-05-14].

TILLECZEK, William 2024, *Rationalisation: by Simone Weil*. Global labour journal. Roč. 15, č. 1.

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

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

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

JIT	Just-In-Time
OK	O-kroužky
MU	Mechanická ucpávka
NBR	Nitril-butadienová guma
PTFE	Polytetrafluorethylen
ERP	Enterprise resource planning
DMS	Document Management System
SEO	Search Engine Optimization
PPC	Pay-Per-Click

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Vstupy a výstupy	13
Obr. 2 SWOT analýza.....	28
Obr. 3 Hřídelové těsnění tvar WA	32
Obr. 4 Hřídelové těsnění tvar WB	32
Obr. 5 Hřídelové těsnění tvar WC	32
Obr. 6 Dimersil 20	35
Obr. 7 Dimersil 30	35
Obr. 8 Organizační struktura	36
Obr. 9 Layout společnosti.....	37
Obr. 10 Podíl jednotlivých činností ve směně k prvnímu snímku pracovního dne.....	49
Obr. 11 Podíl jednotlivých činností ve směně ke druhému snímku pracovního dne.....	51
Obr. 12 Ishikawa diagram pro zápis jednotek	52
Obr. 13 Původní stav	57
Obr. 14 Plánovaný stav	57

SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Druhy materiálových skupin elastomerů.....	31
Tab. 2 SWOT analýza.....	38
Tab. 3 Silné stránky SWOT analýzy	41
Tab. 4 Slabé stránky SWOT analýzy	41
Tab. 5 Příležitosti SWOT analýzy	41
Tab. 6 Hrozby SWOT analýzy	41
Tab. 7 První snímek pracovního dne	47
Tab. 8 Druhý snímek pracovního dne.....	49