

Projekt implementace metody 5S a skladového hospodářství ve vybrané společnosti

Bc. Dominik Čambala

Diplomová práce
2022



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: 2021/2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Dominik Čambala
Osobní číslo: M200274
Studijní program: N0488P050002 Průmyslové inženýrství
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Projekt implementace metody 5S a skladového hospodářství ve vybrané společnosti

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární podklady k problematice metody 5S a skladového hospodářství.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav skladování náhradních dílů údržby ve vybrané společnosti.
- Na základě provedené analýzy vypracujte projektové řešení pro implementaci metody 5S na vybraném pracovišti.
- Zhodnoťte přínosy a rizika navrhovaného řešení.

Závěr

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

Seznam doporučené literatury:

- BAUER, Miroslav. *KAIZEN: Cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.
BURIETA, Ján. *Metóda 5S: Základy štíhleho podniku*. Žilina: IPA Slovakia, 2013, 46 s. ISBN 978-80-896-6704-8.
DENNIS, Pascal. *Lean production simplified: A plain-language guide to the world's most powerful production system*. 3rd Edition. Boca Raton; London ; New York : CRC Press: Taylor & Francis Group, 2015, 223 s. ISBN 978-1-4987-0887-6.
MONDEN, Yasuhiro. *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. 4th Edition. Boca Raton: CRC Press, 2012, 520 s. ISBN 978-1-4398-2097-1.
RUBIN, Melanie. *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. Brno: SC&C Partner, 2009, 105 s. ISBN 978-80-904099-1-0.

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

Datum zadání diplomové práce: **11. února 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **27. dubna 2022**

L.S.

prof. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

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

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně:

Jméno a příjmení: Dominik Čambala

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na implementaci metody 5S a skladového hospodářství ve vybrané společnosti. Teoretická část je sepsána na základě literárních rešerší k daným tématům a zabývá se převážně skladovým hospodářstvím a metodou 5S, které jsou hlavní náplní diplomové práce. Praktická část je zaměřena na analýzu stávajícího stavu ve společnosti a pochopení toho, jakým způsobem jsou skladovány náhradní díly pro oddělení údržby. Práce dále také popisuje jednotlivé procesy objednávání, jakým způsobem se objednávaly náhradní díly. Na základě provedené analýzy a provedení dílčích operací, je zpracován návrh možných opatření, která budou vést ke zlepšení situace a ke zlepšení procesu skladování náhradních dílů pro oddělení údržby. Hlavním cílem projektové části diplomové práce je implementace metody 5S a skladového hospodářství pro oddělení údržby. Vedlejší cíle jsou poté nastavení vizuální stránky pro sklad údržby, zavedení náhradních dílů do informačního systému a také spolupráce na vytvoření aplikace pro výdej dílů a nastavení procesů výdeje a zaskladnění náhradních dílů.

Klíčová slova: skladové hospodářství, plýtvání, údržba, náhradní díly, metoda 5S.

ABSTRACT

The diploma thesis is focused on the implementation of the 5S method and warehouse management in a selected company. The theoretical part is written on the basis of literary research on the given topics and deals mainly with warehouse management and the 5S method, which are the main content of the thesis. The practical part is focused on the analysis of the current state in the company and understanding how spare parts are stored for the maintenance department. The work also describes the individual ordering processes, how to order spare parts. Based on the performed analysis and execution of partial operations, a proposal of possible measures is prepared, which will lead to the improvement of the situation and to the improvement of the process of storage of spare parts for the maintenance department. The main goal of the project part of the diploma thesis is the implementation of the 5S method and warehouse management for the maintenance department. The secondary goals are then to set up a visual page for the maintenance warehouse, to set up spare parts into the information system, and also to cooperate in creating an application for dispensing parts and setting up processes for dispensing and storing spare parts.

Keywords: warehouse management, waste, maintenance, spare parts, 5S method

V této části diplomové práce bych rád poděkoval všem, kdo se podíleli na sestavení diplomové práce. Ať už šlo o osobní názory, informace, firemní informace nebo také o rady od vedoucí práce paní Ing. Lucie Macurové, Ph.D. Převážně bych chtěl poděkovat společnosti, že mi dala možnost zde svou práci zpracovat a že mi vyšla vstříc se vším, co bylo potřeba i přes pandemii Covid-19. Děkuji také vedoucímu údržby a vedoucímu průmyslového inženýrství, že mi dali šanci zde práci psát a se vším mi pomohli.

Na závěr bych také chtěl poděkovat lidem, kteří mě za celou dobu studia podporovali a pomáhali, hlavně kamarádům, rodině, přítelkyni.

OBSAH

ÚVOD.....	11
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....	12
I TEORETICKÁ ČÁST.....	13
1 LOGISTIKA.....	14
1.1 HISTORIE LOGISTIKY	14
1.2 DEFINICE LOGISTIKY	14
1.3 HOSPODÁŘSKÁ LOGISTIKA	15
1.4 ŠTÍHLÁ LOGISTIKA	16
1.5 DIGITALIZACE V LOGISTICE.....	16
1.6 LOGISTICKÉ ČINNOSTI	17
2 SKLADOVÁNÍ A SKLADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ.....	18
2.1 SKLADOVÁNÍ.....	18
2.2 SKLADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ	18
2.3 FUNKCE SKLADU A SKLADOVÁNÍ	19
2.4 TRENDY VE SKLADOVÁNÍ.....	20
2.5 SKLADOVÁNÍ NÁHRADNÍCH DÍLŮ ÚDRŽBY	21
2.6 INFORMAČNÍ SYSTÉM PRO ŘÍZENÍ STAVU ZÁSOB NÁHRADNÍCH DÍLŮ	22
2.7 AUTOMATICKÁ IDENTIFIKACE VE SKLADECH	23
2.8 ČÁROVÉ KÓDY (OPTICKÝ PRINCIP)	23
2.9 PŘEDPOVĚĎ SPOTŘEBY NÁHRADNÍCH DÍLŮ	24
2.10 MANIPULAČNÍ JEDNOTKY.....	24
2.11 SKLADOVACÍ TECHNOLOGIE.....	25
2.11.1 Statické skladové systémy.....	25
2.11.2 Dynamické skladové systémy	25
2.12 SKLADOVÉ UKAZATELE	26
3 PLÝTVÁNÍ.....	27
3.1 JEDNOTLIVÉ DRUHY PLÝTVÁNÍ.....	27
4 METODY A NÁSTROJE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ	31
4.1 METODA KANBAN.....	31
4.1.1 Pravidla pro správné fungování metody KANBAN	31
4.1.2 Informace na KANBAN kartě	32
4.1.3 Benefity plynoucí ze správného zavedení systému Kanban	32
4.2 FILOZOFIE JUST IN TIME.....	32
4.3 FILOZOFIE KAIZEN	34

4.3.1	Kaizen týmy	34
4.4	PROCESNÍ ANALÝZA	35
4.5	STANDARDIZACE A VIZUALIZACE	36
5	METODA 5S A JEJÍ ZAVÁDĚNÍ	38
5.1	HISTORIE 5S	38
5.2	METODA 5S.....	38
5.3	IMPLEMENTACE METODY 5S A JEJÍ DŮVODY PŘI ZAVÁDĚNÍ.....	41
5.3.1	Definice implementace.....	41
5.4	DŮVODY IMPLEMENTACE METODY 5S.....	41
5.5	1. KROK – SEPARACE (SEIRI)	42
5.6	2. KROK – USPOŘÁDÁNÍ (SEITON).....	44
5.7	3. KROK – ČIŠTĚNÍ (SEISO)	46
5.8	4. KROK – STANDARDIZACE (SEIKETSU)	48
5.9	5. KROK – DISCIPLÍNA (SHITSUKE)	49
6	SHRNUTÍ POZNATKŮ Z TEORETICKÉ ČÁSTI	50
II	PRAKTICKÁ ČÁST	51
7	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI.....	52
7.1	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	52
7.2	VIZE SPOLEČNOSTI	53
7.3	VÝROBKOVÉ PORTFOLIO	53
7.4	TECHNOLOGIE A VÝROBNÍ ZAŘÍZENÍ SPOLEČNOSTI	54
7.4.1	Extruze fólie	54
7.4.2	Tvarování termoplastu	54
7.4.3	Vstřikování	55
7.4.4	Dekorační technologie – Sleeve.....	56
7.4.5	Dekorační technologie – K3.....	56
7.4.6	Dekorační technologie – potisk.....	57
8	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	58
8.1	ČLENOVÉ ÚDRŽBY	59
8.1.1	Vedoucí údržby provozu „K“	60
8.1.2	Technik údržby.....	60
8.2	PRACOVNÍ NÁPLŇ A ÚKOLY ÚDRŽBÁŘŮ.....	60
8.3	SKLADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ NA PROVOZE.....	61
8.4	ROZDĚLENÍ JEDNOTLIVÝCH SKŘÍNÍ NA STŘEDISKA	62
8.5	NEVÝHODY SOUČASNÉHO SKLADOVÉHO HOSPODÁŘSTVÍ	65
8.5.1	Mapa plýtvání v oddělení údržby.....	66

8.6	PROCESNÍ ANALÝZA OBJEDNÁVÁNÍ NÁHRADNÍCH DÍLŮ PŘED IMPLEMENTACÍ SPRÁVNÝCH PROCESŮ	67
8.7	ANALÝZA RIZIK PŘI OBJEDNÁVÁNÍ NÁHRADNÍHO DÍLU VÍCE OSOBAMI A TAKÉ PŘI NEDOSTATKU POŽADOVANÉHO DÍLU	69
8.8	ISHIKAWŮV DIAGRAM NA CHYBĚJÍCÍ KRITICKÉ NÁHRADNÍ DÍLY	70
8.9	ANALÝZA ÚDRŽBÁŘE PŘI VYKONÁVÁNÍ PORUCH	71
8.10	SPAGHETTIHO DIAGRAM ÚDRŽBÁŘE PŘI PORUŠE	72
8.11	PREDIKCE NÁHRADNÍCH DÍLŮ BEZ NASTAVENÍ PROCESŮ	74
9	SHRUTÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI	76
10	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ PLYNOUCÍ Z ANALÝZY	78
10.1	IMPLEMENTACE METODY 5S	78
10.2	INFORMAČNÍ SYSTÉM NA ŘÍZENÍ JEDNOTLIVÝCH NÁHRADNÍCH DÍLŮ	79
10.3	NASTAVENÍ PROCESŮ NA SKLADOVÁNÍ, VÝDEJ NÁHRADNÍCH DÍLŮ	80
10.4	VYTVOŘENÍ APLIKACE, SYSTÉMU NA VÝDEJ NÁHRADNÍCH DÍLŮ	80
11	CHARAKTERISTIKA PROJEKTU	81
11.1	CÍL PROJEKTU	81
11.2	PROJEKTOVÝ TÝM	83
11.3	HARMONOGRAM PROJEKTU	83
12	IMPLEMENTACE METODY 5S VE SKLADĚ ÚDRŽBY	84
12.1	ODDĚLENÍ ÚDRŽBY VE SPOLEČNOSTI	84
12.2	PŘICHYSTÁNÍ PROSTORŮ PRO JEDNOTLIVÉ NÁHRADNÍ DÍLY	85
12.3	IMPLEMENTACE PRVNÍHO KROKU METODY 5S – SEPAROVÁNÍ DÍLŮ	85
12.4	IMPLEMENTACE DRUHÉHO KROKU METODY 5S – SYSTEMATIZACE	88
12.4.1	Převoz jednotlivých skříní s náhradními díly do skladu údržby	89
12.4.2	Systematizace jednotlivých druhů náhradních dílů ve skladě	89
12.4.3	Proces uspořádání jednotlivých náhradních dílů na vymezené místo	90
12.4.4	Informační systém pro evidenci náhradních dílů	92
12.4.5	Proces zakládání daných náhradních dílů do informačního systému	93
12.5	IMPLEMENTACE TŘETÍHO KROKU METODY 5S – ČISTÉ PRACOVÍŠTĚ	94
12.5.1	Proces zaskladnění náhradních dílů	95
12.6	IMPLEMENTACE ČTVRTÉHO KROKU METODY 5S – STANDARDIZACE	96
12.6.1	Standardizace jednotlivých dílů na pracovišti	97
12.6.2	Vytvoření layoutu skladu údržby náhradních dílů	98
12.6.3	Proces výdeje náhradních dílů za pomoci skladníka	100
12.6.4	Aktuální výdej náhradních dílů za pomoci mobilní aplikace	101
12.7	IMPLEMENTACE PÁTÉHO KROKU METODY 5S – UDRŽENÍ, DISCIPLÍNA	102
12.7.1	Audit pracoviště	102
12.8	KALKULACE NÁKLADŮ PROJEKTU	104

12.9	PŘÍNOSY ZE ZAVEDENÍ METODY 5S VE SKLADU NÁHRADNÍCH DÍLŮ ÚDRŽBY	105
13	SHRNUTÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI.....	106
ZÁVĚR	109
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	111
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	117
SEZNAM OBRÁZKŮ	118
SEZNAM TABULEK.....	120
SEZNAM PŘÍLOH.....	121

ÚVOD

V dnešní době se hodně řeší průmyslová revoluce a industry 4.0. Společnosti se tak stávají více otevřenými pro aplikaci a implementaci automatizačních prvků a také digitalizačních prvků. Důležitým faktorem je ovšem také myslet na oblast skladování a logistiku jako takovou a nemyslet pouze na automatizaci strojového parku. V dnešní době, kdy společnosti navyšují převážně počet strojů ve svých společnostech, je nutné, aby se úměrně zvyšovaly i skladové prostory a sklady samotné, jelikož se zvyšuje převážně výroba. V době, kdy na celý svět zaútočila pandemie Covid-19, je nutné, aby společnosti přikládaly skladování dílů a materiálu větší váhu. V době, jako je tato, se totiž běžně stává, že je například větší poptávka po daných produktech, kdy je dobré se z hlediska společnosti nadzásobit, skrz menší ceny vstupního materiálu. Problémy vznikají také s tím, když skladujeme náhradní díly a změní se nám nebo prodlouží razantně dodací termíny u jednotlivých dílů. Na základě zvětšování strojního parku byla uvedená společnost nucena uvažovat o změně a zavedení skladu na oddělení údržby. Jelikož nebyly náhradní díly potřebné pro údržbáře v minulosti evidovány a standardizovány, tak bylo nutné, aby společnost zavedla dané metody. Metoda následně společnosti pomůže pracovat s jednotlivými náhradními díly, jelikož budou zavedeny a bude mít přehled o položkách, jako je kapitál, zásoby, obsazení skladových pozic a jiné důležité informace.

Tato diplomová práce se zabývá implementací metody 5S a skladového hospodářství ve vybrané společnosti. Práce obsahuje na začátku literární rešerše, které navazují na zadaný projekt ze společnosti. Setkáme se zde s definicemi logistiky, skladového hospodářství, nebo také s jednotlivými druhy plýtvání. Druhou částí literárních rešersí je představení určitých metod průmyslového inženýrství, jako jsou procesní analýza a jiné. Konec literární části uzavírá samotná metoda 5S, která je hlavní náplní diplomové práce. Analýza, která byla provedena při zadání projektové části poukazuje na to, že skladování nebylo pro společnost ani pro oddělení údržby prospěšné a je potřeba uvažovat o implementaci metody 5S, viz kapitola č. 12. Jsou zde popsány jednotlivé skladové prostory, zpracován spaghettiho diagram a jiné metody průmyslového inženýrství. Závěrem praktické části jsou jednotlivé návrhy, které plynou z provedení vstupní analýzy, viz kapitola č. 10.

V projektové části jsou řešeny jednotlivé návrhy, které plynou z provedené analýzy. Převážná část projektu se zabývá nastavením metody 5S ve skladu údržby pro náhradní díly. Cílem projektové části je tak nastavení metody a neustálé zlepšování na základě podnětů od údržbářů, nebo pracovníků, kteří se s metodou v budoucnu setkají.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem projektu diplomové práce je implementace metody 5S a skladového hospodářství ve vybrané společnosti na oddělení údržby. V projektové části je podrobně rozebrán koncept a implementace samotné metody 5S. V projektu jsou nadále popsány i jednotlivé vedlejší cíle, které jsou stanoveny. Práce na implementaci metody 5S je kooperována souběžně také s úpravou provozu, kde dochází ke stěhování strojů na původní pozici skladování dílů údržby. Mezi vedlejší cíle projektové části patří standardizace skladových prostorů pro údržbu. Jeden z dalších vedlejších cílů, který navazuje na implementaci metody, je zavedení všech důležitých náhradních dílů do informačního systému. Na základě založení dílů do informačního systému je následně vytvořena skladová karta s podrobnými informacemi. Mezi další vedlejší cíle projektu patří také vytvoření aplikace pro údržbáře na záznam výdeje náhradních dílů a také nastavení procesů při objednávání a uskladnění náhradních dílů údržby.

Teoretická část diplomové práce se zaměřuje na seznámení čtenářů s teoretickými definicemi a poznatky, které přímo souvisejí s problémy v praktické části a následně s projektovou částí. Teoretické poznatky a definice jsou následně využity jako podklad pro zpracování praktické části. Informace, které jsou sepsány v teoretické části, jsou čerpány z knižních zdrojů, internetových článků a také z odborných článků z databází.

Praktická část diplomové práce je následně rozdělena na část analytickou a na část projektovou. Analytická část se zabývá tím, že se zde provádí analýza současného stavu skladování náhradních dílů pro oddělení údržby. Hlavním cílem analýzy je zmapování skladovacích prostorů a zhodnocení funkčnosti skladování. K vypracování analytické části byly použity rozhovory s pracovníky, přímé pozorování, špagetový diagram, procesní diagramy a další z metod. Pro vypracování jednotlivých částí byl použit AutoCAD, Microsoft Visio, Microsoft Excel a další.

V projektové části byl definován projekt za pomoci metody SMART a bylo použito otázek 5W, viz kapitola č. 11.1. Součástí projektové části je harmonogram celého projektu, viz příloha P I. Projekt byl zahájen v polovině roku 2021, kdy samotná realizace začínala převážně v dubnu roku 2021. Projekt byl následně dokončen formou vizualizace a dokončení daných standardů v březnu roku 2022. Pro vykonání projektové části diplomové práce bylo využito prvků standardizace, vizualizace a dalších metod, které jsou zmíněné i v praktické části a části teoretické.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LOGISTIKA

První kapitola práce se bude zabývat pojmy a vysvětlení jednotlivých názvů v sekci logistiky. Diplomová práce se zabývá taktéž mapování procesů, a proto část práce bude zaměřena právě na logistiku a její pojmy.

1.1 Historie logistiky

Historie logistiky se přesouvá někde mezi 9-10 století našeho letopočtu, kdy se logistika začala vyvíjet především s vojenstvím, kdy si to můžeme spojit s byzantským císařem Leontosem VI.

V 17 století našeho letopočtu byl pojem logistika spojován a vnímán jako praktické počítání čísel, zatímco v 19 století se opět pojem logistika spojil s vojenstvím. Kolem roku 1912 se pojem logistika dostal také do sféry hospodářské, kdy bylo nutné řešit fakty, jako jsou například přesun vojsk, zásobování a složité přesuny zboží. Za druhé světové války narůstala převážně potřeba na vybudování infrastruktury a zajištění právě plynulosti daného zásobování vojenských celků na frontách. Následně po druhé světové válce se hodně rozvinulo lineární programování, kdy tyto operace používáme dodnes k zajištění materiálu, přesunu surovin, či dalším věcem. (Oudová, 2016, s. 9)

1.2 Definice logistiky

Pan Mojžiš (2010, s. 6) popisuje ve své knize slovo logistiku jako termín, který je pravděpodobně odvozený z řeckého slova logos, neboli v překladu slovo, řeč. Popisuje také informaci, že slovo logistika se začalo poprvé používat přibližně v 9-10 století ve vojenském sektoru. V této době byl pojem logistika charakterizován jako předmět logistiky, kdy je potřeba vojáky či mužstvo správně zaplatit, příslušně je vyzbrojit a taktéž je vybavit ochranou municí a výbavou. Taktéž správně prostudovat terén, cestu, z hlediska vojska a určit také prostor a čas.

Paní Lukoszová (2020, s. 11) popisuje, že slovo logistika je také možno odvodit od slova „Loger“, neboli zaopatřit nebo také od slova „to lodge“, neboli sloužit za úkryt. Taktéž popisuje, že vznik samotné hospodářské logistiky se v odborné literatuře datuje k roku přibližně 1917, přičemž tento rok přisuzujeme Spojeným státům americkým.

Logistika je část dodavatelského řetězce, která plánuje, efektivně řídí dopředné a zpětné toky výrobků a realizuje. Realizuje to, aby byly přeneseny informace či další věci z místa původu

do místa spotřeby a skladování zboží tak, aby byl splněn požadavek, který vychází od konečného zákazníka. (Gros a kol., 2016. s. 25)

Paní Oudová (2016, s. 8) vysvětluje pojem logistika jako disciplínu, která se zabývá tím, že celkově optimalizuje, koordinuje a synchronizuje všechny dané činnosti, jejichž řetězce jsou nutné k pružnému a hospodárnému dosažení právě synergického efektu.

1.3 Hospodářská logistika

Principy vojenské logistiky se od poloviny 20. století začaly přenášet právě do již zmiňované hospodářské sféry, tedy nejprve do USA, následně do západní Evropy.

Na začátku 60. let 20. století se logistika formuje jako samostatný obor lidské činnosti, který slouží lidem k tomu, že lépe a efektivně řídí podniky a společnosti a pomáhá také lidem stát se konkurence schopni na trhu.

Od roku 1970 se věci, které byly nejprve v USA, přenášejí do již zmiňované Evropy. Začátek desetiletí můžeme považovat za krizové, jelikož od roku 1971 byl zrušen americký standard a dolar nebyl již kryt zlatem a následně rok 1973 přináší šoky ropy.

90. léta jsou pojmenované jako období integrace. Jednotlivé činnosti, které byly dříve rozpojeny a měly svoje plány a kroky jsou sloučeny do jednoho systému, což vede k tomu, že společnosti jsou více konkurenceschopné. Velký důraz se klade také na to, aby byl zákazník spokojen, a je to považováno právě za vrchol pyramidy logistických cílů.

Ve 21. století se logistika stává tím, že je základním prvkem strategického řízení, kdy podniky lépe dosáhnou své konkurenceschopnosti na trhu. Velkou změnou je fakt, že společnosti zkouší optimalizovat a zlepšovat své logistické systémy a snaží se to zlepšit za pomoci informačních a komunikačních technologií. (Oudová, 2016, s. 10)

Zatímco paní Lukoszová (2020, s. 12), popisuje následovně:

- **období spánku logistiky** – kdy toto období spojujeme s lety mezi 1920–1950, kdy zde byly logistické činnosti zásadně rozdělovány, a logistika byla zaměřena na problémy spojené s distribucí.
- **období přípravy a startu** – v rozmezí let 1950–1970, kdy v roce 1964 na Harvardské univerzitě byl poprvé popsán princip celkových nákladů, což znamená zásadní krok vpřed v logistickém myšlení a je základem pro optimalizační metody, které se v logistice používají.

- **období úspěchu logistiky** – od roku 1970. Kdy v tomto rozmezí země, které měly velice vyspělou ekonomiku, tak přijaly logistiku jako racionalizační disciplínu. Problém byl a měly právě země, které se řadily do „východního bloku“. Tyto země chápaly logistiku jako nástroj, který umožňoval tvorbu nadzisku podnikům s tržní pozicí monopolu.

1.4 Štíhlá logistika

Logistika hraje velkou roli v hladkém chodu firmy. Je velice náročné zajistit to, abychom řídili bezchybně logistickou divizi, díky různým proměnným požadavkům, které logistika obsahuje. Kdykoliv dojde k tomu, že se nám naruší materiálový tok, tak pravděpodobně také dojde k tomu, že dojde k určitým finančním ztrátám. Musíme proto usilovat o to, abychom měli konzistentní tok materiálu, který se zabývá tím, že nám pomáhá dosahovat spolehlivějších dodávek a vyšší hodnoty na trhu. Snažíme se také o to, abychom eliminovali nepotřebný materiál na skladě a drželi si pouze věci, o kterých víme, že je spotřebujeme. (Burganova et al., 2021)

Štíhlou logistikou můžeme chápat jako manažerský přístup, díky kterému vytváříme efektivní materiálový tok od zákazníka až po dodavatele. V rámci celého logistického řetězce řešíme tři základní oblasti a těmi jsou:

- čas,
- místo,
- forma dodání.

Čas můžeme také spojit s metodou Just In Time, kdy se snažíme o to, aby byl materiál dodán ve správném čase na správné místo. Samotné místo poté řeší požadavky zákazníka, které musí být splněny a místo dodání musí být vždy dle představ samotného zákazníka. Poslední oblastí je forma dodání, díky které jsme schopni maximalizovat skutečnou přidanou hodnotu, která vzniká při výrobní operaci. (Štíhlá logistika, bez uvedeného data)

1.5 Digitalizace v logistice

Digitalizace má taktéž své místo právě v odvětví logistiky. Zavádění různých technologií a trendů pomůže k tomu, že se podpoří nedostatek pracovních sil ve společnostech. Společnosti proto v dnešní době hojně začínají využívat automatizované techniky a taktéž zavádějí informační systémy. Mezi trendy, se kterými se můžeme setkat v dnešní době již

setkat, patří například internet věci, doručování daných zásilek za pomoci dronů a jiné trendy. Patří sem taktéž například:

- autonomní vozidla,
- zakomponování technologií k lidem,
- doručování zásilek, zakázek za pomoci dronů, autonomních vozidel. (Oupic, © 2019)

1.6 Logistické činnosti

Základní logistické funkce můžeme považovat například:

- **plánování na operativní a strategické úrovni** – do operativní úrovně můžeme zařadit například příjem, zpracování a sledování daných procesů, vyřizování objednávek a jiné věci. Do strategické úrovně pak můžeme začlenit například rozhodování o logistických cílech, lokalizaci finančních zdrojů v dodavatelském systému, nebo také o metodách řízení.
- **získávání zdrojů** – jako jsou například nákup surovin, jednotlivých materiálů a dílů potřebných k výrobě, jednotlivé komponenty a energie.
- **činnosti, které jsou spojené s dopravou surovin, polotovarů aj.** – zde můžeme zařadit například mezioperační dopravu, vnitropodnikovou dopravu, mezi objektovou dopravu a další způsoby dopravy.
- **manipulační operace** – mohou to být operace například ve výrobě, kdy upínáme například jednotlivé díly do strojů. Můžeme zde také zařadit ložné operace, jako jsou například v dopravě, kdy se bavíme o nakládce, fixaci zboží, vykládce a dalších termínech.
- **balení** – zde můžeme zařadit balení samotných hotových výrobků, výrobků do skupinových balení, nebo také zkompletovaných objednávek. (Gros a kol., 2016, s. 32)

2 SKLADOVÁNÍ A SKLADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Ve druhé části diplomové práce se setkáte s kapitolou, která vysvětluje pojmy, které jsou spojené se skladováním a skladovým hospodářstvím. Kapitola je rozepsána v návaznosti na obsah praktické části práce.

2.1 Skladování

Paní Oudová (2016, s. 48) popisuje skladování tak, že pokud materiál není rozvážen nebo zavezen přímo do výrobní části podniku, jako tomu může být například u metody Just In Time, pak je tedy potřeba, abychom měli různé způsoby skladování a taktéž prostředky, které jsou k tomu skladování určené, jakožto technické prostředky.

Za skladování můžeme považovat soubor činností, které jsou spojené s pořízením, udržení zásob a taktéž s dodávkami skladovaných položek podle požadavků daných zákazníků na určité místo logistického systému. Sklad je prvek logistického či dodavatelského systému, který zabezpečuje tyto dané činnosti. (Gros a kol., 2016, s. 281)

Sklady jsou i v dnešní době důležitou součástí jednotlivých dodavatelských řetězců i přes to, že mohou znamenat přerušení jednotlivých materiálových toků ve výrobní části podniku. Můžeme se setkat i s úvahami, které nám říkají, že by výrobek měl být neustále v pohybu s co nejmenším počtem kroků zpracování. Pro efektivní realizaci logistických činností v jednotlivých oddělení společnosti nalezneme sklady u výrobců, distributorů, nebo také v prodejnách. (Gros a kol., 2016, s. 281)

2.2 Skladové hospodářství

Skladové hospodářství je klíčovým faktorem pro dané společnosti. Hlavním důvodem je totiž fakt, že skladové hospodářství a jeho správné fungování, nám může zaručit ziskovost společnosti. Dochází zde k přímému spojení mezi řízením zásob a skladováním jednotlivých věcí, kdy ve skladu máme zboží nebo produkt nachystán a je odvezeno nebo předáno k převozu k cílovému zákazníkovi nebo spotřebiteli. Pokud se budeme bavit o dlouhodobém skladování, tak zboží prochází taktéž ke kontrole kvality a samotné údržbě. (Gleissner a Femerling, 2013, s. 96)

Sdílení prostorů u skladového hospodářství mezi jednotlivými společnostmi je důležité, protože společnosti mohou řešit hned několik problémů s tím spojeným. Mohou to být například problémy, kdy společnost nedokáže využít naplno skladovacích kapacit, nebo si

to také nemůže dovolit z hlediska finančního. Důležité to je převážně pro menší společnosti, které nemají tak velké skladové prostory u svých výrobků a je pro ně lepším východiskem si pronajmout či zapůjčit prostor spolu s jinou společností. (Jamili et al., 2022)

Skladové hospodářství je důležité pro každý sklad ve společnosti. Automatizovaný sklad bere méně úsilí, dosahujeme díky němu efektivnějších výsledků s porovnáním s ručně ovládaným skladem. Skladové hospodářství by mělo být nastaveno tak, aby za pomoci podpůrných procesů došlo k tomu, že budeme snižovat náklady, které jsou obsaženy v daných materiálech, dílech. (Atieh et al., 2016)

Skladové hospodářství v podniku plní hlavní a důležitou úlohu mezi sekci výroby a spotřebou. Funkcí skladového hospodářství je zabezpečit synchronizaci transformačního procesu od doby, kdy jsme u vstupu ve výrobě až po prodej jednotlivých výrobků. Můžeme také říct, že jednou z hlavních funkcí je zabezpečit plynulý přesun materiálu do výroby, vhodně uskladňovat rozpracovanou výrobu v meziskladech a zabezpečit ochranu hotových výrobků. Skladování můžeme rozdělit na tři funkce:

- přesun produktů,
- uskladnění produktů,
- přenos informací o skladovaných produktech. (Dupař, 2018, s. 111)

2.3 Funkce skladu a skladování

Autoři (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018, s. 221) rozdělují funkce skladování do pěti částí a těmi jsou následující:

1. **vyrovnávací funkce** – vyrovnávání rozdílné výroby a spotřeby v čase, kdy bereme ohled na sezónnost výroby nebo také spotřebu,
2. **zabezpečovací funkce** – stará se o ochranu před riziky, která nejdou předpovídat a mohou ovlivnit plynulý výrobní proces,
3. **spekulační funkce** – uskladňujeme výrobky na základě prodeje daných výrobků za příznivější cenu na trhu
4. **komplementační funkce** – tvorba sortimentních druhů na základě požadavků odběratele,
5. **zušlechťovací funkce** – výrobní proces spojený se změnou v jakosti zboží, jakožto zrání, sušení, kvašení aj.

Historická funkce skladování spočívala v tom, že sklad vykonával funkci jednotlivých zásobníků a sbíral výrobky, polotovary, suroviny aj. Šlo o uplatnění principu tlaku, kdy sklad je místem, kde končí jednotlivé výrobky, produkty ve formě zásob.

Nové pojetí funkce skladů spočívá v tom, že chceme dosáhnout toho, aby sklad sloužil jako místo pro poskytovatele vyšší úrovně služeb jeho zákazníkům, tedy že činnosti, které probíhají ve skladovacím systému, zvyšují hodnotu pro navazujícího partnera v jednotlivých dodavatelských systémech. (Gros a kol., 2016, s. 283)

2.4 Trendy ve skladování

Mezi nejnovější trendy ve skladování můžeme zařadit inteligentní sklady a skladování. Autorka Jurová a kol. (2016, s. 199) popisuje automatizaci a následné propojení moderních prvků skladovacích systémů, technologií, senzorů aj., které jsou schopny pracovat s malým či minimálním zásahem lidské práce a také omezují techniky, jako jsou například vysokozdvizné vozíky a jiné zařízení.

Inteligentní sklady můžeme pak třídit a dělit dle jejich výhod a nevýhod.

Výhody inteligentních skladů:

- zvýšení produktivity, efektivity jednotlivých procesů,
- zvýšení přesnosti,
- zvýšení kapacity skladování a skladů,
- snížení chybovosti,
- zvýšení bezpečnosti práce na pracovišti.

Nevýhody inteligentních skladů:

- prvotní velké náklady,
- nastavení jednotlivých procesů a softwaru,
- kombinace bezpečnosti práce na pracovišti a technické řešení podmínek skladu.



Obrázek 1. Inteligentní sklady (Co je to inteligentní sklad, © 2020)

2.5 Skladování náhradních dílů údržby

Jedním z důležitých procesů v oddělení údržby je skladování jednotlivých náhradních dílů a ostatních potřebných věcí k chodu společnosti a k vykonání instrukcí údržbou. Důležité je proto si správně nastavit skladování těchto potřebných věcí a mít tyto dané procesy nastavené správně. Jejich opačný směr a špatné nastavení se může odrazit za pomoci dvou projevů a těmi jsou:

- nad zásoba nepotřebných věcí – máme hodně kusů jednotlivého druhu výrobku a vyskytuje se v daném typu náhradního dílu velké množství kapitálu.
- deficit důležitých položek – máme nedostatečně nastavené skladové zásoby a v některých případech se může stát, že nám důležité komponenty budou chybět a povede to k negativním projevům. (Legát a kol., 2016, s. 109)



Obrázek 2. Skladování ND (Rozšíření skladových prostor pro náhradní díly, © 2018)

Vzhledem k důležité strategické poloze údržby a její řízení v organizacích, se stává naléhavou nutností začít v této oblasti zkoumat vztah mezi výzkumem a praxí. Ve skutečnosti náklady na údržbu představují 15 až 40 % z celkových výrobních nákladů. Aby se tyto náklady snížily, je stále nutné revidovat a zlepšit řízení údržby.

Otázky, kterými se musí zabývat vedoucí údržby:

- implementovali jste již filozofii štíhlosti ve svém výrobním systému?
- jak hodnotíte spolupráci výrobních operátorů v nových strategiích zlepšování údržby?
- jak hodnotíte zavedení štíhlosti na údržbě?
- jak bude těžké zavést štíhlost do tohoto odvětví? (Hammadi a Herrou, 2020)

2.6 Informační systém pro řízení stavu zásob náhradních dílů

Abychom správně a jednodušeji mohli řídit jednotlivé zásoby u náhradních dílů, je dobré mít software, který se nám o tyto dané informace bude starat, a budeme mít přehled o jednotlivých položkách. Je důležité, abychom tento software měli správně nastavený, a proto je potřebné mít vyplněné tyto dané položky v software:

1. identifikační skladové číslo – kdy máme jednotlivá čísla přiřazena k jednotlivým dílům a dochází pak k lepší specifikaci,
2. název jednotlivých položek – je nutné je mít správně a odborně nazvané, aby nedocházelo k problémům, že lidé znají položky pod jiným názvem,
3. základní údaje o náhradním dílu,
4. informace o dodavateli, který se stará o dovoz daných náhradních dílů,
5. dodací lhůta,
6. skladová lokace,
7. využití daného náhradního dílu,
8. kritičnost dílů. (Legát a kol., 2016, s. 109-110)

2.7 Automatická identifikace ve skladech

Identifikace spočívá ve zjištění informací za pomoci jednotlivých strojů o objektu, jeho informací, poloze a dalších informací. Systém automatické identifikace se skládá z několika částí a těmi jsou:

- identifikátor, který je připevněn na objektu za pomoci štítku,
- čtecí zařízení,
- programovatelná jednotka, vyhodnocovací jednotka,
- příslušný software.

Tento způsob čtení informací se používá zásadně pro rychlé zjištění informací o druhu výrobku, o ceně a dalších potřebných věcech. Výhodou automatické identifikace je větší přesnost, rychlost a menší šance na omyl. K automatické identifikaci se využívají technologie, jako jsou například:

- čárové kódy,
- hlasová technologie,
- světelná technologie,
- biometrická technologie,
- magnetická technologie. (Jirsák, Mervart, Vinš, 2012, s. 215)

2.8 Čárové kódy (optický princip)

Čárové kódy nebo optický princip je založen na snímání jednotlivých kódů, nebo obrazců z cílového objektu za pomoci odrazu světelného paprsku z kódu na dané čtecí zařízení. Následně dojde k tomu, že se převede obrazec do digitální podoby a následně dojde k přiřazení významu ke konkrétnímu kódu podle jednotlivých znaků v databázi.

Hlavní výhody čárových kódů:

- **přesnost** – technologie se řadí mezi nejpřesnější technologie automatické identifikace.
- **rychlost** – je mnohem rychlejší načíst jednotlivý kód s pomocí zařízení než jej manuálně přenášet do zařízení.

- **flexibilita** – čárové kódy jsou hodně flexibilní a můžeme je tedy umístit na jakákoliv místa většinou. Může jít například o velice studená místa, nebo naopak do míst, kde je vysoká teplota nebo také do prašných prostorů, provozů.
- **produktivita** – zvyšuje se produktivita na základě rychlého načtení dat do systému a eliminace možných chyb spojených s daným procesem. Dochází také k lepší přehlednosti, kde se daný materiál, polotovar nebo další věci nachází v reálném čase. (Jirsák, Mervart, Vinš, 2012, s. 215-238)

2.9 Předpověď spotřeby náhradních dílů

Dalším důležitým krokem pro správné řízení náhradních dílů je nutné mít nastavené počty jednotlivých dílů, abychom dokázali rychle a pružně reagovat na případné výkyvy a jiné vlivy. Snažíme se predikovat skladové zásoby z historie, která musí být co nejdelší, abychom správně mohli predikovat a abychom nebyli ovlivněni výkyvy.

Je ovšem nutné, abychom náhradní díly rozdělovali do dvou skupin. První ze skupin by měla být ta, která se týká pravidelné preventivní údržby a druhá skupina je čerpání jednotlivých náhradních dílů na poruchy, opravy. Jestliže budou preventivní plány správně nastaveny a budou vykonávány v pravidelných intervalech, tak by preventivní údržba měla převažovat jednotlivé poruchy a opravy, skrz pravidelný zásah do stroje a taktéž jeho kontrolu v pravidelných intervalech. (Legát a kol., 2016, s. 114)

2.10 Manipulační jednotky

Manipulační jednotka je materiál, který je tvořen jednotkou, která je schopna manipulace. S manipulační jednotkou se manipuluje jako s jednotlivým kusem a zároveň může být označena jako přepravní jednotka. Manipulační jednotky jsou poté děleny do jednotlivých podskupin, jako jsou například:

- palety,
- kontejnery,
- roltejnery,
- bedny a přepravky. (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018, s. 224)

2.11 Skladovací technologie

Jednotlivé druhy skladovaných položek potřebují ke svému uložení dané prostředky, které mohou být v různých tvarech a velikostech a například i hmotnostech. Skladovací technologie rozdělujeme do dvou základních skupin a těmi jsou:

- statické skladové systémy,
- dynamické skladové systémy. (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018, s. 226-227)

2.11.1 Statické skladové systémy

Do statických skladových systémů můžeme zařadit:

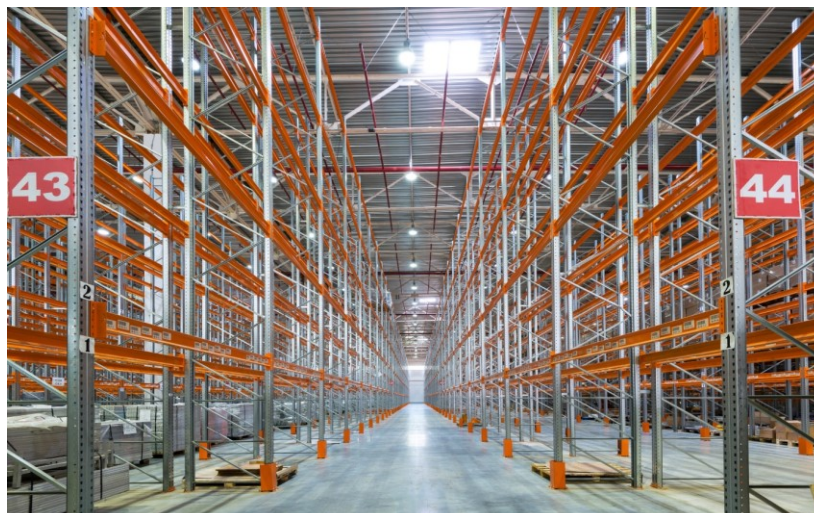
1. **Policové regály** – policový regál má široké spektrum využití. Tento daný typ uskladnění je vhodný pro výrobky, produkty, které se neukládají jako paletové zboží, ale ukládají se volně do jednotlivých regálů. Tento daný typ regálu je vhodný pro ruční obsluhu za pomoci skladníka.
2. **Paletové regály** – paletové regály jsou jednou z nejvíce používaných možností při skladování. Konstrukce vytváří jednotlivé buňky, které jsou uzpůsobené přesně na rozměry manipulační jednotky, což bývá převážně paleta.
3. **Konzolové regály** – konzolové regály slouží pro uskladnění kovových nebo plastových dílů, které mají objemné rozměry nebo jsou dlouhé a nevyhovují jim policové ani paletové regály. Obsluha u těchto regálů probíhá na základě vysokozdvížných vozíků nebo také ruční obsluhou s přímým vstupem. (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018, s. 227)

2.11.2 Dynamické skladové systémy

Do dynamických skladových systémů řadíme:

1. **Výškové regálové zakladače** – zakladače jsou určeny pro uložení výrobků a materiálů až do výše 40 m, kdy materiál zde umístíme v bednách nebo na paletách. U těchto systémů se můžeme setkat s automaticky řízenými zařízeními, které samostatně vyhledávají a zakládají jednotlivé výrobky, palety.

2. **Kanálové sklady** – jsou to zařízení, která jsou vybudována se sklonem 3-8 stupňů, kdy není zapotřebí žádného automatické zařízení, ale výrobky se pohybují samovolně bez pohonu, gravitací na vozících, které jsou opatřené válečky a samovolně se tedy pohybují. (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018, s. 228-229)



Obrázek 3. Vysoko regálový sklad (Jitrans logistik navyšuje skladovací kapacity a klade důraz na technologie, © 2021)

2.12 Skladové ukazatele

Abychom věděli, že sklad a samotné skladování máme nastavené správně, je vhodné si nastavit pár klíčových ukazatelů, které nám tyto metriky budou měřit.

Klíčové metriky nebo ukazatelé mohou být:

- skladovací náklady na metr čtvereční,
- skladovací náklady na paletu nebo regál,
- manipulační náklady na paletu,
- náklady na dopravu produktu, surovin,
- počet vyskladněných surovin, palet v čase,
- roi,
- celkový počet odebraných palet za hodinu. (Richards, 2018, s. 372-378) a (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018, s. 223)

3 PLÝTVÁNÍ

V dnešní době se hodně řeší plýtvání a jednotlivé časy a cíle u daných strojů, a proto se práce bude dále zabývat jednotlivými druhy plýtvání, se kterými se můžeme v praxi setkat.

Jednotlivé druhy plýtvání můžeme také označit názvem MUDA. Důsledkem eliminace MUDA ve výrobním procesu je co největší redukce nákladů na výrobu. Pokud budeme pracovat na produktu, tak naším cílem je vykonávat činnosti, které přidávají hodnotu, ovšem s tím jsou spojené i situace, které hodnotu zákazníkovi a produktu nepřidávají. Každá z uvedených MUDA tedy ovlivňuje nepřímo produktivitu společnosti. Cílem je dosáhnout toho, že hodnoty, které nepřidávají žádnou hodnotu, nahradíme těma prospěšnými pro nás a zákazníka. Je jasné, že jednotlivé druhy plýtvání nikdy neodstraníme, ale můžeme je eliminovat za pomoci třech bodů:

- může je eliminovat kterýkoliv zaměstnanec,
- může je eliminovat každý den,
- může je eliminovat v jakékoliv části společnosti, procesech. (Bauer a kol., 2012, s. 28)

Štíhlost daného podniku spočívá v tom, že děláme přesně to, co chce náš cílový zákazník, a to s co nejmenším počtem operací, které nejsou považovány za prospěšné v závislosti na tvorbu výrobku nebo produktu. Abychom byli štíhlý podnik, musíme se tedy snažit o to, abychom vydělávali více peněz, vydělávali je rychleji a s tím, abychom na to vynaložili co nejméně úsilí. Klíčové principy leanu jsou:

- otevřenost,
- dovedení všech věcí k dokonalosti,
- plynulé toky a jejich vybudování,
- minimalizace plýtvání. (Chromjaková, 2013, s. 33)

3.1 Jednotlivé druhy plýtvání

Plýtvání můžeme tedy rozdělit do 7 základních skupin, ovšem můžeme se setkat i s osmým druhem u plýtvání. Jednotlivými druhy tedy jsou:

1. **Zásoby** – Tento typ plýtvání vzniká tím, že hromadíme náhradní díly, materiál, nedokončenou výrobu, hotové výroby a další produkty. Všechny zmiňované věci

nám v podniku a ve skladech zabírají své místo a jsou s tím spojené náklady, ať už na skladování, na personál, na přístroje aj. Pokud hromadíme hodně zásob, tak v tom máme dost kapitálu, který by mohl být využit i jinde. (Jurová a kol., 2016, s. 88)

Zatímco nalezení vhodného množství zásob ve výrobě je poněkud snadné a dá se to zjistit, tak v dalších oblastech podnikových procesů to už tak jednoduché není. Příkladem může být oddělení, jako jsou například nákup, kdy se nám zde může hromadit velké množství nespécifikovaných objednávek nebo také v oddělení údržby, kdy se zde mohou nacházet nadbytečné procesy, pracovníci, zařízení aj. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 47)

2. **Nadprodukce** – tento druh plýtvání nám vznikne, pokud vyrábíme u jednoho druhu větší množství než, náš cílový zákazník požaduje. Tento daný typ plýtvání vzniká tehdy, jestliže naše využití strojů je větší, než potřebujeme, nebo také v případě, kdy se snažíme vyrobit více množství, kdyby se stala neočekávaná situace. (Jurová a kol., 2016, s. 88)

Výroba by měla být vždy nastavena tak, aby vše, co vyrobíme za daný čas, se vše prodalo a nebylo nic nebo jen velmi malé množství na skladě. Jestliže využíváme stroje a lidi k nadprodukci, tak dochází k zbytečným nákladům, které jsou spojené se skladováním a také převážně s opotřebením stroje. (Badiru, 2014. s. 292)

Nadprodukcí můžeme myslet také větší množství informací a materiálů, které jsou vázány v podnikových procesech. U nadprodukce se můžeme setkat s druhy, jako jsou například:

- nadprodukce produktů, které nemáme smluvené okamžitě k prodeji.
 - nadprodukce posílání emailů lidem, kteří s tím nemají, co dočinění
 - vytváření standardů, které se nedodržují a nikdo se na ně nezaměřuje
- (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 47)

3. **Zbytečné pohyby** – u zbytečných pohybů se setkáváme s velkým množstvím právě již zmiňovaného plýtvání, jelikož málokterý pohyb přidá právě hodnotu danému výrobku. Jestliže si jdeme pro něco do skladu nebo se přesouváme po pracovišti, tak to výrobku nepřidá absolutně nic. Jakmile ovšem uděláme například akt, kdy montujeme jednotlivé komponenty k hlavnímu produktu, tak se můžeme bavit o

přidané hodnotě, která podporuje náš cílový výrobek pro zákazníka. (Jurová a kol., 2016, s. 89)

Abychom co nejvíce snížili plýtvání, které se týká nadbytečných pohybů, je nutné zavést prvky ergonomie, aby pracoviště bylo správně nastaveno a nedocházelo k tomu, že pracovník bude chodit tam, kde nemá a aby měl vše při ruce a nemusel tedy vykonávat pohyb, který nemusí. (Badiru, 2014, s. 292)

4. **Čekání** – k tomuto typu plýtvání dochází tehdy, jestliže není plynulý proces. Mezi nejčastější zdroje plýtvání patří zejména porucha stroje, nedostatek materiálu, nerovnoměrná výroba, byrokracie. Tento daný typ plýtvání ovšem může zabrat i několik desítek minut. (Jurová a kol., 2016, s. 89)

Tento druh plýtvání můžeme najít i v případě, kdy máme rozpracovaný materiál v určitém stádiu a čekáme na dobu, kdy bude uvolněný daný typ stroje, na kterém chceme produkty vyrábět. (Badiru, 2014, s. 292)

Mezi typické zdroje čekání můžeme zařadit například:

- třízení a uklízení daných papírů a věcí ve snaze najít potřebné informace,
- nedostatečné informace na vizualizačních tabulích, hledání dokumentace k výrobě, hledání manuálů,
- hledání operátora výroby, skladníka, mistra a jiné potřebné osoby v případě, kdy potřebujeme znát určité informace. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 48)

5. **Zmetkovitost, defekty** – jeden z nejvíce důležitých prostožů jsou zmetkovitost a defekty. Při vzniku této chyby nám vzniká hned několik vícenákladů s tím spojených. Mohou to být například náklady, které vznikají při opravě, náklady na čas nebo také náklady na zaměstnance. Důležitým bodem je tento daný defekt opravit, aby se nedostal ve špatném stavu k zákazníkovi, protože by následek mohl být ve formě například reklamace a došlo by k obrovským vícenákladům. (Jurová a kol., 2016, s. 89)

6. **Doprava** – při tvorbě layoutu a rozmístění výroby bychom měli klást důraz na to, aby prostředky, které jsou potřebné k výrobě, aby byly umístěné co nejbližší pracovišti nebo buňce. Důležité je, aby nedocházelo k tomu, že například pro

nástrojové sady nebo formy budeme chodit přes celou výrobní část, ale aby i například materiál byl blízko pracovní buňce. (Badiru, 2014, s. 292)

Bez dopravy se ovšem výroba neobejde, ať už je to ta interní nebo externí. Výrobní proces bývá oddělen do několika částí, kdy sklad je například vzdálen od výrobní části. Doprava poté musí být zajištěna vnitropodnikovou logistikou, ovšem náklady spojené s ní jsou poté jedním z druhů plýtvání, kterého se chceme vyvarovat. Je důležité ovšem říci, že se nesnažíme o to, abychom všechny zbytečné procesy eliminovali, ale abychom je snížili co nejvíce. (Jurová a kol., 2016, s. 89)

7. **Složité procesy** – cílem tohoto druhu plýtvání je dobře napojit jednotlivá pracoviště a jednotlivé procesy, aby nedocházelo k dalším druhům plýtvání a zlepšila se tak celkově výroba. V oblasti procesů je dobré se zaměřit na:
 - správně definovaný pracovní postup,
 - vyvarovat se problému v komunikaci. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 49)
8. **Nevyužitý potenciál lidí** – důležitým bodem plýtvání je také nevyužitý lidský potenciál, na který hodně společností zapomíná, nebo jej nebere v potaz. Toyota byla jedním ze zaměstnavatelů, která se snažila zapojit své zaměstnance do procesu, aby určitým způsobem vylepšovali proces a snažili se hledat možná řešení problému, skrz jejich zkušenost a možné návrhy. V hodně případech se ale setkáme spíše s opakem, kdy společnost o tento typ plýtvání nestojí, nebo jej nebere v potaz, popřípadě zaměstnance odrazuje svým chováním nebo jinými negativními zkušenostmi. (8 druhů plýtvání ve firmách dle Lean managementu, © 2019)



Obrázek 4. Druhy plýtvání (Zdroj: Vlastní zpracování)

4 METODY A NÁSTROJE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

Řízení podniků a také řízení a nastavení skladů v sekci údržby je hodně spjato také s metodami, které se týkají průmyslového inženýrství, a proto se nyní bude práce zabývat vybranými metodami.

4.1 Metoda KANBAN

Slovo „Kanban“ znamená v překladu „karta“ a vymyslel ho a nastavil Taiichi Ohno v roce 1947. Je to systém, který funguje takovým způsobem, že kontroluje tok materiálu a výrobního procesu v principu „tahu“. Cílem nastavení systému Kanban spočívá v tom, že chceme zvýšit produktivitu a také snížit náklady daných zásob u náhradních dílů, které jsou rychloobrátkové. (Kanbanový Systém a kontrola Tahem, © 2022)

Autor Powel popisuje systém Kanban jako systém řízení výroby, který byl vyvinut proto, aby zhmotnil metodu JIT. Popisuje to jako metodu, která je důležitá například v automobilovém průmyslu, kdy je nutné mít vše v daný moment. Popisuje to také jako metodu součástí společnosti Toyota Production System. V systému Kanban používáme karty, na které je sepsána objednávka se všemi podpůrnými díly. (Powel, 2018)

4.1.1 Pravidla pro správné fungování metody KANBAN

Aby metoda mohla správně fungovat a abychom z ní mohli těžit jednotlivé výhody, které nám pomohou do budoucna, je potřeba mít splněné tyto předpoklady:

- kvalitně proškolený personál,
- kontrola na pracovišti,
- připravenost managementu,
- správné nastavení toků ve výrobě a správně nastavenou samotnou výrobu,
- motivovaný personál,
- rychlé odstranění poruch,
- v případě velké poptávky, být schopný dělat přesčasy. (Kanban – jak výroba tahem optimalizuje stav zásob a přispívá k efektivitě ve výrobě?, © 2011–2020)

Zatímco další autor říká, že by měly být nastaveny převážně tyto požadavky:

- jestliže nejsou na pracovišti karty, nesmí se konat žádná činnost,

- kanban kartičky jsou převáženy s jednotlivými paletami a dílci,
- personál z následujícího procesu je povinen odebrat produkty, jak nám říká příslušná kanban karta. (Co je to Kanban?, © 2017)

4.1.2 Informace na KANBAN kartě

Abychom měli Kanban kartičku správně nastavenou, je potřeba zde mít určitý typ informací a tím jsou:

1. číslo dílu a jeho popis,
2. počet dílů v balení, balíku,
3. zákazník a dodavatel. (Kanbanový systém a kontrola tahem, © 2022)

4.1.3 Benefity plynoucí ze správného zavedení systému Kanban

Jestliže budeme mít kanban systém správně nastavený, můžeme dosáhnout těchto šesti výhod:

- **systém** – kanban cílí na to, aby se lidé neustále zlepšovali a vizualizovali tok práce tak, aby se dosahovalo efektivnějších výsledků na pracovišti,
- **postupy** – kanban systém obsahuje hned několik dalších osvědčených postupů, které zlepšují práci jak manažerům, tak i celým týmům a lidem v nich,
- **produktivita** – snažíme se odbourat a eliminovat špatné postupy, nekvalitu, pozdní dodávky aj.,
- **motivace** – nejsou stanoveny jasné postupy, jak věci vykonávat, ale metoda se snaží motivovat lidi a pracovníky k tomu, aby lépe řešili svoji práci. (Co je to Kanban, © 2017)

4.2 Filozofie Just In Time

Filozofie Just In Time je jedna z nejvíce proslulých filozofií, která nám říká a snaží se o to, abychom produkovali správné produkty ve správném čase, a především na správné místo. Filozofie byla představena v roce 1950, ovšem používaná byla až kolem roku 1980 v severní Americe. (Dennis, 2016, s. 89)

Můžeme se také setkat s definicí, že hlavní myšlenkou této dané filozofie je dosáhnout toho, aby byl náš zákazník co nejvíce spokojený s tím, že mu dodáme produktu v požadované

kvalitě, ale také fakt, abychom dokázali pružněji reagovat na zákazníkovi poptávky směrem k nám. Jestliže budeme pružnější, tak to bude lepší pro našeho zákazníka, protože bude moci objednávat naše produkty v jeho potřebném čase a dodá nám úplné informace o poptávce a nebude to pouze odhad.

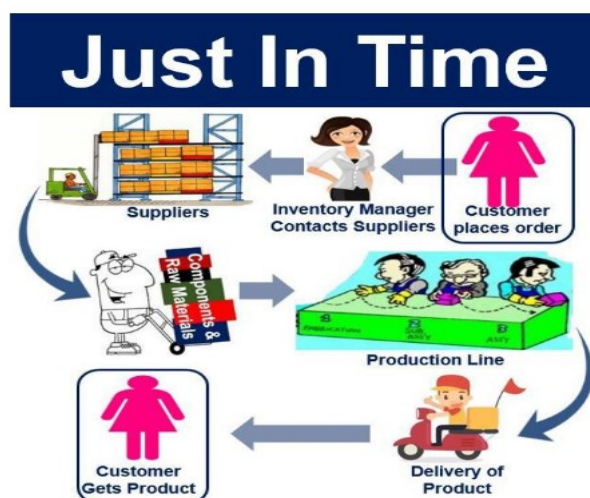
Důležité je taktéž mít rentabilní výrobní náklady, minimalizované veškeré zásoby. Abychom k tomuto cílili, pak je nutné mít nastavený systém tahu, který je označován také jako „Pull systém“ nebo také „Pull Flow“. Význam těchto dvou slov je poté následující:

- **Pull** = táhnout, což znamená, že řídíme výrobu za pomoci systému tahu, kdy požadavky se nám „táhnou“ od konce výrobního toku, tedy od výstupního skladu.
- **Flow** = tok výrobků a materiálů a informací napříč společností.

Pull výroba znamená, že vyrábíme pouze takové množství produktů, polotovarů, které potřebuje následující proces. Tímto důsledkem pak regulujeme stav rozpracované výroby a jednotlivé zásoby ve výrobním procesu, což je jeden z největších problémů všech společností. (Bauer a kol., 2012, s. 70)

JIT systém se následně řídí několika faktory:

- neprodukuje nic, co si zákazník nežadá nebo nevyžaduje,
- udržovat úroveň poptávky tak, aby proces mohl pokračovat v celé společnosti,
- maximalizujte flexibilitu lidí a také strojů,
- propojit všechny procesy a požadavky zákazníků za pomoci jednoduchých vizuálních prostředků. (Dennis, 2016, s. 92)



Obrázek 5. Metoda JIT (Just In Time, © 2020)

4.3 Filozofie Kaizen

Kaizen je filozofie, která vede k neustálému zlepšování daných věcí a procesů. Zlepšujeme v drobných krocích, kdy se snažíme vyvarovat složitým operacím a akcím. Abychom se propracovali k lepšímu podniku, tak se musíme snažit zlepšovat proces samotný, a ne používat dokonalejší kontrolu. Pracovníci by měli táhnout za jeden provaz a měl by to být nikdy nekončící proces zlepšování. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 138-139)

Zatímco autoři Miller, Wroblewski a Villafuerte (2017, s. 26) popisují kaizen jako vědecký způsob řešení problémů, který je zaměřený na lidi ve prospěch společnosti. Jednotlivá rozhodnutí musí být podložena výsledky a důkazy, které musí být potvrzeny manažery. Důležitým faktorem je to, aby společnost odměňovala své pracovníky na základě jednotlivých důkazů, například ročních úspor, a ne na základě toho, že jsme podali určitý návrh. Mohlo by dojít k tomu, že výsledky a nápravná opatření budou stavěna na vymyšlených faktech, informacích.

4.3.1 Kaizen týmy

Hlavním nositelem inovací a návrhů jsou malé neformální týmy. Zásady, které tyto dané týmy rozvíjejí, jsou:

- oceňování úspěchů,
- tolerovat neúspěch,
- dobrovolnost zapojení se do týmu,
- pozitivní reakce a podpora členů týmu. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 139)

Na druhou stranu definici kaizen týmů můžeme chápat jako důsledek nefunkčnosti stávajících organizačních struktur, které brání tomu, že se společnosti dále nerozvíjejí, nereagují pružně na požadavky zákazníku na trhu a další věci. Abychom mohli zavést kaizen tým nebo také obecně tým, je potřeba přejít z autoritativního stylu práce, kde se snažíme si plnit své úkoly a potřeby ke směru participativnímu, které se stará o kvalitu a integritu řízení a taktéž zlepšování procesů. Vytvoření a fungování kaizen týmů by mělo vést k tomu, že se zvětší hodnoty ve firmě, odstraníme plýtvání a jednotlivé ztráty a budeme hledat kořenové příčiny problémů, které nás tíží. (Bauer a kol., 2012, s. 51)



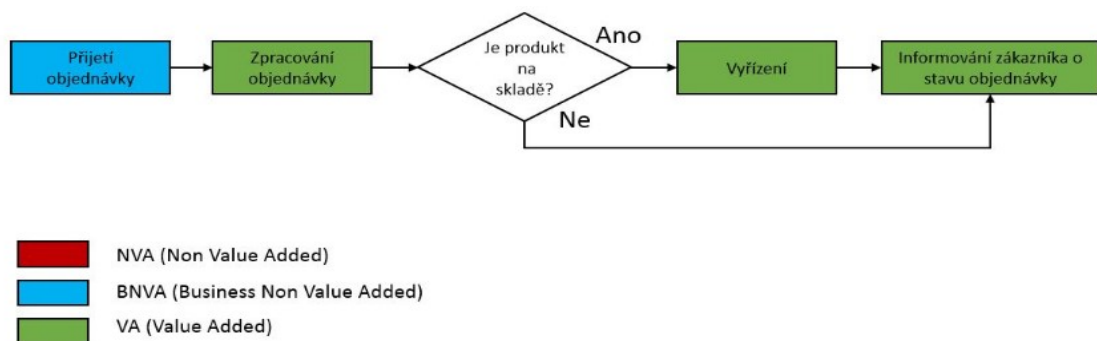
Obrázek 6. Jednotlivé kroky metody Kaizen (Stock ilustrace Kaizen, © 2022)

4.4 Procesní analýza

Hlavním úkolem procesní analýzy je identifikovat procesy a informační toky ve společnosti. Pro vytvoření procesní analýzy se využívá techniky business proces modelingu. Vizualizace nám dopomáhá k tomu, že lépe porozumíme systému a můžeme navrhovat změny formou optimalizace. (Optimalizace klíčových procesů, © 2022)

Můžeme se také setkat s definicí, že procesní analýza je taktéž analýza toku práce v daných organizacích. Procesní analýza nám pomáhá pochopit a zlepšit jednotlivé procesy. Je to analýza, která je zaměřená na postup práce od jednoho člověka ke druhému, kdy nám popisuje jednotlivé vstupy, výstupy a použité zdroje u jednotlivých činnostech. Využívá se převážně při popisu toku práce, nebo pokud chceme zlepšit výkonnost, hospodárnost. (Procesní analýza (Process analysis), © 2011-2016)

Autor Šefčík a Konečný popisují, že je dobré využívat procesní analýzu jak ve výrobní sféře, tak i v prostředí, které je nevýrobní. Procesní analýzu popisují jako analytickou metodu, která popisuje výkonnost kritických operací, které obsahují velký podíl v čase u činnostech, jako jsou například čekání, překážky, přesun a jiné. Procesní analýzu provádíme, jestliže chceme mít zmapované procesy, pokud je chceme řídit a abychom se mohli zlepšovat. (Šefčík a Konečný, 2013, s. 27)



Obrázek 7. Procesní analýza po odstranění daných kroků (Procesní analýza, © 2022)

4.5 Standardizace a vizualizace

Autoři Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 65) popisují standardizaci a vizualizaci jako jednu ze základních metod, která se stará o to, abychom popsali konkrétní procesy ve výrobě. Metody popisují, jak efektivně provádět jednotlivé činnosti za pomoci toho, abychom dosáhli požadovaného výsledku. Hlavním úkolem standardizace a vizualizace je propojení daných výrobních procesů také technologickým procesem, jednotlivými pracovními úkony a taktéž například obrázky jednotlivých kroků, postupů.

Navzdory tomu, autor Bauer a kol. (2012, s. 43) popisuje vizuální management jako obsah určitých grafických nástrojů, obrázků a dalších pomůcek, které nám mají pomoci k tomu, abychom zpřehlednili daný proces a aby proces pochopily veškeré skupiny, které jsou do daného procesu zapojeny. Vizuální management napomáhá k:

- vytváření konkurenceschopnosti pro organizaci,
- dodržování jednotlivých přístupů ke zlepšení organizace,
- vizualizace problémů.

Přínosy standardizace popsali také autoři Tomek a Vávrová (2014, s. 79) a z jejich pohledu nám standardizace může přinést:

- efektivní využívání zdrojů,
- zvyšování technické úrovně a jakosti,
- sjednocení informací,
- respektování požadavků na trhu,

- zvyšování bezpečnosti práce.

Standardizace by měla ve společnosti splňovat požadavky, jako jsou:

- **pružnost** – standardy musí být schopné revize, protože se nám můžou měnit jednotlivé materiály a zdroje k potřebným výrobním procesům,
- **plánovitost** – standardizace musí probíhat s pozitivními důsledky, nesmí vytvářet zmatek, musí být vše správně naplánováno,
- **závaznost** – jednotlivé standardy se musí po dobu své platnosti dodržovat a nesmí se žádným způsobem obcházet. (Tomek a Vávrová, 2014, s. 78)

5 METODA 5S A JEJÍ ZAVÁDĚNÍ

Hlavní částí diplomové práce je zavádění metody 5S ve skladu údržby, a proto se tato část bude věnovat pouze metodě 5S a jejímu zavádění, společně s danými přínosy.

5.1 Historie 5S

Historii metody 5S můžeme datovat k 16. století našeho letopočtu, kdy se náznak metody poprvé vyskytl u stavby nové lodi v Benátkách. Výroba samotné lodě byla takovým způsobem optimalizovaná a správně nastavená, že stavba samotné lodě zabrala pracovníkům zhruba několik hodin. Pokud bychom se podívali ke konkurenci, tak zde stejná výroba zabrala několik týdnů, což byl znatelný rozdíl.

Výroba probíhala takovým způsobem, že pracovníci vyráběli jednotlivé komponenty a části lodě přímo v samotné loděnici a nemuseli tak ztrácet čas s dovozem a přepravou samotných komponentů. Všechny potřebné informace a pracovní pomůcky spolu s materiálem měli předem připravené na jasně stanovených místech a dodržovali jednotlivé standardy.

Samotnou metodu, jak ji známe v dnešní době, vymyslel pan Taichi Ono v Toyotě po druhé světové válce v Japonsku. Metoda byla vymyšlena na základě toho, že samotná automobilka byla na pokraji krize a chtěli vymyslet metodu, postup práce, která by jim pomohlo z krize vyváznout, a hlavně jim pomoci. (Burieta, 2013, s. 20-21)

5.2 Metoda 5S

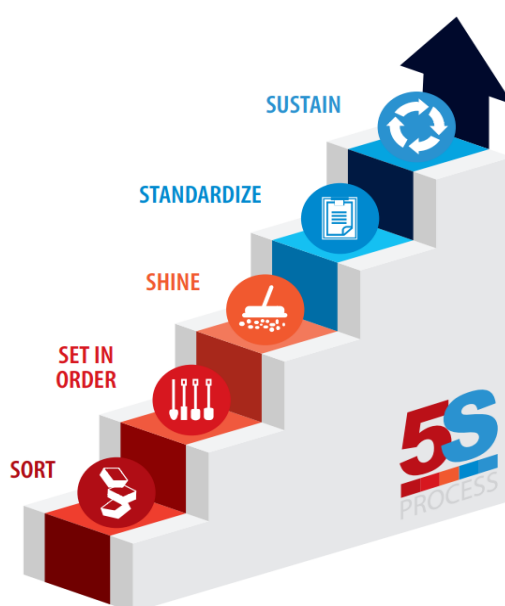
Metoda 5S je určena na eliminaci a redukování jednotlivých zdrojů plýtvání na pracovišti, za pomoci pěti základních kroků. Samotná metoda nám napomáhá k tomu, abychom se neustále zlepšovali a měli lepší výsledky jak osobní, tak ve společnosti. Metoda je zakomponovaná v dalších metodách a vzájemně na sebe navazují. Jsou to metody, které známe pod názvem Kaizen, totálně produktivní údržba, štíhlý podnik a jiné metody. Můžeme ji používat jak ve výrobním oddělení, tak i v administrativě. (Burieta, 2013, s. 21)

Metoda 5S, jak ji v českém jazyce známe je technika, která je zaměřena na udržení kvalitního a organizovaného prostředí. Účelem použití metody 5S je především dosáhnout úspor nákladů tím, že zlepšíme účinnost, a hlavně efektivitu daného procesu. Implementace dané metody může odhalit skryté problémy, které se mohou v organizaci vyskytovat. Je to taktéž metoda, která se skládá z 5 kroků. (Lazarevic et al., 2018)

Navzdory tomu, autor Januška (2018, s. 147) popisuje zjednodušeně metodu jako uklízení. Metoda slouží pro vytvoření a udržování uspořádaného a čistého pracoviště. Popisuje také, že cílem nastavení metody je zjednodušení a usnadnění práce na daných pracovištích a taktéž ke zvýšení bezpečnosti. V případě, že máme metodu správně nastavenou a máme uklizené a čisté pracoviště, tak může docházet k tomu, že snadněji identifikujeme závadu nebo poruchu na daném pracovišti, například vyteklý olej a jiné možné poruchy. Metoda také znamená, že musíme poskytnout nástroje, pomůcky, materiál a zařízení na správné místo a ve správný čas, aby nedocházelo k plýtvání s tím spojeným.

5S filozofie se zaměřuje na zjednodušení pracovního prostředí, efektivní pracoviště organizace a snižování plýtvání při současném zvyšování bezpečnosti a kvality. Metodika 5S není ve všech zemích vnímána stejně. Japonsko zdůrazňuje 5S jako strategii pro obchodní dokonalost, vyžadující účast jak v práci, tak doma; na druhé straně je 5S ve Velké Británii a USA považován za systém nebo nástroj pouze pro dané pracoviště. (Prawira et al., 2018)

Autor Bauer a kol. (2012, s. 31) říkají, že je hodně manažerů, kteří ještě neznají tuto danou metodu, nebo ji nepoužívají a neví, jaké přínosy mohou získat při implementaci. Většina manažerů, co výhody této dané metody neznají, se k metodě staví velice chladně a nemají zájem, protože si myslí, že nějaký úklid a třídění se jich netýká. Správné zavedení metody může pro společnost znamenat velké úspory a může to znamenat velký přínos i v jiných směrech. Můžeme se setkat s určitým odporem od jednotlivých zaměstnanců, ovšem pokud jsou do procesu zapojeni a vidí jednotlivé přínosy, rychle se jejich pohled na věc mění.



Obrázek 8. Kroky metody 5S (What is the goal of 5S?, © 2022)

Autorka (Veres et al., 2018) popisuje metodu 5S jako japonskou metodu, která organizuje pracovní prostor tím, aby byl čistý, efektivní a aby se za pomoci této metody dosáhlo produktivního pracovního prostředí. Definují to také jako výchozí bod každé společnosti, které chtějí být uznávané jako světově postavené.

Nejdůležitějšími kroky v metodě 5S jsou podle autorky Rubin (2009, s. 10-12) právě první dva kroky, které se skládají z vyřízení a systematizování. Pět pilířů metody 5S je základem pro zlepšování činností ve společnosti. Lidé, kteří se s metodou 5S setkají, mohou být zmateni z daných částí metody, ovšem s jednotlivými kroky se lidé setkávají i ve svém životě. Lidé se taktéž snaží ve svém osobním životě vyhazovat přebytečné věci a mít pro ty důležité své místo. Jakmile je místo neuklizeno, nastává čištění i v běžném životě a jednotlivý proces má svoji standardizaci, kdy je jasně stanovené, jak a co dělat. Posledním krokem, kterým je udržování těchto nastavení je pro nás běžným krokem k tomu, abychom měli ve svém domě například čisté prostředí a aby nedocházelo k zaplnění od odpadků, k zaprášení jednotlivých věcí a dalších možností. První dva kroky jsou nejdůležitější z toho důvodu, že nám šetří místo, které nám zabírají přebytečné věci, snižují se nám náklady na skladování a zabraňuje se úrazům při správném uložení jednotlivých dílů, materiálů.

Hlavním cílem metody 5S je vytvořit štíhlé nebo také lean pracoviště, kdy máme na pracovišti jen ty předměty, které potřebujeme, nebo ty, které jsou potřebné k výrobě produktu, nebo také ty, které přidávají hodnotu danému produktu. Uspořádání by také mělo být v souladu s lidmi, kteří na daném pracovišti pracují, aby to vyhovovalo hlavně těmto daným lidem. (5S, 6S, nebo dokonce 7S, © 2012)

Manažeři a vedoucí pracovníci by měli naslouchat svým podřízeným, pro které je daná metoda nastavována. Manažeři by měli podporovat jejich názory na věc a utvrzovat je v tom, že jsou na správné cestě a taktéž je podporovat. Jestliže vidíme, že nějaký krok nebo proces se dělá špatně, měli bychom docílit toho, že se je budeme snažit navést na správnou cestu a pomůžeme jim k tomu, aby problém vyřešili sami a aby se něčemu novému přiučili. Nesmíme docílit toho, že je budeme kritizovat a utvrzovat je v tom, že dělají něco špatně. Lidé, pro které metodu zavádíme, by se měli sami od sebe naučit rozpoznávat, kam nejlépe své věci dávat, aby je měli blízko sebe a nemuseli tak trávit čas s hledáním. Je důležité, aby se pracovníci v metodě neustále zdokonalovali a aby neznali pouze teoretické fungování dané metody. Metoda by měla poté přejít do podvědomí každého z lidí, kteří jsou s metodou spojeni a měli by to brát jako součást jejich každodenní práce a měli by být přesvědčeni o

tom, že jim metoda pomůže, jako například ve snadnějším hledání, k lepší přehlednosti daných zásob, náhradních dílů a jiných věcí. (Monden, 2012, s. 199-200)

Metoda 5S je principem tzv. štíhlé logistiky. Takto organizované sklady po zavedení metody 5S se vyznačují čistotou, pořádkem, optimálním uspořádáním věcí, ať už strojů nebo manipulačních prostředků. (Oudová, 2016, s. 8)

5.3 Implementace metody 5S a její důvody při zavádění

Když se snažíme ve společnosti zavést nové metody, tak je nutná jejich implementace a pochopení pojmu, co to implementace je. Definice implementace je v kapitole č. 5.3.1.

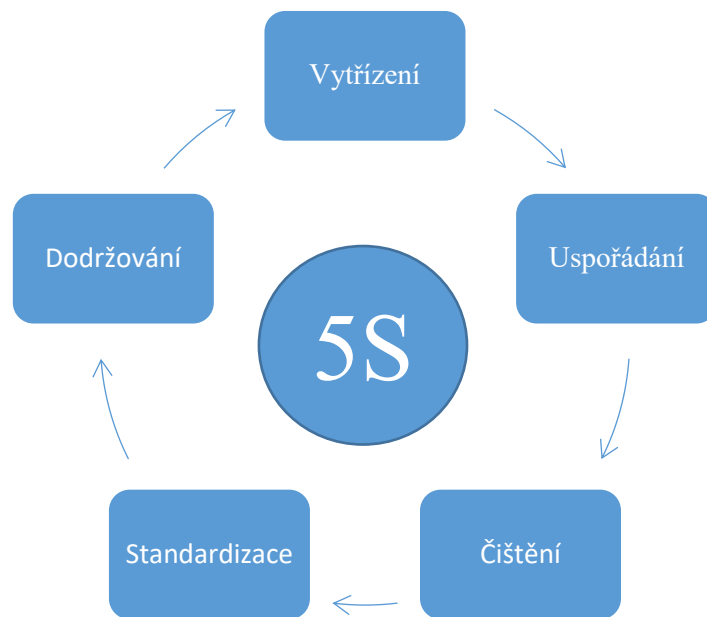
5.3.1 Definice implementace

Implementace je postup, kdy se snažíme o to, že převádíme teoretické poznámky a kroky do praxe, aby docházelo k tomu, že budou skutečně využity. Implementujeme různé projekty, metody a nástroje ve společnosti. Implementace by měla být vytvořena a provedena na základě prvotní analýzy, kdy zjistíme daný problém, situaci a následně implementujeme opatření, proces, který vede k úspěchu procesu, projektu. (Co je to implementace?, © 2021)

5.4 Důvody implementace metody 5S

Metoda je zavedená a známá po celém světě a napříč všemi možnými krajinami a důvody implementace mohou být například:

- odstranění všeho nepotřebného z pracoviště,
- správné rozložení jednotlivých věcí na pracovišti,
- stanovení množství materiálu a náhradních dílů ve skladě,
- nastavení minimálních a maximálních zásob jednotlivých dílů,
- standardizace čištění a umístění produktů,
- změna myšlení u pracovníků, aby se starali lépe o pracoviště a stroje,
- zlepšení materiálového toku,
- eliminace jednotlivých druhů plýtvání, například zbytečné pohyby. (Burieta, 2013, s. 24)



Obrázek 9. Jednotlivé kroky metody 5S (Zdroj: Vlastní zpracování)

5.5 1. Krok – Separace (Seiri)

Prvním krokem metody 5S je vytřídění jednotlivých věcí, které chceme zavést například do řízené skladu. Znamená to, že procházíme celé pracoviště spolu s lidmi, kteří například s náhradními díly pracují každý den a zamyslet se nad tím, zda danou součástku, díl, materiál potřebujeme. Jestliže dojde k situaci, že si u jednotlivých dílů řekneme, že nevíme, k čemu slouží, nebo že se nepoužívají, tak je důležité, abychom se těchto daných věcí zbavili a nedocházelo zase ke kumulaci věcí na pracovišti. Většinou se u tohoto procesu a kroku setkáme s větou, kdy se nás lidé budou ptát, jestli se daná věc nepoužije někdy v budoucnu náhodou. V tomto případě je nutné rozhodnout a nebrat ohled na případné situace, jestliže se díl do této doby používal velmi zřídka, nebo vůbec. (Bauer a kol., 2012, s. 33)

Autor (Pombal et al., 2019) definuje první krok metody 5S tak, kdy je nejprve sestaven seznam všech materiálů, které jsou již ve skříni spotřebního materiálu. Za pomoci týmů údržby se pak dotyčný materiál prověřoval čili jeho využití. To člověku umožnilo identifikovat zastaralé materiály, které byly použity pro stroje, které se již v továrně nepoužívaly, a které byly následně vráceny do generálního skladu. Člověk tak mohl vytvořit

prostor pro doplnění nových a často používaných materiálů, které do té doby nebyly skladovány v dílnách.

Autor Dennis (2016, s. 45) popisuje první krok metody 5S jako krok, kdy je nutné odstranit věci, jako jsou skříně, dokumenty, stoly, židle, telefony, nářadí z pracoviště. Popisuje, že je správné při prvním kroku metody používat metodu červených štítků, kdy se snažíme projít pracoviště a roztrdit díly na ty, které se používají každý den, poté na díly, které se využívají 1x týdně a poté na ty, které se používají jednou za čas, nebo vůbec a jen nám leží ve skladě. Červený štítek by měl obsahovat informace, jako jsou:

- identifikace materiálu, dílu,
- počet jednotlivých produktů,
- důvod označení daným štítkem,
- oddělení, kde se produkt nachází,
- datum.

Je důležité, abychom lidem, se kterými budeme dané prostředí, sklad procházet, vysvětlili, že jim nesmí být líto dané náhradní věci vyhodit a že jsou nepotřebné, pokud zde jen leží a zabírají místo pro možné budoucí využití. Je nutné jim také říct to, že dané produkty jim nebudou chybět a že jsou zde zbytečně a jsou v nich uloženy zbytečně peníze například. První krok vede k tomu, že efektivněji využíváme prostor a lépe řídíme sklad nebo pracoviště s danými produkty. (Burieta, 2013, s. 26)

Příklady plýtvání, jestliže nezavedeme první krok z metody správně:

- nepotřebné produkty nám obstarávají další náklady na ně, které můžeme využít lépe,
- čím více máme jednotlivých produktů, dílů, tím je horší rozlišit, které jsou potřebné a které ne,
- zaplněný sklad, místo nepotřebnými věcmi, které měly být vyhozeny,
- nadbytečné množství zásob daných produktů. (Rubin, 2009, s. 14)



Obrázek 10. Původní stav před prvním krokem metody 5S (Zdroj: Vlastní zpracování)

5.6 2. Krok – Uspořádání (Seiton)

Autor Burieta (2013, s. 30) popisuje druhý krok metody jako krok, kdy je potřebné a důležité, aby jednotlivé díly byly přehledně uspořádané a systematizované. Popisuje, že jestliže má pracovník správně nastavený work-flow a přesně ví, kam za daným dílem jít, dochází poté k tomu, že se z něj stává efektivní pracovník a pomáhá růstu produktivity. Musíme zvážit, kde daný díl dát, aby měl to správné místo dle jejich využitelnosti.

Ve druhém kroku metody 5S je potřebné, abychom měli správně nastavené příjem a výdej jednotlivých dílů, například metodou FIFO, neboli First In First Out. Jestliže jsou jednotlivé díly brány metodou LIFO, neboli Last In First Out, může poté nastávat problém, že se staré díly nacházejí na spodku, nebo v zadní části místa, kde jsou díly umístěny a dochází poté ke stárnutí materiálů a například to může vést i k problémům s funkcionalitou. (Monden, 2012, s. 207)

Autor Bauer a kol. (2012, s. 34-35) doplňují druhý krok metody o fakt, že je nutné se taktéž řídit zásadami ergonomie a prvky, které jsou s ergonomií spjaty. Popisují, že je nutné také brát ohled na to, že je možné po určité době jednotlivé díly měnit podle názorů lidí, kteří s jednotlivými komponenty pracují, aby došlo k plnému využití potenciálu a metoda byla nastavena systematicky. Doplňují také metodu o informaci, že je potřeba si v této fázi

metody nastavit přesné množství, pod které nesmíme jít a naopak, které nesmíme překročit, aby nedocházelo k nastavení obrovských zásob a s tím spojené plýtvání.

Autor Rubin (2009, s. 40-41) doplňuje metodu o fakt, že je potřebné eliminovat všechny druhy plýtvání, které jsou s tímto krokem spojeny. Můžeme se setkat s druhy plýtvání, jako jsou například:

- plýtvání hledání,
- plýtvání při odběru a vrácení dílů, komponentů,
- plýtvání pohybem,
- plýtvání nadbytečnými zásobami.

Můžeme se také setkat, že u procesu přestavby jednotlivých strojů, který trvá mnohdy i 3-4 hodiny, se může vyskytnout plýtvání, které je spojeno s hledáním a je to v řádech desítek minut, což není uspokojivé.

Jestliže chceme, aby bylo náradí a jednotlivé díly správně uloženy, je vhodné využít kroků, jako jsou například zakoupení jednotlivých pracovních vozíků s vytvořeným standardem uložení jednotlivých dílů. Převážně se jedná o pěnové uložení. U skladování náhradních dílů se řídíme převážně úložnými boxy, krabičkami na menší díly. (Januška, 2018, s. 149)

Autor Monden (2012, s. 211) popisuje ve své publikaci, že jednotlivé díly by měly být umístěny dle frekvence jejich používání. Jestliže máme uloženy díly, které se používají pouze zřídka v přední části prostoru, jde o neefektivní využití prostoru a dochází tak k plýtvání. Je také důležité, abychom si dávali pozor na to, jakým způsobem tyto věci skladujeme. Pokud jde například o elektrické přístroje, drahé věci, tak je nutné, aby byly zabaleny, nebo vloženy v prostoru, kde nebude docházet k takové prašnosti.



Obrázek 11. Systematizace pracoviště (Metodou 5S k lepší organizaci na pracovišti, © 2020)

5.7 3. Krok – čištění (Seiso)

Třetím krokem po systematizaci je krok, který se zabývá čištěním. Hlavním cílem a myšlenkou tohoto kroku, je udržovat pracoviště čisté, a aby nedocházelo k tomu, že nám budou jednotlivé věci například ve skladu stárnout a prášit se na ně. Za pomoci čištění provádíme kontrolu samotného pracoviště, zdali je vše v pořádku a nedošlo k určitému poškození stroje, pracoviště, dílů. (Januška, 2018, s. 151)

Autor Dennis (2016, s. 49) popisuje, že proto, abychom udržovali vzájemnou pohodu a harmonii, je důležité mít pracoviště správně uklizené a čisté. Za pomoci dvou předešlých kroků, jsme si pracoviště vytřídili a uklidili a už by nemělo docházet k tomu, že se volně budou díly povalovat po zemi. Popisuje také to, že je nutné, abychom správně nastavili, co se bude na daném pracovišti čistit, kdo za to bude zodpovědný a také, v jakých intervalech k tomu bude docházet. Jedná se o takové čistící plány daného pracoviště, kdy se čištění a úklid může týkat například:

- umytí vnějších ploch stroje,
- odnesení odpadků na pracovišti,
- úklid daných částí stroje například od prachu, oleje,
- uklizení skladových prostor.

Za pomoci zavedení třetího kroku metody, dochází k tomu, že učíme jednotlivé pracovníky, jak daný díl, produkt má vypadat. Jestliže bude pracovník vědět, jak má díl, dané pracoviště vypadat, předcházíme pak tomu, že neodhalíme závadu, chybu, poruchu, vadný díl a jiné možné nežádoucí účinky. (Dennis, 2016, s. 49)

Autor Bauer a kol. (2012, s. 35) říkají, že čištění by měli provádět sami zaměstnanci, kteří se na pracovišti nacházejí. Za pomoci úklidu dochází k nalezení jednotlivých problémů, jako jsou upadlé šrouby, chybějící součástky, které i tak umožňovali chod stroje a jiné možné abnormality.

Pokud je čištění zavedeno správně, můžeme dosáhnout výsledků, jako jsou:

- eliminace defektů na stroji, pracovišti,
- eliminace možných úniků oleje a jejich odstranění,
- menší poruchovost strojů a s tím spojené včasné dodání produktů zákazníkovi,
- vyvarujeme se možných nežádoucích věcí v našich produktech (špony, nečistota),
- zvýšení morálky čistým a udržovaným prostředím. (Rubin, 2009, s. 59)



Obrázek 12. Čisté pracoviště (Metodou 5S k lepší organizaci na pracovišti, © 2020)

5.8 4. Krok – standardizace (Seiketsu)

Abychom udrželi nastavený pořádek a abychom zabránili shromáždění nepotřebných věcí, je potřeba zavést standardy, které budou jasně definované, jednoduché a vizuálně znázorněné. Může se jednat o standardy, jako jsou například:

- co se na dané části pracoviště nachází,
- co zde skutečně je,
- kdo má náradí vypůjčené, popřípadě kdy ho navrátí zpět. (Dennis, 2016, s. 50)

V tomto daném kroku se tvoří standardy pro čistící plány, pro jednotlivé umístění předmětů. Standard by měl obsahovat jednotlivé části a to jsou:

- hlavička,
- vizuální stránka (obrázky),
- standard čištění, doplnění,
- kdo dokument zpracoval, schválil. (Burieta, 2013, s. 37)

Autor Bauer a kol. (2012, s. 36) popisují daný krok tak, že by měl být tvořen s lidmi, kteří se na daném pracovišti nacházejí. Účast jednotlivých pracovníků je nutná z důvodu, že se zde tvoří jednotlivé periody, kdy se dané činnosti vykonávají a například také to, čím se dané kroky čistí, doplňují.

Je nutné, abychom zkontrolovali výsledky implementace konceptu 5S. V této fázi je nutné použít srovnávací hodnocení, které se provádí před a po implementaci konceptu 5S ke zjištění, zda to, co bylo uděláno, bylo úspěšné nebo ne. (Zadry et al., 2019)

Chcete-li spustit a udržovat předchozí 3S (Seiri, Seiton, Seiso), musí být standardizované. Standardizace je úsilí vynaložené na udržení a zlepšení dosaženého výkonu a minimalizovat výskyt vad. (Zadry et al., 2019)

Abychom dosáhli toho, že standardy budou plněny a pracoviště, sklady zůstanou čisté, je nutné také kontroly, nebo auditu daného pracoviště. Můžeme k tomu využít standard kontroly, který si k metodě vytvoříme a budeme kontrolovat jednotlivé části úklidu, uložení, množství jednotlivých dílů a jiné možné kroky. (Rubin, 2009, s. 75)

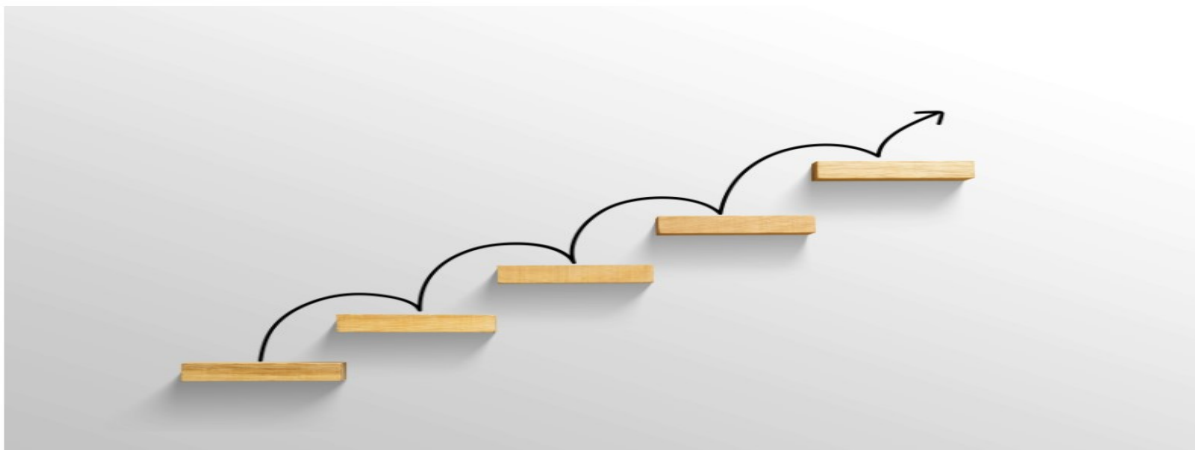


Obrázek 13. Standardizace pracoviště (Metodou 5S k lepší organizaci na pracovišti, © 2020)

5.9 5. Krok – disciplína (Shitsuke)

Posledním krokem metody je zajistit, aby vše, co jsme doposud změnili, bylo dodržováno i v budoucnu. Je nutné zaměstnance kontrolovat, například možnými audity, kontroly pracovišť, jestliže vidíme, že se nám systém nenaplnuje tak, jak bychom čekali. Můžeme také motivovat například finančním ohodnocením. (Januška, 2018, s. 151)

V průběhu času je také nutné neustále pracoviště zlepšovat a dělat určitá zlepšení například metodou PDCA, kdy neustále zlepšování by mělo být jednou z činností pracovníků. (Bauer a kol., 2012, s. 38)



Obrázek 14. Zlepšování procesů (Metodou 5S k lepší organizaci na pracovišti, © 2020)

6 SHRNUÍ POZNATKŮ Z TEORETICKÉ ČÁSTI

Diplomovou práci můžeme rozdělit na dvě základní části, kterými jsou literární rešerše k tématu skladového hospodářství a také k metodě 5S. Na základě provedených literárních rešerší je taktéž vypracována praktická a následně projektová část diplomové práce.

V úvodu diplomové práce se rozebírá téma logistika. Logistika je oblast, která je zahrnuta ve všech společnostech a skoro při každém jednotlivém kroku, který chceme vykonat. Skrze logistiku také řídíme jednotlivé procesy a snažíme se o to, aby byly efektivní a prospěšné pro každou společnost. Následujícím tématem diplomové práce je skladování a skladové hospodářství. V kapitole 2.2 se setkáme s literární rešerší k tématu skladového hospodářství. Následně jsou v diplomové práci představeny i jednotlivé trendy ve skladování, viz kapitola 2.4. Skladové hospodářství souvisí s hlavní náplní diplomové práce, a proto je v kapitole 2.5. vysvětleno skladování jednotlivých náhradních dílů.

Následující část diplomové práce se zabývá jednotlivými druhy plýtvání, se kterými se můžeme v každé společnosti setkat. Jde o to poukázat na jednotlivé druhy plýtvání a snažit se je eliminovat.

Ve druhé polovině diplomové práce, viz kapitola číslo 4, se vyskytují rešerše k jednotlivým metodám, které jsou spojené s oborem průmyslové inženýrství. Jsou zde vysvětleny metody a filozofie, jako jsou například Kanban, Just In Time, Kaizen a zakončuje to procesní analýza. Metody jsou v diplomové práci sepsány, protože navazují na hlavní problematiku diplomové práce a jsou v ní také používány.

Na závěr teoretické části se setkáme s metodou 5S, díky které se v projektové části budou řešit problémy, které tíží společnost. Jsou zde vypsány jednotlivé rešerše a názory od známých autorů a také z vícero stran, protože každý má trochu odlišný názor a náhled na danou metodu. Obsahem kapitoly č. 5, je vypsání a také popsání jednotlivých kroků dané metody. Metoda 5S nám poukazuje také na to, že zavedení samotné metody je velice důležité, jestliže chceme zavést ve společnosti taktéž štlou logistiku, viz kapitola č. 1.4. Jednotlivé kroky metody jsou také doplněné o příslušné obrázky, které s jednotlivými kroky souvisí. Skrze sepsání jednotlivých literárních rešerší se diplomant dozvěděl mnoho užitečných informací. Dozvěděl se také hodně praktických zkušeností, které byly posléze zohledněny při implementaci metody v projektové části diplomové práce. Bodem, který diplomanta také překvapil, byly jednotlivé trendy ve skladování, díky kterým se společnosti hojně posouvají směrem dopředu.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost greiner packaging slušovice, je společností, která vyrábí hlavně plastové obaly. Plastové obaly vyrábí velmi úspěšně, a to už po dobu více než 60 let. Společnost je velice rozsáhlá, a proto má pobočky ve vícero zemí. Obsahuje více než 30 poboček a to v 19 různých zemí po celém světě. Greiner packaging vyrábí obaly, které chrání jednotlivé produkty, jako jsou například jogurty, saláty, nebo také prostředky jako jsou prací prášky a jiné. Poptávka po těchto daných produktech je velice velká a díky dobrému jménu na trhu má greiner packaging mnoho možných technologií a výrobních zařízení, aby mohl danou poptávku všem naplnit. Hlavním cílem pro greiner je také udržitelnost, a proto klade důraz na to, aby tomu odpovídaly i dané produkty, které greiner vyrábí. (greiner packaging, © 2022)

7.1 Organizační struktura společnosti

Na organizační strukturu, viz obrázek č. 15 můžeme vidět, že je společnost rozdělena do sedmi hlavních oddělení. Jedná se o oddělení kvality, průmyslového inženýrství, prodeje, financí, personální, technické, provozu EBM. Každé oddělení má zastoupeno ve své struktuře svého vedoucího. Můžeme také vidět fakt, že oddělení kvality a průmyslového inženýrství spadá přímo pod pana jednatele, a ne pod výrobní sféru. Toto rozdělení je velice důležité v tom, že oddělení nejsou závislé na výrobních odděleních.



Obrázek 15. Organizační struktura společnosti (Firemní informace)

7.2 Vize společnosti

Společnost greiner packaging vyrábí, jak už bylo řečeno převážně plastové obaly, a proto se společnosti hodně dotýká také trvalá udržitelnost. Společnost myslí na budoucnost, a proto má stanoveno hned několik dlouhodobých cílů, které chce do roku 2025 splnit a těmi jsou:

- společnost chce eliminovat problematické nebo také nepotřebné obaly,
- obaly, které se ve společnosti vyrábí, musí být 100% recyklovatelné nebo kompostovatelné nebo opakovaně použitelné,
- společnost chce využívat takové množství recyklovaného materiálu, jak je to jen možné. (Náš přístup, © 2022)

7.3 Výrobní portfolio

Společnost, jak už bylo řečeno se zabývá výrobou plastových obalů, které jsou určeny převážně do potravinářského nebo také do chemického průmyslu. Můžeme zde tedy zařadit obaly, jako jsou jogurtové obaly, nebo také kanystry pro různé chemické produkty, ať už je to na produkty, jako jsou například čisticí prostředky, nebo jiné.



Obrázek 16. Ilustrační výrobek (Kategorie produktů, © 2022)



Obrázek 17. Ilustrační výrobek (Dekorační technologie, © 2022)

7.4 Technologie a výrobní zařízení společnosti

Výrobní technologie jsou ve společnosti hodně rozšířené, jelikož se vyrábí hodně odlišných produktů, za pomoci různých technologií. Společnost greiner packaging slušovice, ve které je diplomová práce psána, používá převážně technologie tohoto typu:

- extruze fólie
- tvarování termoplastu (kelímky, víčka),
- vstřikování,
- dekorační technologie (sleeve, obaly typu K3, potisk).

7.4.1 Extruze fólie

U technologie extruze začíná proces tím, že je plastový granulát roztaven a za pomoci tvarovací hubice, posléze je z plastového granulátu vytvořena termo fólie, která je nadále ochlazována a navinuta do několik vrstev do role. Při vytváření extruzivní fólie je možné také zapracovat recyklovanou fólii v určitém množství.



Obrázek 18. Extruze fólie (Vlastní zpracování)

7.4.2 Tvarování termoplastu

Proces začíná tím, že je ke stroji přivezena fólie, která je vyrobena v extruzní lince. Dalším krokem je tato fólie přiváděna do stroje a je před tvarována a za pomoci stlačeného vzduchu a formy je vytvarována do požadovaného tvaru, následně ochlazena a vyseknuta. Jednotlivé

výrobky jsou stohovány do sebe, takže nedochází k žádnému volnému uvolnění. Pokud se jedná o zmetkovou výrobu, tak za pomoci drtiče jsou výrobky okamžitě podrceny. Podrcený materiál může být nadále využíván jako prostřední vrstva u technologie extruze fólie.



Obrázek 19. Transparentní kelímek
(Vlastní zpracování)

7.4.3 Vstřikování

Vstřikování probíhá způsobem, že je plastový granulát za pomoci nasávání roztaven, následně je pod určitým tlakem vstříknut do požadované formy. Dalším krokem je, že je produkt ochlazen a automaticky se stohuje u stroje. Zde dochází například k výrobě jogurtových obalů, které mohou i obsahovat prolis.



Obrázek 20. Vstřikovaný kelímek
(Vlastní zpracování)

7.4.4 Dekorační technologie – Sleeve

Proces sleeveování probíhá způsobem, že je na kelímek aplikován sleeve neboli rukáv. Za pomoci ohřátí v parní peci dochází k tomu, že se sleeve přichytí k požadovanému kelímku a je smrštěn na daném produktu. Daná technologie se používá například také u jogurtových obalů, nebo také u kečupů, čistících prostředcích.



Obrázek 21. Kelímek se sleeveem (Vlastní zpracování)

7.4.5 Dekorační technologie – K3

Na plastový kelímek je v procesu výroby aplikován kartonový plášť nebo obal, který může být vyroben také z recyklovatelného papíru. Na daném kartonu můžeme dosáhnout toho, že vnitřní i vnější strana může být potisknutá. Za pomoci určitých lepících zařízení je poté nanášeno lepidlo a dochází k přichycení kartonové části na vnější stranu plastového kelímku. Tímto procesem společnost dosahuje toho, že je redukován počet plastového odpadu ve světě a chce tím docílit také jednoho ze svých cílů, a to zavést co nejvíce udržitelnou výrobu.



Obrázek 22. Kelímek s technologií K3
(Vlastní zpracování)

7.4.6 Dekorační technologie – potisk

Technologie funguje způsobem, že je za pomoci potiskovacích strojů barva nanášena přímo na podkladový materiál. Můžeme se také setkat s mnoho technologiemi tisku, jelikož se vyrábí různé produkty, které mají odlišný design.



Obrázek 23. Kelímek z technologie Potisku
(Vlastní zpracování)

8 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

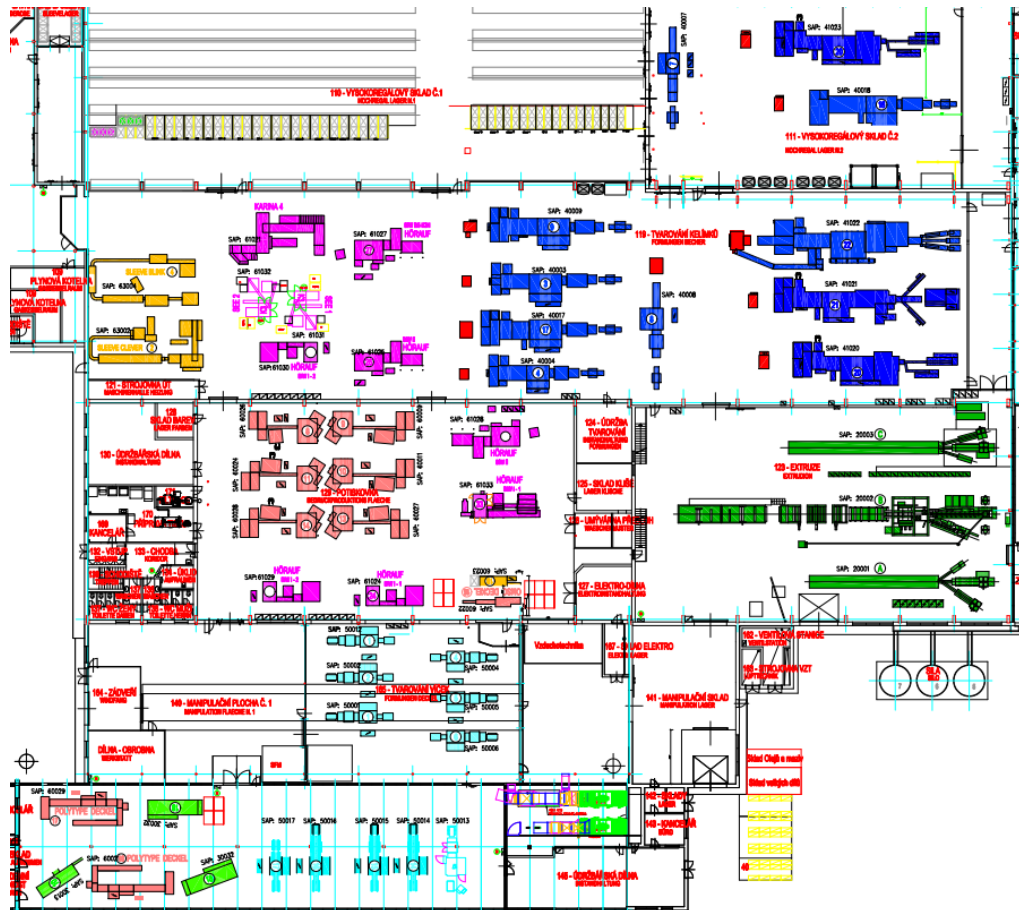
Tato daná kapitola se zabývá tím, že se snaží představit problém, který společnost trápí. Cílem je najít poté takové řešení, které daný problém vyřeší nebo ho alespoň do určité části napraví. Společnost greiner packaging slušovice, má problém s tím, že doposud nebyl vymezen prostor, který by byl vyčleněn pouze jako sklad náhradních dílů, který by sloužil převážně pro údržbáře. Ve společnosti se můžeme setkat s různými dílčími sklady a s různými prostory, které obsahují spotřební materiál. Společnost má hned několik dílen, které slouží každá pro něco jiného. Ve výrobě se můžeme setkat se skladem, který je určen elektro-údržbářům, nadále sklad pro formaře, ale také pro seřizovače.

Hlavním problémem, který se bude v této kapitole řešit, je rozmístění jednotlivých skříní na provoze, které obsahují náhradní díly, se kterými pracují výhradně údržbáři nebo také mechanici. Problém následně nastává v tom, že nemají požadované náhradní díly u své dílny a musí chodit do výroby, aby jej vůbec donesli na dílnu a mohli s nimi pracovat. Jsou zde také dílčí problémy, které budou následně popsány. Společnost je rozdělena na dva provozy a těmi jsou provoz „K“ a provoz „EBM“. Analýza současného stavu skladování probíhá pouze na provozu „K“, pod kterou také práce spadá.

Na obrázku č. 24, který ukazuje rozložení jednotlivých strojů ve výrobní části společnosti se můžeme setkat s odlišnými technologiemi. Jednotlivé technologie jsou zvýrazněné odlišnými barvami a znamenají tedy:

- tmavě modrá – technologie tvarování kelímků,
- růžová – technologie K3,
- žlutá – technologie sleeveování,
- oranžová – technologie potiskování,
- tmavě zelená – technologie vytváření extruzivní fólie,
- světle modrá – technologie tvarování víček,
- světle zelená – technologie vstřikování.

Důvodem, proč je následně projekt realizován je taktéž fakt, že do společnosti přišly nové stroje a bylo nutné si určitým způsobem sjednotit náhradní díly, které byly volně rozmístěné ve výrobní části ve skříních. Jednotlivé skříně bylo nutné tedy přesunout skrze stroje a taktéž je sjednotit do celistvého skladu, viz projektová část diplomové práce.



Obrázek 24. Layout provozu „K“ ve společnosti (Firemní informace)

8.1 Členové údržby

Analýza jednotlivých náhradních dílů se provádí pro oddělení údržby, a proto zde bude také vysvětleno, kdo jakou funkci v oddělení údržby má. Údržba provozu „K“ má dvě pozice, které se starají o administrativní a řešitelskou část. Následně 11 údržbářů, kteří obstarávají mechanické problémy. Následně jsou zde také elektro údržbáři, kterých je ve společnosti 7 a také oddělení forem, kde jsou 2 členové, kteří taktéž spadají pod údržbu. Směnnost u údržbářů probíhá tak, že jsou zde pouze ranní směny a na odpolední směnu drží mechanici službu. V případě poruchy stroje jsou připraveni se dostavit a stroj opravit.

8.1.1 Vedoucí údržby provozu „K“

Vedoucí údržby provozu „K“ má jako své podřízené veškeré údržbáře, ať už jde o mechaniky, elektrikáře nebo formaře. Náplní práce vedoucího údržby je převážně řešení problémů, které jsou spojené s jednotlivými projekty, nebo také s plánováním jednotlivých prací pro své podřízené. Další z jeho úkolů je také objednávání a schvalování faktur, které vytváří technik údržby, viz kapitola č. 8.1.2.

Vedoucí údržby má také za úkol kooperaci s ostatními odděleními a také hledání možných náhrad na stroje, aby docházelo k různým úsporám.

8.1.2 Technik údržby

Technik údržby je zde jeden a má za úkol vytváření objednávek na požadované náhradní díly. Jednotlivé objednávky jsou vytvářeny za pomoci daných procesů v objednávkových systémech, které jsou určeny pro společnost. Technik údržby se také stará o to, aby údržbáři měli dostatek pracovních pomůcek, nebo také pomůcek ochranných.

8.2 Pracovní náplň a úkoly údržbářů

Údržbáři mají nastavené priority, skrze které musejí vykonávat jednotlivé činnosti. Činnosti jsou rozdělené za pomoci priorit na oddělení údržby tímto způsobem:

1. **Porucha stroje (urgentní)** – je to porucha u stroje, kdy stroj nemůže dále vykonávat svou činnost z důvodu, že je určitým způsobem nefunkční. Můžeme se také setkat, že stroj sice určitým způsobem vyrábí, ale velice omezeně, což je důležité okamžitě napravit, aby nedocházelo ke zpoždění daných projektů.
2. **Operativní poruchy** – jsou to poruchy, které nepřímo ovlivňují stroj. Může se jednat o poruchy, které je potřeba opravit, ovšem nedochází k tomu, že stroj nevyrábí čili jsou prioritou číslo 2.
3. **Preventivní údržba** – společnost má od roku 2020 nastavené preventivní plány ke všem strojům, takže dochází k vykonávání jednotlivých preventivních oprav v různých časových úsecích. Preventivní údržba byla nastavená na jednotlivé termíny a těmi jsou:
 - **týdenní** – dochází zde k běžné kontrole stroje, kdy také dochází k promazání jednotlivých částí určenou vazelínou, která musí naplňovat normy BRC, pod kterou provoz „K“ spadá.

- **měsíční** – dochází zde k výměně filtrů, nebo také k rozsáhlejší kontrole, jako například kontrola ventilů, ložisek, jednotlivých pásů, dopravníků a dalších podpůrných částí stroje.
 - **půlroční nebo roční** – zde se jedná o rozsáhlou údržbu stroje, která může trvat klidně i 6-8 hodin, kdy dochází ke kompletní kontrole celého stroje. Dochází zde také k výměně olejů v částech, jako jsou převodovky a jiné. Aby docházelo k tomu, že se společnost bude zabývat co nejméně opravami, tak bylo do preventivních plánů doplněno také výměna různých částí stroje, jako jsou ventily, vedení, pístnice a jiné. Bude docházet sice k tomu, že se nám budou zvyšovat náklady na preventivní údržbu, ale posléze budou klesat náklady na opravu. Stroje budou funkční a nebudou vznikat tak velké prostoje, jako mohou vzniknout při odstávce skrze rozsáhlou poruchu.
4. **Generální opravy** – jestliže je potřeba provést generální opravu daného zařízení, tak to spadá až do priorit, kdy máme všechny poruchy, které ovlivňují stroj, splněny. Dochází tedy k tomu, že je stroj nebo jeho část generálně opravena a je možné ji následně použít v případě, že se nám daná část poškodí.
5. **Modernizace a stěhování strojů** – jednou za čas dochází také k různému přemístění jednotlivých strojů. Dochází k tomu v případech, kdy se stroje přemisťují skrze novější, nebo také skrze to, že už jsou zastaralé a jsou nahrazeny efektivnějšími.

8.3 Skladové hospodářství na provoze

Společnost má ve své výrobní části skladovány náhradní díly a díly, které jsou potřebné k chodu stroje převážně ve skříních. Jedná se o skříně, které mají rozměry 200 cm na výšku a 90-100 cm na šířku. Rozdělení jednotlivých skříní se týká daných oddělení, kdy každá technologie ve společnosti má určitý počet těchto daných úložných prostorů. Daným technologiím slouží tyto dané prostory také k uchovávání jednotlivých vzorků, náhradních etiket, nástrojových sad a jiných možných dílů.

Vstupní analýza byla prováděna proto, protože byl podnět, že některé skříně jsou špatným způsobem využívány a že je na provoze velké množství těchto daných prostorů. Požadavek byl takový, aby byla tedy provedena analýza a udělán rozbor, kolik daných skříní by bylo

možné určitým uspořádáním dílů ušetřit, popřípadě je úplně odstranit z provozu. Důvod byl takový, že zabírají nadměrné množství místa, viz obrázek č. 25.



Obrázek 25. Neefektivní využití (Vlastní zpracování)

8.4 Rozdělení jednotlivých skříní na střediska

Po vstupní analýze, která byla provedena, bylo důležité stanovit odpovědnou osobu, která bude za daný počet skříní odpovídat. Zjistilo se, že ve výrobní části se vyskytuje celkem 183 skříní, nebo skladových prostorů. Důležitým bodem byly ovšem ty skříně, které spadaly pod centrální údržbu, za kterou zodpovídal vedoucí. Sloužili převážně mechanikům, kterým bude následně vyhotoven projekt.

Na základě vstupní analýzy a na základě analýzy pozorování jsme došli k názoru, že skladování náhradních dílů a dílů, které jsou uloženy ve výrobní části nejsou řízeny a skladovány efektivně. Zjistilo se, že dané skříně jsou některé obsazeny z menší části nebo jen částečně. Při analýze se diplomant setkal také se skladováním, kdy daná skříň byla tak plná, že nebylo možné ji nějakým způsobem řídit z hlediska zásob.

Byla zpracována tabulka, která rozděluje jednotlivé skříně a ukazuje počty, které daná střediska mají, viz tabulka č. 1.

Tabulka 1. Celkový počet skříní před a po možné redukci (Vlastní zpracování)

Odpovědný	Počet skříní při vstupní analýze	Počet skříní po možné redukci
CÚ + formy	60	53-54
Elektro	24	22
Extruze	6	4
Vstříkovna	5	3 až 4
Potisk	23	22
Sleeve	14	13
K3	27	23 až 24
TVK	16	12
TVV	2	2
OSOBNÍ	5	4
OSOBNÍ	1	0
Celkem	183	158 až 161

Na základě provedené analýzy bylo zjištěno, že při efektivním využití by bylo možné ušetřit místo, které se týká 23-25 skříní, což je v porovnání s tabulkou č. 1 například celkové množství, které obsahuje dílna pro elektro údržbáře.

Důležitým aspektem, který tuto analýzu hodně ovlivňoval byl fakt, že jednotlivé skříně obsahovali například rozměrné díly, které by se do skříní ani dávat neměli, nebo naopak nebyly plně využity. Návrhem pro lepší efektivitu skladování bylo:

- rozdělení jednotlivých dílů, které jsou ve skříních do krabiček,
- přidání jednotlivých polic do skříní, aby docházelo k efektivnějšímu využití.

Jedním z cílů u prováděné analýzy je vymyslet koncept skladování náhradních dílů pro mechaniky nebo údržbáře tak, aby bylo možné sledovat využití jednotlivých dílů a byl také přehled o tom, kolik peněz je v daných dílech a taky někdy zbytečně. Při analýze byly identifikovány skříně s odlišnými verzemi skladování, viz obrázek č. 26 a obrázek č. 27.

První forma skladování, viz obrázek č. 26, je z pohledu využití skladových prostorů vysoce efektivní a můžeme vidět, že je zde přehled o daných dílech. Jednotlivé díly jsou uspořádané

do předem stanovených prostorů a není možné, že se zamíchají, jako tomu může být například na obrázku č. 27.



Obrázek 26. Správné skladování (Vlastní zpracování)

Naopak na obrázku č. 27, jak už bylo zmíněno může docházet k zamíchání jednotlivých dílů, jelikož jsou volně uloženy a nemají svůj stanovený prostor. Druhým problémem, se kterým se můžeme u tohoto typu uložení setkat je ten, že nevíme, o jaký díl se jedná. Rozdíl mezi těmito dvěma styly skladování je také ve vizualizaci. Můžeme za pomoci štítků, které jsou nalepeny na krabičkách snadněji identifikovat stanovený díl a nebude docházet k tomu, že budeme ztrácet čas právě hledáním požadovaného dílu. Jeden z dalších rozdílů může být také to, že víme, kolik dílů máme na skladě. Jsou rozděleny do krabiček za pomoci stejných typů a můžeme znovu za pomoci prvků vizualizace vidět jejich zbývající množství.

Na základě těchto zjištění, které se nám dostaly převážně u skříní, které obsahovali mechanické díly byl také vytvořen následně projekt v projektové části diplomové práce.



Obrázek 27. Špatné skladování (Vlastní zpracování)

8.5 Nevýhody současného skladového hospodářství

Na základě provedené analýzy, viz kapitola číslo 8.4, bylo zjištěno, že aktuální skladování náhradních dílů, které se týká údržby, není dobře nastaveno. Prostory, které spadaly přímo pod údržbu a aktivně je využívali každý den, bylo zhruba 15 skříní a následně i vytvořené regálové sklady, které měli poblíž dílny údržby. Na obrázku č. 27 nebo obrázku č. 28, můžeme vidět, jakým způsobem byly skladované díly rozmístěny.

Hlavní nevýhody aktuálního skladování:

- nepřehlednost náhradních dílů,
- chybějící standardizace a nastavené skladové místo pro díly,
- chybějící informace ohledně kapitálu v náhradních dílech,
- chybějící informace o počtu náhradních dílů,
- sklad zaplněn přebytečnými díly, které se již nevyužívají,
- sklad obsahuje staré díly,
- velké množství zásob,

- chybějící proces objednávání náhradních dílů,
- díly na více místech a také daleko od dílny údržby,
- nenastaveno minimální a maximální množství u náhradních dílů.



Obrázek 28. Regálové sklady při vstupní analýze
(Vlastní zpracování)

8.5.1 Mapa plýtvání v oddělení údržby

Po seznámení s jednotlivými nedostatky byla vyhotovena i mapa plýtvání, která se týká oddělení údržby. Jsou zde sepsány jednotlivé plýtvání, se kterými se mohou údržbáři setkat poměrně často, nejde o žádné nahodilé jevy. Mapa plýtvání je rozdělena do 7 druhů plýtvání, které jsou taktéž sepsány v teoretické části, viz kapitola č. 3.

V dané mapě plýtvání jsou vždy vypsány jednotlivé druhy a k nim je uvedena definice, o jakou činnost se může jednat, nebo co je možné do toho zahrnout. Následně je zde možnost, aby si každý zvolil, kdo mapu plýtvání dělá, o jak závažný druh plýtvání se jedná. Jde o škálu 1-3, kdy číslo 1 je nízký stupeň plýtvání a číslo 3 je vysoký stupeň plýtvání. Nejvyšší stupeň by se měl okamžitě začít řešit. Možné úpravy, které budou stát redukcí plýtvání, mohou po časovém úseku zajistit zmenšení nákladů, nebo jejich úplné snížení, které je spojené právě s daným druhem plýtvání.

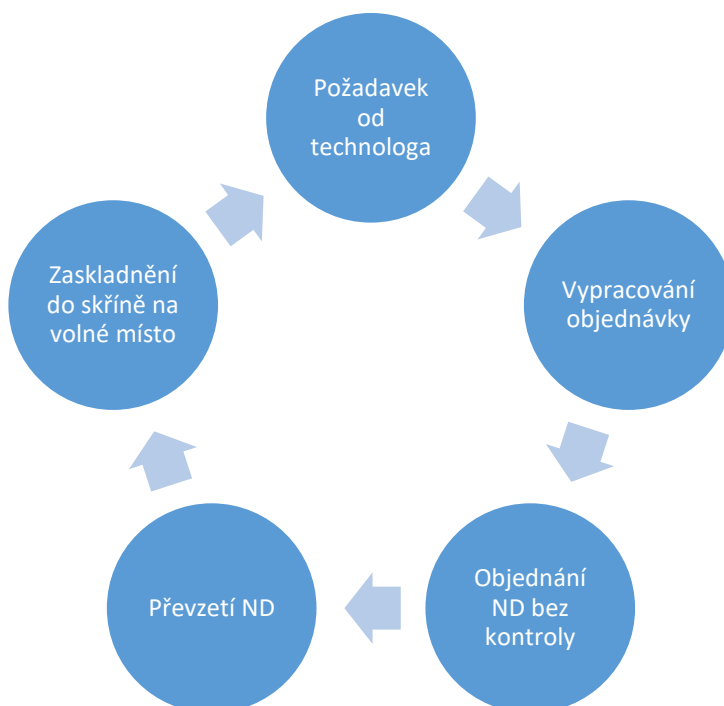
Tabulka 2. Mapa 7 druhů plýtvání (Vlastní zpracování na základě LeanSolution)

Mapa 7 typů plýtvání					
Oblast / Proces: Údržba				Datum / Čas:	
	Plýtvání	Definice	Příklad	Stupeň důležitosti plýtvání ("Vysoká"; "Střední"; "Nízká")	Popis problému
CH	Vady, Chyby	Výrobky, informace a služby, které jsou dodány nekompletní anebo vadné	Chybná identifikace poruchy, hledání problému tam, kde není.	Střední	Špatně nahlášena porucha od mistrů / seřizovačů. Následně se opravuje něco, co poruchu nebo reklamaci nezpůsobilo.
V	Nadvýroba	Tvorba (výroba) něčeho dříve anebo rychleji než je potřeba, tzv. do zásoby	Výměna dílu, který funguje, děláni opravy, která není potřeba.	Nízká	Příliš časté intervaly výměny daného náhradního dílu. Kladným bodem ovšem je, že se vymění a eliminuje se tím možná porucha.
Č	Čekání	Čekání na informace, vybavení, materiál, díly anebo lidí	Čekání na úkony od seřizovačů, čekání na uvolnění místa.	Střední	Čekání do doby, než je porucha nahlášena, ikdyž o ni víme. Čekání taktéž na splnění úkolů seřizovačů, aby údržbář mohl jít opravovat poruchu.
N	Nevyužitý talent	Nesprávně využité zkušenosti, talent, znalosti, kreativita anebo dovednosti lidí	Využívání údržbáře na úkoly, které mu už nepřidávají zkušenosti.	Střední	Možné využití údržbáře na práci, kterou si mohou udělat sami seřizovači, nebo lidé z provozu a tím spojené plýtvání potenciálu.
T	Transport	Nepotřebný transport materiálu, informací anebo vybavení	Zbytečná chůze pro náhradní díly po provozu, chování pro nářadí.	Vysoká	Plýtvání, které je spojené s tím, že chodíme pro nářadí nebo náhradní díly po velké ploše provozu.
Z	Zásoby	Hromadění dílů, informací, výrobků apod. v množství větším, než požaduje zákazník	Hromadění náhradních dílů ve skladě a zabírání místa pro nové díly.	Vysoká	Hodně důležitý problém, aby se nám nekumuloval kapitál v náhradních dílech. Dochází také k zabírání místa věcmi, které nejsou potřeba v takové míře.
P	Pohyby	Pohyby lidí, které nepřidávají hodnotu procesu a zákazníkovi	Chůze mezi stroji, chůze pro náhradní díly po provozu.	Vysoká	Nadbytečné pohyby, které jsou vykonávány například tím, že jsou sklady s díly rozmístěné po ploše provozu a né na jednom standardizovaném místě.

8.6 Procesní analýza objednávání náhradních dílů před implementací správných procesů

V roce 2021 byly za pomoci oddělení průmyslového inženýrství a také kooperačních oddělení zavedeny nové procesy. Šlo o procesy, které byly doposud špatně nastaveny, nebo požadovali úpravu, aby došlo ke zlepšení v různých situacích. Problém skladování u některých skříní se také váže k tomu, že k daným skříním měl přístup skoro každý a nedocházelo k pravidelné kontrole jednotlivých náhradních dílů. Docházelo k tomu, že z jednotlivých skříní si mohli brát požadované díly i seřizovači nebo lidé, co zrovna daný díl potřebovali. Kritickým bodem bylo také objednávání náhradních dílů. Objednávání

náhradních dílů mělo v minulosti na starosti více lidí, kteří objednávali přes určitého pověřeného člověka. Objednávali technologové a také pověřená osoba z údržby. Objednávali díly, které spadaly pod údržbu a mohlo tak docházet k tomu, že daný díl byl objednaný vícekrát, nebo ve špatném množství. Mohlo také docházet k tomu, že se hůře řídil daný rozpočet střediska, jelikož k objednávání mělo přístup více lidí a mohlo si objednat potřebné či nepotřebné díly. Docházelo tedy i k tomu, že jednotlivé náhradní díly byly špatně skladovány, nebo skladovány na více místech, i když měli stejný typ a měly by být na jednom místě. Proces objednávání vypadal následovně, viz obrázek č. 29.



Obrázek 29. Starý proces objednávání (Vlastní zpracování)

8.7 Analýza rizik při objednávání náhradního dílu více osobami a také při nedostatku požadovaného dílu

Po provedené analýze byla vyhotovena analýza rizik, která se týkala problému, který je spojen se skladováním náhradních dílů. Analýza rizik se týkala toho, co může nastat za problémy, při špatně nastaveném procesu objednávání. Cílem bylo to, aby nedocházelo k neplánovaným prostojům a s tím spojené zpoždění výrobní dávky pro zákazníky. Jednotlivé rizika jsou popsána v tabulce č. 3.

Tabulka 3. Analýza rizik při chybějícím náhradním dílu (Vlastní zpracování)

Číslo	Pojmenování rizika	Popis rizika	Pravděpodobnost výskytu	Ošetření daného rizika
1	Objednání špatného typu náhradního dílu	Je objednan špatný náhradní díl skrz chybějící evidenci a s tím spojenou možnou záměnu jednotlivých dílů.	1 - malá	Mít standardizované díly v softwaru, který by měl mít informace o dílu a nedocházelo k záměně.
2	Špatné řízení nákladů	Nedá se řídit rozpočet skrz objednávání náhradních dílů z mnoha účtů (mnoho lidí ve výrobě)	3 - vysoká	Objednávání náhradních dílů co nejméně uživateli. V případě potřeby více uživatelů, zajistit kooperaci mezi nimi, aby nedocházelo k problémům s rozpočtem.
3	Nefunkční stroj	Stroj nebude vyrábět požadované výrobky z důvodu chybějícího dílu skrz chybějící evidenci daných dílů.	2 - střední	Zajistit minimální počet požadovaný náhradních dílů, co musí být na skladě, aby nedocházelo k prostojům skrze chybějící náhradní díly.
4	Vysoký kapitál v náhradních dílech	Bude vysoký kapitál v jednotlivých náhradních dílech, skrz chybějící evidenci množství.	3 - vysoká	Řídit si množství náhradních dílů na skladě. Mít nastavenou minimální a maximální hodnotu v kusech.
5	Velké množství zásob	Velké množství zásob a způsobené plýtvání jak místem, tak kapitálem.	3 - vysoká	Udělat analýzu odběru daných dílů a díky ní udělat predikci daných dílů. Na základě predikce následně objednávat
6	Vysoká cena u chybějících kritických dílů	Vysoká cena při neobjednání kritických dílů v případě potřeby.	1 - malá	Mít požadované náhradní díly, aby nedocházelo k vícenákladům, díky urgentním objednávkám.
7	Zpoždění projektů	Zpoždění projektů z důvodu nefunkčního stroje a hledání náhradního plánu výroby.	1 - malá	Zajistit minimální počet požadovaný náhradních dílů, co musí být na skladě, aby nedocházelo k prostojům skrze chybějící náhradní díly.

Největším rizikem nebo problémem je při aktuálním skladování:

1. **Velké množství zásob** – výskyt je zde značen číslem 3, protože se objednává na základě odhadu a nepodložených počtů. Objednává se vždy větší množství, aniž by se přesně vědělo, kolik je na skladě kusů daného náhradního dílu, a ne na základě predikce.
2. **Vysoký kapitál v náhradních dílech** – jelikož se objednávaly díly na základě toho, že se množství neřídí, dochází pak k tomu, že se nám mohou díly kumulovat. Jelikož nemáme přehled přesně o kusech, dochází k tomu, že se vytvářejí zásoby, ve kterých

následně leží mnoho kapitálu a také zabírají přebytečné místo, které by se dalo využít jinak například.

3. **Nefunkční stroj** – všechno se to týká nepřehlednosti daných kusů dílů. Může se tedy stát, že pokud nemáme standardizované místo pro daný typ dílu, mohou se nám různé typy smíchat. Následně může dojít k tomu, že nám chybí požadovaný díl a musí se řešit rychlé objednání nebo obstarání dílu.
4. **Složité řízení nákladů** – jelikož objednávalo více lidí, bylo velice složité plnit podmínky rozpočtu. Mohlo se stát to, že vedoucí, který byl za rozpočet zodpovědný, nevěděl o určitém dílu, jelikož ho objednával někdo jiný. Následně se může vyskytnout problém s tím, že do rozpočtu přibude nepředvídatelná položka pro vedoucího a musí řešit například přeložení jiných objednávek.

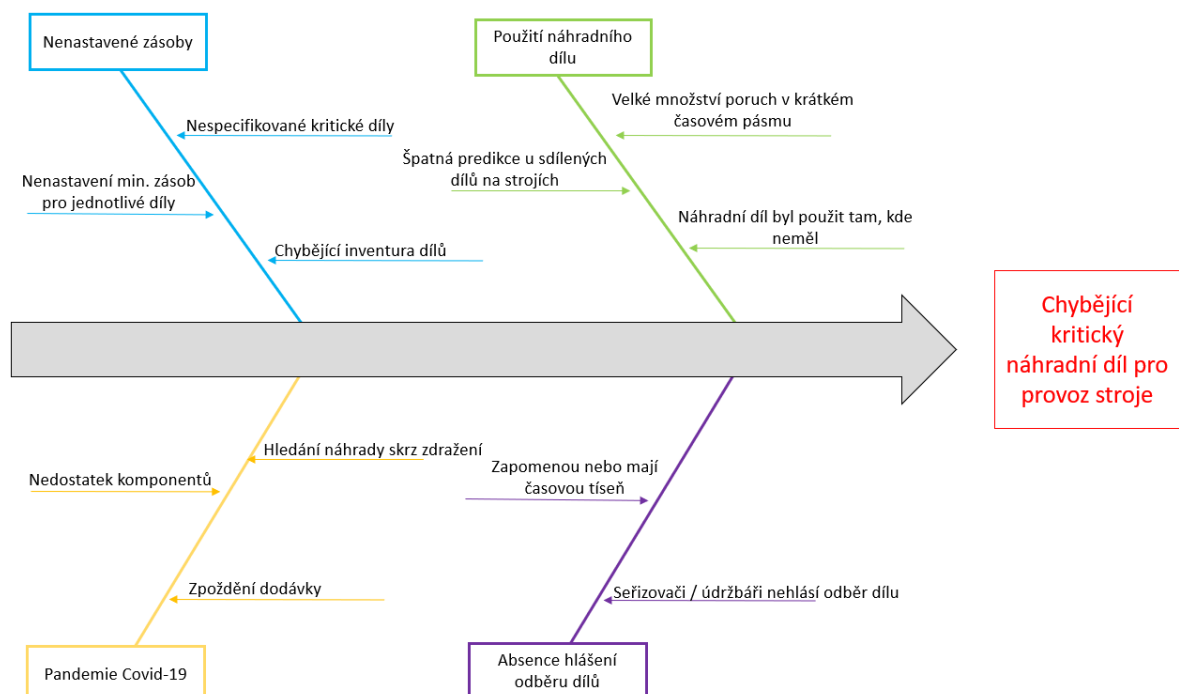
8.8 Ishikawův diagram na chybějící kritické náhradní díly

Součástí provozu strojů je také nastavení a predikce jednotlivých dílů, které pro stroj mohou být kritické. Jde o to, aby člověk plánoval s těmito díly, aby nedošlo k jejich absenci, skrz nutnou výrobu daného stroje. Skrz provedenou analýzu byl vytvořen diagram, který se zabývá tímto problémem, viz obrázek č. 30.

- **Nenastavené zásoby** – můžeme se setkat s problémem, kdy nemáme jasně stanoveny, kolik kusů máme mít daného náhradního dílu. Může tak docházet k problémům, kdy se jedná o kritický díl, který je nutný pro chod stroje a zjistíme, že nemáme na skladě požadovaný počet daného dílu. Je tedy nutné, aby se plánovalo, kolik mít zásob na skladě a aby když množství poklesne pod požadované množství, aby docházelo k objednání, nejlépe s předstihem.
- **Použití náhradního dílu** – při analýze docházelo také k tomu, že se určité náhradní díly používaly tam, kde neměly. Docházelo k tomu například tehdy, kdy dané díly byly přímo pro dané stroje nebo středisko a lidé si je brali na své stroje. Šlo převážně o stejné typy dílů, ovšem měly jinou specifikaci, jako tomu je například u ložisek. Jeden typ ložiska, který je na normální použití, může stát v řádu několik desítek korun, navzdory tomu jsou i stejná ložiska, ovšem do odlišných prostor, například do vysokých teplot, kdy cena a dodací termíny se odlišují.
- **Pandemie Covid** – v době, kdy byla analýza prováděna zahltla celý svět pandemie. Docházelo tedy k podmínkám, na které nebyly společnosti zvyklé a musely změnit

kompletně své myšlení, plánování, prodej a jiné. Docházelo ke zdražování jednotlivých dílů, k posunu dodacích termínů, nebo také k rušení objednávek. Mohlo se tedy stát i to, že nebylo možné daný díl, věc sehnat a muselo se hledat náhradní řešení k vyřešení situace, i když to mohlo vést i k tomu, že se výroba musela v některých společnostech omezit.

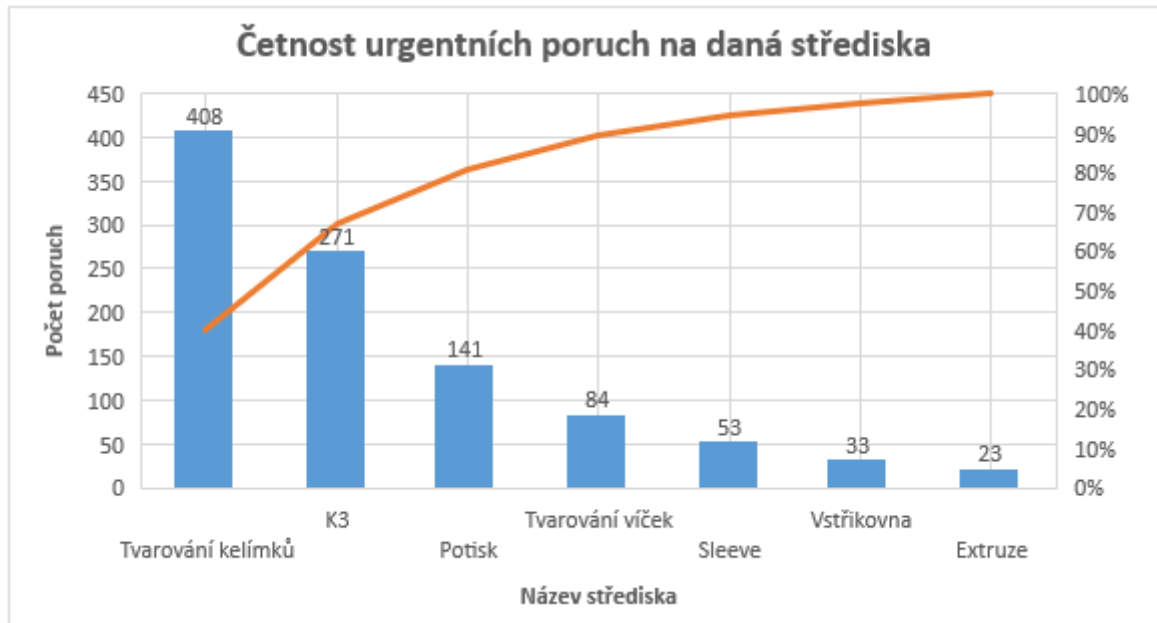
- **Absence hlášení odběru dílů** – docházelo také převážně k tomu, že se nenahlašovaly odebírané náhradní díly, jelikož se nikde neevidovaly. Stávalo se tedy i to, že došlo k vybrání množství daného typu a musely se okamžitě řešit objednávky, nebo hledat náhradní řešení.



Obrázek 30. Ishikawův diagram na chybějící kritický díl (Vlastní zpracování)

8.9 Analýza údržbáře při vykonávání poruch

V praktické části diplomové práce byla použita následně i analýza, která měla za úkol ukázat, jak moc vzdálené jsou jednotlivé skříně na provoz. Nejprve byla vyhotovena analýza četnosti poruch na daná střediska, viz obrázek č. 31.

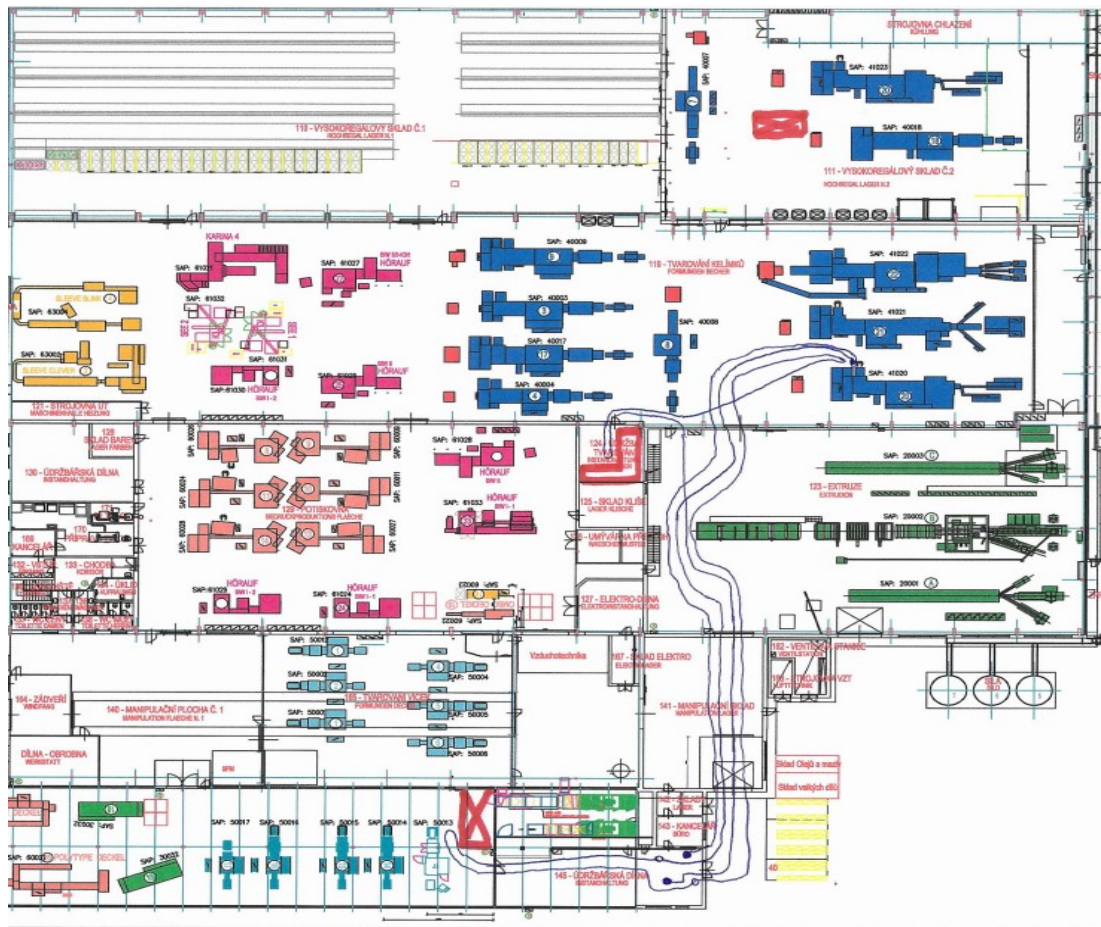


Obrázek 31. Srovnání poruchovosti u daných středisek (Vlastní zpracování)

Provedená analýza byla udělána ze softwaru, který společnost používá k evidenci veškerých poruch, které jsou skrze interní aplikaci hlášeny přímo k danému stroji. Na základě nahlášené poruchy ke stroji bylo následně provedeno seskupení na jednotlivá střediska. Na obrázku č. 31 tedy můžeme vidět, že nejvíce poruchová střediska jsou střediska tvarování kelímků a středisko K3. Největší poruchovost je z důvodu složité technologie a také skrz velký počet strojů, které společnost má. Provedená analýza je za období cca 15 měsíců, převážně v roce 2021. Na základě provedené analýzy bylo následně provedená metoda, která mapuje pohyb daného údržbáře v závislosti na tom, kdy vykonává poruchu. Jelikož bylo zjištěno, že nejvíce poruchové jsou stroje, které spadají do kategorie tvarování kelímků, tak analýza byla zaměřená na středisko TVK.

8.10 Spaghetiho diagram údržbáře při poruše

Proces nebo mapování se skládá z vícero částí. Jde o to, že do interního systému jim dojde záznam o dané poruše, která je nahlášena danou aplikací. Jednotlivé poruchy jsou hlášeny buď technology nebo mistry nebo také předáky. Nemohou poruchy hlásit operátoři u stroje, jelikož posílání funguje skrze firemní mobilní telefony, ve kterých je nainstalována aplikace. Jakmile údržbář zjistí, že jim dojde porucha do interního systému, tak si ji následně přečte. Následně za pomoci fotografie, která je k poruše přiložená, zjistí, o jakou závadu se jedná. Následně je celý jeho pohyb znázorněn na obrázku č. 32.



Obrázek 32. Spaghetti diagram u poruch z tvarování kelímků (Vlastní zpracování)

Na obrázku č. 32. jde tedy vidět, že proces začíná ve spodní části layoutu, kde se nachází údržbářská dílna. Na základě toho, že si poruchu přečte a ví, co je s daným strojem, tak se údržbář vydává do dílny seřizovačů, která se nachází uprostřed layoutu, kde měli při analýze současného stavu uschované náhradní díly. Jednotlivé skříně jsou v dílně, která je označena červenou barvou uprostřed layoutu. Proces dále pokračuje tak, že si údržbář vezme požadovaný díl a jde se přímo na poruchu podívat k danému stroji. V případě analýzy to byl stroj v pravé části layoutu, kde je i označena trasa. Následně proces pokračuje tak, že zde vymontuje daný komponent / náhradní díl, který je nutný opravit a musí s ním dojít zpět na údržbářskou dílnu, která je na spodní části layoutu. Nemůže si komponent vzít tam, kde mají díly, jelikož je to spíše dílna na uschování náhradních dílů, a ne na samotnou opravu, jelikož tam není nářadí potřebné k opravě. Jde tam pouze opravit něco menšího, nebo co nepotřebuje velký zásah za pomoci speciálního nářadí. Jakmile dojde s daným komponentem na údržbářskou dílnu, tak začne pracovat na opravě daného komponentu, aby mohl být namontován zpět do stroje a ten mohl co nejdříve vyrábět. Může se také stát, že bude

potřebovat univerzální díl, který je přímo na údržbě, vedle dílny údržby. Univerzální díly jsou zaznačeny červenou barvou vedle dílny údržby ve spodní části layoutu. Dochází tedy k tomu, že údržbář nachodí takové množství kroků, když nemá sjednocený prostor, že se dá říct, že hodně času stráví pouze chůzí. Jakmile je samotný díl opravený, tak dochází zase následně k chůzi na dané středisko, kde je namontovaný a údržbář se vrací po vykonání zpět na dílnu. Zde si zkontroluje jednotlivé poruchy, jestli nemá jít vykonávat další. Takto se proces opakuje u každého střediska, ovšem některé jsou vzdálené dále a některé blíže prostoru údržbářské dílny. Jednotlivé kroky půjdou omezit tím, že by se dal sklad blíže k dílně údržby a vytvořil se sklad se všemi potřebnými díly. Může se stát, že si údržbář uvědomí, že potřebuje další díl, který je pořád na dílně seřizovačů a musí znovu jít do dílny uprostřed provozu a zase jít zpátky na dílnu, kde bude pokračovat. Nastává plýtvání jak časem, tak plýtvání lidským potenciálem, jelikož by mohl daný člověk vykonávat poruchu mnohem rychleji a mohl by jich vyřešit například za směnu mnohem více.

8.11 Predikce náhradních dílů bez nastavení procesů

Posledním stěžejním bodem praktické části diplomové práce je analýza procesu, jakým způsobem se predikuje použití náhradních dílů, které jsou potřebné k opravám jednotlivých strojů. Analýza současného stavu probíhala v momentě, kdy se zaváděl interní software právě na projekt, který bude popsán v projektové části. Bude zde tedy popsáno, jakým způsobem to probíhalo před ním, jelikož plné zavedení a nastavení procesů trvalo delší dobu. Jak už bylo popsáno, tak náhradní díly se objednávaly dříve bez toho, aniž by se kontrolovalo pravidelně množství, které je na skladě. V roce 2020 byla ve společnosti zavedena metoda TPM, kdy se prováděly jednotlivé kroky této metody. Probíhaly kroky od počátečního čištění až po nastavení jednotlivých plánů. Jednotlivé plány se týkaly čištění strojů, ale také plány preventivní, které jsou určeny pro údržbáře. Program TPM byl završen tím, že jsou nastavené různé intervaly a audity, které se pravidelně provádí a také se pravidelně vykonává preventivní údržba strojů. K jednotlivým strojům, byl v minulosti vytvořen preventivní plán, který obsahuje jednotlivé kroky, které se musí v daných intervalech provádět. Preventivní plán jsme rozdělili do několika intervalů, viz kapitola č. 8.2. Problém nastával v tom, že do preventivních plánů byly zahrnuty pouze instrukce, které obsahovaly především mazání a samotnou údržbu stroje. Neobsahovaly preventivní výměny dílů, které jsou potřeba. Byly zde zavedeny položky, jako jsou oleje, maziva, filtry, ale nebyly zde zavedeny položky, jako jsou ložiska, kritické díly, ventily a jiné části stroje, které se pravidelně „opotřebovávají“. Docházelo tedy k problémům, které byly spojené s tím, že nebyl daný díl na skladě, nebo ne

v požadovaném množství, nebo se jeho výměna musela posunout skrz zpoždění dodávky. Docházelo k těmto podmínkám proto, protože se objednávalo na základě intuice nebo na základě toho, že se řeklo, ať se objednájí určité náhradní díly. Proces byl tedy nenastavený a predikce probíhala stěží, abychom mohli vědět, jaký díl bude potřebný, a hlavně na jaký termín a v jakém množství. Na obrázku č. 33 je tedy vidět hlavně to, jakým způsobem byly díly uloženy a skladovány. Na základě takového skladování není možné provést správně predikci dílů, které budeme do budoucna potřebovat, jelikož není ani rozpoznatelné, o jaký díl jde a natož, jaké množství máme na skladě.



Obrázek 33. Skladování ložisek (Vlastní zpracování)

Jak můžeme vidět na obrázku č. 33, je tedy patrné, že určitý popis dílů je zaveden. Nutné je ale podotknout, že je zde větší množství náhradních dílů, než se do skladovacích prostor vejde a není možné takto díly skladovat. Nemáme přehled o samotných typech ložisek a ani o jednotlivých kusech. V projektové části bude následně uvedeno, jakým způsobem to probíhá v aktuální době a jak jsou procesy nastaveny nyní po založení a vykonání samotného projektu. Projekt se zabývá nastavením metody 5S a skladového hospodářství.

9 SHRUTÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

V první části diplomové práce je představena samotná společnost. Nejprve je představeno, o jakou společnost se jedná a jsou zde sepsány základní informace ohledně působení na trhu. Na základě toho je zde zpracována v kapitole č. 7.1. organizační struktura, kde je vidět, kolik hlavních odvětví obsahuje daná společnost. Dalším bodem praktické části, viz kapitola č. 7.2 je představení jednotlivých cílů společnosti nebo také její vize, které má stanovené do určité roku splnit. Vize společnosti jsou například:

- eliminovat nepotřebné obaly,
- zajistit takové množství recyklovaného materiálu, jak to jen bude možné,
- výrobek musí být recyklovatelný.

Poslední částí u představení společnosti, viz kapitola č. 7.4 je představení jejího hlavního působení, tedy představení jednotlivých výrobků, kterými se zabývá. Jsou zde představeny technologie, jako jsou například extruze, tvarování kelímků, tvarování víček, sleeve, K3 a další.

Druhou částí diplomové práce je už samotná analýza, která začíná tím, že je představen layout výroby, kde byla analýza prováděna. Následně jsou zde také vysvětleny jednotlivé pozice údržby, protože analýza byla prováděna ohledně skladování dílů ve výrobě, které se právě týkali údržby. Je zde také vysvětleno, jaké jednotlivé úkoly musí údržbář vykonávat ve společnosti, viz kapitola č. 8.2.

Následně je v kapitole č. 8.3 vysvětlen hlavní problém, na základě kterého byla prováděna analýza. V následující kapitole bylo představeno, kolik skříní má daný provoz a jaká by mohla být úspora, kdyby se skladovali jen potřebné díly, a hlavně kdyby měly svá standardizovaná místa. Na základě provedené analýzy se došlo k určitým nedostatkům, které zde bude posléze sepsány, více viz kapitola č. 8.5. Důležitou změnou musí také projít proces objednávání náhradních dílů, který byl v době analýzy prováděn špatně, jelikož si lidé objednávali náhradní díly z vícero pozic. To způsobovalo posléze problémy, které souvisely se zásobami, zbytečným kapitálem a jinými problémy, viz kapitola č. 8.6. Důležitou částí je také zpracována analýza rizik na základě poznatků z provedené analýzy. V kapitole č. 8.7, kde je analýza popsána jsou sepsány rizika, které souvisí s nenastaveným procesem objednávání a s tím spojený problém, který může nastat při chybějícím kritickém dílu. Posléze je zde také v další části provedena metoda Ishikawova diagramu, kde se zkoumá

problém, kdy bude daný kritický díl chybět. Jsou zde zohledněny všechny problémy, které tento daný problém nejvíce ovlivňují a taktéž je zde zmíněna i pandemie Covid-19, která společnost také zasáhla v roce 2020-2021, kdy byla analýza prováděna.

Závěrem praktické části je taktéž zmíněn i problém, který souvisí s nejvíce poruchovou částí společnosti, jelikož jsou tyto stroje nejvíce vytěžované a taktéž velice objemné a složité. Jelikož nejvíce zaznamenaných poruch, které ovlivnily stroj na jeho výkonu, obsahuje středisko tvarování kelímků, došlo posléze k provedení spaghettiho diagramu. Na základě diagramu, viz kapitola č. 8.10. bylo zjištěno, že skladové položky a rozložení z hlediska složitých oprav je nevyhovující skrze množství kroků, které údržbář musí vykonat, aby si mohl jít pro požadovaný díl. Posledním bodem praktické části je porozumění procesu predikce náhradních dílů. Společnost do doby, kdy se vykonával projekt, neměla žádný program, který by díly evidoval nebo mohl evidovat i jejich skladové množství. Chybějící informační systém vytvářel problém, že společnost neměla informace o náhradních dílech a nedocházelo tak k evidenci skladových položek. Mezi zjištěné a hlavní nedostatky z analýzy skladování náhradních dílů patří:

- nepřehlednost náhradních dílů,
- chybějící standardizace a nastavené skladové místo pro díly,
- chybějící informace ohledně kapitálu v náhradních dílech,
- chybějící informace o počtu náhradních dílů,
- sklad zaplněn přebytečnými díly, které se již nevyužívají,
- sklad obsahuje staré díly,
- velké množství zásob,
- chybějící proces objednávání náhradních dílů,
- díly na více místech a také daleko od dílny údržby,
- nenastaveno minimální a maximální množství u náhradních dílů,
- chybějící informační systém na evidenci náhradních dílů.

10 NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ PLYNOUCÍ Z ANALÝZY

V následující kapitole budou sepsány jednotlivé návrhy, které plynou z provedené analýzy. Analýza se týkala skladového hospodářství náhradních dílů, které jsou pro údržbáře potřebné k vykonání jednotlivých oprav. Jednotlivé návrhy, které budou uváděny jako návrhy na zlepšení se postupně realizují.

10.1 Implementace metody 5S

Hlavním bodem, který je nutné zlepšit je skladování náhradních dílů pro údržbu. Na základě analýzy bylo zjištěno a také poukázáno na to, že jednotlivé díly jsou skladovány špatným způsobem a není přehled o samotných dílech. Informace, které vyplývají z analýzy jsou, že společnost, a hlavně oddělení údržby nemá přesný přehled o tom, jaké díly se skladují v jednotlivých skříních. Také nemá přehled o tom, kolik daných dílů je na skladě.

Při implementaci metody 5S můžeme čekat tyto benefity:

- vytřízení jednotlivých položek,
- eliminace starých náhradních dílů, které se již nepoužívají,
- standardizace pracoviště a taktéž skladování,
- přehled o jednotlivých náhradních dílech,
- jednodušší predikce náhradních dílů na základě odebraného množství.



Obrázek 34. Jednotlivé kroky metody 5S
(Metóda 5S kroky, © 2020)

10.2 Informační systém na řízení jednotlivých náhradních dílů

Na základě provedené metody 5S je nutné, aby byly jednotlivé náhradní díly určitým způsobem řízené. V minulosti a na základě pozorování při analýze současného stavu bylo zřejmé, že není přehled o tom, kolik jednotlivých dílů je naskladněno v jednotlivých skříních. Dalším problémem bylo také to, že nebylo zřejmé, kolik kapitálu je obsaženo v jednotlivých náhradních dílech.

Na základě těchto jednotlivých problémů bylo navrženo, že by bylo vhodné, aby se používal software, který by evidoval jednotlivé náhradní díly. Důležité také je, aby měl přehled o tom, jaké množství je na skladě a také kolik je v daném druhu obsaženo kapitálu. Skrz implementaci metody 5S, která se bude řešit v projektové části diplomové práce, bylo sjednáno, že se bude používat interní program, který tyto náhradní díly bude evidovat a budou se v něm také tvořit preventivní plány potřebné pro údržbáře.

Mezi hlavní výhody navrhovaného řešení patří:

- evidence jednotlivých náhradních dílů,
- přehled o množství,
- přehled o kapitálu vloženém do náhradních dílů,
- frekvence používání náhradních dílů,
- nastavení skladových zásob,
- používání náhradních dílů do plánů prevence,
- nastavení objednávek při poklesu množství pod limit,
- možná tvorba příjmků a výdejků.

Na základě vytvoření jednotlivých výdejků, je možné také v oddělení analýz v daném software vyčíst informace, jako jsou například:

- jednotlivé díly použité na stroj,
- náklady na stroj a střediska,
- kdo daný díl vyměňoval aj.

10.3 Nastavení procesů na skladování, výdej náhradních dílů

Důležitým bodem je taktéž nastavení jednotlivých procesů, jak nakládat s náhradními díly. Jelikož v minulosti se stávalo, že se jednotlivé díly množili na skladě a kupovaly se další, je nutné, aby se tento proces nastavil správně. Je tedy nutné, aby se nastavil proces samotného objednávání, jakým způsobem postupovat. V tomto směru je nutné, abychom věděli, jestli daný díl už máme na skladě nebo ne. Případně, že jej na skladě nemáme a řešíme například náhradu dílů, které jsou již nahrazeny jinými, například od výrobce, je nutné je taktéž zařadit do interního systému. Musíme tedy brát v potaz to, že je nutné jim udělat skladové místo a zařadit je do skupiny dílů, aby se nenacházeli mimo stejné položky.

Výhody nastavení procesu:

- jednotný systém nákupu náhradních dílů,
- bude docházet ke správnému zaskladnění dílu,
- bude docházet ke správné standardizaci dílu aj.

10.4 Vytvoření aplikace, systému na výdej náhradních dílů

Jestliže chceme zavést metodu 5S a chceme, aby byla metoda udržitelná, je nutné, aby byl zaveden správný proces výdeje jednotlivých dílů. Jelikož docházelo při analýze k tomu, že jednotlivé díly nikdo nehlásil při odběru ze skříní, tak je nutné, aby tento problém byl vyřešen. Jestliže společnost a oddělení údržby chce vědět informace o spotřebě jednotlivých náhradních dílů, je nutné, aby byly určité záznamy o jejich odběrech v reálném čase.

Hlavní výhody při vytvoření aplikace na výdej náhradních dílů:

- informace o spotřebě náhradních dílů,
- jednodušší predikce náhradních dílů do budoucna,
- informace o nákladech na stroj,
- informace o nákladech na středisko,
- jednodušší plánování rozpočtu skrz možnou predikci kritických a drahých náhradních dílů,
- udržení správného množství náhradních dílů na skladě.

11 CHARAKTERISTIKA PROJEKTU

Na základě provedené analýzy, která probíhala převážně v roce 2021, došlo k navržení určitých návrhů, které pomohou vyřešit stanovený problém, který společnost má se skladováním náhradních dílů. Navržená řešení, která jsou sepsána v kapitole č. 10, budou implementována v projektové části.

11.1 Cíl projektu

Hlavní cíl projektu: Implementace metody 5S a skladového hospodářství pro sklad údržby na provozu „K“.

Vedlejší cíle projektu:

- zavedení standardů pro sklad údržby provozu „K“,
- zavedení jednotlivých náhradních dílů do interního softwaru na řízení dílů,
- spolupráce s oddělením společnosti na vytvoření aplikace pro výdej náhradních dílů,
- nastavení procesu objednávání a uskladnění do skladu údržby pro provoz „K“.

Projektový cíl dle metody SMART:

S (Specifický) – stanovujeme dle otázek 5W (What, Why, Who, Where, Which)

- **What** – chceme dosáhnout efektivnějšího pracoviště a nastavení jednotlivých procesů v oddělení údržby. Zavést metodu 5S a díky ní zajistit efektivnější pracoviště.
- **Why** – Chceme zvýšit přehlednost o jednotlivých náhradních dílech a následně také o jejich obrátkovosti a využití. Zajistit také přehled o jednotlivých nákladech na dané poruchy.
- **Who** – diplomant, oddělení průmyslového inženýrství, mechanici z oddělení údržby, vedoucí údržby provozu „K“.
- **Where** – středisko údržby na provozu „K“.
- **Which** – je potřeba provést analýzu, která bude pozorovat aktuální stav před následným projektem. Následně na základě analýzy provést návrhy na zlepšení a konzultovat je s oddělením. Uvést do paměti také jednotlivé kroky metody 5S pro obsluhu, která se bude s projektem zabývat, aby nedocházelo k omylům.

M (Měřitelný) – návrhy podléhají kontrole a testování a je možné je upravit

- testování nového procesu odběru náhradních dílů poukázalo na to, že je přehled o spotřebě jednotlivých náhradních dílech. Dochází tak k lepšímu plánování minimálních a maximálních kapacit u skladování jednotlivých dílů.
- je možné taktéž analyzovat, jaké poruchy jsou rizikové a které spotřebovávají velký finanční obnos skrz použité náhradní díly.
- proces odběru náhradních dílů zpočátku neprobíhal u všech mechaniků stejně a bylo nutné je seznámit podrobněji s procesem. Proběhlo tedy školení ohledně odběru náhradních dílů a již dochází ke správnému procesu.

A (Akceptovatelný) – projekt musí být schválen a uznán vedoucím střediska

- oddělení bylo s projektem seznámeno a byl navržen datum zahájení realizace projektu.
- na základě možných přínosů byl projekt schválen a realizován a byla mu udělena priorita a jednotlivé složení týmu.

R (Realistický) – projekt musí být realistický a musí dojít k zodpovězení daných otázek

- je správný čas na to zahájit projekt? ANO
- je důležité, aby se projekt vykonával? ANO
- pomůže to následně oddělení údržby k tvorbě rozpočtu / predikce dílů? ANO
- projekt je velice užitečný, jelikož doposud nebyl přehled o množství jednotlivých náhradních dílů. Nedošlo tak k podrobné finanční analýze na střediska, stroje.

T (Termínovaný) – jednotlivé části projektu budou implementovány v roce 2021-2022

- jednotlivé části projektu implementace metody 5S ve skladu údržby byly rozděleny převážně do roku 2021. Na začátku roku 2022 došlo k drobným úpravám, nastavením.

11.2 Projektový tým

Projektový tým se skládá pouze z interních zaměstnanců společnosti a na projektu participovali:

- diplomant,
- vedoucí průmyslového inženýrství,
- vedoucí centrální údržby,
- vedoucí oddělení údržby provozu „K“,
- mechanici z oddělení údržby,
- praktikanti z oddělení průmyslového inženýrství (v první fázi projektu)

11.3 Harmonogram projektu

Jednotlivý projekt je rozdělen na dvě hlavní části. Projekt byl vytvořen na začátku roku 2021, kdy docházelo k tomu, že se začal řešit problém, který byl spojený se skladováním náhradních dílů v oddělení údržby. Na základě stanoveného problému vedením výroby došlo k provedení vstupní analýzy skladování náhradních dílů, viz kapitola č. 8.3 a také 8.4.

Jednotlivé výsledky byly zpracovány do psané formy a následně předány a konzultovány s vedoucím centrální údržby. Všechny problémy a podněty s ním byly konzultovány a vysvětleny. Vedoucí oddělení údržby následně prezentoval výsledky analýzy vedoucímu provozu „K“. Z výsledků analýzy byly následně vytvořeny návrhy na zlepšení, viz kapitola č. 10. Na základě provedené analýzy byl následně vytvořen projekt, který se týká implementace metody 5S a skladového hospodářství v oddělení údržby.

Harmonogram projektu je následně tedy rozdělen na dvě části. V první části je vyhotovená analýza skladování, viz kapitola č. 8.4 a následně je zde sepsán i harmonogram samotné realizace projektu, tedy implementace metody 5S. Zpracovaný harmonogram projektu je následně zobrazen v příloze P I.

12 IMPLEMENTACE METODY 5S VE SKLADĚ ÚDRŽBY

Na základě provedené analýzy, viz kapitola č. 8.3 a 8.4 bylo rozhodnuto, že vedení společnosti požaduje, aby byla zavedena metoda 5S ve skladě údržby. Bylo rozhodnuto, že je potřeba jednotlivé dílčí sklady seskupit a vytvořit sklad údržby, kde budou mít mechanici jednotlivé náhradní díly. Projekt byl schválen na základě faktů, že jsou jednotlivé skříně rozmístěny po provozu a také skrz fakt, že je potřeba uvolnit místo na pracovišti skrz modernizaci provozu.

12.1 Oddělení údržby ve společnosti

Jak už bylo napsáno v kapitole č. 12, projekt se bude zabývat implementací metody 5S a skladového hospodářství ve skladu údržby. Jak můžeme vidět dle prováděných analýz, je potřeba sjednotit jednotlivé náhradní díly do „centrálního“ skladu a zamezit tak tomu, že se budou díly dlouho hledat při potřebě opravovat stroje. Některé jednotlivé náhradní díly sice měli údržbáři po ruce, ovšem chyběla tam potřebná standardizace a nedocházelo k žádné evidenci potřebných dílů.

Harmonogram provádění metody 5S ve skladu údržby bude následující:

- představení projektu ze strany managementu diplomantovi,
- seznámení se s metodou a pracovištěm, kde se bude metoda implementovat,
- představení metody jednotlivým pracovníkům údržby,
- realizace třízení, separace dílů,
- realizace uspořádání,
- vytváření procesu zaskladnění,
- realizace inventarizace jednotlivých náhradních dílů,
- proces zakládání jednotlivých náhradních dílů do interního software,
- standardizace a polepování jednotlivých dílů,
- vytváření standardů skladu údržby,
- vytvoření auditu pracoviště pro případné kontroly,
- následné zhodnocení projektu a sepsání daných přínosů implementace.

12.2 Přichystání prostorů pro jednotlivé náhradní díly

Na základě toho, že společnost chce, aby potřebné náhradní díly byly údržbářům co nejvíce po ruce, došlo k rozhodnutí, že se pronajmou prostory pro jejich uskladnění. Jelikož údržba nemá tak velký prostor pro skladování všech možných druhů náhradních dílů, tak se rozhodlo, že bude přistaven sklad z jednotlivých buněk přímo vedle údržby.

Prostory skladu pro údržbáře budou následující:

- byly pronajaty čtyři kontejnery, které jsou vybaveny pro použití a navezení jednotlivých náhradních dílů. Obsahují okna, radiátory, prostory pro uskladnění jednotlivých skříní a regálů s danými náhradními díly.



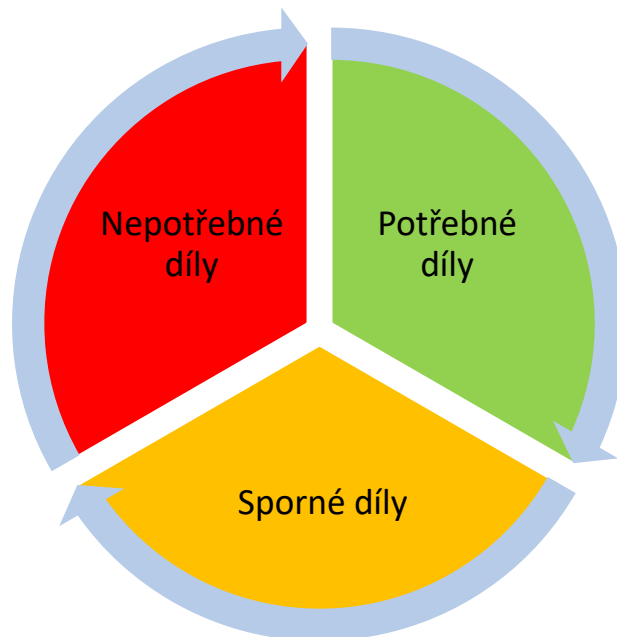
Obrázek 35. Stavba jednotlivých kontejnerů na uskladnění dílů (Vlastní zpracování)

Jakmile byly prostory sestaveny externí společností a bylo všechno přichystané, tak došlo k prvnímu kroku metody a tou je samotné vytřídění jednotlivých náhradních dílů.

12.3 Implementace prvního kroku metody 5S – separování dílů

Aby bylo možné jednotlivé díly určitým způsobem převést do nového skladu pro údržbáře, tak bylo nutné, aby došlo k separaci všech dílů, které se vyskytovali na dílně nebo v bývalých prostorech údržby. Bylo potřeba, aby byly nepotřebné díly odděleny od těch, které jsou v pořádku a které se ještě používají. Muselo dojít k tomu, že se jednotlivé díly separovaly, aby nedocházelo k tomu, že v novém skladu budeme plýtvat místem skrz staré nepotřebné díly. Jednotlivé díly byly následně rozděleny do třech skupin, podle toho, do jaké skupiny patří. Účelem tohoto rozdělení jednotlivých dílů do skupin bylo to, aby se staré díly

dále neschovávaly pro další možné využití, ale aby byly okamžitě zredukovány nebo odstraněny. Jednotlivé skupiny tedy byly následující:



Obrázek 36. Rozdělení jednotlivých dílů do skupin (Vlastní zpracování)

Potřebné díly pro každodenní práci s nimi:

- ložiska,
- ventily,
- pístnice,
- spojovací materiál.

Sporné díly, o kterých údržbáři věděli, že je mají, ale nevěděli, jestli budou ještě potřeba:

- náhradní díly dělány na zakázku,
- repasované náhradní díly.

Nepotřebné díly, o kterých se vědělo, že se již nepoužívají a zabírají místo ve skladu:

- náhradní díly na staré stroje,
- staré náhradní díly, které se nepoužily.

Aby došlo ke správnému vytřídění jednotlivých náhradních dílů, musel k tomu být přítomný i odpovědný pracovník, který daným dílům rozumí. Proces separace tedy probíhal za pomoci:

- diplomanta,
- mechaniků / údržbářů,
- vedoucího údržby.



Obrázek 37. Separace ND údržby (Vlastní zpracování)

Věci a náhradní díly, které byly označeny jako potřebné a nesmějí se vyřadit, se odnesly následně na paletové místa, kde čekaly na převoz do již připraveného skladu pro údržbu. Náhradní díly, které byly označeny jako sporné, tedy že se nevědělo, zda se to bude ještě někdy používat, byly ponechány ve stávajícím skladě po dobu 14 dní. Bylo řečeno všem údržbářům a mechanikům, aby došlo ke kontrole, zda tyto díly nepatří právě na jejich pracoviště.



Obrázek 38. Sporné náhradní díly (Vlastní zpracování)

Díly, u kterých nám bylo řečeno, ať už údržbáři nebo technology, že jsou již zastaralé a že se již nepoužívají, tak byly vyhozeny do kontejneru. Šlo o díly jako jsou například komponenty na stroje, které zde již nejsou, nebo také staré náhradní díly, nebo také o díly, o kterých nikdo nevěděl, k čemu slouží. Bylo tedy rozhodnuto, že se nechají po určitou dobu a následně se vytrídí, aby nedošlo k jejich transportu do nového skladu údržby.

12.4 Implementace druhého kroku metody 5S – systematizace

Po separaci jednotlivých dílů nastává další část metody 5S a tou je samotná systematizace. Po zhruba 14 dnech, kdy byly jednotlivé díly rozděleny do jednotlivých kategorií, se začalo s jejich přemístováním. Nepotřebné díly, které se nevyužívaly, nebo nikdo nevěděl, k čemu slouží, byly vyhozeny. Důvodem bylo to, aby nedocházelo k jejich shromažďování v nových prostorách skladu údržby.

Proces systematizace byl zahájen tím, že potřebné díly, které budou mít ještě budoucí využití nebo úplně nové díly budou převezeny do skladu údržby. Podrobný popis převozu náhradních dílů, je následně v kapitole č. 12.4.1.

12.4.1 Převoz jednotlivých skříní s náhradními díly do skladu údržby

Abychom mohli postupně vytvářet sklad údržby, bylo potřeba převést veškeré díly, které jsou potřebné do budoucího skladu. Jednotlivé náhradní díly byly převáženy buď na paletách, pokud byly volně vloženy v původním skladu, nebo ve skříních, viz kapitola č. 8.3. Bylo potřebné, aby byly jednotlivé skříně převezeny za pomoci zdvižných vozíků a aby nedošlo k jejich promíchání, jelikož byly částečně rozděleny podle středisek už v minulosti. Jednotlivé skříně byly po předchozí domluvě a dle využívání daných náhradních dílů seskupeny tak, aby nedocházelo ke špatnému zařazení dílů do skladu. Cílem bylo zamezit tomu, aby díly, které jsou nejvíce frekventované, aby nebyly v zadní části skladu. Bylo tedy nutné, udělat si předběžnou dohodu jak s vedoucím údržby, tak s jednotlivými mechaniky, jaké díly by rádi dali, na jaké místo tak, abychom znali hlavně jejich názor.



Obrázek 39. Převoz jednotlivých skříní do skladu (Vlastní zpracování)

12.4.2 Systematizace jednotlivých druhů náhradních dílů ve skladě

Před samotným převezením náhradních dílů jsme si s vedoucím údržby a jednotlivými mechaniky vyjasnili, jaké díly bychom chtěli dát na jakou pozici. Hlavním cílem tohoto rozhovoru bylo to, že požadovaný stav byl takový, aby nejvíce frekventované díly byly v přední části skladu, přímo u vstupu.

Na základě domluvy se dohodlo, že nejvíce frekventované díly, jako jsou ložiska, ventily, pístnice, šroubení nebo také spojovací materiál budou zavedeny do přední části skladu. Důvod byl takový, že nejvíce oprav vyžaduje drobné výměny náhradních dílů, a to jsou

převážně například ložiska, nebo různé spojovací materiály nebo šroubení. Jednotlivé skříně a uspořádání dílů po přivezení do skladu poté vypadaly následovně, viz obrázek 40.



Obrázek 40. Nejvíce frekventované ND (Vlastní zpracování)

12.4.3 Proces uspořádání jednotlivých náhradních dílů na vymezené místo

Druhý krok metody 5S pokračoval tím, že jakmile byly jednotlivé náhradní díly umístěny na požadovanou pozici, došlo k jejich třízení do požadovaných boxů. V minulosti se ve skříních a regálech stávalo, že i když probíhalo třízení jednotlivých dílů, docházelo i tak k jejich promíchání. Aby k tomuto problému už nedocházelo, bylo sjednáno, že jednotlivé náhradní díly, které mají přiměřenou velikost, budou uloženy do předem zakoupených úložných boxů. Jednotlivé úložné boxy sice stály oddělení údržby určitý obnos, ovšem nebude již docházet k tomu, že se dané druhy daných náhradních dílů budou promíchávat, což je veliká přidaná hodnota. Přidaná hodnota může být v tom, že budeme mít přesný přehled o tom, jaké množství máme u daného typu náhradního dílu, nebo také, jestli vůbec daný náhradní díl je ve skladu údržby. Proces byl realizován průběhem, že byla vždy převezena část náhradních dílů do skladu a probíhala systematizace jednotlivých dílů.

Probíhalo to postupně tak, aby finální sklad měl stejnou podobu a nedocházelo tak k možným problémům s hledáním dílů.

Jakmile byly jednotlivé náhradní díly na své pozici, docházelo tedy i k inventarizaci daných náhradních dílů. Jelikož se díly budou posléze zavádět i do informačního systému, bylo nutné zjistit, jaký počet daných náhradních dílů je na skladě. Aby se mohly díly uvést do informačního systému, tak bylo nutné, aby se vymyslel jejich název, jakým způsobem budou evidované. Bylo tedy zapotřebí, aby si mechanik, který s jednotlivými díly pracuje, aby si stanovil název dílu, který bude snadno rozpoznatelný a dohledatelný i za pomoci informačního systému. Na konci tohoto procesu byl počet zaznamenán a zapsán do informačního systému.

Konečný stav skladu údržby bude takový, že jednotlivé náhradní díly budou umístěny do modrých boxů, podle své velikosti a budou také zavedeny do informačního systému, kde o jednotlivých náhradních dílech budou veškeré informace. Budou to informace, jako jsou například název, dodavatel, cena a podobné informace.



Obrázek 41. Systematizace dílů (Vlastní zpracování)

Výhody plynoucí z uskladnění náhradních dílů do úložných boxů:

- eliminace plýtvání místem,
- eliminace zamíchání náhradních dílů,
- přehled o daném typu dílu,
- snazší identifikace množství daného typu náhradního dílu,
- možnost standardizace dílu za pomoci nalepení QR kódu na boxy,
- jednotné místo pro daný náhradní díl,
- lepší vizualizace skladu.

12.4.4 Informační systém pro evidenci náhradních dílů

Ve společnosti se používá informační systém, který má název Q-Lanys. Jde o informační systém, který je nabízen výrobním i nevýrobním organizacím, které mají buď své požadavky, kterých by chtěli dosáhnout, nebo již požadavky standardizované, které nabízí přímo informační systém Q-Lanys.

Společnost má 2 moduly tohoto informačního systému. Jde o moduly:

- preventivní a prediktivní údržba,
- revize zařízení a budov.

Společnost, ve které je vypracováván projekt, využívá ve velké míře převážně modul preventivní údržby. Modul preventivní údržby slouží jako nástroj pro pracovníky v oblasti údržby a také pro pracovníky, kteří se starají o správu náhradních dílů. Pracovníci mají tak přehled o jednotlivých strojích a o jejich stavu. Následně jsou zde také informace o jednotlivých náhradních dílech, o jejich spotřebě anebo také o historii daných poruch, které se na strojích udály.

Pro pracovníky údržby, což jsou v případě projektu údržbáři, je velice prospěšná část, kdy je možné zavést jednotlivé preventivní plány údržby do informačního systému. Do preventivního plánu se dají sepsat veškeré činnosti, co má údržbář vykonat. Důležitou částí je také možnost přidat potřebný náhradní díl, který je potřebný k vykonání dané instrukce. Další částí, která se do preventivního plánu sepisuje je jednotlivé trvání daných činností, ke kterým se připisují i jejich intervaly, ve kterých se instrukce budou provádět. Ve společnosti a na oddělení údržby byly stanoveny jednotlivé instrukce a jejich intervaly dle dohody

s údržbáři a také s technologií daného pracoviště. Jednotlivé druhy period jsou sepsány následně v kapitole č. 8.2.

Pro pracovníky, kteří jsou odpovědní za vychystávání náhradních dílů, je také přístupná část, která se zabývá správou skladových položek. Je možné zavést veškeré náhradní díly, které má společnost ve skladě do informačního systému a mít o nich do budoucna přehled. Jelikož toto odvětví bylo přiděleno diplomantovi na základě diplomové práce, tak následující proces bude vysvětlen v kapitole č. 12.4.5.

12.4.5 Proces zakládání daných náhradních dílů do informačního systému

Po nastavení nových procesů v oblasti údržby je nutné, aby byly všechny nové díly, které ještě nejsou ve skladu údržby zavedeny, aby byly vytvářeny v určitém sledu kroků.

Jednotlivý postup je následující:


- technik údržby objedná na základě požadavku od údržbářů / technologů určitý náhradní díl,
- po příjmu daného náhradního dílu je vytvořena karta v informačním systému, která eviduje všechny potřebné informace,
- následující krok je vyplnění potřebných informací o typu náhradního dílu, jako jsou například typ, cena dílu, dodavatel, minimální množství a jiné informace,
- následně je vytištěn QR štítek za pomoci informačního systému a polepen na úložný box, do kterého bude náhradní díl uložen, viz kapitola č. 12.6.1,
- náhradní díl je následně zařazen do stejné skupiny náhradních dílů, které jsou již ve skladu vytvořeny.

Abychom mohli kvalitně pracovat se skladovými položkami, tak je potřebné, aby byly vyplněny veškeré informace, které jsou důležité. Nejdůležitějšími položkami jsou název náhradního dílu, který je následně i na QR štítku na úložném boxu. Následně je nutné vyplnit informace, jako jsou typ, nebo také kód náhradního dílu. Skrz tyto dvě informace dochází k filtrování položek při hledání daného náhradního dílu. Následně je nutné zařadit díl do skupiny a nastavit mu měrnou jednotku.

Jeden z velice důležitých faktorů při zakládání skladové karty je nastavení minimálního a maximálního množství. Tyto informace nám pomáhají k tomu, aby nebylo na skladě více dílů, než je potřeba a nedocházelo tak k plýtvání kapitálu, který má údržba k dispozici.

Nedochází tak ani k dalšímu druhu plýtvání, a to je plýtvání místem a také nad zásoby. Aby docházelo k propojení s metodou 5S, tak je nutné, aby byly veškeré díly na svém místě, což zařizuje buňka „Lokalizace“, viz obrázek č. 42.

V neposlední řadě je také nutné, aby byla vyplněna položka „průměrná cena dílu“, abychom věděli, kolik daný díl stojí a cena se následně propsala do opravy stroje, když se k ní dělá také výdejka s díly. Poslední položkou, která je samozřejmě nutná, aby byla správná, je evidence správného množství jednotlivých náhradních dílů.

Sklady a Rozpis ND		Skladová karta		Dodavatelé ND		Stanice (Stroje)		Dokumentace		Foto ND		Osobní koš ND	
Kód:	000187001	Lokalizace:	Skřín 1, police 3	ODM:	18	ks						QR kód: 	
Název:	ložisko 6006	Min. zásoba:	10	DM:	18	ks							
Výrobce:	NSK	Max. zásoba:	20	Množství na skladě:	18	ks							
Druh:	ložisko kuličkové jednořadé	Klíčový ND:	<input type="checkbox"/>	Objednáno:		ks							
Typ:	6006 ZZ	Dodací lhůta:		Datum dodání:									
Skupina:	ložiska			Rezervace:	0	ks							
Rozdělení:	Běžné ND			Cena všech dílů:	1584,00	Kč							
Poznámka:	TVV ILLIG RDM 45 navíjení fóle - 2x stroj 6006 ZZCM												
				Skladová cena dílu:		Kč							
				Průměrná cena dílu:	88,00	Kč							

Obrázek 42. Vytváření skladové karty u náhradních dílů (Vlastní zpracování)

12.5 Implementace třetího kroku metody 5S – čisté pracoviště

Třetí krok metody 5S se stará o to, aby pracoviště bylo udržované a hlavně čisté. Je důležité, aby jednotlivé díly a plochy ve skladu byly čisté a nedržel se zde prach a nepořádek. Čištění daných prostor nebylo potřeba, jelikož kontejnery byly nové a nedocházelo tak k pošpinění daných prostorů. Důležitým krokem ovšem bylo vyčištění jednotlivých skříní a regálů. Tento daný krok ovšem byl realizován ještě před tím, než byly díly uloženy na požadovanou pozici. Čištění úložných prostorů teda probíhalo tak, že se jednotlivé náhradní díly navezly a následně před systematizací proběhlo čištění skříní a regálů.

Do čištění prostorů byl zapojen také vedoucí údržby, který na této části projektu spolupracoval. K čištění úložných prostorů bylo využito čisticích prostředků, které měly za úkol odstranit nečistotu ale taky případné skvrny, nebo mastné povrchy. Následně, jak byly prostory čisté, tak došlo k procesu systematizace, kdy docházelo prvně k inventuře samotného dílu a následně zavedení do informačního systému.

V rámci čištění prostorů a dílů údržby jsme také došli na to, že některé díly byly již použité nebo nefunkční, i když na první pohled vypadaly nově. Z toho důvodu byly posléze uvedeny

do oddělení použitých náhradních dílů, nebo úplně vyhozeny. Čištění prostorů mají v průběhu procesu za úkol sami údržbáři čili za prostory si zodpovídají sami. Jde tedy o to, že jednou za měsíc se vyklidí podlaha, uspořádají se dané náhradní díly a urovňají se úložné boxy.

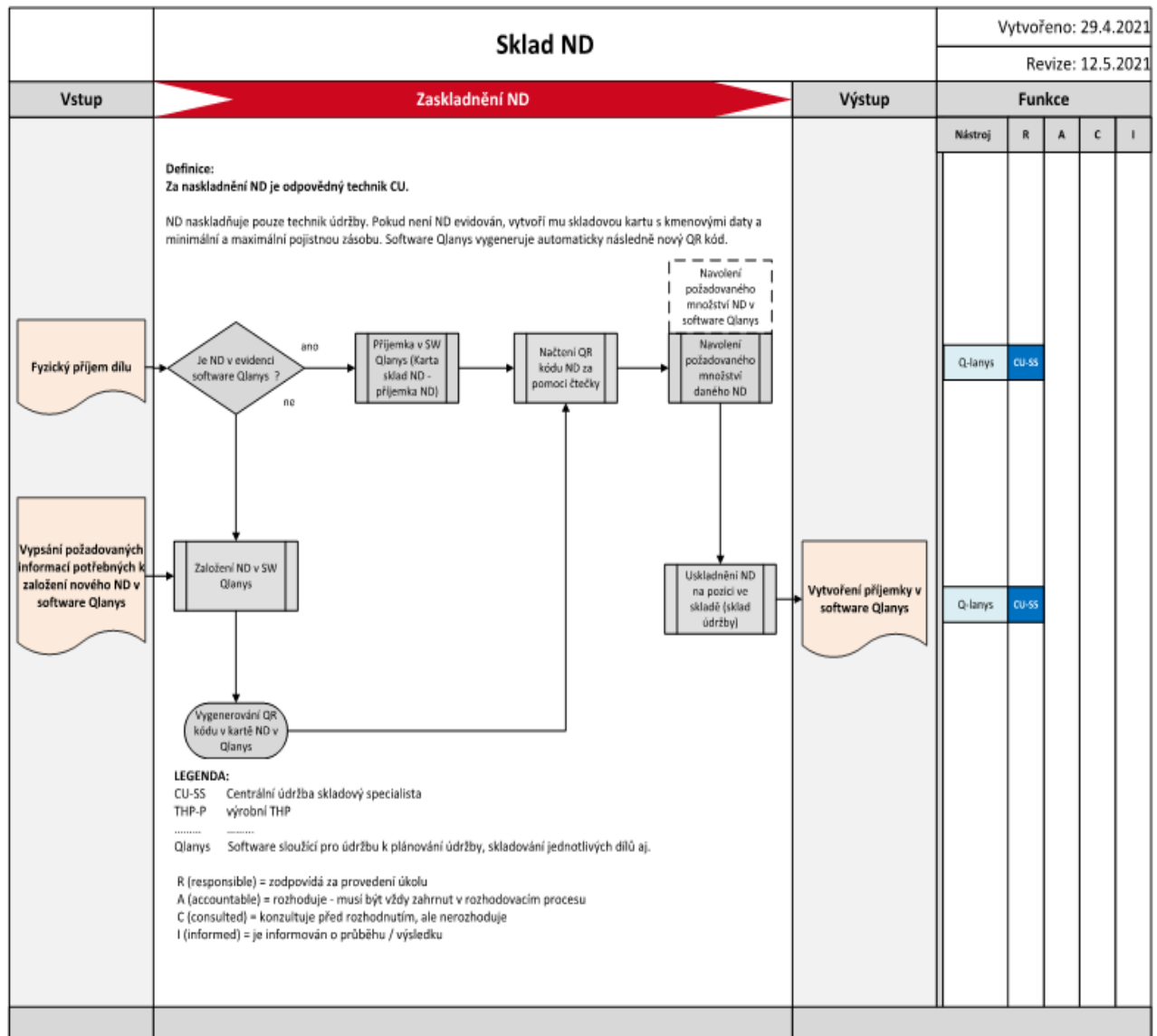
12.5.1 Proces zaskladnění náhradních dílů

Třetí krok metody 5S souvisí hlavně s udržováním pořádku na pracovišti. V případě diplomové práce nejde o pracoviště, které by měl například operátor u stroje, ale jde o udržování pořádku ve skladu náhradních dílů. Aby se pořádek udržoval a nedocházelo tak k tomu, že se zde bude tvořit nepořádek, je nutné zavést dva důležité body a těmi jsou:

- čištění pracoviště v domluvených intervalech,
- nastavení procesu zaskladnění náhradních dílů.

Nastavení procesu zaskladnění náhradních dílů je velice důležité, protože nesmí docházet k tomu, že se dané díly budou ukládat na neznámé pozice. Musí se založit tam, kde svoji pozici mají. Pozice je u již vytvořených dílů známá a u nových se pozice tvoří. Nesmí tedy dojít k tomu, že se ložiska, pístnice nebo jiné díly budou dávat tam, kde je místo, ale musí to mít svůj řád. Na základě tohoto rizika byla vytvořena procesní mapa, která říká, jakým způsobem zaskladnit náhradní díly.

Na základě této procesní mapy je jasně dáno, kdo se o naskladňování náhradních dílů stará. Jednotlivý proces je sepsán od doby, kdy technik údržby fyzicky přijme náhradní díl a dále s ním pracuje. Proces je následně rozdělen do dvou větví, kdy jedna z nich počítá s tím, že je náhradní díl již vytvořen v informačním systému. Druhá větev bere v potaz také to, že se může jednat o fyzický příjem nových náhradních dílů, a proto je nutné vytvořit skladovou kartu, ve které je nutné vyplnit informace, viz kapitola č. 12.4.5. Proces následně končí tím, že je náhradní díl uložen na svou pozici a je vytvořena příjemka o zboží v informačním systému.



Obrázek 43. Procesní mapa k zaskladnění náhradních dílů (Vlastní zpracování)

12.6 Implementace čtvrtého kroku metody 5S – standardizace

Aby jednotlivé kroky metody byly udržitelné a mohly správně fungovat i v budoucnu, tak je nutné nastavit jednotlivé standardy. Jednotlivé standardy mají pomáhat pracovníkům s tím, že nebudou ztrácet čas s hledáním například náhradních dílů. Nutné je taky to, aby bylo vše popsáno a věděli, kam se ve skladu vydat na jakou pozici, jestliže hledají daný díl. Následně v kapitole ohledně standardizace se objeví proces výdeje do budoucna s pozicí skladníka ve skladu údržby. Bude zde také popsán proces, jakým způsobem jsou jednotlivé díly vydávány nyní bez pomoci skladníka. Cílem standardizace ve skladu údržby bylo vytvoření ideálního QR štítku, aby obsahoval veškeré informace, které jsou nutné, aby zde byly. V počáteční

fázi se zde vyskytovaly zbytečné informace, a tak bylo potřeba řešit vývoj dané standardizace s programátorem daného informačního systému.

12.6.1 Standardizace jednotlivých dílů na pracovišti

První částí čtvrtého kroku metody 5S je samotná standardizace jednotlivých náhradních dílů údržby ve skladě. Jakmile celý proces, který začínal tím, že se jednotlivé náhradní díly daly na danou pozici ukončil, tak je nutné, aby byly standardizovány. Jednotlivé náhradní díly, které nebyly nadrozměrné, byly uloženy do úložných boxů a následně polepeny QR štítkem, viz kapitola č. 12.4.5.

Po dohodě s vedoucím údržby a následně i s mechaniky, bylo rozhodnuto, že nejvíce frekventované díly budou umístěny na začátek skladu. Šlo o díly, jako jsou pístnice, ložiska, ventily a spojovací materiál. Důležitým faktorem bylo to, aby nejvíce frekventované díly byly v přední části a údržbáři nemuseli chodit pro díly až do zadní části skladu. Následně zbytek skladu byl rozdělen na jednotlivé části, které slouží přímo k danému středisku. Danému středisku byla vymezena část regálů, kde mají pouze svoje díly a nikdo jiný zde díly nemá. Sdílené díly, což jsou v našem případě frekventované, jsou v přední části, kdy tyto díly jsou sdílené a nejsou přiřazeny středisku. Jakmile byly jednotlivé díly zavedeny do informačního systému a byly polepeny QR kódy, bylo následně provedeno školení všem údržbářům. Školení bylo nutné provést z důvodu, že jednotlivé kusy náhradních dílů byly již zavedeny v informačním systému a muselo tak docházet k výdejkám jednotlivých náhradních dílů na stroje, střediska.

Jednotlivé skříně jsou uspořádány tak, že nové náhradní díly, které jsou plně funkční jsou uloženy do úložných boxů. Následně ve spodní části skříně jsou díly, které jsou repasované, použité, ale funkční. Jde o to, že tyto použité náhradní díly, které nejsou nové, jsou pouze zmíněné v informačním systému, ale cenu mají nulovou. Náhradní díly mají také informaci o prostoru jejich uskladnění, viz obrázek č. 42, položka „Lokalizace“. Prostor uskladnění je zaváděn u všech náhradních dílů. Lokalizace je určena z důvodu toho, aby technik nebo do budoucna skladník věděl, na jaké místo se má daný náhradní díl uložit a nedocházelo tak k tomu, že se díl bude vyskytovat na více místech zároveň. Proces zaskladnění má na starosti technik údržby, nebo diplomant, který zde metodu nastavoval a byl jejím hlavním tvůrcem.

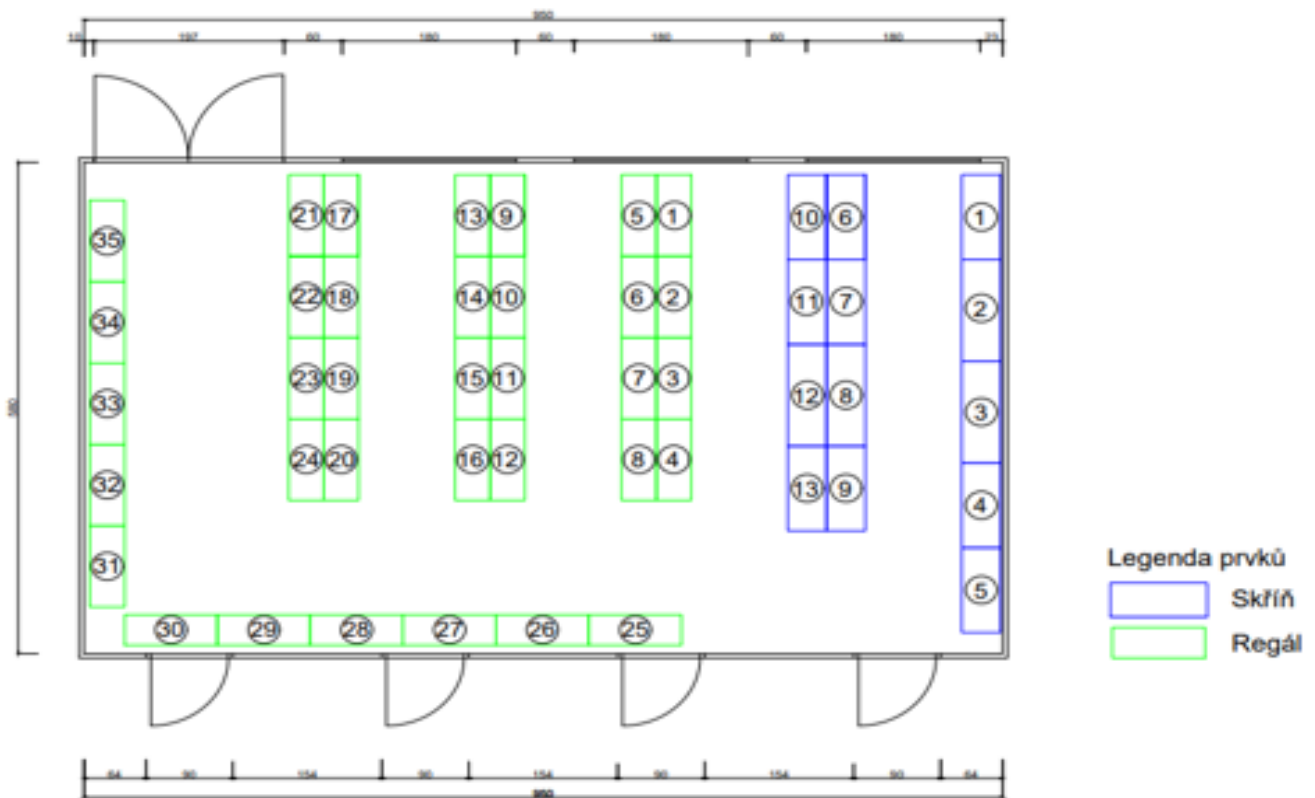


Obrázek 44. Standardizace pístnic (Vlastní zpracování)

12.6.2 Vytvoření layoutu skladu údržby náhradních dílů

Důležitou částí ve standardizaci je také vytvoření layoutu skladu údržby, ve kterém se vyskytují náhradní díly. Layout bylo nutné vytvořit na základě toho, že do skladu chodí i výrobní pracovníci z provozu, kteří si odebírají drobné náhradní díly, jako jsou šroubení, ventily, nebo díly, které si dokážou zpravit případně sami. Z důvodu toho, že zde nechodí pouze údržbáři, kteří sklad znají, byl vytvořen layout skladu údržby s legendou, která popisuje jednotlivé skříně. Legenda následně popisuje také seznam náhradních dílů, které obsahuje.

Prostor skladu byl rozdělen na dvě části. První část, která se vyskytuje v přední části skladu u vstupu, obsahuje jednotlivé skříně, které byly převezeny z provozu do skladu. Zadní část skladu je sestavena z regálů, které byly přeneseny z prostorů vzduchotechniky, kde byl v minulosti provizorní sklad dílů. Jednotlivé skříně a regály jsou následně v layoutu rozlišeny barvami.

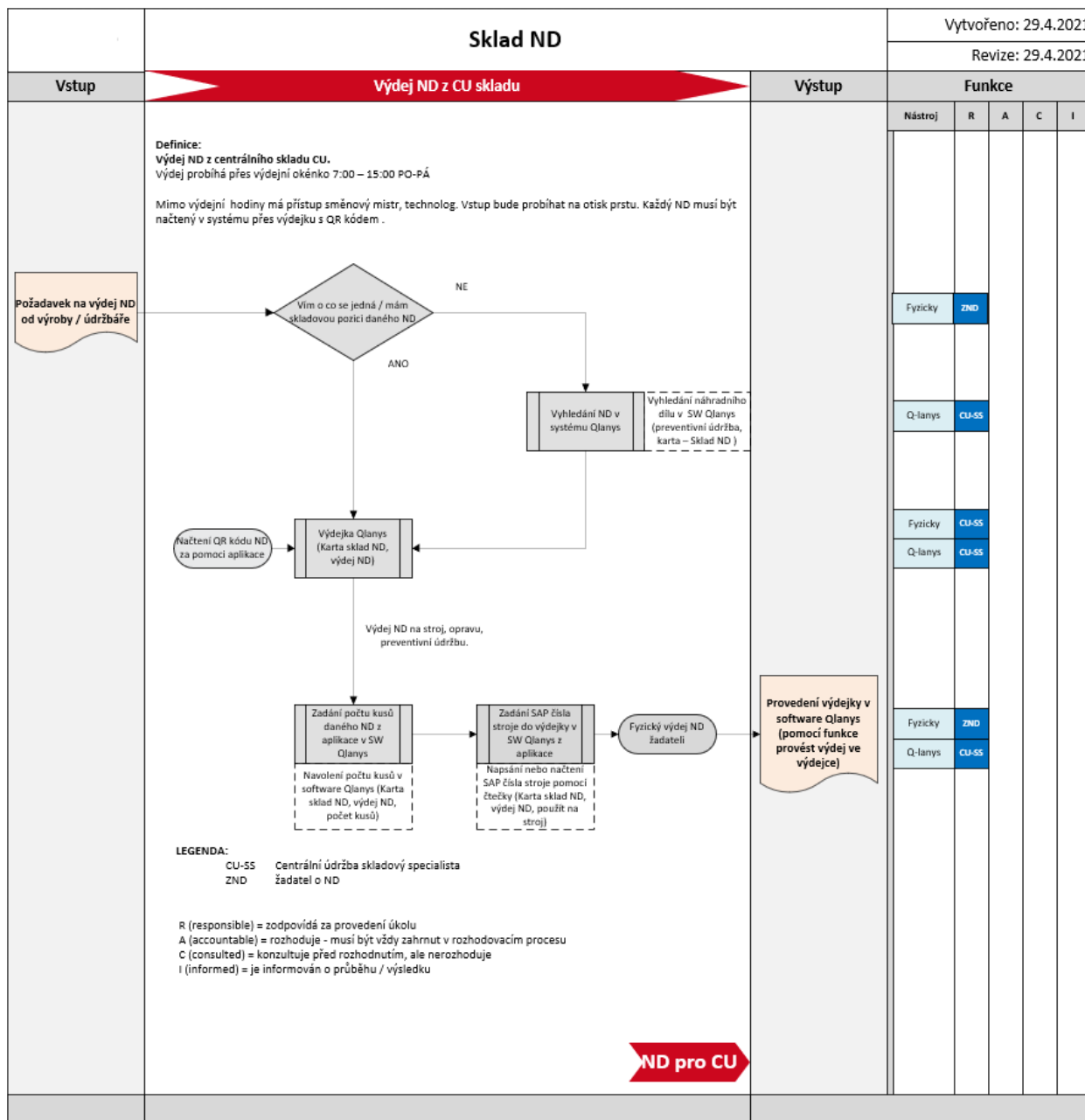


Typ úložného prostoru	Číslo úložného prostoru	Obsah úložného prostoru
Skříň	1,2,3	Obyčejná ložiska
Skříň	4	Náhradní díly Potisku
Skříň	5	Náhradní díly Potisku
Skříň	6	Ventily
Skříň	7,8	Pístnice
Skříň	9	Manometry, vakuometry
Skříň	10,13	Festo spojovací díly
Skříň	11	Šroubení
Skříň	12	Těsnění
Regál	1	Ventily pro tvarování kelímků
Regál	2	Ložiska pro tvarování kelímků
Regál	3,4	Náhradní díly tvarování kelímků
Regál	5	Ventily pro tvarování kelímků
Regál	6,7,8	Náhradní díly tvarování kelímků
Regál	9	Volná
Regál	10,11	Festo hadice
Regál	12	Řetězy
Regál	13,14	Jednotlivé druhy pásů
Regál	15	Ozubená kola
Regál	16	Sponky řetězů
Regál	17,18	Pogumované válce Potisku
Regál	19,20,	Náhradní díly K3
Regál	21,22	Pogumované válce Potisku
Regál	23,24	Náhradní díly K3
Regál	25	Náhradní díly na drtiče
Regál	26,27	Spojovací materiál
Regál	28	Náhradní díly Vstříkovna
Regál	29	Jednotlivé druhy filtrů
Regál	30	Vodo-topo materiál, šroubení
Regál	31	Ventily a pístnice pro tvarování víček
Regál	32-34	Náhradní díly tvarování víček
Regál	35	Navíjecí tyče

Obrázek 45. Layout skladu údržby s rozdělením úložných prostorů (Vlastní zpracování)

12.6.3 Proces výdeje náhradních dílů za pomoci skladníka

V této kapitole bude sepsán možný návrh, kdy by v budoucnu vydával náhradní díly právě zmiňovaný skladník, a ne technik údržby, případně diplomant. Proces byl zpracovaný ve stejnou dobu, jako byl zpracován proces zaskladnění náhradních dílů.



Obrázek 46. Proces výdeje s možným skladníkem (Vlastní zpracování)

Jednotlivý proces výdeje náhradních dílů je velice jednoduchý. Proces začíná tím, že se ke skladníkovi dostane požadavek, který musí přijít od údržbáře nebo seřizovače / technologa. Jakmile bude požadavek předán skladníkovi, tak ten si daný díl vyhledá v informačním systému, kde najde jeho kartu a následně i jeho „Lokalizaci“. Jakmile daný díl najde, tak si

načte výdejku v informačním systému, kde vyplní počet kusů jednotlivého náhradního dílu a následně díl přiřadí ke stroji. Díly se přiřazují ke stroji skrz možné sledování nákladů na daný stroj nebo střediska, což slouží pro vedoucího údržby. Když je vše vyplněno, tak probíhá předání náhradního dílu údržbáři, seřizovačům a následně se potvrdí výdejka v informačním systému a tím proces končí.

12.6.4 Aktuální výdej náhradních dílů za pomoci mobilní aplikace

Výdej náhradních dílů doposud probíhal za pomoci výdeje skrze diplomanta, technika údržby, jelikož zde není prozatím skladník na výdej náhradních dílů. Proces nyní probíhá skrz mobilní aplikaci. Postup výdeje nyní je následující:

- údržbář nebo seřizovač mají požadavek na výdej náhradního dílu,
- jestliže jde o údržbáře, tak uchopí mobilní telefon s aplikací pro výdej dílů,
- jestliže jde o seřizovače, dojde za technikem údržby, diplomantem, který má přístup k mobilnímu zařízení, a tak i k aplikaci,
- následně se v mobilní aplikaci načte QR kód dílu a vyplní se požadované množství,
- načte se následně číslo stroje, na kterém bude díl použit,
- odešle se požadavek na SharePoint do databáze,
- diplomant provede následně výdejku skrze historii v databázi,
- provede finální výdej a množství odebraného dílu je samostatně aktualizováno.

Jakmile byla mobilní aplikace zavedena do ostrého provozu, tak byly jednotlivý údržbáři proškoleni a byla jim aplikace vysvětlena a mohli si to sami vyzkoušet. Vyplnění informací ohledně stroje mohou údržbáři nebo technik údržby nebo diplomant provést přímo ze skladu údržby. Mohou odepsání provést proto, protože ve skladu údržby je layout výroby, který je pokryt laminátem a je nalepen na vstupní dveře skladu. Při zavádění šlo o to, aby údržbáři nemuseli pro načítání stroje chodit například na dílnu údržby. Stává se totiž také situace, že údržbáři odebírají více jak jeden typ náhradního dílu a docházelo by tak k zbytečnému chození a převážně k plýtvání s časem.

12.7 Implementace pátého kroku metody 5S – udržení, disciplína

Po zavedení všech předešlých kroků metody 5S je důležité, aby jednotlivé postupy a procesy byly dodržovány. Pracovníci si musí sami uvědomit fakt, že zavedením metody 5S je pro ně práce jednodušší a pracoviště jsou po úspěšném zavedení přehlednější. Mezi jednotlivými pracovníky je ovšem důležité nastavit proces do finální podoby a je nutné, aby byly jednotlivé kroky a procesy ze začátku kontrolovány. Musí být kontrolovány z více důvodů a těmi mohou být:

- kontrola funkčnosti daných procesů,
- kontrola provádění procesů pracovníky,
- zpětná vazba,
- dostání metody do paměti lidí.

12.7.1 Audit pracoviště

Aby se mohl na daném pracovišti provádět audit nebo kontrola, je nutné si sepsat dané podněty nebo kroky, které chceme kontrolovat. Na základě hlavního problému společnosti a podnětu diplomové práce, byl vytvořen audit pracoviště, který se týká skladování náhradních dílů údržby. Výsledný audit by mohl poté vypadat následovně, viz tabulka č. 4.

Tabulka 4. Provádění auditu pracoviště ve skladě náhradních dílů (Vlastní zpracování)

Kdo provádí kontrolu	Datum kontroly			
Kontrolovaná oblast		Význam kontroly	Výsledek (0-1)	Nedostatky / návrh na zlepšení
Jsou náhradní díly ve skladu údržby na svém místě?		Udržení metody 5S		
Jsou náhradní díly ve skladu kompletní a nepoškozené?		Udržení metody 5S		
Jsou na pracovišti nebo na dílně údržby přítomny úklidové prostředky?		BOZP		
Jsou z pracoviště odstraněny nepotřebné věci?		Udržení metody 5S		
Jsou prostory skladu čisté?		Udržení metody 5S / BOZP		
Jsou použité náhradní díly uloženy mimo nové?		Udržení metody 5S		
Jsou přístupné logistické cesty k jednotlivým dílům?		BOZP		
Odpovídá počet náhradních dílů skutečnosti?		Udržení metody 5S		
Jsou dodržovány postupy procesu výdeje a příjmu dílů?		Udržení metody 5S		
Odpovídá výdej dílů skutečnosti?		Udržení metody 5S		
Identifikované nedostatky z minulé kontroly		Stav splnění		
Hodnocení	Počet bodů	Celkové hodnocení		
A	10			
B	9			
C	8			
D	7			
Nesplněno	0-6			

Tabulka č. 4 je rozdělena do třech hlavních částí. První část tabulky, která se týká auditu daného pracoviště, se zabývá kontrolou zvolených problémů, které se mohou vyskytovat ve skladě údržby. Důležitou částí je také hlavička dané tabulky, kde je nutné, aby se zde uváděl jak datum provádění kontroly, tak jméno, kdo metodu zkoumá a kontroluje. Zmíněné problémy, které se budou v případě této diplomové práce zkoumat jsou z hlediska funkčnosti a nastavení skladu následující:

- zdali se zde nevyskytují nepotřebné věci,
- jestli jsou logistické cesty přístupné,
- jestli mají náhradní díly své místo,
- jsou zde rozděleny použité a nové náhradní díly?

Druhá část tabulky se zabývá identifikací problémů, které byly nalezeny v minulé kontrole a musejí se napravit, případně opravit do další kontroly. Tato část tabulky bude sloužit převážně pro auditora, který prováděl kontrolu i minule a chce si zkontrolovat zmíněné nedostatky.

Na základě zmíněných nedostatků a provedení kontroly zmíněných kroků auditu, auditor následně ohodnotí jednotlivé kroky auditu a přidělí známku dle stupnice ve spodní části formuláře. Stupnice byla použita formou hranice, kdy jakýkoliv výsledek pod 7 bodů je nepřijatelný. V případě, že tento daný jev nastane, je nutnost metodu následně zkoumat a dále proškolení pracovníky, kteří musí být z minulosti na metodu proškolení. Jestliže bude výsledek mezi 7-9 body, nastane situace, kdy auditor vypíše problémové nedostatky do prostřední části auditové tabulky a dojde tak ke kontrole v následující kontrole.

V případě, že při provádění auditu pracoviště pracovníci, nebo auditoři dojdou na určité zlepšení, tak je nutné je zmínit v pravé části tabulky. Tato část je zde zmíněna proto, protože metoda se musí neustále zlepšovat a přizpůsobovat pracovníkům pro jejich maximální využití. Důležité tedy je, aby metoda byla správně nastavena a aby docházelo k tomu, že bude vyhovovat všem na pracovišti. Až jakmile bude metoda vyhovovat pracovníkům, tak teprve potom ji všichni přijmou a budou jí akceptovat na 100 %. Je tedy nutné, aby i samotní pracovníci mohli do metody zasahovat a aby měli pocit, že jsou součástí implementace.

12.8 Kalkulace nákladů projektu

Kalkulace nákladů, viz tabulka č. 5, je rozdělena na čtyři části, které jsou v rámci diplomové práce řešeny nebo implementovány. První a nejvíce nákladnou položkou je zpracování a zavedení samotné metody 5S ve skladu údržby. Jsou zde zohledněny položky, jako jsou mzda mechaniků, vedoucího údržby, diplomanta, nebo také vybavení skladu. Vybavení skladu je myšleno zavedení standardů při ukládání náhradních dílů, tedy úložných boxů. Druhou částí z kalkulace je vytvoření určitých standardů, jako jsou standardizace výdeje náhradních dílů, nebo jejich samotné uložení. Bylo nutné nastavit a vymyslet standardizaci při těchto krocích, protože docházelo k tomu, že se díly kumulovaly a docházelo tak k zvýšení zásob a kapitálu v náhradních dílech. Třetí částí kalkulace je vytvoření interní aplikace, která je schopna zaznamenat samotný výdej náhradních dílů. Jedná se o aplikaci, kde se načítá QR kód náhradního dílu a následně se určí odebrané množství a naskenuje se kód stroje. Následně je záznam uložen na firemní síti a dochází posléze k vytvoření výdejky v informačním systému, který má společnost pronajatý. Poslední částí kalkulace je samotná práce v informačním systému, kdy se zde všechny náhradní díly, které chce společnost evidovat, musely vytvořit. Musely se jim vytvořit skladové položky a vyplnit důležité informace a parametry o dílech samotných. Jakmile byly skladové položky vytvořeny, byly vytisknuty QR kódy a následně polepeny na úložné boxy samotných náhradních dílů.

Tabulka 5. Kalkulace při implementaci návrhů ve skladu údržby (Vlastní zpracování)

Implementovaná řešení	Nákladová složka	Přínosy	Úspory	Rizika
Implementace metody 5S ve skladě údržby	130 000,- Kč (Obsahuje práci diplomanta, vedoucího údržby, mechaniků, vybavení skladu úložnými boxy, použití ochranných a čistících prostředků)	Zpřehlednění jednotlivých náhradních dílů, evidence náhradních dílů. Podpůrný krok k evidenci dílů v informačním systému, snížení zásob, snížení kapitálu v náhradních dílech.	Snížení vázaného kapitálu, snížení zásob, eliminace plýtvání, vizualizace pracoviště.	Nedodržení metody 5S, zvýšení zásob, zvýšení vázaného kapitálu.
Nastavení procesů zaskladnění / výdeje	2 400,- Kč (Vytvoření a práce na procesu, 150,- Kč/h)	Správné zaskladnění náhradních dílů, standardizace práce.	Úspora času skrz standardizaci procesu.	Zanechání procesů, špatné zaskladňování dílů.
Vytvoření aplikace na výdej náhradních dílů	5 000,- Kč (Fixní cena, která obsahuje práci interního pracovníka a následné vytvoření aplikace)	Vytvoření standardu práce pro výdej náhradních dílů.	Jednotný proces pro výdej náhradních dílů. Bude docházet ke správnému výdaji dílů.	Nepoužívání aplikace, nefunkčnost skrz závislost na wi-fi.
Standardizace náhradních dílů v informačním systému	24 000,- Kč (150 Kč/h, jeden pracovník)	Přehlednější vizualizace, evidence náhradních dílů, informace o skladových zásobách, informace o cenách aj.	Úspora času při hledání informací o náhradních dílech, úspora času při výdeji náhradních dílů.	Nefunkčnost skrz závislost na wi-fi, možná porucha zařízení, nutná kontrola dat.
Celková suma za implementaci	161 400,- Kč			

Do kalkulace projektu je také nutné zavést fixní položky, které probíhají účtováním každý měsíc. Jde o položky, kterými jsou pronájem kontejnerů a také zaplacení licencí u informačního systému. Tyto položky ovšem nejsou v tabulce č. 5 zmíněny, ovšem dochází k platbě za pronájem.

12.9 Přínosy ze zavedení metody 5S ve skladu náhradních dílů údržby

V následující kapitole jsou sepsány jednotlivé přínosy, které se skrz zavedení metody 5S vyskytují. Přínosů je určitě mnohem více, ovšem jsou zde zmíněné ty hlavní přínosy z pohledu údržby. Mezi hlavní přínosy skrz implementaci metody a podpůrných procesů patří:

- evidence náhradních dílů,
- vizualizace náhradních dílů,
- vizualizace prostorů skladu,
- historie spotřeby náhradních dílů,
- kalkulace jednotlivých oprav na strojích skrz informační systém,
- odstranění druhů plýtvání,
- snížení vázaného kapitálu,
- predikce objednávání náhradních dílů,
- centralizace náhradních dílů do jednoho prostoru,
- odstranění plýtvání při hledání dílů na provozu, viz obrázek č. 32,
- kontrola skladových položek skrz informační systém.

13 SHRUTÍ PROJEKTOVÉ ČÁSTI

Na začátku projektové části se můžeme setkat s definicí samotného projektu, který vychází z doporučení a návrhů, které jsou zmíněné v kapitole č. 10. Samotný projekt je zde definován za pomoci metody SMART, kdy je zde použita také metoda 5x Proč, díky které se snažíme definovat jednotlivé cíle projektu. Další částí u představení projektu je definice lidí, kteří se na projektu podíleli a kteří na tom spolupracovali. Následně je zde také představeno oddělení, na kterém se projekt bude implementovat.

Druhou částí projektu je samotná realizace metody 5S, kdy bylo nutné zajistit prostory, kde se nový sklad bude vytvářet a kde se všechny potřebné náhradní díly pro údržbu budou evidovat. Jelikož společnost neměla žádné prostory, kde by se mohl vytvořit sklad údržby, bylo nutné zajistit skladové prostory formou pronájmu buňkových kontejnerů, které se pronajímají a financují každý měsíc. Jakmile byly prostory přichystány a postaveny externí společnostmi, tak se projekt mohl začít vykonávat. Metoda 5S se skládá z pěti základních kroků a tím prvním je samotná separace náhradních dílů společnosti. Společnost měla při vykonané analýze problém s tím, že se zde kumulovaly náhradní díly, které se již nepoužívaly a některé byly velice zastaralé, skrz chybějící separaci v minulosti. Na základě toho, že se zde vyskytovalo mnoho nepoužitelných náhradních dílů, tak bylo domluveno s vedením údržby, že dojde k separaci jednotlivých dílů za pomoci rozdělení do jednotlivých skupin. Jednotlivé díly byly rozděleny do třech skupin, a to na nepotřebné díly, sporné díly (o kterých nevíme, zda je ještě využijeme) a poté na ty, které se využívají víceméně každý den. Díly, o kterých jsme věděli, že se do budoucna nebudou používat, tak se okamžitě zredukovaly. Díly, které byly sporné a údržbáři nevěděli o budoucím využití, se nechaly v původních prostorách, viz obrázek č. 38. V momentě, kdy se sporné náhradní díly nepohnuly z místa a nikdo jim nenašel využití v období 2 týdnů, co se zde vyskytovaly, tak došlo následně k jejich redukci a uvolnění prostorů.

Druhým krokem metody, bylo vymyslet a zavést systematizaci jednotlivých náhradních dílů v budoucím skladu údržby, viz obrázek č. 40. Jakmile byly všechny díly vytrženy, tak byly následně převezeny do nového skladu údržby a byly systematizovány do připravených prostorů. Na základě dotazování jednotlivých údržbářů a vedoucí údržby bylo rozhodnuto, že je nutné, aby nejvíce frekventované náhradní díly byly v přední části prostoru. Důvod je ten, aby nedocházelo k velkému plýtvání z hlediska času, kdy by byly frekventované díly například v zadní části a údržbář by tak musel hledat na konci skladu své díly. Podpurným krokem systematizace bylo také provedení inventarizace jednotlivých náhradních dílů a

zavedení všech typů dílů do informačního systému, který společnost má pronajatý. Proces tedy vypadal tak, že byla provedena inventarizace daného typu náhradního dílu a byla mu vytvořena skladová karta, kde se vyplnily informace jako jsou například:

- název náhradního dílu,
- cena náhradního dílu,
- minimální a maximální množství,
- množství na skladě aj.

Aby byla metoda úspěšně zavedena, je nutné také zařídit to, že budou prostory a také samotné náhradní díly čisté a nebude tak docházet ke znečištění. Jednotlivé prostory byly čisté, jelikož se stavěly na požadavek společnosti, skrz vytvoření skladu údržby. Ve třetím kroku šlo pouze o to, že se vyčistily prostory, do kterých se náhradní díly ukládaly. Tyto prostory byly ovšem uklizeny již v momentě, kdy se díly systematizovaly, aby nemuselo docházet tak k plýtvání s časem a byly procesy provedeny sousledně za sebou. Aby nedocházelo k tomu, že se náhradní díly budou kumulovat a hromadit někde na zemi, je nutné také vytvořit proces zaskladnění náhradních dílů. Proces byl vytvořen na základě toho, že chceme, aby náhradní díly byly zakládány na správné místo a nedocházelo tak k tomu, že metoda 5S bude po čase neúspěšná a neudržovaná. Proces byl vytvořen za pomoci diplomanta a za pomoci vedoucího údržby, společně s kontrolou průmyslového inženýrství, viz obrázek č. 43.

Stěžejní částí metody je zavedení správné standardizace daného prostoru. V tomto kroku byla vytvořena standardizace jednotlivých náhradních dílů za pomoci QR kódů, skrz možný výdej a načítání skladových položek. Jednotlivé náhradní díly, které jsou normálních rozměrů byly uloženy do boxů, které byly následně polepeny QR kódy, viz obrázek č. 44. Aby nedocházelo k tomu, že údržbáři nebo seřizovači neví, kde hledat daný díl, byl vytvořen i layout skladových prostorů za pomoci diplomanta, kdy je zde vyobrazen sklad s pomocnou legendou, která rozděluje prostor do jednotlivých skříní a regálů. Je zde také popsán obsah jednotlivých skladových prostor, co daná skříň nebo regál obsahují. Jednou z posledních částí projektu, je vymyšlení konceptu, jak bude samotný výdej náhradních dílů vypadat do budoucna s přítomným skladníkem. Nyní proces výdeje probíhá za pomoci mobilní aplikace, kdy si údržbáři sami načítají náhradní díly a načítají odebrané množství, společně s načítáním kódu daného stroje. Procesní diagram je znázorněn na obrázku č. 46.

Poslední částí metody 5S je udržení samotné metody a její vývoj. Aby nedocházelo k tomu, že metoda nebude do budoucna udržitelná, je nutné provádět také dané kontroly. Na základě toho, byl do budoucna vytvořen audit pracoviště, viz tabulka č. 4, kdy auditor bude provádět kontrolní audit pro zjištění možných nedostatků. Na základě výsledků bude poté uděleno hodnocení a je možné zapsat také nedostatky, nebo návrhy na zlepšení. Důležité je, aby se metoda neustále vyvíjela a abychom dostali i zpětnou vazbu při kontrole, kdy danou situaci může vidět každý jinak a rozdílně.

Poslední částí samotného projektu je zhotovení kalkulace nákladů, kdy zde byly kalkulovány položky, které byly v kapitole č. 10 zmíněny jako návrhy na zlepšení, nebo implementaci. Nejvíce nákladovou položkou je samotná realizace metody 5S, protože zde bylo stráveno dost času s čištěním, separací, a hlavně standardizací procesu. Jednotlivé náklady jsou sepsány v tabulce č. 5. Projekt následně zakončují jednotlivé přínosy, co projekt z hlediska údržby přinesl a čím byl pro samotnou údržbu prospěšný.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývá tím, že má stanovený cíl, který by chtěla společnost dosáhnout. Hlavním cílem diplomové práce je implementace metody 5S a skladového hospodářství s cílem zpřehlednit jednotlivé skladové díly. Vybraná společnost se každým rokem více rozrůstá a zvětšuje se jí strojový park a je proto nutné myslet také na skladovací prostory, jelikož je zde hodně druhů výrobních strojů. Na základě různorodosti technologií, je provoz společnosti rozdělen do několika středisek, a proto je nutné, aby byl vymyšlen koncept, který skladování zpřehlední.

Teoretická část se zabývá tím, že popisuje jednotlivé problémy, které jsou spojené se skladováním náhradních dílů. Teoretická část začíná tím, že jsou zde představeny definice z odvětví logistiky a také z odvětví štíhlé logistiky, které je hodně spojené právě se zaváděním metody 5S. Pokračuje se následně s definicí skladového hospodářství a vysvětlením jednotlivých skladovacích prostorů. Je zde také uvedeno, jaké trendy se v dnešní době mohou ve společnostech vyskytovat a jak se doba posunuje směrem dopředu. Skladové hospodářství a evidence náhradních dílů souvisí také s prvky digitalizace a standardizace. Proto jsou zde také vysvětleny principy, které se týkají například čárových kódů a jiných informací. Následně jsou zde také sepsány jednotlivé druhy plýtvání, se kterými se můžeme také sejit v oddělení údržby. Jednotlivé druhy plýtvání jsou posléze uvedeny v mapě plýtvání, viz tabulka č. 2. Skladové hospodářství také souvisí se zavedením jednotlivých metod, a proto jsou v kapitole č. 4 uvedeny dané metody, které jsou se skladováním spojeny. Teoretickou část posléze ukončuje metoda 5S a její definice. Tato část je stěžejní částí diplomové práce, a proto je jí věnováno větší množství definic a literárních rešerší. Jsou zde sepsány a vysvětleny jednotlivé kroky dané metody, které začínají separací položek nebo dílů a končí samotnou udržitelností. Skrz přehlednost je také v kapitole č. 6 uvedeno shrnutí teoretické části.

Praktická část diplomové práce začíná tím, že je zde v kapitole č. 7 uvedeno představení dané společnosti. Jsou zde také zobrazeny jednotlivé produkty, kterými se společnost zabývá a které vyrábí. V kapitole č. 7.2, jsou také vypsány jednotlivé vize, kterých chce společnost do roku 2025 dosáhnout. Analýza v praktické části začíná tím, že je pochopen proces skladování a je provedena analýza toho, jakým způsobem se skladují náhradní díly. Jsou zde zmíněny nedostatky a nevýhody z aktuálního skladování, viz kapitola č. 8.5. Praktická část se také zabývá tím, že je zde zpracována mapa plýtvání, kdy je ke každému druhu uveden příklad plýtvání z oddělení údržby, viz tabulka č. 2. Součástí praktické části je také

zpracování analýzy rizik, když společnosti bude chybět potřebný náhradní díly, který má dlouhou dodací dobu čili je pro společnost kritický. Konec praktické části je věnován zpracování spaghettiho diagramu, který se zabývá snímkování chůze údržbářů na středisko, které vyšlo z četnosti poruch jako nejvíce poruchové, viz obrázek č. 32. Poslední části praktické části je její shrnutí a navržení návrhů, které vyplývají z provedení analýzy, viz kapitola č. 10.

Projektová část začíná představením samotného projektu. Projekt je definován za pomoci metody SMART, kdy je zde také použita metoda 5W. V příloze P I, je posléze vytvořen harmonogram projektu, od kdy do kdy se projekt vytvářela kdy se na něm pracovalo. Samotný projekt je následně zahájen tím, že jsou připravovány prostory, kde se vytvoří sklad údržby. Je zde popsáno, jak stavění jednotlivých buněk probíhalo. Po sestavení daných prostorů je zde také vysvětleno, jak metoda probíhala a jakým způsobem se zaváděla. Prvním krokem je samotná separace, kdy docházelo k tomu, že za pomoci mechaniků a vedoucího údržby docházelo k separaci daných náhradních dílů. Díly byly rozděleny do třech skupin, a to do nových dílů, zastaralých dílů a do skupiny, o které nevíme, zda dané díly budeme ještě využívat. Po ukončení separace dílů došlo k dalšímu kroku, kterým je systematizace jednotlivých dílů. Proces probíhal tak, že byly jednotlivé díly navezeny do nového skladu údržby a byly uloženy podle frekvence používání. Nejvíce frekventované díly byly umístěny do přední části skladu a byly zde také sepsány výhody, které vyplývají ze zavedení metody, viz kapitola č. 12.4.3. Systematizace dílů probíhala následně tak, že jednotlivé náhradní díly zavedeny do informačního systému a byly jim vytvořeny skladové karty. Je zde také sepsáno, jakým způsobem probíhá třetí krok metody a že byl zpracován hned ze začátku, skrz ulehčení procesu. Aby nedocházelo k tvoření zásob a ke kumulaci dílů na nevhodných pozicích, byl posléze vytvořen i procesní diagram, který nám určuje, jakým způsobem uskladňovat náhradní díly do skladu údržby. Stěžejní částí metody je standardizace, kdy zde bylo uvedeno, jakým způsobem jsou jednotlivé díly polepovány QR kódy. Byl také vytvořen layout skladu s legendou, která slouží pro seřizovače a údržbáře, kteří nevědí, jaký díl se kde nachází, viz obrázek č. 45. Standardizace byla ukončena vytvořením procesního diagramu, který se zabývá výdejem dílů za pomoci skladníka do budoucna. Poslední částí metody je zavedení udržitelnosti, o kterou se bude následně starat mini audit pracoviště, za pomoci interního auditora, nejspíše vedoucího údržby, viz tabulka č. 4. Konec projektové části je zakončen vyhotovení kalkulace projektu a také jsou zde sepsány jednotlivé přínosy, které byly za pomoci metody 5S dosaženy.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

5S, 6S, nebo dokonce 7S [online], © 2012. *SVĚT PRODUKTIVITY* [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.svetproduktivity.cz/clanek/5s-6s-nebo-dokonce-7s.htm/>

8 druhů plýtvání ve firmách dle Lean managementu [online], 2019. Jiří Benedikt *Future skills trainer: Design thinking, Lean, Digi skills* [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.jiribenedikt.com/8-druhu-plytvani/>

ATIEM, Anas M. et al., © 2016. *Performance improvement of inventory management system processes by an automated warehouse management system* [online]. German Jordanian University, West Madaba street, Amman 11180, Jordan [cit. 2022-04-14]. 5 s. ISSN 2212-8271. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.122>

BADIRU, Adedeji Bodunde. *Handbook of industrial and systems engineering*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2014, 1452 s. ISBN 978-1-4665-1505-5.

BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

BURGANOVA, Natalia et al., © 2021. *Optimalisation of Internal Logistics Transport Time Through Warehouse Management: Case Study* [online]. Department of Industrial Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, University of Zilina [cit. 2022-04-14]. 8 s. Volume 55, ISSN 2352-1465. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.07.021>

BURIETA, Ján. *Metóda 5S: Základy štíhleho podniku*. Žilina: IPA Slovakia, 2013, 46 s. ISBN 978-80-896-6704-8.

Co je to Implementace? [online], © 2021. *Co je to?* [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://cojeto.superia.cz/software/implementace.php>

Co je to inteligentní sklad? [online], © 2020. *Nedcon*. [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://nedconsales.cz/blog/co-je-to-inteligentni-sklad/>

Co je to Kanban [online], © 2017. *Tayllorcox* [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.tx.cz/kanban/co-je-kanban>

Co je to Kanban? [online], © 2017. *Průmyslové inženýrství* [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/co-je-to-kanban/>

Dekorační technologie [online], © 2022. *greiner Packaging* [cit. 2022-03-03]. Dostupné z: <https://www.greiner-gpi.com/cs/Products/Dekoration>

DENNIS, Pascal. *Lean production simplified: A plain-language guide to the world's most powerful production system*. 3rd Edition. Boca Raton; CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016, 223 s. ISBN 978-1-4987-0887-6.

DUPAL, Andrej. *Logistika*. Bratislava: Sprint 2, 2018, 287 s. ISBN 978-80-89-710-44-7.

GLEISSNER, Harald a J. Christian FEMERLING. *Logistics: basics, exercises, case studies*. Cham: Springer, 2013, 311 s. ISBN 978-3-319-01768-6.

greiner packaging [online], © 2022. greiner Packaging [cit. 2022-03-03]. Dostupné z: <https://www.greiner-gpi.com/cs/Greiner-Packaging>

GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016, 507 s. ISBN 978-80-7080-952-5.

HAMMADI, Salima a Brahim HERROU. © 2020. *LEAN INTEGRATION IN MAINTENANCE LOGISTICS MANAGEMENT: A NEW SUSTAINABLE FRAMEWORK [online]*. Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Laboratory of Industrial Technologies, Morocco [cit. 2022-04-14]. 8 s. Volume 11, Dostupné z: <https://doi.org/10.24425/mper.2020.133732>

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

CHROMJAKOVÁ, Felicita. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.

JAMILI, Negin et al., 2021. © 2022. *Quantifying the impact of sharing resources in a collaborative warehouse [online]*. Rotterdam School of Management, Erasmus University Rotterdam, 3062 PA, Rotterdam, the Netherlands [cit. 2022-04-14]. 12 s. ISSN 0377-2217. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2022.01.007>

JANUŠKA, Martin. *Úvod do operativního řízení podniku*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2018, 170 s. ISBN 978-80-261-0800-9.

JIRSÁK, Petr, Michal MERVART a Marek VINŠ. *Logistika pro ekonomy – vstupní logistika*. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012, 263 s. ISBN 978-80-7357-958-6.

Jitrans logistik navyšuje skladovací kapacity a klade důraz na technologie [online], © 2021. *ELogistika*. [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.elogistika.info/jitrans-logistik-navysuje-skladovaci-kapacity-a-klade-duraz-na-technologie/>

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 2016, 254 s. ISBN 978-80-247-5717-9.

JUST IN TIME [online], © 2020. *ZlepšíTo*. [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.zlepsito.eu/l/just-in-time/>

Kanban – jak výroba tahem optimalizuje stav zásob a přispívá k efektivitě ve výrobě? [online], © 2011-2020. *ESP* [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://esp.cz/cs/blog/kanban-vyroba-tahem-optimalizuje-stav-zasob-prispiva-efektivite-vyrobe#pravidla>

Kanbanový Systém a kontrola Tahem [online], © 2022. *Manufactus* [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.kanban-system.com/cs/kanbanovy-system-a-kontrola-tahem/>

Kategorie produktů [online], © 2022. greiner Packaging [cit. 2022-03-03]. <https://www.greiner-gpi.com/cs/Products/Produktkategorien>

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. doplněné vydání. V Praze: C.H. Beck, 2012, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.

LAZAREVIC, Milovan et al., © 2018. *Improving teaching and learning process by applying Lean thinking* [online]. University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Trg Dositeja Obradovica 6, Novi Sad, Serbia [cit. 2022-04-14]. 8 s. ISSN 2351-9789. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.10.101>

LEGÁT, Václav. *Management a inženýrství údržby*. Druhé doplněné vydání. Praha: Kamil Mařík – Professional Publishing, 2016, 622 s. ISBN 978-80-7431-163-5.

LUKOSZOVÁ, Xenie. *Logistika pro obchod a marketing*. Jesenice: Ekopress, 2020, 146 s. ISBN 978-80-87865-59-0.

MACUROVÁ, Pavla, Naděžda KLABUSAYOVÁ a Leo TVRDOŇ. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava, 2018, 342 s. ISBN 978-80-248-4158-8.

Metóda 5S kroky [online], © 2020. Iso 9001 certifikát [cit. 2022-03-03]. Dostupné z: <https://iso9001certifikat.cz/kroky-metody-5s/>

Metodou 5S k lepší organizaci na pracovišti [online], 2020. *Majster-regál* [cit. 2022-03-03]. Dostupné z: <https://www.majster-regal.cz/blog/post/metodou-5s-k-lepsi-organizaci-na-pracovisti-majster-regal>

MILLER, Jon, Mike WROBLEWSKI a Jaime VILLAFUERTE. *Kultura Kaizen: změňte pohled na svůj business a dosáhněte průlomových výsledků*. Brno: BizBooks, 2017, 245 s. ISBN 978-80-265-0618-8.

MOJŽIŠ, Miroslav. *Materiálové toky a logistika*. Druhé nezmenené vydanie. Nitra: Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre vo vydavateľstve SPU, 2010, 124 s. ISBN 978-80-552-0352-2.

MONDEN, Yasuhiro. *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time*. 4th Edition. Boca Raton: CRC Press, 2012, 520 s. ISBN 978-1-4398-2097-1.

Náš přístup [online], © 2022. greiner Packaging [cit. 2022-03-03]. Dostupné z: <https://www.greiner-gpi.com/cs/Nachhaltigkeit/Unser-Zugang>

Optimalizace klíčových procesů [online], © 2022. *BM Servis* [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <http://www.bmservis.cz/optimalizace-klicovych-procesu/>

OUDOVÁ, Alena. *Logistika: základy logistiky*. Aktualizované 2. vydání. Prostějov: Computer Media, 2016, 104 s. ISBN 978-80-7402-238-8

OUPIC, Miroslav, © 2019. *Digitalizace logistiky zvýší rychlost doručování* [online]. Místo prodeje [cit. 2022-04-18]. Dostupné z: <https://www.mistoprodeje.cz/obsah/zajimavosti-z-retailu/digitalizace-logistiky-zvysi-rychlost-dorucovani/>

POMBAL, Tomé et al., © 2019. *Implementation of Lean Methodologies in the Management of Consumable Materials in the Maintenance Workshops of an Industrial Company* [online]. ISEP – School of Engineering, Polytechnic of Porto, Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 431, Porto 4200-072, Portugal [cit. 2022-04-14]. 8 s. ISSN 2351-9789. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.181>

POWEL, Daryl J., © 2018. *Kanban for Lean Production in High Mix, Low Volume Environments* [online]. Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway [cit. 2022-04-14]. 4 s. ISSN 2405-8963. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.248>

PRAWIRA, Atma Yudha et al., © 2018. *A CASE STUDY: HOW 5S IMPLEMENTATION IMPROVES PRODUCTIVITY OF HEAVY EQUIPMENT IN MINING INDUSTRY* [online].

INDEPENDENT JOURNAL OF MANAGEMENT & PRODUCTION (IJM&P) [cit. 2022-04-14]. 19 s. ISSN 2236-239X. Dostupné z: <https://doi.org/10.14807/ijmp.v9i4.826>

Procesní analýza (Process analysis) [online], © 2011–2016. *Management Mania* [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>

Procesní analýza [online], © 2022. *Lean Six Sigma*. [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://lean6sigma.cz/procesni-analyza/>

RICHARDS, Gwynne. *Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse*. 3rd Edition. London: Kogan Page, 2018, 513 s. ISBN 978-0-7494-7977-0.

Rozšíření skladových prostor pro náhradní díly [online], © 2018. *Farmet*. [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.farmet.cz/cs/aktuality/2018-01-rozsireni-skladovych-prostor-pro-nd>

RUBIN, Melanie. *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. Brno: SC&C Partner, 2009, 105 s. ISBN 978-80-904099-1-0.

Stock ilustrace Kaizen [online], © 2022. *IStock*. [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.istockphoto.com/cs/ilustrace/kaizen>

ŠEFČÍK, Vladimír a Jiří KONEČNÝ. *Procesní inženýrství: bezpečné a spolehlivé vedení procesů*. Uherské Hradiště [i.e. Ve Zlíně]: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2013, 106 s. ISBN 978-80-7454-280-0.

Štíhlá logistika [online], Bez uvedeného data. *Escare* [cit. 2022-02-22]. Dostupné z: <https://www.escare.cz/balicky-sluzeb/stihla-logistika/>

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014, 366 s. ISBN 978-80-247-4486-5.

VERES, Cristina et al., © 2017. *Case study concerning 5S method impact in an automotive company* [online]. Technical University of Cluj-Napoca, Memorandumului Street, 28, Cluj-Napoca, 400114, Romania [cit. 2022-04-14]. 6 s. ISSN 2351-9789. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.127>

What is the goal of 5S? [online], © 2022. *MSC* [cit. 2022-04-19]. Dostupné z: <https://www.mscdirect.com/betterMRO/safety/5s-%E2%80%94-basics-workplace-organization>

ZADRY, Hilma et al., © 2019. *The Success of 5S and PDCA Implementation in Increasing the Productivity of an SME in West Sumatra [online]*. Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Andalas, Padang 25163, West Sumatra, Indonesia [cit. 2022-04-14]. 10 s. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012075>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

%	Procento
SMART	Metoda SMART
ROI	Return on investments
MUDA	Činnost, která nepřináší hodnotu
JIT	Just In Time
FIFO	First In First Out
LIFO	Last In First Out
PDCA	Plan, Do, Check, Act
EBM	Provoz společnosti
TVV	Tvarování víček (středisko)
TVK	Tvarování kelímků (středisko)
K3	Středisko K3
BRC	BRC norma
CÚ	Centrální Údržba
ND	Náhradní díl
TPM	Totálně Produktivní Údržba
5W	Metoda 5x PROČ
QR	QR kód
SW	Software

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Inteligentní sklady (Co je to inteligentní sklad, © 2020).....	21
Obrázek 2. Skladování ND (Rozšíření skladových prostor pro náhradní díly, © 2018).....	21
Obrázek 3. Vysoko regálový sklad (Jitrans logistik navyšuje skladovací kapacity a klade důraz na technologie, © 2021).....	26
Obrázek 4. Druhy plýtvání (Zdroj: Vlastní zpracování).....	30
Obrázek 5. Metoda JIT (Just In Time, © 2020).....	33
Obrázek 6. Jednotlivé kroky metody Kaizen (Stock ilustrace Kaizen, © 2022).....	35
Obrázek 7. Procesní analýza po odstranění daných kroků (Procesní analýza, © 2022).....	36
Obrázek 8. Kroky metody 5S (What is the goal of 5S?, © 2022).....	39
Obrázek 9. Jednotlivé kroky metody 5S (Zdroj: Vlastní zpracování).....	42
Obrázek 10. Původní stav před prvním krokem metody 5S (Zdroj: Vlastní zpracování) ...	44
Obrázek 11. Systematizace pracoviště (Metodou 5S k lepší organizaci na pracovišti, © 2020).....	46
Obrázek 12. Čisté pracoviště (Metodou 5S k lepší organizaci na pracovišti, © 2020).....	47
Obrázek 13. Standardizace pracoviště (Metodou 5S k lepší organizaci na pracovišti, © 2020).....	49
Obrázek 14. Zlepšování procesů (Metodou 5S k lepší organizaci na pracovišti, © 2020)..	49
Obrázek 15. Organizační struktura společnosti (Firemní informace).....	52
Obrázek 16. Ilustrační výrobek (Kategorie produktů, © 2022).....	53
Obrázek 17. Ilustrační výrobek (Dekorační technologie, © 2022).....	53
Obrázek 18. Extruze fólie (Vlastní zpracování).....	54
Obrázek 19. Transparentní kelímek (Vlastní zpracování).....	55
Obrázek 20. Vstříkovaný kelímek (Vlastní zpracování).....	55
Obrázek 21. Kelímek se sleeveem (Vlastní zpracování).....	56
Obrázek 22. Kelímek s technologií K3 (Vlastní zpracování).....	57
Obrázek 23. Kelímek z technologie Potisku (Vlastní zpracování).....	57
Obrázek 24. Layout provozu „K“ ve společnosti (Firemní informace).....	59
Obrázek 25. Neefektivní využití (Vlastní zpracování).....	62
Obrázek 26. Správné skladování (Vlastní zpracování).....	64
Obrázek 27. Špatné skladování (Vlastní zpracování).....	65
Obrázek 28. Regálové sklady při vstupní analýze (Vlastní zpracování).....	66
Obrázek 29. Starý proces objednávání (Vlastní zpracování).....	68
Obrázek 30. Ishikawův diagram na chybějící kritický díl (Vlastní zpracování).....	71
Obrázek 31. Srovnání poruchovosti u daných středisek (Vlastní zpracování).....	72
Obrázek 32. Spaghetti diagram u poruch z tvarování kelímků (Vlastní zpracování).....	73

Obrázek 33. Skladování ložisek (Vlastní zpracování).....	75
Obrázek 34. Jednotlivé kroky metody 5S (Metóda 5S kroky, © 2020)	78
Obrázek 35. Stavba jednotlivých kontejnerů na uskladnění dílů (Vlastní zpracování).....	85
Obrázek 36. Rozdělení jednotlivých dílů do skupin (Vlastní zpracování)	86
Obrázek 37. Separace ND údržby (Vlastní zpracování).....	87
Obrázek 38. Sporné náhradní díly (Vlastní zpracování).....	88
Obrázek 39. Převoz jednotlivých skříní do skladu (Vlastní zpracování)	89
Obrázek 40. Nejvíce frekventované ND (Vlastní zpracování)	90
Obrázek 41. Systematizace dílů (Vlastní zpracování)	91
Obrázek 42. Vytváření skladové karty u náhradních dílů (Vlastní zpracování).....	94
Obrázek 43. Procesní mapa k zaskladnění náhradních dílů (Vlastní zpracování).....	96
Obrázek 44. Standardizace pístnic (Vlastní zpracování)	98
Obrázek 45. Layout skladu údržby s rozdělením úložných prostorů (Vlastní zpracování).99	
Obrázek 46. Proces výdeje s možným skladníkem (Vlastní zpracování).....	100

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Celkový počet skříní před a po možné redukci (Vlastní zpracování).....	63
Tabulka 2. Mapa 7 druhů plýtvání (Vlastní zpracování na základě LeanSolution)	67
Tabulka 3. Analýza rizik při chybějícím náhradním dílu (Vlastní zpracování)	69
Tabulka 4. Provádění auditu pracoviště ve skladě náhradních dílů (Vlastní zpracování) .	102
Tabulka 5. Kalkulace při implementaci návrhů ve skladu údržby (Vlastní zpracování)...	104

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Harmonogram projektu

