

Racionalizace vybraného výrobního procesu s využitím metod a nástrojů průmyslového inženýrství ve vybrané společnosti

Bc. Michal Hrdlička

Diplomová práce
2021



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: 2020/2021

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Michal Hrdlička**
Osobní číslo: **M19531**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **Kombinovaná**
Téma práce: **Racionalizace vybraného výrobního procesu s využitím metod a nástrojů průmyslového inženýrství ve vybrané společnosti**

Zásady pro vypracování

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši k problematice racionalizace výrobních procesů a formulujte teoretické východiska pro zpracování analýzy a návrhu projektu.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu vybraného výrobního procesu ve vybrané společnosti.
- Na základě analýzy navrhněte doporučení pro zlepšení současného stavu tohoto procesu.
- Vypracujte projektové řešení pro racionalizaci analyzovaného výrobního procesu.
- Provedte ekonomické a rizikové zhodnocení předloženého projektu.

Závěr

Rozsah diplomové práce: **cca 70 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **Tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

BADIRU, Adedeji B. *Industrial and System Engineering*. 2nd ed. Boca Raton: Taylor & Francis, 2014, 1271 s. ISBN 978-1-4665-1505-5.
BADIRU, Adedeji B. *The Story of Industrial Engineering: The Rise from Shop-Floor Management to Modern Digital Engineering*. Boca Raton: Taylor & Francis, 2018, 175 s. ISBN 978-1-138-61674-5.
CHROMJAKOVÁ, Felicitá. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štíhlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 2013, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.
JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada, 2016, 264 s. ISBN 978-80-247-5717-9.
KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3. dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2012, 176 s. ISBN 978-80-7179-319-9.

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

Datum zadání diplomové práce: **15. ledna 2021**
Termín odevzdání diplomové práce: **20. dubna 2021**

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

Ing. Eva Juříčková, Ph.D.
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 15. ledna 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení:

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Tématem diplomové práce je racionalizace vybraného výrobního procesu s využitím metod a nástrojů průmyslového inženýrství ve vybrané společnosti. V teoretické části jsou charakterizovány pojmy jako racionalizace výrobního procesu, plýtvání, metody a nástroje průmyslového inženýrství a metoda 5S. Praktická část diplomové práce je složena z charakterizace společnosti, popisem současného stavu výrobního procesu, analýzou současného stavu výrobního procesu a pracoviště. Projektová část diplomové práce se zabývá implementací metody 5S, její realizací a zavedením vizualizačních prvků.

Klíčová slova: průmyslové inženýrství, metody a nástroje průmyslového inženýrství, plýtvání, metoda 5S

ABSTRACT

The topic of the diploma thesis is the rationalization of a selected production proces using methods and tools of industrial engineerign in a selected company. The theoretical part characterizes concepts such as rationalization of the production proces, waste, methods and tools of industrial engineering and the 5S method. The practical part of the diploma thesis consists of the characterization of the company, a desctription of the current state of the production proces, an analysis of the current state of the production proces and the workplace. The project part of the diploma thesis deals with the implmentation of the 5S method, its realization and the introduction of visualization elements.

Keywords: industrial engineering, methods and tools of industrial engineering, waste, 5S method.

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce panu Ing. Pavlu Ondrovi, za usměrňování při zpracovávání této práce, za odborné a cenné rady, nápady a připomínky, které byly nápomocny při psaní této práce.

Dále bych rád poděkoval vedení společnosti Aquacup za poskytnutí nezbytných materiálů a interních dokumentů. Taktéž děkuji zaměstnancům za vstřícný přístup a ochotu spolupracovat.

V neposlední řadě chci poděkovat mé rodině a přátelům, kteří mne po celou dobu studia a i při psaní diplomové práce podporovali a motivovali.

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

OBSAH

ÚVOD.....	9
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 RACIONALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU	12
1.1 VÝROBNÍ PROCES	12
1.2 RACIONALIZACE.....	12
1.3 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	14
1.3.1 Co je to průmyslové inženýrství	15
1.3.2 Kdo je to průmyslový inženýr	15
1.3.3 Historie průmyslového inženýrství	16
2 PLÝTVÁNÍ.....	18
2.1 PLÝTVÁNÍ VE VÝROBNÍCH PROCESECH.....	18
2.1.1 Druhy plýtvání	18
2.2 PLÝTVÁNÍ V ADMINISTRATIVNÍCH PROCESECH.....	19
2.2.1 Druhy plýtvání	20
3 METODY A NÁSTROJE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ	21
3.1 WORKSHOP	21
3.2 BRAINSTORMING	23
3.3 SWOT ANALÝZA	23
3.4 ISHIKAWA DIAGRAM.....	25
3.5 STANDARDIZACE.....	27
3.5.1 Standard.....	27
3.6 VIZUÁLNÍ MANAGEMENT	28
3.7 AUDIT	29
4 METODA 5S.....	31
4.1 SEIRI – TŘÍDIT.....	33
4.2 SEITON – SYSTEMATIZOVAT	34
4.3 SEISO – ČISTIT	35
4.4 SEIKETSU – STANDARDIZOVAT.....	36
4.5 SHITSUKE – SEBEDISCIPLÍNA	38
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	39
5 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI.....	40
5.1 PŘEDMĚT PODNIKÁNÍ	41
5.2 PODNIKATELSKÝ MODEL	41

5.3	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI.....	44
6	SOUČASNÝ STAV VÝROBNÍHO PROCESU	46
6.1	VÝSTUPNÍ PRODUKTY VÝROBY	48
7	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU.....	51
7.1	SWOT ANALÝZA	51
7.2	WORKSHOP	52
7.3	MINI-AUDITY	55
8	VYMEZENÍ PROJEKTU	61
8.1	RIZIKOVÁ ANALÝZA PROJEKTU	61
8.2	LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU	62
8.3	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	64
9	REALIZACE PROJEKTU	65
9.1	SEZNÁMENÍ SPOLEČNOSTI S METODOU 5S.....	65
9.2	IMPLEMENTACE METODY 5S	65
9.3	VIZUALIZACE	77
9.4	FINANČNÍ ZHODNOCENÍ PROJEKTU	79
9.5	ANALÝZA STAVU NA PRACOVIŠTI PO PRŮBĚHU PROJEKTU.....	80
10	ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ.....	82
	ZÁVĚR	84
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	85
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	89
	SEZNAM OBRÁZKŮ	90
	SEZNAM TABULEK.....	91
	SEZNAM PŘÍLOH.....	92

ÚVOD

Průmyslové inženýrství je obor, který se neustále více aplikuje ve velkých a středních podnicích v České republice. Ovšem, tuto skutečnost nelze potvrdit u malých a mikro podnicích. Právě proto, to považuji za značný problém ze dvou pohledů. První problémový pohled spatřuji v budoucím vývoji České republiky, konkrétně v nedostatečném ekonomickém rozvoji v souvislostech globálního prostředí. Je potřeba mít na paměti, že můžou být rozvinuty sebe více velké podniky, ale jsou v celkovém měřítku zpomalovány těmi malými podniky. Druhý problémový pohled spatřuji v nevyužitém potenciálu průmyslového inženýrství a jeho metod a nástrojů. V malých podnicích je stále poměrně často zaujímán názor jednoho člověka, především majitele, který je akceptován, jako ten jediný správný. A v této situaci, je zcela utlumena racionalita. Právě zde se nachází prostor, jak změnit mentální myšlení zaměstnanců a vedení společnosti.

Kvůli Výše zmíněným problémům, jsem si vybral téma racionalizace vybraného výrobního procesu s využitím metod a nástrojů průmyslového inženýrství. Toto téma jsem aplikoval v malém podniku s osobním cílem začít, tu onu mentální změnu, která v celkovém důsledku povede ke změně názoru ve společnosti. A bude plynule navazovat na zvýšení výkonnosti podniku.

Cílem této práce je zvýšit hodnocení z mini-auditů pořádku a čistoty a vizualizace o 60 % na pracovišti výroby domácích vodáren. Pro dosažení hlavního cíle je nutné zpracovat analytickou částí práce. Kdy v této části je využito SWOT analýzy, workshopu se zaměstnanci a zhotovení mini-auditů. Výstupem projektové části práce je implementace metody 5S spolu s návrhy vizualizačních prvků do výrobního procesu. Praktická část, diplomové práce, je založena na východiscích z literární rešerše, která je zpracována v teoretické části diplomové práce. Literární rešerše je zaměřena na racionalizaci výrobního procesu, plýtvání a vybrané metody a nástroje průmyslového inženýrství.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem diplomové práce je racionalizace vybraného výrobního procesu s využitím metod a nástrojů průmyslového inženýrství ve vybrané společnosti, a to konkrétně zvýšením hodnoty mini-auditů pořádku a čistoty a vizualizace o 60%. Přičemž dílčími cíle projektu je implementace metody 5S na pracoviště a vizualizační prvků na pracovišti.

Metoda 5S je považována jako elementární metodou průmyslového inženýrství. Tato metoda je nejvhodnější, neboť společnost nemá zavedenou žádnou metodu ani prvek průmyslového inženýrství. Metoda 5S je aplikovatelná v pěti krocích a jejím výstupem je čisté, příjemné a přehledné pracoviště, ve kterém mají všechny předměty a nástroje své jasně definované místo a nejsou zde nepotřebné věci. Součástí metody 5S je vizualizace a vizualizační prvky, které jsou nápomocny pracovníkům odstranit zbytečné pohyby, zlepšit orientaci a zjednodušit jejich práci.

Za pomoci workshopu a mini-auditů pořádku a čistoty a vizualizace, byl zjištěn výchozí stav před zahájením samotného projektu.

Při zpracování analýzy byly využity tyto prostředky – přímé pozorování, teoretické poznatky, firemní dokumenty a informace, rozhovory s pracovníky, týmová práce s pracovníky, foto-dokumentace a počítač.

Pro zpracování projektu bylo využito následujících nástrojů – riziková analýzy, logický rámec a časový harmonogram. Tyto nástroje tvoří spolu celkový přehled o projektu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 RACIONALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU

V této kapitole bude čtenář seznámen s pojmy racionalizace a výrobní proces, ale také s pojmy jako průmyslové inženýrství.

1.1 Výrobní proces

Tomek a Vávrová (2014, s. 26) definují výrobní proces jako výsledek účelného lidského chování. Výroba je tudíž ve svém opodstatnění účelné propojení faktorů za záměrem vytvoření věcných výkonů a služeb.

Zatímco Keřkovský a Valsa (2012, s. 1) charakterizují výrobu jako činnost, kterou firma vykonává k tomu, aby nabídla výrobek nebo službu, za niž získává od svých zákazníků peněžní prostředky. Z předešlé věty lze vyvodit, že výstupem výroby je hmatatelný výrobek, což si většinou pod výrobou představujeme. Ale je třeba si uvědomit, že výstupem výroby může být i služba, která má svůj specifický výrobní proces.

Ve výrobním procesu se uplatňuje princip hospodaření a to optimální vztah ke zhodnocení vstupů. Dle tohoto pojmenování, management výroby se zaměřuje na podmínky existence a úspěšnosti výrobního procesu, které jsou:

- Kvalitě výrobního vedení
- Stupni rozvoje techniky a technologie
- Finanční eventualita podniku
- Vymezení v pořízení anebo využívání produkčních faktorů
- Výkonů pracovní síly a výrobních zařízení
- Vliv okolí. (Jurová a kolektiv, 2016, s. 93)

1.2 Racionalizace

Šajdlerová (2012, s. 190) definuje racionalizaci jako systematické, promyšlené a cílevědomé zlepšování činností (fyzických, duševních), postupů, procesů anebo systémů. Cílem racionalizace je dosáhnout efektivnějších výsledků práce a kultury práce, a to za pomoci různých metod, technik či nástrojů.

Základní premisou je dosáhnout maximální zvýšení produktivity a to při vynaložených minimálních investic. (Šajdlerová, 2012, s. 190)

Zatímco podle Nováka a Šlampové (2007, s. 5) je podstatou racionalizace neustálé a nepřerušující se proces zdokonalování výrobního systému. Kde v podstatě jde o to, aby výrobní proces probíhal na stále zvyšující se úrovni techniky, technologie, organizace práce výroby a řízení.

Ve všeobecném smyslu významu se racionalizace ukazuje jako rozumové vedení v pracovním úseku. Jehož základem je odstranění zbytečných ztrát a využití stávajících rezerv. Racionalizace rovnoměrně vede k zavedení nových technických a organizačních opatření. (Novák a Šlampová, 2007, s. 5)

„Nezbytnou součástí úspěšné racionalizace je zabezpečení rychlé a efektivní realizace navrhovaných opatření a vytvoření optimálních technicko-organizačních podmínek pro oživený pracovní systém.“ (Racionalizace práce, 2021)

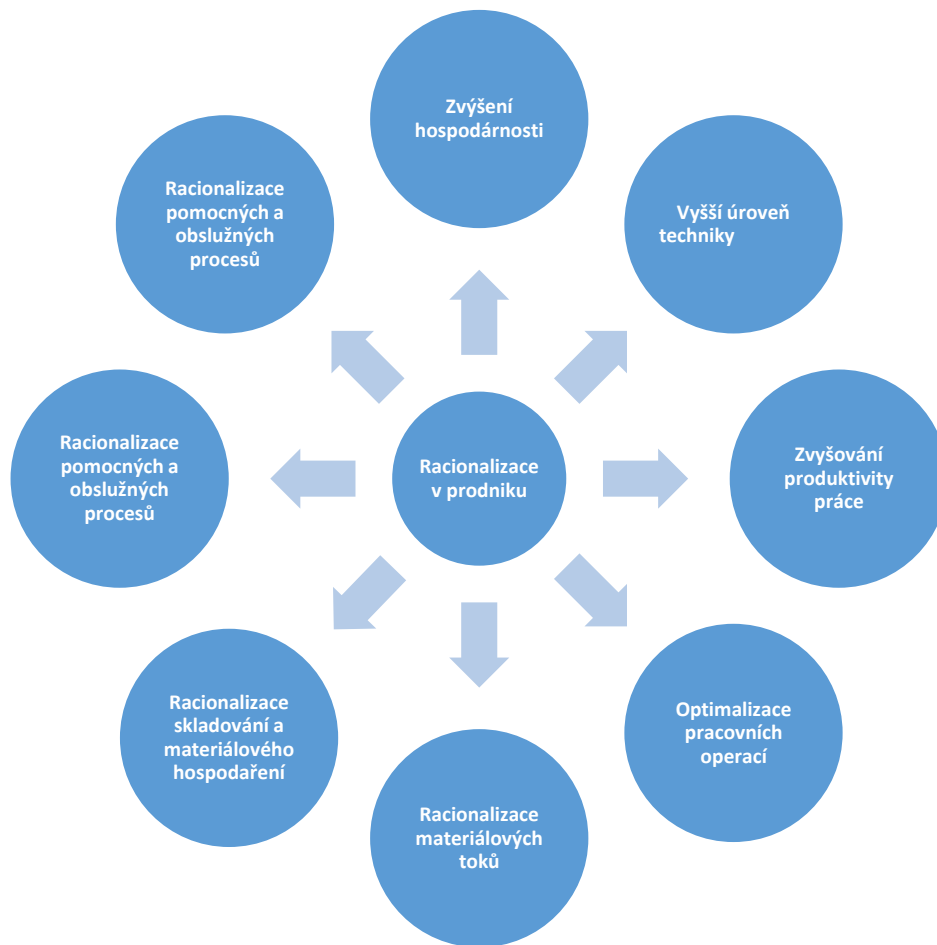
Základní nástroje racionalizace

- Optimalizace provádění pracovních postupů
- Ergonomie pracoviště
- Technické modifikace pracovišť
- Technologičnost konstrukce
- Layout pracoviště (Novák a Šlampová, 2007, s. 6)

Základní postup racionalizace

- Analýza pracovního systému
- Vyhodnocení současného pracovního systému
- Definování racionalizačních opatření
- Realizace opatření

- Vyhodnocení přínosů



Obrázek 1 – Systémy racionalizace v podniku (Vlastní zpracování dle Nováka a Šlampové, 2007, s. 7)

1.3 Průmyslové inženýrství

Průmyslové inženýrství v posledních letech nabylo na svém významu a tento pojem není v českých podnicích již neznámým pojmem. Ale aby bylo, dosáhnu to plného využití potenciálu tohoto oboru, je žádoucí myslet na několik faktorů, které vážně ovlivňují efektivitu průmyslového inženýrství ve firmě. Mezi nejvýznamnější faktory patří:

- Umístění tohoto útvaru v rámci organizační struktury
- Náplň práce útvaru, odpovědnosti útvaru a jeho pravomocech
- Systém hodnocení práce tohoto útvaru (Dlabač a Pavelka, 2015)

Salvendy (2001) předpokládá, že firmy, které chtějí dosáhnout plného potenciálu, mohou zvýšit svůj úspěch tím, že plně využijí potenciálu svého systémového inženýrství a systémových inženýrů.

1.3.1 Co je to průmyslové inženýrství

Podle Badiru (2018, s. 11) se průmyslové inženýrství zabývá hledáním nejlepší rovnováhy v kompromisech času, nákladů a výkonu.

Zatímco Chromjaková (2013, s. 4) definuje průmyslové inženýrství, jakožto hledání cesty, jak zamezit ztráty ve výrobních a administrativních procesech. Klíčovou oblastí zájmu průmyslových inženýrů je jak co nejvíce eliminovat plýtvání ve výrobních procesech a jak nadefinovat co nejvhodnější vzájemné vazby mezi výrobními a administrativními procesy, kdy tyto procesy se navzájem ovlivňují a doplňují.

Průmyslové inženýrství vytváří lépe fungující systémů spolu s menším množstvím odpadu, lepší kvalitou a méně zdrojů. Jinými slovy lze průmyslové inženýrství popsat jako praktickou aplikaci, která vychází z kombinací technických oborů spolu s principy vědeckého řízení (Badiru, 2014, s. 4)

1.3.2 Kdo je to průmyslový inženýr

Průmyslový inženýr projektuje, plánu, řídí a zavádí komplexní integrované výrobní systémy a systémy pro poskytování služeb. Dále zabezpečuje jejich vysokou výkonnost, řízení nákladů, spolehlivost, zlepšování procesů, zvýšení produktivity práce a efektivity výroby. (Průmyslový inženýr, 2017)

Přičemž Badiru (2014, s. 3-4) charakterizuje průmyslového inženýra jako osobu, která se zabývá návrhem, implementací a zdokonalením integrovaných systému lidí, materiálu, informací, vybavení a energií, a to za využití odborných znalostí a dovedností. Tyto znalosti a dovednosti čerpá z matematických, fyzikálních a sociálních věd.

Průmyslový inženýr využívá integrované a systematické nástroje a techniky z analytické, výpočetní a experimentální sféry. (Badiru, 2018, s. 34)

Mezi činnosti a techniky průmyslového inženýrství patří:

- Navrhování pracovních míst
- Stanovení standardů výkonu a měřítek kvality, množství a nákladů
- Projektování a instalace zařízení. (Badiru, 2014, s. 4)

1.3.3 Historie průmyslového inženýrství

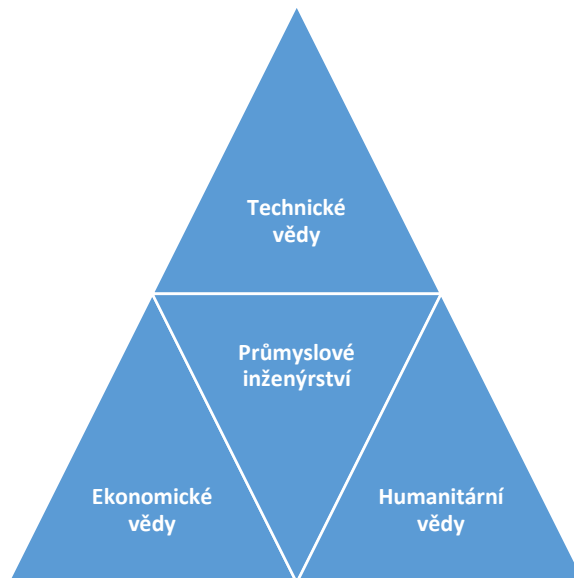
Dějinný vývoj průmyslového inženýrství byl zejména propojen klíčovým vlivem Fredericka Winslow Taylora v letech 1858 – 1915. Kdy F. W. Taylor naznačil základní pravidla vědeckého přístupu ke zvyšování výkonnosti podniku. V jeho strategii se vždy zaměřoval na dva klíčové parametry ve vazbě na produktivitu: produktivitu člověka a produktivitu stroje. Heslem F. W. Taylora bylo „nejdřív vytvoř fungující systém, který bude produkovat produktivitu a pak zvyšuj kvalitu a kvantitu“. (Chromjaková, 2013, s. 4)

Za hlavní průkopníky v průmyslovém inženýrství z pohledu historie jsou:

- Frederick W. Taylor - Položil základy časových studií práce
- Frank Gilbreth - Věnoval se oboru pohybových studií na pracovišti
- Lillian Gilbreth - Zavedl časové a pohybové studie do celistvé metodiky
- Gantt - Zaměřoval se na zdokonalení procesu plánování a rozvrhování projektů
- Hopf - Představil koncepce v oblasti bezpečnosti práce
- Lillian Gilbreth - Byl novátorem v oblasti sledování člověka, působení pracovníka v pracovním systému a řízení růstu pracovníka
- Emerson – činil v oblasti řízení kvality produktu a procesu. (Chromjaková, 2013, s. 5)

V posledních desetiletích dochází k výrazné změně v obsahu povolání průmyslového inženýra. Za klíčové modely, ovlivňující kvalifikaci průmyslové inženýra lze považovat následující charakteristiky:

- Vývoj nových materiálů a rásná produktová inovace (Nanotechnologie, mikrotechnologie, biotechnologie)
- Neustálá expanze automatizovaných výrobních technologií a systémů (Knowledge management, data mining systems)
- Výrobní operace a s tím spojené logistické procesy. (Chromjaková, 2013, s. 5)



Obrázek 2 – Průmyslové inženýrství (Vlastní zpracování dle Chromjakové, 2013, s. 6)

2 PLÝTVÁNÍ

Každá firma je tvořena shlukem desítek tisíců a statisíců procesů, kroků, činností, postupů, lidí, schůzek, dokumentů a emailů. Jsou situace, za které nás zákazník odměňuje, a to za tvorbu a dodání požadovaného produktu. Vše co do tvorby a dodání produktu nepatří, se nazývá plýtvání. A to plýtvání časem, energií, materiálem, zdroji. (Benedikt, 2019)

Zatímco Womack a Jones (2003, s. 17) tvrdí, že plýtvání je jakákoliv lidská činnost, která spotřebovává zdroje, ale nevytváří žádnou hodnotu.

Podle Plýtvání (2021) se označením plýtvání rozumí snižování efektivnosti či hospodárnosti organizace. Do plýtvání řadíme vše, co nepřidává hodnotu.

Pro snížení a následnou eliminaci plýtvání je potřeba rozlišit výrobní procesy a administrativní procesy. (Jurová, 2016, s. 88)

2.1 Plýtvání ve výrobních procesech

Při odstraňování ztrát je potřeba brát v úvahu viditelné zlepšení a opravdové zlepšení. Viditelné zlepšení jako vybudování nových regálových skladů při velkých zásobách, neznamená opravdové zlepšení. Dojde ke zlepšení organizace, ale kořenový problém zůstává. Skutečné zlepšení je dosaženo to po zjištění kořenových problémů a jejich příčin. (Jurová 2016, s. 88)

2.1.1 Druhy plýtvání

- 1) Nadprodukce - Tento druh plýtvání se spojuje s výrobou produktů v množství, než zákazník potřebuje. V důsledku takového plýtvání dochází ke zbytečným potřebám skladovacích prostor, zvyšují se dopravní i administrativní firemní náklady. S nadprodukcí je potřeba odpovědět na tyto otázky:
 - a. Co je pro nás prioritou – produktivita výroby, nebo celopodniková produktivita?
 - b. Co je pro nás výhodnější – pojistná zásoba (porucha linky, zmetkovitost), nebo opatření pro minimalizaci poruch a zmetků?
- 2) Nadbytečné zásoby - Tento druh plýtvání je spojený se skladováním náhradních dílů, nedokončených výrobků, materiálu, hotových výrobků. Všechny výše zmíněné případy zaujímají prostor a podněcují potřebu dalších nákladů – vysokozdvížené

vozíky, regály, pracovníci. Tento druh plýtvání patří mezi nejběžnější „prohřešky“ ve firmách.

- 3) Defekty - Tvorba nekvalitních, neshodných výrobků vytváří celou řadu zbytečných nákladů. Je potřeba všechny zaměstnance vést k nulové zmetkovosti.
- 4) Zbytečné pohyby - Jen pár pohybu pracovníka vnáší do produktu přidanou hodnotu. Pohyb, který přináší hodnotu do výrobku, řadíme přimontování součástky k výrobku. Ale převzetí součástky ze zásobníku, se nepovažuje jako pohyb přidávající hodnotu výrobku. V této problematice je přínosné se ptát na:
 - a. Který pohyb je možné odstranit z procesu?
 - b. Jaké opatření je potřeba zavést, aby se nepotřebné pohyby minimalizovaly.
- 5) Špatné zpracování - Plýtvání lze určit v samotném technologickém procesu výroby. Často lze toto plýtvání odstranit pouhým zdravým rozumem.
- 6) Prostoje - K tomuto druhu plýtvání dochází právě tehdy, kdy nelze pokračovat ve výrobním procesu a to kvůli čekání na cokoliv. Mezi nejběžnější zdroje plýtvání řadíme: poruchy stroje, nedostatečné množství materiálu, nerovnoměrná výroba nebo chybějící potřebné informace.
- 7) Doprava - Materiálový tok je zajištěn vnitropodnikovou dopravou a náklady spojené s touto dopravou znamená pro firmu plýtvání. (Jurová, 2016, s. 88-89)
- 8) Intelekt – Některé procesy vyžadují danou úroveň kvalifikace k tomu, aby mohly být jednotlivé operace kvalitně prováděny. (Svozilová, 2011, s. 35)

Jednotlivé typy plýtvání často navzájem mezi sebe pronikají a tak nelze v některých případech přesně vymezit jejich hranice. Díky tomuto pronikání jednotlivých plýtvání, zpravidla redukce plýtvání v jedné oblasti zapříčiní snížení plýtvání i v ostatních oblastech. (Jurová, 2016, s. 89)

2.2 Plýtvání v administrativních procesech

Tak jako ve výrobě tak i v administrativě se setkáváme s mnoha druhy plýtvání. Rozpoznání a následná eliminace jsou základem pro štíhlou administrativu. Při identifikaci jednotlivých druhů plýtvání bychom měli postupovat ve třech krocích:

1. Vizuální - V této fázi je podstatné odhalit plýtvání pouze „pohledem“. Věnujeme pozornost uspořádání pracoviště, přehlednosti, bezpečnosti, označování šanonů, použitelnosti.
2. Procesní - V této fázi se soustředujeme na rozpoznání plýtvání přímo v administrativních procesech (zpracování zakázek, fakturace, objednání vstupních materiálů a tak dále ...). Pohlížíme na jednotlivé procesy pozorněji.
3. Produktová - V tomto kroku optimalizujeme samotný produkt, který odevzdáváme zákazníkovi. Jsem lze zařadit například nejrůznější reporty, prezentace, faktury, tabulky. (Bejčková, 2015)

2.2.1 Druhy plýtvání

- 1) Skladování a zásoby - Nakupování nebo dělání věcí dříve než jsou vyžadovány. Věci, které čekají ve schránkách, nepřečtené a zbytečné e-maily, dokumenty, které mají být podepsány.
- 2) Doprava a manipulace - Nadbytečný pohyb papírování, víceúrovňové schvalování, vícenásobné přenosy elektronických dat
- 3) Čekání - Čekání na schválení, čekání na informace o zákaznicích nebo čekání na vysvětlení nebo opravu práce přijaté z procesů proti proudu. Pohotovostní doba počítače, telefonu, tiskárny.
- 4) Pohyb - Chůze k obslužným strojům, hledání položek, protože nemají definované místo, nevyplněné doklady, ukládání souborů všude. Zaměstnanci pracují na základě svých zkušeností a nepoužívají standardizovaný proces.
- 5) Chybné procesy - Spolehnout se na kontroly spíše, než navrhnout proces odstranění chyb, znovu zadávat data do více informačních systémů
- 6) Nadvýroba - Řadíme sem tisk, papírování nebo zpracování objednávek, než je potřeba. Velké množství informací shromážděných, uložených a udržovaných.
- 7) Chyby - Chyby, které nastávají při zadávání údajů nebo chyby faktur, fluktuace zaměstnanců a špatná komunikace. (Průžek, 2018)
- 8) Intelekt – Práce musí být uskutečňována osobou s vyšší kvalifikací, protože neexistuje vyhovující dokumentace procesu a nástroje podporující výkon jednoduchých kroků zpracování. (Svozilová, 2011, s. 35)

3 METODY A NÁSTROJE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

V dnešní době jsou podniky pod nátlakem tvrdého konkurenčního prostředí, což lze považovat za takzvanou globalizační daň. Nové výrobní strategie hrají v globalizaci velmi podstatnou roli a podniky se dnes bez nich nedokáží prosadit. Tudíž primární úvahou každé nové výrobní strategie je zkracování průběžné doby výroby postupnou redukcí plýtvání a zvyšování produktivity. (Metody a nástroje, 2020)

Je ale potřeba mít neustále na paměti, že používání metod a nástrojů průmyslového inženýrství je nutné brát jako podpůrné prostředky, které nám jsou nápomocny k řešení každodenních problémů. Cílem není implementace těchto nástrojů, ale změna celkového myšlení, změna způsobu práce, snaha o neustálé zlepšování a porovnávání se s těmi nejlepšími. Na druhou stranu je žádoucí tyto metody a nástroje znát a vědět, kdy a jak je vhodně použít a v čem nám jsou nápomocny. Protože je totiž velkým plýtváním ztrácet čas vymýšlením toho, co již už někdo vymyslel a co řadu let úspěšně funguje. (Metody a nástroje, 2020)

3.1 Workshop

Podle Vytlačila a Mašina (1999, s. 39-40) se workshop zaměřuje na hloubkovou analýzu procesu, který je vybrán managementem a na kterém pracuje tým lidí, kteří aktivně zasahují do tohoto procesu. Tento tým lidí zpravidla tvoří 6-10 pracovníků, kteří se zabývají odstraňováním plýtvání v dané oblasti.

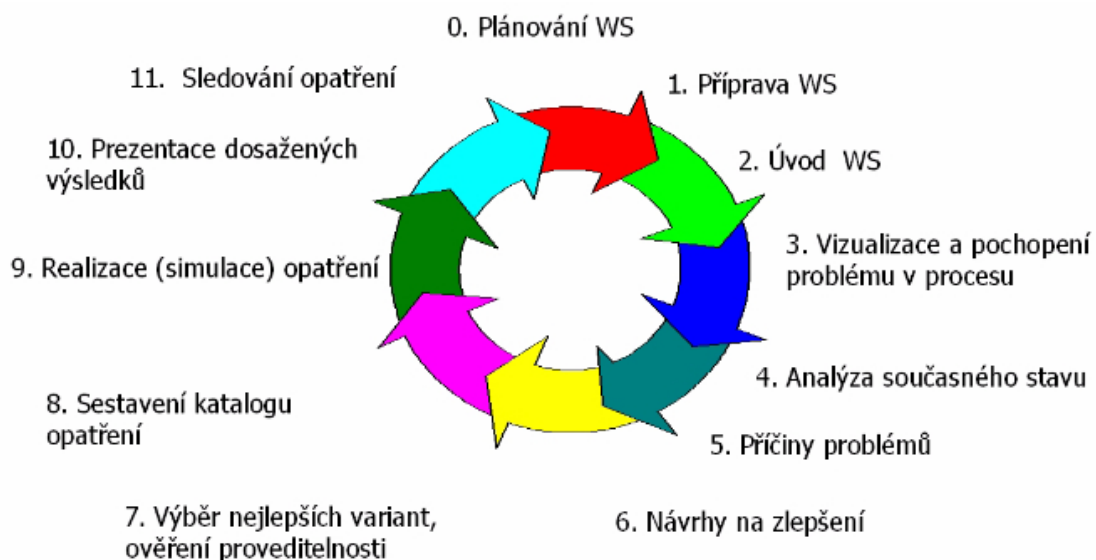
Metoda moderovaných workshopů spolu se srozumitelně definovaným cílem a průběhem je velmi efektivní cesta, jak se dostat k úspěšnému řešení problému. Hlavní výhodou workshopu je, to, že se na něm podílí více účastníků. A to především tým, jehož znalosti a kompetence zasahují do všech řešených oblastí. (Pavelka, 2015)

Cílem workshopu je eliminovat plýtvání a optimalizovat pracovní metody v kompletním řetězu tvorby hodnot. Průběh workshopu je v zásadě velmi rychlý, kdy v tuzemských podmínkách je vhodná délka pro konání workshopu 1 až 3 dny. Dynamika zlepšování je zaručena směřováním na řešení a výsledek, který se okamžitě měří a realizuje. Workshop je ukončen vypracováním katalogu opatření a prezentací navržených opatření před managementem firmy. Realizace samotných návrhů je týmem a moderátorem sledován i po skončení workshopu. (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 40)

Abychom pochopily význam workshop metody v celém rozsahu, musíme poznat její funkčnost. Nejdříve je tedy potřeba sestavit plán, respektive cíl workshopu, zajistit jeho organizaci, získat analytická data a podklady. V rámci analýzy je sestaven katalog nápravných opatření, kdy tyto opatření jsou později realizovány. (Pavelka, 2015)

Pravidla workshopu:

- Moderátor přebírá zadání od managementu
- Tým se zabývá obsahem workshopu
- Moderátor je zodpovědný za dodržování času
- Tým je zodpovědný za řešení a návrhy opatření
- Moderátor je zodpovědný za volbu moderačních technik
- Každý člen má právo vyjádřit svůj názor k problematice
- Tým musí dosáhnout souhlasu
- Spolupráce je založena na schopnosti poskytovat a přijímat informace
- Každé opatření se hodnotí z hlediska přínosů i možných investic
- Preferují se opatření, které nestojí nic. (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 48)



Obrázek 3 – 12. Krokový cyklus workshopu (Pavelka, 2015)

3.2 Brainstorming

Brainstorming je skupinová kreativní technika, jejímž cílem je vytváření co nejvíce nápadů na zvolené téma. Jako první s touto myšlenkou přišel Alex Faickney Osborn v roce 1939. (Brainstorming, 2016)

Účelem brainstormingu je poskytnout skupině lidí širokou škálu nápadů týkajících se jakéhokoliv tématu. Brainstorming přináší v krátkém časovém úseku mnoho nápadů nebo i řešení. Dále brainstorming stimuluje proces kreativního myšlení, ale i pomáhá zajistit, aby byly zohledněny nápady všech členů skupiny. (George, 2004. s. 27)

Základní pravidla brainstormingu:

- Příjemná atmosféra – je velmi důležité vytvořit tvůrčí klima a příjemné prostředí
- Soustředíme se na kvantitu – čím více budeme mít námětu, tím je větší pravděpodobnost, že budou obsahovat kvalitní návrh řešení
- Žádná kritika – žádné omezující podmínky neexistují, kritiku odkládáme na později, abychom nebránili toku myšlenek a námětů
- Jakékoliv nápady jsou vítány – je potřeba uvolnit fantazii, uvažovat mimo rámec zvyklostí, je žádoucí generovat náměty bez ohledu na jejich reálnost, logiku, rozumnost
- Kombinujeme a zlepšujeme již vzniklé nápady – náměty vznikají vzájemnou spoluprací celého týmu
- Vzájemně se inspirujte – vzájemné povzbuzování a stimulování nových myšlenek a nápadů je důležité
- Všichni účastníci jsou si rovni – nápad nadřízeného není lepší než nápad nejmladšího člena kolektivu, cílem jsou jakékoliv nápady, které mohou inspirovat nebo obohatit další. (Brainstorming, 2016)

3.3 SWOT analýza

SWOT analýza (2020) charakterizuje SWOT analýzu jakožto univerzální analytickou techniku která je využívána pro vyhodnocení vnitřních a vnějších faktorů, které ovlivňují úspěšnost organizace nebo nějakého konkrétního záměru. Autorem této analytické metody je Albert Humphrey, který ji definoval v šedesátých letech 20. století.

Název SWOT je zkratka, která je odvozena od anglických názvů:

- Strengths – silné stránky
- Weaknesses – slabé stránky
- Opportunities – příležitosti
- Threats – hrozby

Tyto anglické názvy zároveň popisují jednotlivé kvadranty matice SWOT analýzy. (Čevelová, 2011)

Tabulka 1 – SWOT analýza (Vlastní zpracování dle Keřkovského a Valsy 2012, s. 63)

<u>Výčet silných stránek</u>	S	W	<u>Výčet slabých stránek</u>
-			-
-			-
-			-
-			-
<u>Výčet příležitostí</u>	O	T	<u>Výčet hrozeb</u>
-			-
-			-
-			-
-			-

SWOT analýza se využívá téměř při každé strategické analýze. V její podstatě jde o to, že se při ní rozpoznají jednotlivé faktory a skutečnosti, které pro objekt analýzy představují silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby okolí. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 61-62)

Hodnocení a rozbor jednotlivých aspektů SWOT analýzy vystupují z rozboru vnitřního a vnějšího prostředí podniku. Vnitřním prostředím se rozumí například vztahy podniku, logistika podniku a jiné. Vyhledávají a vyhodnocují se zde silné a slabé stránky. Tyto jednotlivé aspekty jsou vyhodnoceny vlastním hodnotícím systémem nebo porovnáváním s konkurencí. Vnější prostředím se bere v potaz okolí podniku, které nelze kontrolovat tak dobře jako vnitřní prostředí, kupříkladu změna úrokových sazeb, fáze hospodářského cyklu a další. Ve vnějším prostředí se vyhodnocují příležitosti a hrozby podniku. (Otáhal, 2012)

Jednotlivé fakta pro SWOT lze nashromáždit pomocí nejrůznějších technik, k příkladu převzetím z již uskutečněných relevantních dílčích analýz, porovnáním s konkurenty, metodou interview, případně řízenou diskuzí expertů – brainstorming. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 62)

Zásady pro zpracování SWOT analýzy:

1. Závěry ze SWOT analýzy by měly být podstatný, což znamená, že analýza by měla být vždy zpracována s ohledem na účel, pro který je zpracovávána. SWOT analýza se zaměřením na určitou problematiku by neměla být strojově aplikována při řešení jiné problematiky
2. SWOT analýza by měla být zaměřena na podstatné jevy a fakta. Po prvotním definování těchto jevů a faktů je potřeba provést rozumnou redukci. Analýza by měla být zaměřena na podstatné vlastnosti/atributy analyzovaného objektu/prostředí
3. Pokud je SWOT součástí strategické analýzy, pak musí být identifikována pouze strategická fakta
4. SWOT analýza by měla být objektivní, což znamená, že by neměla vyjadřovat jenom subjektivní názory zpracovatele analýzy, naopak by měla objektivně odrážet vlastnosti objektu analýzy, popřípadě prostředí, ve kterém se objekt analýzy nachází
5. Síla působení jednotlivých faktorů by měla být v tabulce SWOT ohodnocena podle významu, například by měly být vyznačeny nejvýznamnější faktory (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 62)

3.4 Ishikawa diagram

Ishikawa diagram známý také jako diagram příčin a následků má za cíl nalézt nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému. Diagram pospal a zavedl Kaoru Ishikawa. (Střelec, 2012)

Diagram příčin a následku je jednoduchý nástroj, který pomáhá k nalezení příčin. Tento diagram je založen na postupném zaznamenávání logických vazeb mezi následkem a příčinami. (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 113)

Střelec (2012) uvádí, že ishikawa diagram vychází ze základního zákona – každý problém (následek) má svou příčinu nebo kombinaci příčin. Aby bylo jednodušší nalézt řešení problému, znázorňují se příčiny do diagramu. Při vytváření ishikawa diagramu se využívá

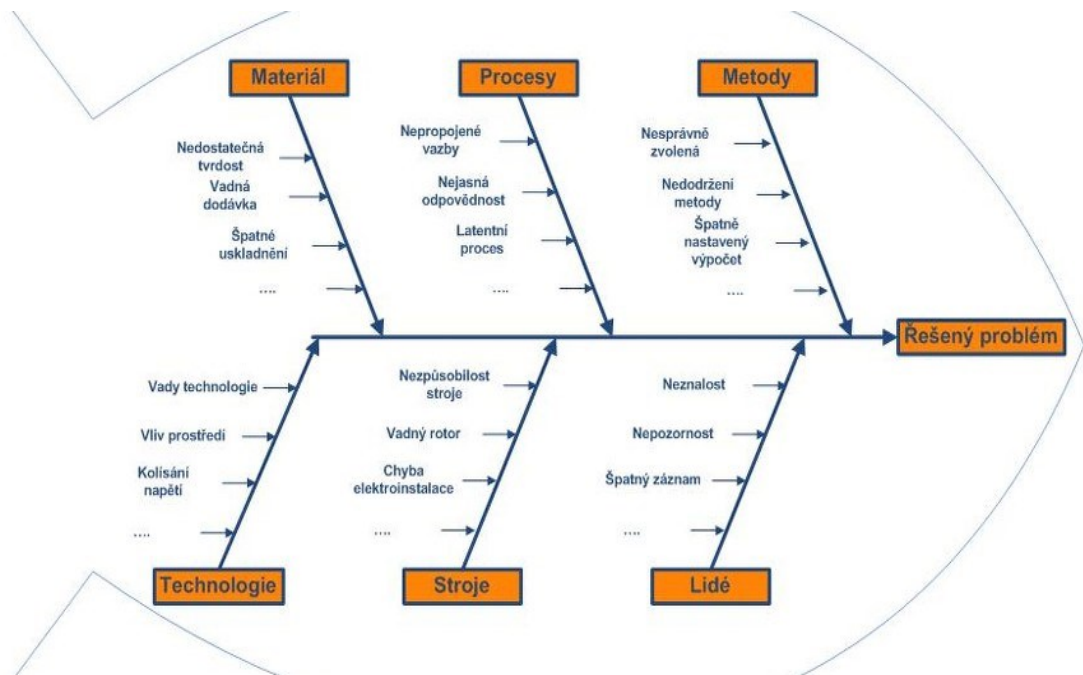
brainstorming, který nám pomůže nadefinovat všechny možné, ale i méně pravděpodobné, příčiny problému, jež je řešen. Z toho lze vyvodit, že se jedná o týmovou metodu.

Diagram příčin a následků, lze zpracovat podle následujícího postupu:

1. Jako první se definuje následek – zpravidla zavádíme měrné jednotky, aby bylo možné porovnávat stupeň zlepšení po zavedení opatření
2. Hledají se hlavní příčiny – za pomoci týmu se hledají příčiny, které ovlivňují následek z různých hledisek. Hlavními faktory jsou zpravidla: Pracovní síla, materiál, výrobní postup, stroj, prostředí, informace.
3. Hledají se vedlejší příčiny, které vyplývají z rozboru hlavních příčin. Je žádoucí si klást otázky jako: Proč? Jak? a odpovědi zapisovat do diagramu ve formě dalších větví.
4. Bod 3. se opakuje až do vyčerpání všech možností
5. Z jednotlivých příčin se vyberou ty nejvýznamnější
6. Na základě vybraných příčin se přistupuje k jejich nápravě, specifikují se nápravná opatření. (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 113-114)

Přínosy diagramu pro zlepšování procesů lze jednoduše shrnout následovně:

- Je umožněno odhalit všechny variabilní faktory, které nejsou pro jednotlivce snadno rozpoznatelné
- Usnadňuje plánování nápravného opatření
- Poskytuje možnost zaznamenání skutečných vazeb jednotlivých faktorů a sledování nedostatků. (Vytlačil a Mašín, 1999, s. 114)



Obrázek 4 – Ishikawa diagram (Střelec, 2012)

3.5 Standardizace

Podle Jurové (2013, s. 60) je standardizace systematický proces, který cíleně usměřňuje a odstraňuje rozdílnost, a to od navrhování výrobků, přes výrobu výrobku až po prodej výrobku.

Důsledkem standardizace práce není bezduché souhlasení ze strany zaměstnanců, neodstraňuje potřebu posuzování a neznamena to, že zaměstnanci po dobu své práce nemají mozky a že mají přestat přemýšlet. Pokud budete trvat a vynucovat na bezmyšlenkovitém souhlasení s veškerou standardizovanou prací, zničíte tím podstatu neustálého zlepšování a váš podnik začne umírat. (Grabán, 2018)

Věcným obsahem standardizace je eliminace rozmanitých variant řešení na základě zdokonalovacího výběru, tvorba standardního řešení, stanovení platnosti a závaznosti přijatého řešení. (Jurová, 2016, s. 173)

Grabán (2018) tvrdí, že standardizace není cílem. Cílem je vyšší bezpečnost, kratší čekací doba, lepší kvalita, nižší náklady a lepší morálka zaměstnanců.

3.5.1 Standard

Standard je charakterizován jako dané nebo přijaté pravidlo, kritérium nebo model. Chápan je také, jako ustálená, normální míra, stupeň, který utváří základ hodnocení, obecně něčeho,

v průmyslové praxi odbornosti inženýrských činností. Současné taktéž vyjadřuje úroveň uskutečňovaných činností. (Jurová, 2013, s. 61)

Standardsy se využívají jako základna pro plánování a realizaci procesů v procesech přípravy výroby, umožňují kontrolu, hodnocení, stimulování průběhu procesu a jeho zdokonalování. Standardsy plní řadu funkcí: (Jurová, 2016, s. 173)

- Funkce informační, která umožňuje shromažďovat, poskytovat a ukládat údaje o stavu průběhu procesu
- Funkce míry spotřeby a měřítka úměrnosti, jejímž prostřednictvím je určena výše spotřeby předmětu standardizace
- Funkce plánovací, kterou jsou definovány požadavky na činitele a proces standardizace
- Funkce operativně řídicí, jejímž prostřednictvím dochází k vlastní realizaci výrobního procesu
- Funkce kontrolní, která umožňuje průběžně vyhodnocovat reálný průběh procesu, kontrolovat plnění standardů a hodnotit jejich kvalitu
- Funkce motivační, která nejvhodněji usměrňuje spotřebu činitelů, přípravu a průběhu procesu
- Funkce racionalizační, kdy díky funkci kontrolní a motivační dochází ke zdokonalování normativní základy, aktualizaci standardů a ke zdokonalování metodologie tvorby standardů. (Jurová, 2013, s. 61)

3.6 Vizuální management

Vizuální management je velkým pomocníkem ve výrobě, ale pokud se uchopí a realizuje špatně, výsledek tohoto snažení bude zbytečný. Podstatou vizualizace je snadné pochopení všeho jenom tím, že se na to člověk podívá. Cílem vizuálního managementu je získat co nejvíce informací, a to při co nejmenším pozorování nebo během co nejkratšího časového úseku. (Roser, 2019)

Podle Chromjakové a Rajnohy (2011, s. 66) je vizuální podnik založen na třech nosných pilířích:

- Organizace pracoviště a jeho standardizace – zaměřuje se v první řadě na pořádek a čistotu na pracovišti, vhodnou organizaci pracoviště a tvorbou standardů jsou odstraňovány základní formy plýtvání
- Výměna informací mezi pracovníky – ve formě vizuálního standardu jsou vyobrazovány informace s využitím vizualizačních pomůcek, jako jsou nástěnky
- Předcházení vzniku vad a poruch – vytvořením pevného základu kontinuálního produkčního toku přes dotčené procesy bez zbytečných poruch a vad s minimálním množstvím nekvalitních výrobků.

Roser (2019) charakterizuje čtyři přístupy k vizuálnímu managementu:

- Vizuální management a informační displeje – jedna z možností vizualizace je zviditelnění dat a informací skrze obrazovky a displeje přímo ve výrobě
- Vizuální management a značení – Dalším směrem je štítkování a značení ve výrobě. S využitím různých barev lze rozlišit, co se kde provádí, co kam patří a kam patří nástroje
- Vizuální management a nástroje či komponenty – jedná se o nejlepší vizuální management, díky kterému je možné informace a data o systému získávat přímo a automaticky. Běžným příkladem jsou nástroje v šuplících, kde každý nástroj má své místo a jakmile nějaký nástroj není na svém místě, ihned je zřejmé, o jaký nástroj se jedná.
- Vizuální management a layout – díky tomuto přístupu, lze mít představu o procesech a materiálech v nich. Procesní/produktový tok výroby je snadněji pochopitelný než technologický tok výroby, protože jsou stroje seřazeny dle procesu výroby daného produktu.

3.7 Audit

Z pohledu průmyslového inženýra a řízení efektivnosti podnikových procesů má podstatný význam uskutečnění auditu. Informace, které jsou získány jeho realizací, jsou důležitým zdrojem informací pro následné rozhodovací procesy. Audit lze realizovat jak interními pracovníky, tak i externími poradenskými společnostmi. Cílem obou typů auditorů je ověřit auditem skutečný stav vybraných parametrů. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 24)

V podstatě věci, lze v této souvislosti mluvit o třech klíčových typech komplexních auditů:

- Firemní audit – komplexní analýza podnikových procesů
- Výrobní audit – analýza výrobních, pomocných a obslužných procesů
- Audit administrativních procesů – analýza ostatních podpůrných procesů ve firmě.
(Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 24)

Audit by měl vždy poskytnout objektivní závěr, který je propojený na analyzovaný proces nebo oblast firmy. Z tohoto důvodu, je nutné před začátkem auditu otevřená komunikace zadavatelů auditu, co nejlepší pozorování a vnímání ze strany auditora. Dále je možné se domluvit se zadavatelem auditu a auditorem, o tom, které procesy budou auditované, a to stanovením cíle a výstupů auditu. Z této skutečnosti odpovídá i rozsah auditu, který je daný vymezením časového úseku realizace, typem a pracností jednotlivých typů pozorování a snímkování. Stejně významná je i závěrečná fáze auditu, a to prezentace dosažených výstupů auditu. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 24)

4 METODA 5S

Podle Burieta (2013, s. 21) je metoda 5S zaměřena na eliminaci plýtvání zdrojů na pracovišti a to pomocí základních pěti kroků. 5S metoda tvoří základní předpoklad pro neustálé zlepšování v podniku.

Metoda 5S reprezentuje nástroj použitelný nejen pro výroby a servisní podniky, ale taktéž lze tuto metodu použít pro administrativu. (Burieta, 2013, s. 21)

„Důkladné zavedení pěti pilířů 5S je začátkem pro rozvoj zlepšovacích činností zajišťujících přežití firmy“ A toto přežití firmy je samozřejmě nutné pro zachování pracovních míst zaměstnanců. (Hirano, 2009, s. 10)

Metoda 5S je postavena na základních 5 krocích, které jsou nazvány vystihujícím slovem. Toto slovo charakterizuje činnost daného kroku, a jelikož vychází z Japonského Toyota Production System, jsou jednotlivé slova napsána Japonskými slovy:

- Seiri – Separovat
- Seiton – Systematizovat
- Seiso – Stále čistit
- Seiketsu – Standardizovat
- Shitsuke – Sebedisciplína (Burieta, 2013, s. 21)

Druhy odporu vůči 5S - Každá společnost implementující pět pilířů 5S s velkou pravděpodobností narazí na odpor, které jsou:

1. Co je tak úžasného na třídění a nastavení pořádku?
2. Proč uklízet, když se to zase zašpiní?
3. Třídění a nastavení pořádku nepodpoří produkci
4. Už jsme zavedli třídění a nastavení pořádku
5. 5S jsme aplikovali před lety
6. Máme příliš mnoho práce na to, abychom se zabývali činnostmi 5S
7. Proč musíme zavádět pět pilířů? (Hirano, 2009, s. 17)

Tyto druhy odporů jsou velice časté v úvodních stádiích zavádění 5S. Pokud je takový odpor ignorován a pokračuje se dál v zavádění, výsledek s velkou pravděpodobností nebude ničím

jiným než jenom povrchním zlepšením. Proto se musíme těmito odpory zabývat přímo. Aby 5 pilířů fungovalo, je nezbytné, aby každý zaměstnanec skutečně rozuměl tomu, jak jsou nezbytné. (Hirano, 2009, s. 18)

Důvody zavedení 5S v podnicích - 5S je metoda velmi rozšířena a implementována v mnohých podnicích u nás i ve světě. Důvody jsou velmi jednoduché:

- Odstranění všechno přebytečného z pracoviště
- Logické rozložení úložných míst
- Eliminace neproduktivního času způsobené hledáním náradí a materiálu
- Udržování pořádku na pracovišti, přehledné uložení materiálu a náradí
- Zlepšení materiálového toku, umístění materiálu a zásob
- Stanovení potřebného množství materiálu, náhradních dílů
- Příprava strojů pro zavedení TPM
- Změna přístupu pracovníků k pracovišti a strojům na pracovišti. (Burieta, 2013, s. 24)

Přínosy zavedení 5S - Podle Hirana (2009, s. 19) je potřeba rozlišit přínosy jak pro Vás, respektive zaměstnance, tak i pro společnost.

Přínosy pro vás

- Je umožněn tvůrčí přístup k uspořádání a rozmístění pracoviště
- Na pracovišti se pracuje příjemněji
- Dochází k většímu uspokojení z práce
- Je odstraněno mnoho překážek a frustrace z práce
- Je usnadněna komunikace na pracovišti (Hirano, 2009, s. 19)

Přínosy pro vaši společnost

- Nulové přestavby
- Nulové defekty
- Nulové plýtvání
- Nulové zpoždění

- Nulové zranění
- Nulové poruchy
- Nulové stížnosti
- Neexistence záporných čísel (Hirano, 2009, s. 19-21)

4.1 Seiri – třídít

Podle Hirana (2009, s. 26) odpovídá první pilíř zásadě metody Just-In-Time, tedy „jenom to co je potřeba a pouze v potřebném množství a pouze když je to potřeba.

„Jinými slovy třídění znamená odstranit z pracoviště všechny předměty, které nejsou zapotřebí pro současné výrobní nebo administrativní operace“ (Hirano, 2009, s. 26)

Bejčková (2016) definuje, že cílem první kroku metody 5S je, aby na daném pracovišti byly pouze nutné položky v žádaném množství a pouze tehdy, když je to zapotřebí.

Zaměstnanci, kteří jsou zapojeni do třídění, musí být seznámeni s tím, že jim nesmí být líto vyhodit aktuálně nepotřebné věci. Je velmi podstatné vysvětlit zaměstnancům, že všechno co bylo vytříděno a odstraněno jim nebude chybět a tuto činnost vykonávají proto, aby došlo ke zlepšení pracoviště a k efektivnějšímu vykonávání jejich pracovní náplně. (Burieta, 2013, s 26)

Účel třídění – Účelem je odstranit z pracoviště všechno, co v současné době pro vykonávání jednotlivých operací není potřeba. Je zapotřebí rozdělit jednotlivé položky, které musí být na pracovišti. Dále na ty, které mohou být odstraněny a na ty, které musí být odstraněny. (Burieta, 2013, s. 26)

Postup třídění – Tento kro je nejdůležitější ze všech kroků metody 5S, a to proto, že po dokončení třídění zůstanou na pracovišti pouze potřebné věci. Jako první vytvoříme kartičky s číselným označením, dále vytvoříme kartu pracoviště. Karta pracoviště je využívána pro zaznamenání položek. Umístíme kartičky na předmět, vytvoříme fotodokumentaci a záznam do karty pracoviště. Zhodnotíme jednotlivé položky označené kartou podle potřeby používání, nakonec odstraníme, ponechme anebo přemístíme označené položky. (Burieta, 2013, s. 27)

Tabulka 2 – Karta pracoviště (Vlastní zpracování dle Buriety, 2013, s 27)

Středisko:		KARTA PRACOVIŠTĚ					Datum:
Pracoviště:							List:
Číslo karty	Název položky	Množství	Používání	Nápravné opatření			Poznámka
				Název	Zodpov.	Termín	
1.							
2.							
3.							

Pokud dojde ke stavu, že první pilíř není dobře zaveden, vyskytnou se následující typy problémů:

- Podnik se stává čím dál více zaplněnější a obtížně se v něm pracuje
- Skříňky, poličky a skříně na skladování nepotřebných předmětů vytvářejí překážky mezi zaměstnanci
- Hledáním součástek a nástrojů dochází k plýtvání časem
- Udržovat nepotřebné zásoby a stroje je nákladné
- Nadbytečné zásoby na skladě zakrývají jiné druhy problému ve výrobě
- Nepotřebné předměty a zařízení komplikují zlepšení toku procesu. (Hirano, 2009, s. 27)

4.2 Seiton – systematizovat

Burieta (2013, s 30) definuje Seiton jako uspořádání nebo systematičnost. V tomto druhém kroku rozmístíme na pracovišti zůstávající položky na vyhrazená místa tak, aby byly vždy rychle přístupné a aby byl zajištěný rychlý návrat na původní místo.

„Nastavení pořádku znamená, že uspořádáte potřebné předměty tak, aby byly lehce použitelné, a označíte je tak, aby je mohl kdokoliv nalézt a uložit je.“ (Hirano, 2009, s. 40)

Stanovení správného místa anebo určitého držáku pro každý jeden potřebný nástroj, položku či materiál, musí být rozumně promyšleno a vybráno ke vztahu k tomu, jak se bude práce vykonávat a kdo bude tyto položky, materiál využívat. (Burieta, 2013, s. 30)

Vhodné místo pro uložení jednotlivých položek určujeme v souladu s ergonomií a frekvencí používání. (Bejčková, 2016)

Druhý pilíř metody 5S může být implementován pouze v případě existence prvního pilíře. A to bez ohledu na to, jak dobře předměty uspořádáme, protože nastavení pořádku může mít malý vliv, jestliže mnoho z předmětů není nezbytně nutných. (Hirano, 2009, s. 40)

Účel systematizování – Účelem druhého kroku 5S je najít místo pro uložení položek z prvního kroku, které budou uloženy v rámci pracoviště. Každá položka musí být přesně nadefinované a vyhrazené místo. (Burieta, 2013, s. 31)

Postup systematizování – Provedeme analýzu umístění jednotlivých položek s důrazem na frekvenci používání a kapacitu prostoru. Pro každou jednotlivou položku na pracovišti vytvoříme místo, kde tuto položku umístíme. Správné umístění položek na správné místo závisí od ekonomie jednotlivých pohybů, frekvenci používání a ergonomie.

Následující výčet uvádí příklady plýtvání a problémů, kterým se lze vyhnout při správné implementaci nastavení pořádku:

- Plýtvání pohybem
- Plýtvání hledáním
- Plýtvání lidskou energií
- Plýtvání nadbytečnými zásobami
- Plýtvání defektními produkty
- Plýtvání nebezpečnými podmínkami (Hirano, 2009, s. 41)

Podle Bejčkové (2016) zavedením druhého kroku docílíme odstranění plýtvání při hledání položek, při jejím používání i vrácení na své původní místo. Dále zamezíme zranění zaměstnance v důsledku nepořádku.

4.3 Seiso – čistit

Podle Buriety (2013, s. 35) se v tomto kroku charakterizují oblasti, které je potřeba v rámci pracoviště čistit. Čištění musí být uskutečňované v každé organizaci od operátorů až po majitele.

Hirano (2009, s. 58) zdůrazňuje, že se jedná o složku, která charakterizuje odstranění špíny a prachu z pracoviště. Lze tedy říci, že všechno udržujeme stále zametené a čisté.

Je žádoucí přidělit zodpovědnost jednotlivým pracovníkům, skupině osob a to na čištění strojů, zařízení, nástrojů. Každý zaměstnanec by měl vidět svoje pracoviště očima návštěvníka. Měl by se zaměřovat na to, zda je pracoviště dostatečně čisté a zda se na něm dobře pracuje, ale i zda je čisté pro dobrý dojem na zákazníka. (Burieta, 2013, s. 35)

Účel čištění – Samostatné čištění je součástí jakékoliv vykonávané práce. Ve své podstatě to znamená, že v tomto kroku se pracoviště vyčistí spolu se všemi stroji, zařízeními, pomůckami, přípravkami a náradím, aby se dostala do čistého stavu. Tento výsledný stav bude dále zaměstnanci udržován pravidelným čištěním. (Burieta, 2013, s. 35)

Postup čištění – Jako první se dané pracoviště rozdělí na jednotlivé oblasti s důrazem na aktivity, které se v dané oblasti pracoviště vykonávají. Dále se na danou oblast přiřadí odpovědný pracovník, který následně provede vyčištění oblasti. Na závěr čištění se jednotlivé části vyfotí čisté tak, aby byly použité do standardů. (Burieta, 2013, s. 35-36)

Čistota se taktéž pojí s morálkou zaměstnanců a jejich uvědoměním si zlepšení. Podniky, které příliš nezavádí čištění, trpí následujícími problémy:

- Okna jsou velmi špinavá a díky této skutečnosti neprochází do podniku sluneční světlo
- Zmetky jsou v tmavých a špinavých továrnách méně patrné
- Louže vody a oleje způsobují uklouznutí a zranění
- Nejsou prováděny inspekce strojů a ty se často porouchají
- Stroje, které nejsou dostatečně udržované v čistotě, nemusejí občas fungovat správně
- Špony nebo třísky se mohou dostat do výrobních či montážních procesů
- Špony nebo třísky se mohou dostat lidem do očí
- Špinavé pracovní prostředí může snižovat pracovní morálku. (Hirano, 2009, s. 59)

Z důvodu nečistého pracoviště dochází často k většímu množství zranění, dále se zvyšuje poruchovost strojů a počet nekvalitních výrobků, což směřuje ke ztrátě důvěry u zákazníka. Proto je nutné této fázi věnovat maximální pozornost. (Bejčková, 2016)

4.4 Seiketsu – standardizovat

Předposlední krok je zaměřen na standardizaci aktivit, které zabezpečují pracoviště čisté, uspořádané, produktivní, bezpečné a vyrábějící kvalitu. V tomto kroku se definují standardy,

kteřé zaměstnanci musí dodržovat. Právě podle těchto standardů zaměstnanci čistí jednotlivé části pracoviště, udržují čistotu a rozmístění jednotlivých předmětů na pracovišti. (Burieta, 2013, s. 37)

„Standardizaci můžeme definovat jako výsledek, který existuje, když jsou první tři pilíře zachovány“ (Hirano, 2009, s. 70)

Podle Bejčkové (2016) je cílem tohoto kroku vytvořit zřejmý standard pracoviště, podle kterého bude zaměstnancům jasné, kdo, co, kdy a jak má dělat, čistit, udržovat, kontrolovat, aby se zabránilo nedbalostem.

Účel standardizace – Účelem tohoto kroku je udržet vykonané předešlé 3S v praxi, zabránit vzniku nedbalosti. Pro udržení stavu je potřeba definovat standardy se zaměstnanci. Každý zaměstnanec může dodržovat standardy a zároveň dokáže rozeznat i odchylky (Burieta, 2013, s. 37)

Postu standardizace – V prvním kroku je potřeba rozhodnout, kdo je za které vykonávané činnosti zodpovědný vzhledem k zachování předchozích 3S. V dalším kroku je potřeba zabránit opětovnému zhoršení, a to začleněním povinnosti údržby do pravidelných pracovních činností. V posledním kroku je nutné kontrolovat, jak dobře jsou předchozí 3S udržovány. (Hirano, 2009, s. 71)

Standard by měl být vytvořen v harmonii s níže vypsányi podmínkami:

- Standard je pravidlo nebo vzor, který definuje jasná očekávání
- Musí být konkrétní a věcný, je vytvořen na faktech a analýze, ne na zvyku, pamětech nebo dohadech
- Musí být dodržován, je zcela zbytečný, pokud ho nikdo nerespektuje
- Pro tvorbu standardů se vytvoří standard, tak aby se všechny shodovaly a byly zaměstnanci respektovány. (Bejčková, 2016)

Níže je vypsáno několik problému, ke kterým dochází, pokud standardizaci dobře nezavedeme:

- Podmínky se vracejí do původního nevyhovujícího stavu
- Na konci směny leží nepotřebné komponenty v okolí výrobního zařízení
- Vyhrazená místa pro uskladnění nástrojů se stávají neuspořádaná a musí být uvedeny zpět do pořádku

- Administrativní zaměstnanci hromadí více kancelářských potřeb, než potřebují. (Hirano, 2009, s. 71)

4.5 Shitsuke – sebedisciplína

Hirano (2009, s. 88) charakterizuje 5 pilíř jako zachování vytvořeného návyku z řádného dodržování správných procedur.

Poslední krok 5S znamená především závazek zachovat pořádek a praktikovat první 4S jako způsob práce na pracovišti. Důrazem sebedisciplíny je eliminace špatných návyků a zachování dobrých návyků. (Burieta, 2013, s. 39)

Účel sebedisciplíny – Účelem je udržení pracoviště ve standardním stavu i po skončení projektu. Pro žádoucí udržení nastaveného standardu je nutné vykonávat pravidelné kontroly.

Problémy, kterým se vyhne společnost při zavedení sebedisciplíny:

- Nepotřebné předměty se hromadí, jakmile je dokončeno třídění
- Nástroje a přípravky se nevracejí na určená místa po jejich použití
- Pro zašpiněné zařízení se neudělá nic nebo velmi málo pro jeho vyčištění
- Předměty jsou pohozeny na chodbách
- Zašpiněné stroje fungují nesprávně a produkují zmetky
- Tmavá, neuspořádaná a špinavá pracoviště snižují pracovní morálku. (Hirano, 2009, s. 88)

Je potřeba vždy nechat nějaký čas, než nově zavedené standardy a jejich dodržování zaměstnanci přijmou za vlastní a stanou se jejich denní náplní práce. Tato fáze v metodě 5S hraje v dosažení žádoucího úspěchu velmi podstatnou roli, protože bez sebedisciplíny bez 5S okamžitě rozpadlo. (Bejčková, 2016)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI

Obchodní jméno:	Aquacup s.r.o.
Sídlo společnosti:	Kollárova 969 698 01 Veselí nad Moravovu
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Identifikační číslo:	262 17 597
Daňové identifikační číslo:	CZ26217597
Založení:	27. června 2000
Základní kapitál:	200 000,- Kč
Jednatel společnosti:	Vladimír Hruška

Společnost Aquacup vznikla jako dceřiná společnost firmy Aquatrading s.r.o., a to kvůli zavedení stále značky čerpací techniky značky Aquacup, v roce 2000. Na úplném začátku společnosti Aquacup, stála myšlenka, vedení společnosti, vytvořit ucelenou řadu čerpací techniky. Cílem této ucelené řady je uspokojit svým rozsahem a kvalitou potřeby a nároky všech zákazníků, a to především v domácnostech, chatách či zahradách. S postupem času, na základě stoupající poptávky, společnost rozšířila svojí výrobkovou základnu o čerpací techniku a sestavy určené do náročných provozů. Taktéž byl přidán jezírkový program, který se stal v krátkém čase velmi oblíbeným a žádaným.



Obrázek 5 – Logo (Aquacup, 2021)

Jako přední výhodou společnosti je flexibilita vůči svým odběratelům a zákazníkům, která se odráží ve stále se rozšiřujícím se působení společnosti. Firma je touto skutečností schopna uspokojit odběratele a zákazníky s požadavky na dodávku a výrobu jakékoliv čerpací techniky. (Interní materiály)

5.1 Předmět podnikání

Společnost Aquacup s.r.o. je výrobcem, dovozcem a distributorem čerpací techniky. Pod obecnou definici čerpací technika, společnost řadí:

- Domácí vodárny – domácí vodárny se samonasávacími čerpadly, čerpadla s hydrostaty, automatické vodárny s frekvenčním měničem otáček motoru, inteligentní ponorná čerpadla, inteligentní domácí vodárny s ponorným čerpadlem, domácí vodárny s ponorným čerpadlem a ovládacím elektroboxem, inteligentní domácí vodárny s ponorným čerpadlem a frekvenčním měničem, sada příslušenství ponorných čerpadel.
- Čerpadla – odstředivá čerpadla, čerpadla s benzínovým pohonem, bazénová čerpadla, dávkovací čerpadla, inteligentní oběhová čerpadla, speciální čerpadla (nafta, olej, glykol), drenážní čerpadla, kalová čerpadla, ponorná tlaková čerpadla, ponorná tlaková čerpadla se spodním sáním, ponorná tlaková vřetenová čerpadla, jezírková čerpadla, fontánová čerpadla,
- Přečerpávací stanice – přečerpávací stanice pro dešťovou vodu, přečerpávací stanice pro odpadní vodu
- Jezírkové filtrace – tlakové jezírkové filtrace, beztlakové jezírkové filtrace, skimmery, UV-lampy, osvětlení jezírek,
- Plastové nádrže – povrchové nádrže, podzemní nádrže, nádrže odlučovací
- Příslušenství

5.2 Podnikatelský model

Pracovníci a zaměstnanci – Zaměstnanci vykonávající manuální práci jsou povinni nosit na pracovištích pracovní oděv a pracovní obuv. Dále jsou dle pracovní činnosti povinni užívat pracovní ochranné pomůcky, jako například ochranné brýle, chrániče sluchu, ochranné rukavice, ochranné přilby.

Při příjmu nového zaměstnance do práce, je každý nový zaměstnanec seznámen s pracovním řádem, požárním řádem a vyškolen právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Kdy tyto předpisy doplňují odborné předpoklady a požadavky pro výkon práce, které se vztahují k povaze vykonávané práce a vztahují se k rizikům, k nimž

může přijít zaměstnanec do styku na pracovišti, na kterém je práce uskutečňována, a soustavně dodržovat a kontrolovat jejich dodržování.

Stroje / strojní zařízení – ve společnosti je striktně vyžadována a dodržována revize elektrických strojů a nástrojů, které se provádí v ročních intervalech, jakož to i školení bezpečnosti práce. V zavedené evidenci oprav strojů a elektrozařízení je evidováno datum opravy, typ zařízení, druh opravy a podpis osoby, která je odpovědná za tuto opravu. Bezpečnostní pomůcky jsou pravidelně doplňovány, aby se předešlo případným zraněním.

Dopady na životní prostředí – společnost Aquacup s. r. o. je přidružena do kolektivního systému zpětného odběru elektrozařízení ASEKOL. Společnost je zapojena do tohoto systému, aby plnila svou povinnost zajistit zpětný odběr elektrozařízení podle zákona. Dále je společnost připojena do Systému sdružení plnění EKO-KOM, pro plnění svých zákonných povinností ve smyslu zajištění zpětného odběru a využití odpadu z obalů. Jako další jsou ve společnosti vytvořeny podmínky k třídění odpadu a její následné recyklaci.

Zákazníci / odběratelé – Již několik let společnost zajišťuje dovoz a distribuci čerpací techniky, její servis v rámci záruční doby ale i poskytuje pozáruční servis. Mezi největší tuzemské odběratele lze zařadit společnosti jako Richter + Frenzel s.r.o, Ptáček – velkoobchod a. s., Signa Pumpy spol. s.r.o., ROB k. s.. Všichni tito odběratelé vyžadují od společnosti Aquacup s.r.o. dodávku zboží ve správné kvalitě, množství a ceně.

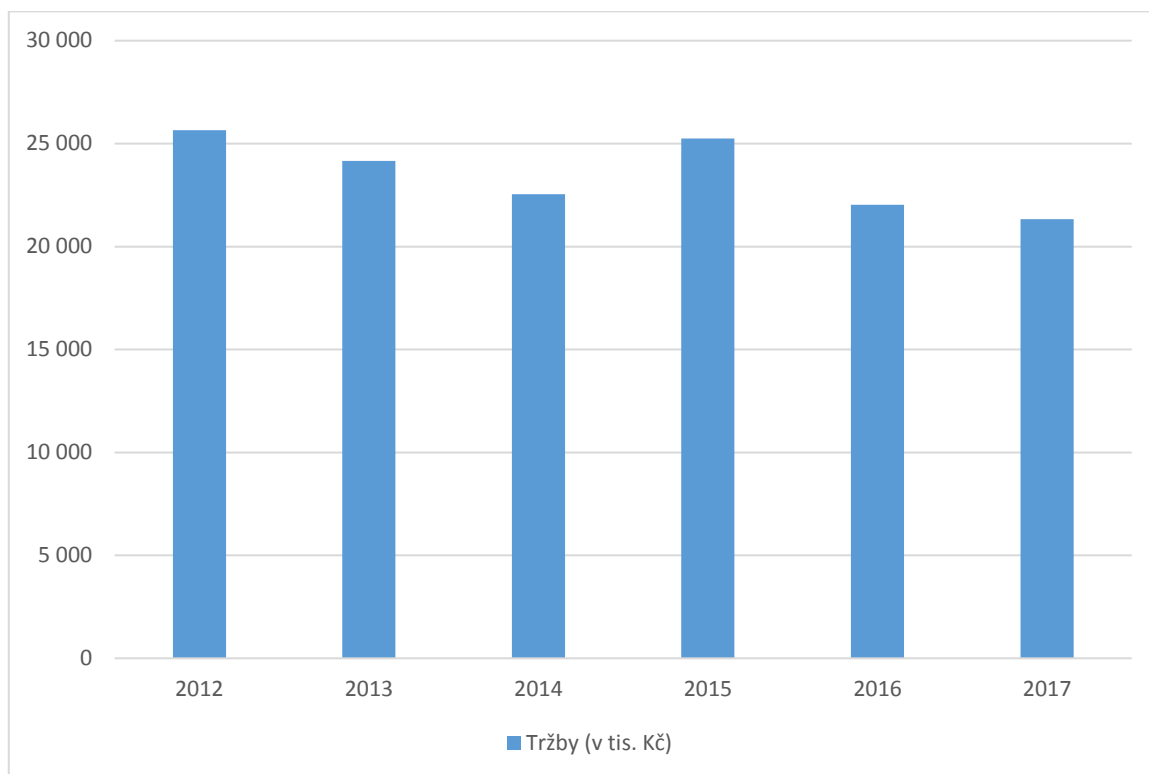
V důsledku vysoké kvality čerpací techniky získává společnosti své stále odběratele taktéž i v zahraničí. Mezi největší odběratele patří zákazníci ze Slovenské republiky ale i obchodní partner z Litevské republiky.

- Domácí konkurenční firmy – Pumpa a.s., Čerpadla Kopro s.r.o.
- Zahraniční konkurenční firmy – Grundfos Holding A/S, Wilo SE, Elpumps Switzerland GmbH

Dodavatelé – Společnost již od svého založení spolupracuje s předními dodavateli v segmentu čerpací techniky a příslušenství. Tito dodavatelé zaručují svým dlouhodobým postavením na trhu s čerpací technikou zaručenou kvalitu.

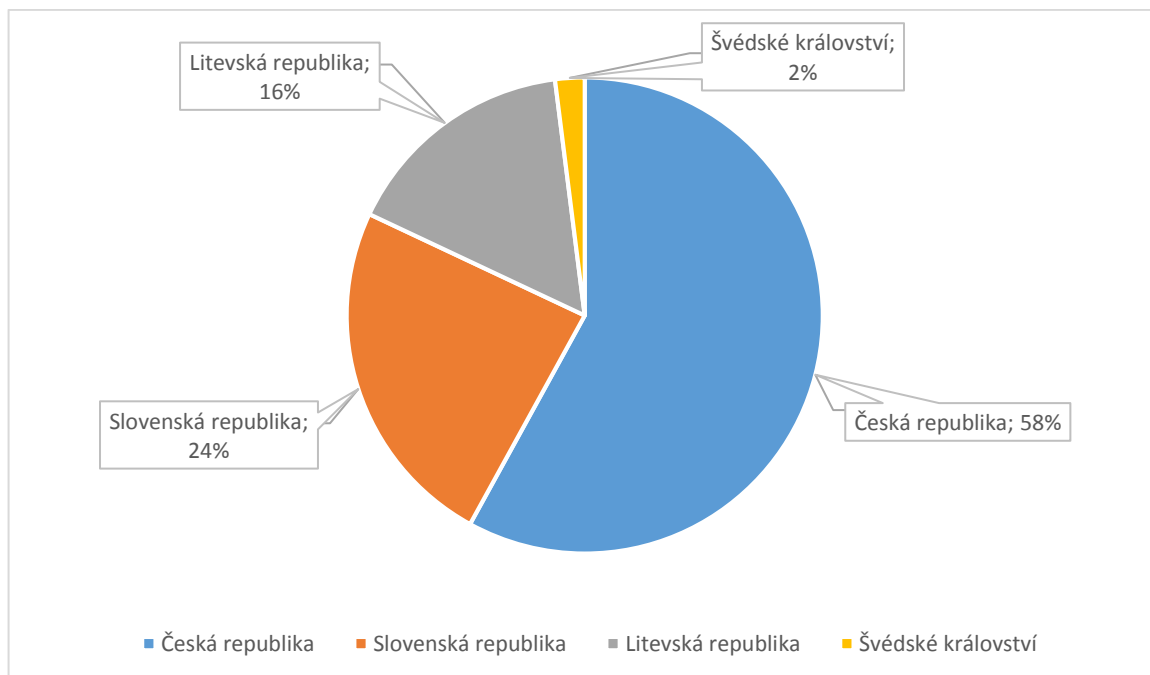
- Domácí dodavatelé – MSO Trade a. s. , Elviko s.r.o., Elektro Pavlica s.r.o.
- Zahraniční dodavatelé – Aquasystem SpA, Pentax Industries SpA, Pentair, Subteck S.p.A, Tellarini Pompe s.n.c, Aqua Industrial Group, ElectrOil S.r.L, Cordivari S.r.L

Finance podniku – Jak je patrné z obrázku 6. tak se tržby pohybují v rozmezí mezi 20 miliony korun českých a 26 miliony korun českých.



Obrázek 6 – Vývoj tržeb v letech 2012 – 2017 (Vlastní zpracování dle Výpisu obchodního rejstříku, 2015)

Produkce společnosti – Jak je znázorněné v obrázku 7, tak 58 % veškeré produkce společnosti směřuje na domácí trh. Jako další země, kam směřuje 24 % produkce společnosti je Slovenská republika, následuje Litevská republika s 16 % produkce společnosti. Jako poslední země, kam směřuje 2 % produkce společnosti je Švédské království.



Obrázek 7 – Přehled produkce (Vlastní zpracování dle interních materiálů)

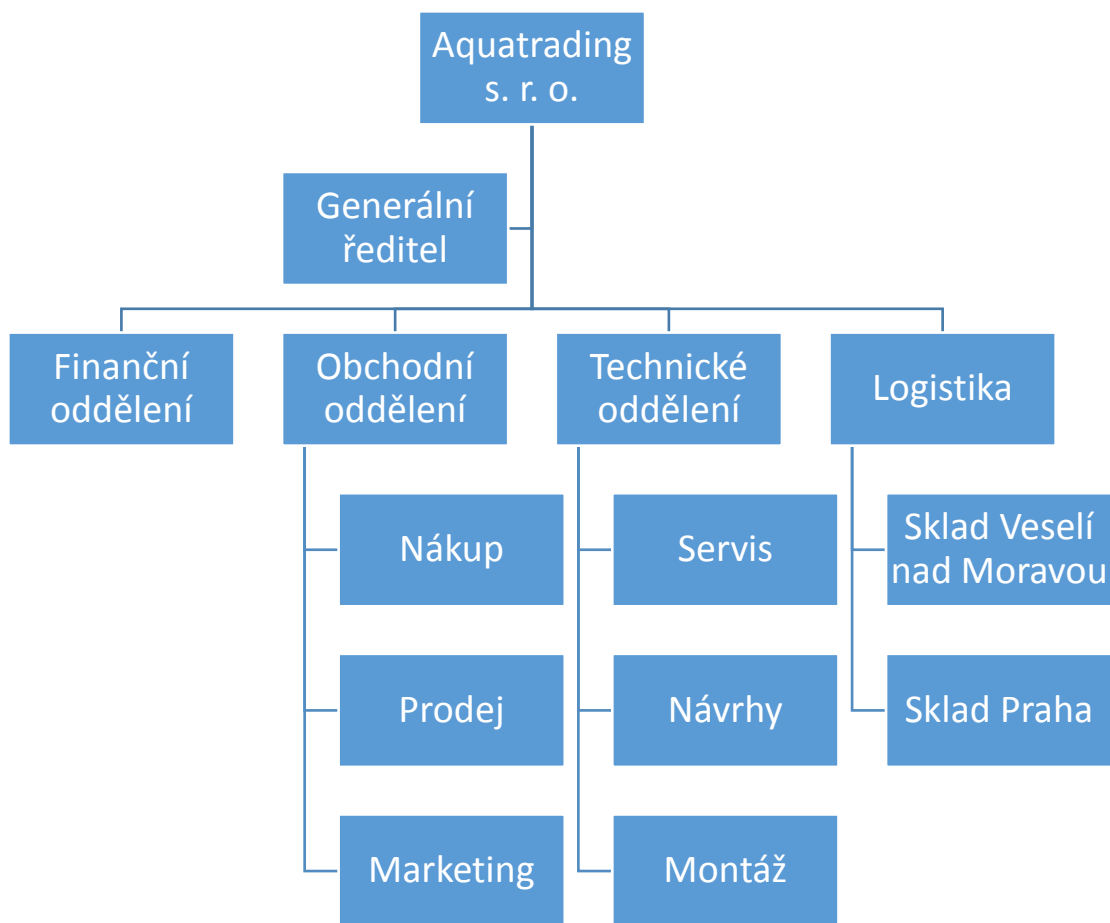
5.3 Organizační struktura společnosti

Společnost Aquacup s. r. o. je z organizačního hlediska rozdělena z pohledu vedení společnosti na vlastníka, tedy společnost Aquatrading s. r. o. a na generálního ředitele. O úroveň níže je rozdělena společnost na jednotlivé oddělení, a to na finanční oddělení, obchodní oddělení, technické oddělení a oddělení logistiky. Jednotlivé oddělení, které byly vypsány výše, mají svého vedoucího pracovníka, který je zcela odpovědný za správné fungování svého oddělení. Více obrázek 8 – Organizační struktura společnosti.

Ve společnosti pracuje celkem dvacet jedna zaměstnanců. Z velké části ve společnosti pracují muži, kdy celkový počet zaměstnanců je znázorněn v tabulce číslo 3.

Tabulka 3 – Počet zaměstnanců (Vlastní zpracování)

Pracovníci	Ženy	Muži	Počet pracovníků
THP pracovník	2	11	13
Dělník		7	7
Brigádník		1	1
Celkem	2	19	21



Obrázek 8 – Organizační struktura společnosti (Vlastní zpracování)

6 SOUČASNÝ STAV VÝROBNÍHO PROCESU

Tato diplomová práce se bude orientovat na proces výroby domácích vodáren. V roce 2018, vedení společnosti provedlo analýzu využití procesu výroby domácích vodáren a dospělo k závěru, že pro tento proces není potřeba stálého pracovníka. Díky této skutečnosti, vedení společnosti s daným zaměstnancem rozvázala pracovní poměr.

Po rozvázání pracovního poměru s daným pracovníkem, se na výrobě domácích vodáren střídají 3 kmenoví zaměstnanci společnosti a zároveň je ve společnosti zaměstnán brigádník. Kmenoví zaměstnanci jsou přiřazováni na výrobu domácích vodáren, dle aktuálního vytížení jejich vlastního pracoviště. Brigádník, který dochází do společnosti dva dny v týdnu, a to v pondělí a v pátek, pracuje 8 hodin.

Náplní práce brigádníka je vyrábět takzvané soustrojí, což je mezi produkt při výrobě domácí vodárny. Toto soustrojí je vyhotoveno do takového stavu, že po přijetí požadavku k výrobě, je toto soustrojí zkompletováno s příslušnou tlakovou nádobou, následně je domácí vodárna opatřena průvodní dokumentací a následně zabalena.

Na obrázku číslo 9 je zachycen aktuální stav pracoviště.

Popis pracovního postupu – Po získání objednávky od odběratele, je tato objednávka zpracována fakturačním referentem. Po zpracování objednávky je vystavena faktura. Na základě faktury, fakturační referent předá požadavek na výrobu domácí vodáren zaměstnanci, podle okamžitého vytížení daných zaměstnanců. V tomto požadavku je zaměstnanci sdělen typ vodárny a potřebný počet. Na základě těchto informací, si zaměstnanec ve skladu vyzvedne potřebné komponenty, nutné k výrobě domácí vodárny. Následně si tyto komponenty převezme na pracoviště domácích vodáren. Na pracovišti domácích vodáren, si zaměstnanec nejprve vybalí čerpadlo z originálního obalu a umístí ho na pracovní stůl. Následně si zaměstnanec rozbálí dílčí komponenty z originálních obalů, a to tlakový spínač, inverzní tlakový spínač, manometr, pěti cestná armaturu, elektrický flexokabel. Po rozbalení jednotlivých dílčích komponentů, jako první výrobní dělník našroubuje pěti cestnou armaturu do výtlačného výstupu čerpadla, pevný spoj je zajištěn tekutým závitovým těsněním. Následně je do pěti cestné armatury připojen manometr, a to do odpovídajícího výstupu z armatury, opět je spoj zajištěn tekutým závitovým těsněním. V dalším kroku je do bočního otvoru čerpadla našroubována mosazná ¼ vsuvka, spoj je opět zajištěn tekutým závitovým těsněním, kdy na tuto vsuvku je přišroubován inverzní tlakový

spínač. Po připevnění inverzního tlakového spínače, je dále připevněn tlakový spínač k pěti cestné armatuře. V této fázi jsou sejmuty krycí kryty z tlakového spínače a inverzního spínače a následně dojde k elektrickému propojení. Toto propojení je provedeno z motoru čerpadla do tlakového spínače, z tlakového spínače do inverzního spínače a z inverzního spínače pomocí flexo-kabelu. Veškeré elektrické propojení je prováděno dle schématu zapojení. Následně je provedena zkouška správnosti zapojení čerpadla a to zapojením čerpadla do elektrické sítě a jeho zapnutí na dvě až tři sekundy. V případě situace, že čerpadlo nefunguje, přechází proces to takzvané samo-korekce. Zaměstnanec odpojí čerpadlo od elektrické sítě, a kontroluje každou elektrickou zdířku z pohledu správnosti zapojení a spojení elektrického kabelu s touto elektrickou zdířkou. Po překontrolování veškerých možností, zaměstnanec opět čerpadlo zapojí do elektrické sítě. V případě, že tato zkouška proběhla bez problému, zaměstnanec přistoupí k rozbalení tlakové nádoby a sešroubování čerpadla a tlakové nádoby. Dále je provedeno propojení čerpadla z pěti cestné armatury do vstupu tlakové nádoby a to pomocí pancéřové flexibilní tlakové hadice. Takto zkompletovaný výrobek je osazen propagačním materiálem společnosti a taktéž je domácí vodárna opatřena průvodní dokumentací, která je řádně vyplněna. V další fázi, zaměstnanec za pomoci lepicí pásky připraví kartónový obal pro kompletní domácí vodárnu a následně, do takto připraveného obalu je vložena domácí vodárna. Finální výrobek je převezen zpět do skladu, kde je následně přidán na paletu s ostatním zbožím.



Obrázek 9 – Aktuální stav pracoviště domácích vodáren (Vlastní zpracování)

6.1 Výstupní produkty výroby

Při procesu výroby domácích vodáren jsou vyráběny domácí vodárny v 9 základních typech a následně jsou vyráběny vodárny dle specifických požadavků zákazníků.

- 1) Full Control – Jedná se o automatickou vodárnu se samonasávacím nerezovým čerpadlem. Kdy toto čerpadlo je osazeno na tlakovou nádobu o objemu 24l, 35l, 50l nebo 80l.
- 2) A – Control Eco – Jde o automatickou domácí vodárnu s litinovým samonasávacím čerpadlem typu A-JET Eco, kdy toto čerpadlo je osazeno na tlakovou nádobu o objemu 24l, 35l, 50l nebo 80l.
- 3) A – Control Eco L – Jedná se o téměř totožnou domácí vodárnu jako A-Control Eco, která je doplněna o ochranu proti chodu čerpadla na sucho. Tato ochrana je zajištěna inverzním tlakovým spínačem. Je taktéž vyráběna s tlakovou nádobou 24l, 35l, 50l nebo 80l.

- 4) A – Control – Je to automatická domácí vodárna s litinovým samonasávacím čerpadlem typu A-JET, které je osazeno na tlakové nádobě o objemu 24l, 35l, 50l nebo 80l.
- 5) A – Control L – Jde o skoro stejnou vodárnu jako A – Control, kdy tato vodárna je osazena ochranou proti chodu čerpadla na sucho. Tato ochrana je uskutečňována inverzním tlakovým spínačem. Tato domácí vodárna je vyráběna s tlakovou nádobou o objemu 24l, 35l, 50l nebo 80l.
- 6) A – Control AUTOMAT – Je to automatická domácí vodárna, která je vybavena inteligentní řídicí jednotkou typu Hydro-Tech, kdy tato jednotka zobrazuje tlak v reálném čase, umožňuje nastavit tlak s přesností na desetiny a taktéž ochraňuje čerpadlo proti chodu na sucho. Tyto vodárny jsou montovány s tlakovou nádobou o objemu 24l, 35l, 50l nebo 80l.
- 7) Full Control Maxi – Jedná se o automatickou domácí vodárnu s víceúrovňovým odstředivým čerpadlem, kdy toto čerpadlo je osazeno na tlakové nádobě o objemu 24l, 35l, 50l, 80l nebo 100l.
- 8) Full Control Maxi L – Jde o automatickou vodárnu typu Full Control Maxi, která je navíc osazena ochranou proti chodu nasucho, která je zajištěna inverzním tlakovým spínačem. Tato vodárna je vyráběna v provedení s 24l, 35l, 50l, 80l nebo 100l tlakovou nádobou.
- 9) Full Control Maxi T – Tato automatická domácí vodárna s víceúrovňovým odstředivým čerpadlem v provedení motoru 400V je osazována na tlakové nádoby o objemu 24l, 50l nebo 100l.

Pro rok 2021 se vedení společnosti rozhodlo rozšířit svůj sortiment domácích vodáren o 3 typy domácích vodáren:

1. Press Mini – Tato vodárna je určena na zavlažování malých a středních zahrad. Domácí vodárna se skládá z odstředivého čerpadla s oběžným bronzovým kolem, které je osazeno tlakovou nádobou 2l, 5l, 8l, 12l nebo 24l.
2. Full Control – L – Jedná se o téměř stejnou sestavu domácí vodárny jako Full Control, ale tato domácí vodárna je rozšířena o ochranu proti chodu čerpadla na

sucho. Tato ochrana je zajišťována pomocí inverzního tlakového spínače. Tato sestava se vyrábí s tlakovou nádobou o objemu 24l, 50l, 80l nebo 100l.

3. A – Control E AUTOMAT – Jde o automatickou domácí vodárnu, která je řízena inteligentní řídicí jednotkou typu Hydro-Tech. Tato jednotka je osazena na čerpadlu typu A-JET E. Tyto sestava je osazována na tlakovou nádobu o objemu 24l, 50l, 80l nebo 100l.

Po součtu veškerých možných variant, je dosaženo výsledku padesáti možných domácích vodáren.

7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Jako první metodu pro analýzu současného stavu procesu výroby domácích vodáren, jsem využil SWOT analýzu, a to pro objektivní analýzu. SWOT analýza byla sestavena za pomoci různých zaměstnanců společnosti. Tato metoda, byla vybrána pro rychlé a poměrně snadné nalezení silných a slabých stránek, hrozeb ale i příležitostí výrobního procesu.

V pořadí další nástroj pro analýzu současného stavu byl využit workshop. Workshop byl zvolen pro nutnost týmového zapojení zaměstnanců, kteří jsou zapojeni do výrobního procesu.

7.1 SWOT Analýza

Tabulka 4 – SWOT Analýzy pracoviště (Vlastní zpracování)

Silné stránky	Váha	Slabé stránky	Váha
Jednoduchost výroby	0,4	Neefektivní interní spolupráce	0,2
Rychlost výroby	0,15	Neznalost prvků a zásad PI	0,35
Variabilita výroby	0,3	Nepořádek na pracovišti	0,3
Komunikace	0,15	Problematické zavádění nových výrobních metod	0,15
Příležitosti	Váha	Hrozby	Váha
Implementace metody 5S	0,5	Nestála kvalita vstupních materiálů	0,2
Zvýšení produktivity	0,2	Odmítání změn ve výrobě	0,4
Snížení plýtvání	0,2	Odchod kvalifikovaných zaměstnanců	0,1
Moderní nástroje	0,1	Nepřavidelné dodávky spotřebního materiálu	0,3

Silné stránky – Jak je patrné z tohoto kvadrantu, tak nejsilnější stránkou je jednoduchost výroby. Pod tuto jednoduchost řadíme téměř totožný výrobní proces u všech typů domácích vodáren, a tudíž není nutná vysoká kvalifikace zaměstnanců. Jako další silná stránka je variabilita výrob. Pod variabilitu výroby se rozumí to, že je vyráběno dvanáct typů domácích

vodáren, ze kterých se vyrábí celkem padesát možných variací domácích vodáren. Svoji stejnou váhou působí rychlost výroby a komunikace, a to při skutečnosti, že jsou podávány relevantní informace, které vedou k rychlé výrobě.

Slabé stránky – Nejslabší stránka výrobního procesu je v neznalosti prvků a zásad průmyslového inženýrství. Tato skutečnost vychází z toho, že pracoviště není uspořádané podle jednotlivých výrobních etap a taky nelze najít jediný standard, který by se vztahoval k výrobnímu procesu či pracovišti. Následující slabá stránka je v nepořádku na pracovišti, kdy tento nepořádek má za následek zpomalení výrobního procesu. Další slabá stránka výrobního procesu je v neefektivní interní spolupráci, kdy se stává, že někteří zaměstnanci odmítají spolupracovat v rámci pracovního kolektivu. Na předešlou slabou stránku plynule navazuje problematické zavádění nových výrobních metod, a to z důvodu odmítání změny. Často je kladena otázka, proč se to má měnit, když už to funguje patnáct let beze změny.

Příležitosti – Největší příležitosti pro výrobní proces, je spatřen v implementaci metody 5S, která by vyřešila, téměř všechny nežádoucí stavy či problémy. Ono zavedení metody 5S, by mělo v synergickém efektu za následek zvýšení produktivity, snížení plýtvání, snížení průběžné doby výroby nebo i nulovou zmetkovitost. Jako méně důležitá příležitost pro výrobní proces je obměna stávajících nástrojů za zcela nové a ergonomický přívětivější.

Hrozby - Největší hrozbou pro výrobní proces je odmítání jakýkoliv změn ve výrobě nebo i na pracovišti. Další hrozba je v nepravidelných dodávkách spotřebního materiálu, kdy tyto nepravidelné dodávky mohou mít za následek i zastavení výroby. Jako poslední hrozba pro výrobní proces je nestála kvalita vstupních materiálů, kdy tato nestála kvalita má za následek jak zpomalení výroby, tak i expedici nekvalitního finálního produktu. Protože v některých případech, tuto nestálou kvalitu vstupního materiálu nelze rozeznat při výrobě domácí vodárny a bohužel ji rozezná až koncový zákazník.

7.2 WORKSHOP

Tématem workshopu bylo: racionalizace výroby domácích vodáren. Toto téma bylo zadáno s cílem získat z relevantních vstupů, žádoucí výstupy. Jako vstupy bylo využito pozorování výrobního procesu, brainstorming a následně analýza příčin a následku. Žádoucím výstupem pro workshop byly návrhy opatření, které povedou k racionalizaci výrobního procesu.

Primárním cílem workshopu bylo zlepšení stávajícího stavu, viz obrázek č. 9 Aktuální stav pracoviště domácích vodáren. Vedlejším cílem bylo identifikace plýtvání.

Workshop jsem moderoval osobně. Tým pro workshop byl složen ze zaměstnanců, kteří aktivně zasahují do výrobního procesu, a to: fakturační referent, skladník, servisní technik I, servisní technik I, brigádník. Délka workshopu byla stanovena na 4 hodiny. Pro workshop byla vymezena zasedací místnost společnosti. Harmonogram workshopu je zachycen v tabulce číslo 5.

Tabulka 5 – Harmonogram Workshopu (Vlastní zpracování)

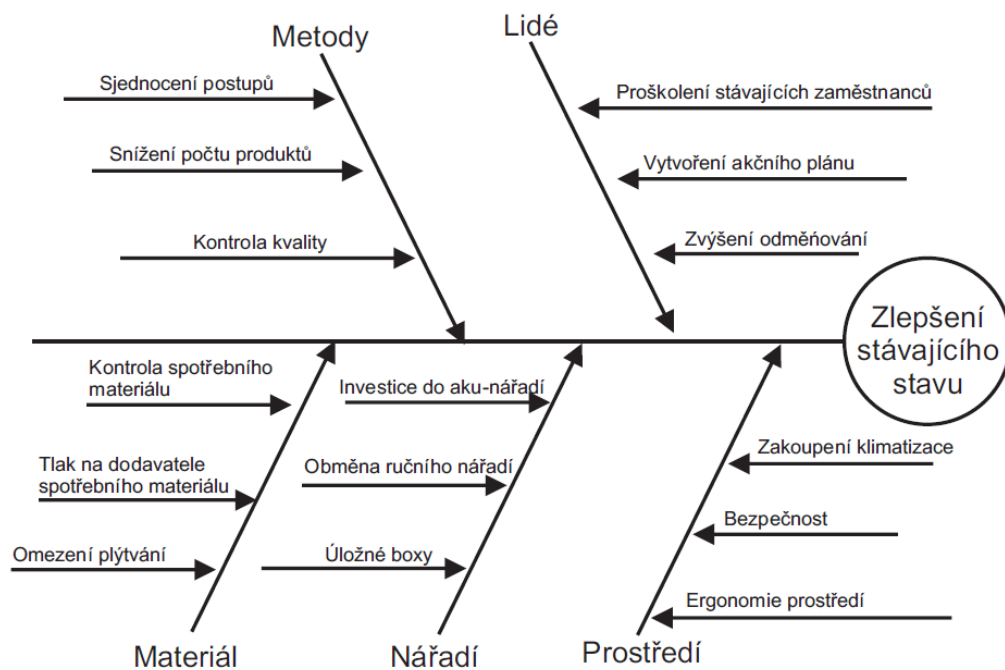
Pořadí	Název činnosti	Časová zátěž
1.	Seznámení týmu s teoretickým základem	60 minut
2.	Seznámení týmu se stávajícím stavem	30 minut
3.	Přestávka	15 minut
4.	Analýza současného stavu	75 minut
5.	Návrhy na zlepšení	30 minut
6.	Katalog opatření	30 minut

Na začátku workshopu bylo celému týmu důkladně vysvětleno, co je to průmyslové inženýrství, co je cílem průmyslového inženýrství, co je to plýtvání a jaké máme druhy plýtvání. Následně bylo workshopovému týmu vysvětleny jednotlivé metody a nástroje průmyslového inženýrství, které budou využity v rámci workshopu.

V další části workshopu se celý tým přesunul na pracoviště výroby domácích vodáren, kde byly provedeny fotografie stávajícího stavu pracoviště. V rámci seznámení týmu se stávajícím stavem, bylo využito pozorování samotného výrobního procesu. V této fázi si jednotliví členové týmu dělali poznámky dle vlastního uvážení. Po uplynutí vymezeného času pro tuto část, byla vyhlášena patnácti minutová přestávka na občerstvení a odpočinek.

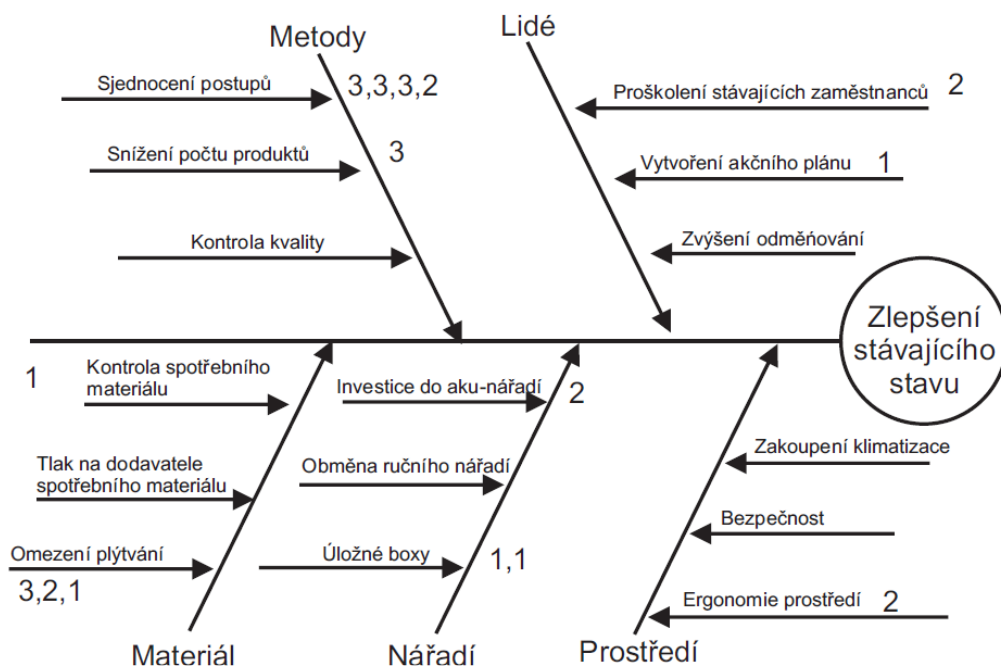
Po uplynutí přestávky se workshopový tým sešel zpátky v zasedací místnosti společnosti. Zde proběhla samotná analýza výrobního procesu, a to nejprve za využití brainstormingu pro generování veškerých nápadů, které se vztahují k racionalizaci výrobního procesu. Po vyčerpání veškerých možností se v další části provedlo rozčlenění veškerých nápadů do

souvisejících skupin. K tomuto rozdělení, bylo využito Ishikawova diagramu, více obrázek číslo 10.



Obrázek 10 – Ishikawa diagramu (Vlastní zpracování)

Po vytvoření Ishikawa diagramu, měl každý účastník za úkol rozdělit svých šest bodů mezi jednotlivé příčiny, a to za podmínek že, body se musí rozdělit minimálně mezi tři příčiny a zároveň může jedné příčině přidělit maximálně tři body.



Obrázek 11 – Ishikawa diagram – ohodnocený (Vlastní zpracování)

Jak je patrné z obrázku číslo 11, tak příčina s nejvyšším počtem bodů, která povede ke zlepšení stávajícího stavu je sjednocení postupů. Tato příčina získala v součtu jedenáct bodů z třiceti možných. Na další pozici je omezení plýtvání, kdy tato příčina získala v součtu šest bodů. Následuje příčina se třemi body, a to snížení počtu produktů. Následuje skupina příčin, které získaly shodně po dvou bodech, a to proškolení stávajících zaměstnanců, investice do aku-nářadí, úložné boxy a ergonomie prostředí. V závěru obdržených bodů se umístily dvě příčiny se shodným počtem jednoho bodu, a to vytvoření akčního plánu a kontrola spotřebního materiálu.

Zvýše zjištěného pořadí jednotlivých příčin, se workshopový tým shodl na nutnosti zavedení metody 5S. Tuto metodu workshopový tým vybral z důvodu komplexního rozsahu v rámci ohodnocených příčin, které povedou ke zlepšení stávajícího stavu. Jako další výhodu workshopový tým vidí v metodě 5S tu, že se jedná o základní prvek průmyslového inženýrství, na který lze plynule navázat v budoucnosti.

7.3 Mini-audity

Před zahájením projektu, jsem provedl mini-audity daného pracoviště a rozdělil je do dvou tabulek. Jako první jsem provedl mini-audit pořádku a čistoty na pracovišti a dále jsem provedl mini-audit vizualizace.

Mini-audit pořádku a čistoty – I když se na první pohled jeví pracoviště uspořádané a přehledné, standardy metody 5S ani plán pořádku nebyl zaveden. Prostor pro výrobního operátora je průchozí a téměř nic mu nestojí v cestě při výkonu výroby domácích vodáren. A to i za skutečnosti, že je zde větší množství nepotřebných věcí. Hodnota dosaženého skóre je poměrně nízká, a dosahuje 10%

Tabulka 6 – Mini-audit pořádku a čistoty (Vlastní zpracování)

Je pracoviště čisté / uspořádané / přehledné?	Ne
Jsou zavedeny standardy metody 5S?	Ne
Jsou logistické cesty volné a prázdné?	Ano
Nevyskytují se na pracovišti nepotřebné věci?	Ne
Je zaveden plán pořádku?	Ne
Počet bodů	1

Dosažené skóre	10%
-----------------------	------------

Například, jak je vidět na obrázku č. 12, lze na pracovišti nalézt čerpadlo nebo bazénové trubky, které nepatří na pracoviště výroby domácích vodáren. Dále lze zde vidět prázdný hromadící se obalový materiál, který není průběžně odnášen z pracoviště. Lze zde vidět i uložené přepravní plastové bedny, které zde pouze zabírají místo a jsou nežádoucí na pracovišti.

Na obrázku č. 13 je zachycena pracovní plocha, která je určena pro výrobu soustrojí. Jak je patrné, tak na této pracovní ploše, nemá žádný pracovní nástroj určené svoje stále místo. Tudíž je zcela jasné, že tato ne-organizace zpomaluje výrobu domácích vodáren. Dále je z obrázku patrné, že se na této pracovní ploše nacházejí zcela nepotřebné věci, jako reproduktory nebo opotřebené pracovní rukavice, ale i krabice s blíže nespecifickými věcmi.

Po konzultaci se zaměstnanci, kteří aktivně zasahují do výrobního procesu, bylo zjištěno, že není zaveden žádný plán úklidu, samotný úklid je prováděn sporadicky bez systémového řešení.



Obrázek 12 – Příklad nepořádku 1 (Vlastní zpracování)



Obrázek 13 – Pracovní plocha (Vlastní zpracování)

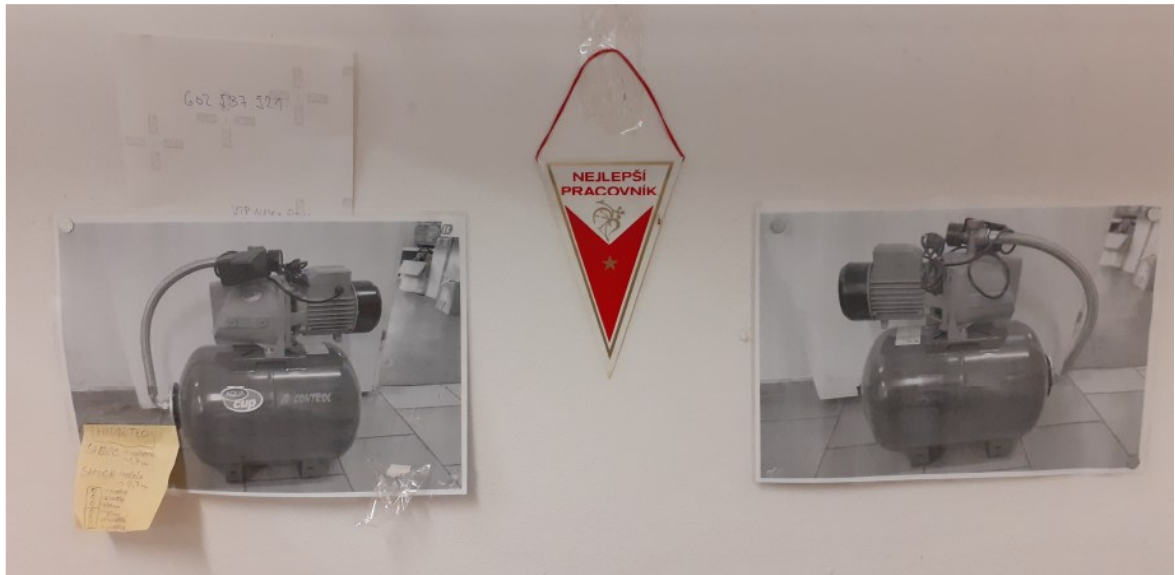
Mini-audit vizualizace – Tabulka číslo 7 znázorňuje stav vizualizace na pracovišti. Označení pracoviště není nikde uvedeno, dále nikde není vymezený prostor pro umístění důležitých oznámení, popisů nebo rozpisů. Na pracovišti nejsou vymezeny podlahové plochy (logistické cesty, odkládací plochy). Přesto, že pomůcky, nářadí nebo i jednotlivé komponenty nemají svoje definované místo, výrobní dělník nemá větší problém s nalezením jednotlivých věcí. Této skutečnosti je dosaženo buď zkušeností, nebo praxí výrobního dělníka. Celkové hodnocení mini-auditů vizualizace opět dosahuje velmi nízkého skóre.

Tabulka 7 – Mini-audit vizualizace (Vlastní zpracování)

Jsou vymezeny části podlahových ploch?	Ne
Jsou označeny pomůcky, nářadí a stroje na pracovišti?	Ne
Jsou pomůcky a nářadí na definovaných místech?	Ne
Je snadné najít potřebnou komponentu pro výrobu?	Ano
Jsou viditelné tabule s důležitými informacemi na pracovišti?	Ne
Počet bodů	1
Dosažené skóre	10%

Na obrázku číslo 13 je zachycena pracovní plocha, ze které je vidět, že zde nástroje a nářadí nemá svoje definované místo. Taktéž jednotlivé papírové krabičky, nejsou popsány. Uspořádání jednotlivých nástrojů, nářadí a papírových krabiček je zcela nahodilé.

Na obrázku číslo 14 je patrné, že se výrobní dělníci snažili o jakousi lidovou tvorbu standardu výstupního produktu a jeho vizualizace na pracovišti. Dále je zde patrná jakási forma vizuálního motivování a to formou vývěsky, která nese popis nejlepšího pracovníka.



Obrázek 14 – Černobílé fotky výstupního produktu (Vlastní zpracování)



Obrázek 15 – Podlahová plocha pracoviště (Vlastní zpracování)

Na obrázku číslo 15 jde vidět, že na pracovišti nejsou rozděleny podlahové plochy a může docházet k omezení hybnosti na pracovišti, nebo i dokonce k nebezpečnému omezení přístupových cest k jednotlivým úsekům pracoviště.

Z obrázku číslo 16 je patrné, že na pracovišti není zavedený žádný ustálený systém v uložení průvodní dokumentace k finálnímu výrobku. Dále není zavedeno žádné označení jednotlivých polic (z pohledu uloženého soustrojí), dokonce ani označení přípustného zatížení jednotlivých polic nebo přípustné zatížení celého regálu.



Obrázek 16 – Odkladní plocha pracoviště (Vlastní zpracování)

8 VYMEZENÍ PROJEKTU

Název projektu

- Racionalizace procesu výroby domácích vodáren.

Hlavní cíl projektu

- Zvýšení hodnocení z mini-auditů pořádku a čistot a vizualizace o 60 %

Dílčí cíle projektu

- Implementace metody 5S a vizualizačních prvků na pracovišti.

Kritéria úspěchu

- Podpora vedení společnosti
- Dostačující množství informací
- Správné zavedení metody 5S

Složení projektového týmu

- Diplomant – Bc. Michal Hrdlička
- Fakturační referent – Michal Voráč
- Skladník – Patrik Žaludek
- Servisní technik – Jaroslav Bloesl

Rozpočet projektu

- Rozpočet projektu nebyl předem vymezen

8.1 Riziková analýza projektu

Pro rozpoznání možných rizik projektu je využita RIPRAN analýza. Pomocí této analýzy jsou definovány možná rizika projektu, která mohou nastat, jednotlivé scénáře a v neposlední řadě návrhy nápravných opatření. RIPRAN analýza je zpracována v příloze P I.

Vysoká hodnota rizika, byla zjištěna u hrozby, která se týká nespolupráce ze strany zaměstnanců. Na základě nespolupráce, by mohlo dojít k získání irelevantních analytických dat. Další možným scénářem je odpor zaměstnanců vůči změnám. Z tohoto důvodu, je

žadoucí pro projekt, aby veškeré kroky v rámci projektu byly řádně a důkladně vysvětleny veškerým dotčeným zaměstnancům a to skrze školení.

Další hrozba je spatřena v nespolupráci vedení společnosti. I když bude veškerý průběh konzultován s vedením společnosti, může nastat skutečnost, že vedení společnosti odmítne projekt a bude nutné projekt ukončit. Na druhou stranu, tahle hrozba nabývá pro projekt nízkou hodnotu rizika.

I když se společnost aktivně zapojuje do preventivního programu, proti onemocnění COVID – 19, může nastat situace, kdy zaměstnanci mohou onemocnět touto nemocí, přičemž dojde k nedodržení harmonogramu projektu. Právě díky preventivnímu programu ze strany společnosti, nabývá tato hrozba pro podnik nízké hodnoty.

Mezi další vysoké hodnoty rizika se řadí nedostatek času na realizaci opatření. A to kvůli vysokému vytížení pracoviště a dotčených zaměstnanců. Toto riziko lze eliminovat skrze přesčasové hodiny, ve kterých by se realizovali navržené opatření.

Poslední vysoké riziko je spatřeno v personálních změnách, které by mohly nastat v průběhu projektu. Pro samotný projekt, by to znamenalo zpomalení projektu nebo i ukončení projektu. Jakožto opatření je nutné stále komunikovat se všemi pracovníky a napomáhat jim v případných vzniklých problémech.

8.2 Logický rámec projektu

Aby bylo možné vést projekt, je zapotřebí definovat základy pro řízení projektu. Z tohoto důvodu je zde uveden primární cíl projektu, které jsou následně rozděleny na hlavní cíl a projektový cíl. V následující fázi jsou v logickém rámci popsány všechny aktivity, které se vykonávaly v průběhu vytváření diplomové práce. Viz. tabulka 8.

Tabulka 8 – Logický rámec (Vlastní zpracování)

Logický rámec			
Strom cílů	Objektivně orientované ukazatele	Zdroje informací k ověření	Rizika
Hlavní cíl:			
Racionalizace procesu výroby domácích vodáren	Nižší časové a finanční náklady na výrobní proces	Interní materiály a výkazy společnosti	Vedení společnosti má odlišné priority
Projektový cíl:			
Dosažení zvýšení hodnot mini-auditů pořádku a čistoty a vizualizace	Zvýšení hodnot mini-auditů pořádku a čistoty a vizualizace o 60 %	Mini-audity po realizaci projektu	Nebyly vytvořené podmínky pro realizaci
Výstupy:			
1. Analýza současného stavu 2. Návrh opatření 3. Návrh vizualizačních prvků 4. Standard pracoviště	SWOT analýza výrobního procesu WORKSHOP Mini-audity před projektem Mini-audity po projektu		Nespolupráce zaměstnanců Nespolupráce společnosti
Aktivity	Prostředky	Časový rámec aktivit	
1.1. Zpracování SWOT analýzy 1.2. Realizace workshopu se zaměstnanci 1.3. Zpracování mini-auditů pracoviště 2.1. Vytvoření návrhů na zlepšení současného stavu 3.1. Vytvoření návrhu vizualizačních prvků pracoviště 4.1. Vytvoření standardu čistého pracoviště 4.2. Vytvoření standardu pracoviště 4.3. Vytvoření standardu pokynu k výrobě	Fotoaparát, počítač Konzultace se zaměstnanci Podklady od společnosti Znalosti PI	1. Prosinec 2020 2. Leden 2021 3. Leden 2021 4. Únor 2021 5. Březen 2021 6. Březen – Duben 2021	Ztráta dat Nesprávně zpracované analýzy Nedostatečné teoretické a praktické znalosti Předběžné podmínky: Spolupráce s firmou Schválení projektu

9 REALIZACE PROJEKTU

V realizační části projektu se budu zabývat zvýšením hodnocení z mini-auditů pořádku a čistoty a vizualizace. Přičemž bude využita metoda 5S. Podle mého mínění, je metoda 5S základním prvkem průmyslového inženýrství, které povede k zavádění dalších metod PI ve společnosti. V současné době se ve společnosti aplikují lokálně některé kroky z metody 5S, ale bez komplexního řešení.

Velmi synergickou součástí metody 5S je vizualizace, proto ve druhé části projektu je navrženo několik vizualizačních prvků pro dané pracoviště.

9.1 Seznámení společnosti s metodou 5S

Seznámení společnosti s metodou 5S proběhlo formou prezentace v zasedací místnosti. Do tohoto seznámení byly zapojeni veškerí zaměstnanci, kteří aktivně zasahují do výrobního procesu, ale i vedoucí zaměstnanci jednotlivých firemních útvarů.

Obsahem prezentace byla charakterizace metody 5S a s ní spojeným průmyslovým inženýrstvím. Pro pochopení celkového významu jsem využil názorné ukázky, a to z realizací metody 5S na několika pracovištích. Tyto ukázky zobrazovaly stav před zavedením metody 5S a po zavedení metody 5S. Po vysvětlení metody 5S, byla účastníkům prezentace ještě vysvětlena vizualizace a taktéž byly znázorněny reálné případy z ostatních firem.

9.2 Implementace metody 5S

Krok číslo 1 – třídění

V prvním kroku, bylo provedeno rozřídění předmětů na pracovišti. A to na potřebné a nepotřebné. Veškeré třídění předmětů se uskutečňovalo za konzultace pracovníků, kteří nejvíce zasahují do výroby domácích vodáren. Předměty, které neměly žádnou souvislost s výrobním procesem a zbytečně zabíraly prostor potřebný k výkonu práce, byly odstraněny z pracoviště. Na pracovišti zůstaly pouze předměty, které jsou pro výrobu potřebné a pravidelně se využívají.

Na obrázku číslo 17 je znázorněno, že na polici, která je vymezena na průvodní dokumentaci, se nachází krabice se starými reklamními polepy, které se již nepoužívají. Dále

je zde umístěn prázdný šálek a krabice s rouškami. Opět tyto předměty nejsou potřeba k výrobnímu procesu.



Obrázek 17 – Nepotřebné předměty I (Vlastní zpracování)

Na obrázku číslo 18 je patrné, že na výrobním pracovišti se nachází kalové čerpadlo a odpadní trubky a plastové bedny, které jsou zde uskladněny. Dále jsou zde prázdné krabice od tlakových nádob, které nejsou průběžně odnášeny. Všechny tyto předměty jsou nepotřebné pro výrobní proces.



Obrázek 18 – Nepotřebné předměty II (Vlastní zpracování)

Obrázek číslo 19 zachycuje stůl, na kterém se nachází nefunkční reproduktory a krabice se všeobecnými předměty, které nejsou potřeba pro výrobní proces. Veškeré tyto předměty byly odstraněny z pracoviště.



Obrázek 19 – Nepotřebné předměty na stole (Vlastní zpracování)

Krok číslo 2 – Systematizování

V systematizačním kroku došlo k uložení všech předmětů na určená místa, aby bylo pracoviště přehledné. Veškerá systematizace byla provedena s cílem co nejvíce zjednodušit vykonávací práci. Každému předmětu bylo vymezeno místo tak, aby se mohl vzít, použít a vrátit na své původní místo.

Pro podporu systematizace byl vyhotoven nový stůl a byl na pracoviště přidán policový regál. Tento policový regál byl nevyužitý v hlavním skladu.

Na obrázku číslo 20 je zachycena pracovní plocha po odstranění veškerých nepotřebných věcí. Následně bylo zakoupeno nástěnných boxů pomocí, kterých bylo docílení roztříděných jednotlivých spojovacích materiálů.



Obrázek 20 – Pracovní plocha po systematizování (Vlastní zpracování)



Obrázek 21 – Uložení ručního nářadí (Vlastní zpracování)

Na obrázku 21 je vyobrazené umístěných veškerého ručního nářadí, které je potřeba k výrobnímu procesu. Toto nářadí se umístilo na magnetické lišty, které jsou v dosahu od pracovníka. Jednotlivé nářadí se rozdělilo na dvě skupiny, respektive horní a dolní

magnetickou lištu. Na dolní magnetické liště je umístěno veškeré nářadí potřebné k výrobě soustrojí. Naopak na horní magnetické liště se nachází veškeré ruční nářadí, které je potřeba při kompletaci domácí vodárny pro koncového zákazníka.



Obrázek 22 – Systematizace průvodní dokumentace (Vlastní zpracování)

Jak je patrné z obrázku číslo 22, bylo docíleno za pomoci kancelářských organizéru, k systematizaci uložení označení finálního výrobku a průvodní dokumentace k finálnímu výrobku.


Krok číslo 3 – Čištění


V pořadí dalším krokem metody 5S je čištění. Nejen, že mají předměty, věci a dokumentace své vymezené místo a úložný prostor, ale je také velmi důležité, aby se právě tyto věci po použití vrátili na své původní místo.


Dále je důležité, aby na pracovišti panoval pořádek a čistota, a to nejen proto, aby se zaměstnanci cítili dobře a pohodlně, ale je taktéž kladen důraz na to, aby si zaměstnanci po vykonání práce, své pracoviště uklízeli sami. Některé části pracoviště se čistí za delší časový úsek a provádí jej úklidový pracovník. Ovšem své pracoviště by si zaměstnanci měli uklízet vždy po směně, aby když přijdou následující den na pracoviště, měli toto pracoviště připravené a vše bylo na svém místě.

Pro sjednocení požadavků na úklid pracoviště, byl sestaven standard čistého pracoviště. V tomto standardu jsou popsány činnosti úklidu, které by měl zaměstnanec každý den během směny provést. Tento standard byl doplněn o fotodokumentaci míst, které je nutno uklízet.

Tabulka 10 – Standard čistého pracoviště (Vlastní zpracování)

		Standard čistého pracoviště			Pracoviště: Výroba domácích vodáren
<u>Číslo</u>	<u>Co čistit</u>	<u>Jak čistí</u>	<u>Kdy čistit</u>	<u>Čas</u>	
1.	Stůl	Ruce, hadr, koš	Na konci směny	5 min	
2.	Regály	Ruce, hadr, koš	Na konci směny	10 min	
3.	Podlaha	Smeták, koš	Na konci směny	15 min	
4.	Odpadní koš	Ruce	Na konci směny	5 min	
5.	Uložení pracovních pomůcek	Ruce	Na konci směny	5 min	







Pro zbytky obalového materiálu, které nelze zpracovat v rámci společnosti, bylo vytvořeno odkladní místo v podobě papírové krabice (Viz. obrázek č.23). Tato odpadní krabice se bude pravidelně vynášet do velkoobjemové popelnice.



Obrázek 23 – Odkladní místo pro nepotřebný odpad (Vlastní zpracování)

V návaznosti na standard čistého pracoviště (Tabulka 10), byl vytvořen standard pracoviště. Tento standard byl vytvořen za účelem sjednocení pracoviště. Samotný standard je rozdělen na hlavičku standardu, tělo standardu a zápatí. V hlavičce standardu je obsažen název standardu, název pracoviště a firemní logo. V těle standardu je layout pracoviště spolu s fotodokumentací pracoviště. V zápatí standardu jsou kontaktní informace společnosti.

Tabulka 11 – Standard pracoviště (Vlastní zpracování)

		<h2>Standard pracoviště</h2>		Pracoviště: Výroba domácích vodáren
 <p>Regál č.1</p>	 <p>Odpadní koš</p>	 <p>Pracovní plocha</p>	 <p>Ruční nářadí</p>	
 <p>Regál č.2</p>			 <p>Komponenty č.1</p>	
		 <p>Komponenty č.2</p>		
Aquacup s.r.o. Kollárova 969 698 01 Veselí nad Moravou	Tel: +420 724 105 830 E-mail: aquacup@aquacup.cz www.aquacup.cz	IČ: 262 17 597 DIČ: CZ26217597		









Krok číslo 4 – Standardizování

Tento krok se řadí mezi nejdůležitější kroky metody 5S. Protože v tomto kroku je docíleno systematizace všech změn, kterých bylo docíleno v předchozích třech krocích. Díky vytvoření vizuálního standardu pracoviště (viz. Tabulka 11), který zachycuje rozmístění

předmětů a nástrojů na pracovišti, je docíleno řádného a zpětného uložení těchto předmětů a nástrojů.

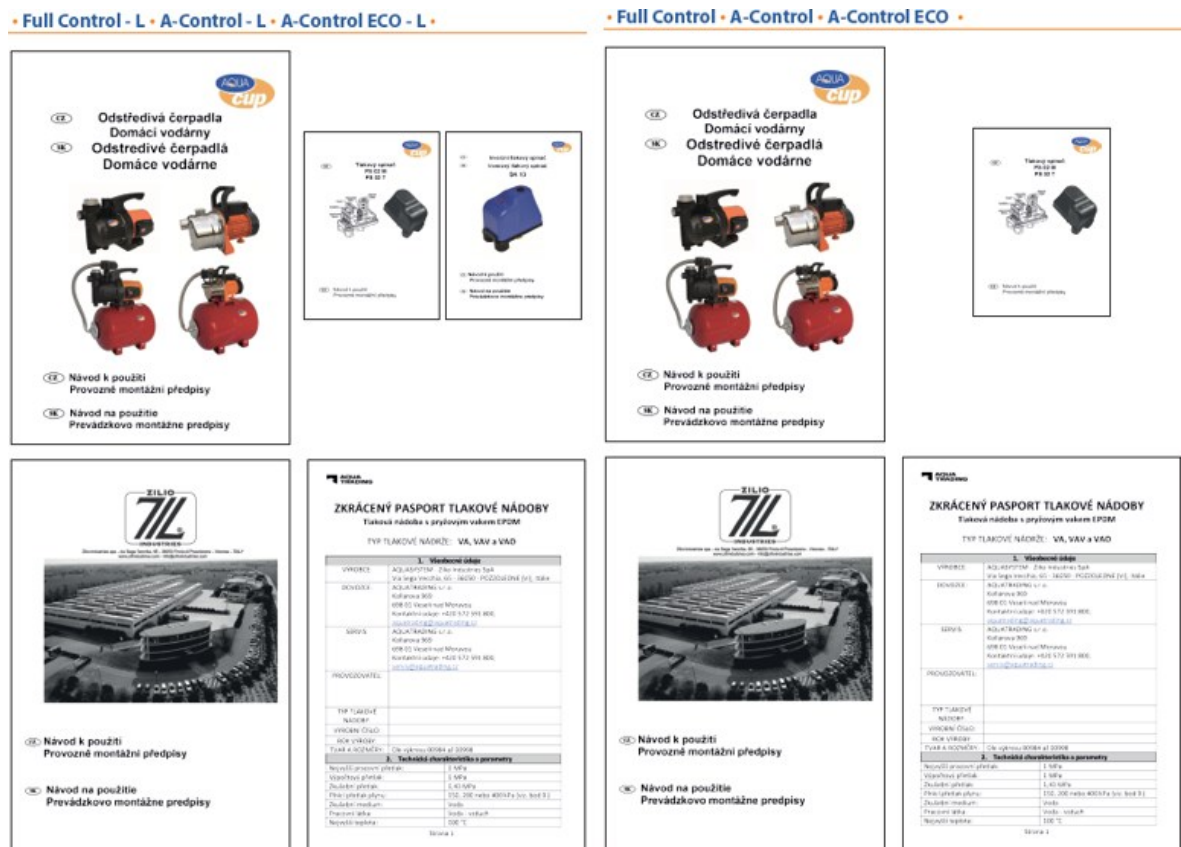
Za účelem sjednocení názvů a potřeby množství nákupu, byl vytvořen standard nákupu spotřebního materiálu (Tabulka 12). V tomto standardu jsou jednotlivé typy spotřebního materiálu popsány dle odborné terminologie, kterého je potřeba k výrobnímu procesu. Spotřební materiál se bude kontrolovat jednou týdně, a to v pátek.

Tabulka 12 – Standard nákupu (Vlastní zpracování)

		Standard nákupu spotřebního materiálu	Pracoviště: Výroba domácích vodáren
<u>Název spotřebního materiálu</u>	<u>Obrázek</u>	<u>Množství</u>	
Kabelová vidlička			
Oko lisovací			
Šroub 6HR 8x25			
Podložka pod nýt 8			
Matice 61R přesná			
Flexo kabel 2m			
Stahovací páska 2,5x100mm			
Kontrolu provedl:		Dne:	
Aquacup s.r.o. Kollárova 969 698 01 Veselí nad Moravou		Tel: +420 724 105 830 E-mail: aquacup@aquacup.cz www.aquacup.cz	
		IČ: 262 17 597 DIČ: CZ26217597	

K zajištění standardizovaného výstupu finálního výrobku, byl sestaven informační katalog domácích vodáren. V tomto katalogu je zachycen jak podoba jednotlivých druhů domácích vodáren, ale i rozmístění informačních polepů na jednotlivých družích. (Viz obrázek č. 25)

Dále jsou zde vyobrazeny průvodní dokumenty, které jsou potřeba u jednotlivých druhů domácích vodáren. (Viz. Obrázek č. 24)



Obrázek 24 – Standard průvodní dokumentace (Vlastní zpracování)



Obrázek 25 – Finální výrobek (Vlastní zpracování)

Jako další standard, který byl zaveden do výrobního procesu, je standard pokynu k výrobě. (viz. Tabulka 13) Tento standard slouží k vyjádření veškerých potřebných informací, mezi které patří, název produktu, potřebný počet kusů, požadovaný termín expedice a název odběratele. Tento pokyn k výrobě, je vyplněn fakturačním referentem při vystavení výdejky. Fakturační referent vypíše veškeré náležitosti standardu a následně hod, buď předá výrobnímu dělníkovi, který již aktivně funguje ve výrobním procesu, anebo zadá výrobu zaměstnanci dle vytíženosti jednotlivých pracovišť.

Tabulka 13 – Standard pokynu k výrobě (Vlastní zpracování)


		Standard Pokyn k výrobě		Pracoviště: Výroba domácích vodáren
<u>Název produktu</u>	<u>Počet ks</u>	<u>Požadovaný termín expedice</u>	<u>Odběratel</u>	
Zadal:		Dne:		
Aquacup s.r.o. Kollárova 969 698 01 Veselí nad Moravou	Tel: +420 724 105 830 E-mail: aquacup@aquacup.cz www.aquacup.cz	IČ: 262 17 597 DIČ: CZ26217597		

Krok číslo 5 – Sebedisciplína

Po vytvoření standardů, je nadále velmi důležité jejich dodržování ale i případná iniciativa vedoucí k zlepšovacím návrhům. Aby se zabránilo nedodržování stanovených standardů, je potřeba stanovit pravidelné kontroly pracoviště. Spolu s vedením společnosti se došlo k závěrům, že pokud se tyto standardy budou dodržovat, budou náležet zaměstnancům adekvátní odměny. V opačném případě se zaměstnancům vymezí pokuta za nedodržování daných standardů.

Pro zabezpečení udržování pořádku na pracovišti, byl vytvořen audit pracoviště (viz. tab. 13) ve formě hodnocení plnění standardů metody 5S. Tento audit obsahuje otázky, které budou sloužit jako východisko pro posouzení, zda metoda 5S funguje správně a zda tento systém pracovníci dodržují. Audit pracoviště provádí a hodnotí vedoucí skladu, opakovaně každý měsíc. Všechny provedené audity jsou digitálně archivovány. Pokud výsledek auditu dosáhne hodnoty nižší než čtyřicet bodů, zaměstnancům bude udělen finanční postih.

Tabulka 14 - Audit metody 5S (Vlastní zpracování)

		METODA 5S – AUDIT		Pracoviště: Výroba domácích vodáren
Č.	Hodnotící kritéria	Body	Poznámky	
1.	Je pracoviště čisté?			
2.	Jsou všechny nepotřebné věci odstraněny?			
3.	Jsou nástroje na definovaných místech?			
4.	Je snadné tyto nástroje, součástky nalézt?			
5.	Je nádoba na odpad čistá a udržována?			
6.	Je odpad odstraňován průběžně a včas?			
7.	Je dodržován standard čištění?			
8.	Jsou na pracovišti umístěny jen dokumenty, které jsou potřebné pro výkon práce?			
9.	Jsou standardy na viditelném místě?			
10.	Má pracovník před zahájením pracovního výkonu všechn materiál připraven?			
11.	Jsou zcela dodržovány standardy na pracovišti?			
Celkem bodu:			>= 40 bodů = v pořádku	
0=nesplněno, 1=velmi slabé, 2=slabé, 3=průměrné, 4=velmi dobré, 5=výborné				
Audit provedl:			Dne:	
Aquacup s.r.o. Kollárova 969 698 01 Veselí nad Moravou		Tel: +420 724 105 830 E-mail: aquacup@aquacup.cz www.aquacup.cz		IČ: 262 17 597 DIČ: CZ26217597

9.3 Vizualizace

V rámci implementace metody 5S se docílilo označení jednotlivých polic v policovém regálu. A to označením, jaký typ soustrojí bude na tomto policovém regálu (viz obrázek č.26). Toto označení bylo vytvořeno v rámci firmy, a to za pomoci počítače, laminátoru a oboustranné lepicí pásky.



Obrázek 26 – Označení jednotlivých polic (Vlastní zpracování)

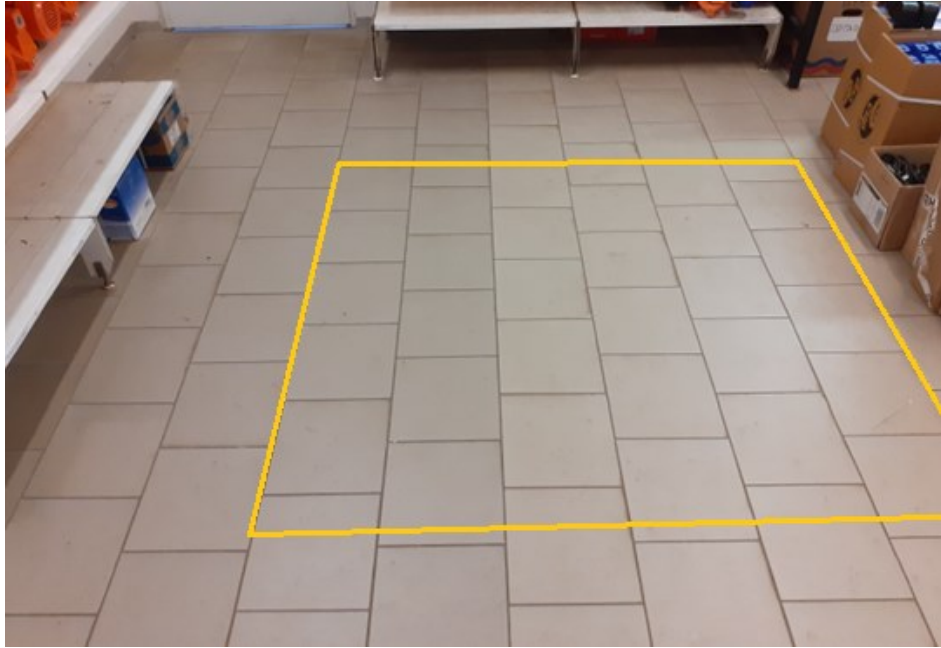
Níže je vypsáno několik návrhů na zvýšení vizualizace v rámci daného pracoviště.

Návrh označení samotného pracoviště

Nikde na pracovišti nebylo viditelné označení pracoviště. Na základě této skutečnosti, navrhuji pro snadnou identifikaci, že se jedná o pracoviště výroba domácích vodáren, vyhotovit název na počítači ve formátu A4. Tento název následně vytisknout, zalaminovat a umístit na viditelné místo.

Návrh označení podlahových ploch

Dále navrhuji vyznačit podlahovou odkládací plochu za pomoci vyznačovací pásky na podlahy. Díky označení odkládací podlahové plochy, dojde k zamezení vzniku situací, kdy dojde k zaskládáním přístupových cest k policovým regálům. Viz. obrázek číslo 27.



Obrázek 27 – Návrh označení (Vlastní zpracování)

Návrh označení zásob

Jako další navrhuji stanovit jednotlivé výše zásob soustrojí, a to podle průměrného prodeje. Jednotlivé police v policovém regálu, by bylo vhodné označit červenou a žlutou lepicí páskou. Žlutá páska by dávala pokyn k zařazení daného typu soustrojí do výroby. Červená páska by dávala okamžitý pokyn k výrobě daného typu soustrojí. (Viz. obrázek č. 28)



Obrázek 28 – Označení polic (Vlastní zpracování)

Návrh informační tabule

Tabulka číslo 14 zobrazuje návrh informační magnetická tabule, která by měla být nezbytnou součástí pracoviště a bude obsahovat důležité dokumenty, které se skládají z:

1. Na této pozici se nachází standard pracoviště

2. V této pozici se nachází standard čistého pracoviště
3. V této pozici se nachází katalog domácích vodáren
4. Na této pozici se nachází standard nákupu spotřebního materiálu
5. Stručně charakterizována metoda 5S
6. V této části se nachází hodnotící 5S audit
7. V této části je vymezen prostor pro zlepšovací návrhy

8 pozice v informační tabule je prázdná, a bude sloužit pro budoucí vývoj na pracovišti.

Tabulka 15 – Návrh informační tabule (Vlastní zpracování)

1.	2.	3.
4.	Výroba domácích vodáren	5.
6.	7.	8.

9.4 Finanční zhodnocení projektu

Následující část je věnována nákladům, které byly vynaloženy při racionalizaci procesu výroby domácích vodáren. Při implementaci metody 5S na pracovišti a návrzích na zlepšení vizualizace se vycházelo z dostupných prostředků, které má společnost k dispozici. A to jak materiálových prostředků, tak i manuální zručnosti zaměstnanců společnosti. Prostředky, které společnost nemohla zhotovit v rámci společnosti, byly nakoupeny přes internetové obchody. Tyto nákupy byly realizovány po rychlé analýze trhu skrze srovnávače cen. Veškeré tyto akce, byly prováděny s ohledem na co nejnižší finanční náročnost pro firmu, ale s co největším užitekem pro daný výrobní proces.

V tabulce číslo 15 jsou vypsány jednotlivé nákladové položky, které byly vynaloženy k zavedení metody 5S a vizualizačních prvků na pracovišti.

Tabulka 16 – Nákladové položky (Vlastní zpracování)

Nákladová položka	Počet ks	Cena/ks Bez DPH	Celkem bez DPH
Kancelářský odkladač	30	47	1.410
Magnetická lišta	4	73	292
Aku-šroubovák	1	349	349
Železo na stůl	1	2.500	2.500
Deska na stůl	1	1.200	1.200
Laminace + tisk	12	24	288
Oboustranná lepicí páska	1	30	30
Magnetická informační tabule	1	495	495
Podlahová lepicí páska	1	400	400
Celkem			6 964

9.5 Analýza stavu na pracovišti po průběhu projektu

Po implementaci metody 5S a návrhu několika vizualizačních prvků na pracovišti, došlo k viditelnému zlepšení celkové vizualizace a práce zaměstnanců, jak je vidět v následujících dvou tabulkách.

Tabulka 17 – Mini-audit pořádku a čistoty (Vlastní zpracování)

Je pracoviště čisté / uspořádané / přehledné?	Ano
Jsou zavedeny standardy metody 5S?	Ano
Jsou logistické cesty volné a prázdné?	Ano
Nevyskytují se na pracovišti nepotřebné věci?	Ano
Je zaveden plán pořádku?	Ano
Počet bodů	10
Dosažené skóre	100%

Jak je zřejmé z tabulky číslo 16, došlo po zavedení metody 5S k výraznému zlepšení stavu na pracovišti, a to z pohledu pořádku a čistoty na pracovišti. Za velmi podstatné a přínosné pro všechny považují zavedení standardu čistého pracoviště, který je dodržován ze strany zaměstnanců.

Dále je docíleno volných logistických cest a bylo odstraněno mnoho zbytečných a nepotřebných předmětů z pracoviště. V neposlední řadě, v důsledku zavedení plánu pořádku, působí pracoviště uspořádaně, přehledně a čistě.

Tabulka 18 – Mini-audit vizualizace (Vlastní zpracování)

Jsou vymezeny části podlahových ploch?	Ano
Jsou označeny pomůcky, nářadí a stroje na pracovišti?	Ne
Jsou pomůcky a nářadí na definovaných místech?	Ano
Je snadné najít potřebnou komponentu pro výrobu?	Ano
Jsou viditelné tabule s důležitými informacemi na pracovišti?	Ano
Počet bodů	8
Dosažené skóre	80%

Po zlepšení došlo k navržení několika vizualizačních prvků. Samotné pracoviště bylo řádně a viditelně označeno. Následně došlo k vyznačení podlahových ploch, které zamezilo blokaci logistických cest. Pomůcky a nářadí mají své definované místo, tak, že zaměstnanec se může jednoduše a snadně orientovat na pracovišti v hledání potřebných pomůcek.

V neposlední řadě byla navržena informační magnetická tabule, na které se viditelně a přehledně nachází všechny důležité a potřebné informace, včetně hodnotícího auditu 5S, které provádí vedoucí pracovník jednou za měsíc.

10 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

Projekt racionalizace procesu výroby domácích vodáren, byl pro společnost velkým přínosem a zároveň tato zkušenost znamená pro firmu první krok k postupnému zavádění dalších prvků, nástrojů a metod průmyslového inženýrství.

Dále vřele doporučují společnosti aplikovat metodu 5S i na další pracoviště ve společnosti, jakožto první krok v implementaci myšlenek průmyslového inženýrství.

Je ovšem potřeba připomenout, že je žádoucí dodržovat a důsledně kontrolovat dodržování stanovených standardů z metody 5S.

Níže uvedu základní přínosy metody 5S:

- **Čistější a přehlednější pracoviště**

Zavedení metody 5S je viditelným zlepšením v oblasti udržování čistoty a pořádku na pracovišti. Další přínosy, z metody 5S, jsou pro zaměstnance, kteří budou vykonávat práci v čistotě a pořádku. Dále je zajištěn pro zaměstnance snadný pohyb a orientaci na pracovišti, a to bez zbytečných předmětů a překážek. Pracovník již nemusí hledat potřebné nářadí a pomůcky na neuspořádaném pracovišti a jeho výkon práce bude rychlejší.

- **Úspora času**

Díky organizaci a čistoty na pracovišti bylo docíleno eliminace zbytečných pohybů a hledání potřebných předmětů a tento čas může pracovník investovat do samotného výrobního procesu. V důsledku zakoupení aku-šroubováku, bylo docíleno k redukci potřebného ručního nářadí ale i ke zrychlení samotného výrobního procesu.

- **Flexibilita výroby**

Díky zavedení katalogu domácích vodáren, může tento výrobní proces vykonávat praktický každý, po rychlém zaškolení. Katalog domácích vodáren zaručuje, že výstupem z výrobního procesu je výrobek, který je standardizovaně olepen propagačními materiály a výrobek je opatřen odpovídající průvodní dokumentací.

- **První krok v zavedení metody 5S**

Metody a nástroje průmyslového inženýrství jsou v dnešní době velmi podstatné, a to především pro zaručení konkurenceschopnosti podniku. Právě zavedením metody 5S je

žádoucím začátkem pro společnost, jak odstartovat aplikaci prvků a nástrojů průmyslového inženýrství.

ZÁVĚR

Projekt, který je součástí této diplomové práce, byl zpracován ve společnosti Aquacup s.r.o.. Hlavním cílem tohoto projektu bylo zvýšení hodnocení z mini-auditů pořádku a čistoty a vizualizace o 60 %. K dosažení cíle projektu, byly využity vhodné metody průmyslového inženýrství, které se zaměřují na zlepšení výrobního procesu. Všechny potřebné informace, které byly potřeba pro vypracování projektu, byly získány na základě komunikace s pracovníky, týmové práce se zaměstnanci a pozorování.

V teoretické části, byla zpracována literární rešerše, která se zabývá racionalizací výrobního procesu, plýtváním, metodami a nástroji průmyslového inženýrství a metodou 5S. V analytické části práce, byla nejdříve představena společnost, ve které se projekt zpracoval. Dále byla provedena analýza současného stavu, a to za pomoci SWOT analýzy, workshopu se zaměstnanci a mini-auditů pořádku a čistoty a vizualizace. V projektové části práce byl nejprve představen projekt, a to včetně rizikové analýzy, logického rámce a harmonogramu projektu. Výstupem projektu je implementace metody 5S na pracoviště a návrhy implementace vizualizačních prvků na pracoviště. V závěru projektu došlo ke zhodnocení přínosů projektu.

Projektový cíl byl splněn, a to dosažením zvýšením hodnocení z mini-auditů pořádku a čistoty a vizualizace v průměru o 80 %. Toto zvýšení hodnocení umožní společnosti, se stávajícím počtem pracovníků, vyrábět stejný objem domácích vodáren a především ve stejné kvalitě. Každopádně je potřeba pokračovat v aplikaci metody průmyslového inženýrství i na další pracoviště v rámci společnosti. Protože, ve stávající komplikované době, je a především bude, velmi důležité zvyšovat konkurenční schopnost podniku. S výše zmíněného lze usoudit, že projekt dopadl úspěšně a podařilo se naplnit všechny stanovené cíle.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Aquacup [online], 2021. Veselí nad Moravou: Aquacup [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://www.aquacup.cz/novinka/katalog-aquacup-2020-ke-stazeni>

BADIRU, A, B., 2014. *Industrial and Systems Engineering*. 2th Edition. Boca Raton: Taylor & Francis, 1271 s. ISBN 978-1-4665-1505-5.

BADIRU, A, B. 2018. *The story of industrial engineering: the rise form shop-floor management to modern digital engineering*. 1th Edition. Boca Raton: Taylor & Francis, 174 s. ISBN 978-1-138-61674-5.

BEJČKOVÁ, Jana, 2015. *Štíhlá administrativa - základ prosperující společnosti*. API - Akademie produktivity a inovací [online]. Slaný: API - Akademie produktivity a inovací [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25773n-stihla-administrativa-zaklad-prosperujici-spolecnosti-2.-cast>

BEJČKOVÁ, Jana, 2016. *Začněte s námi: metoda 5S: Předpoklad pro další zlepšování*. API - Akademie produktivity a inovací [online]. Slaný: API - Akademie produktivity a inovací [cit. 2021-02-24]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25814n-zacnete-s-nami-metoda-5s-predpoklad-pro-dalsi-zlepsovani>

BENEDIKT, Jiří, 2019. *8 druhů plýtvání ve firmách dle Lean managementu*. Jiří Benedikt [online]. Jiří Benedikt [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: <https://www.jiribenedikt.com/8-druhu-plytvani/>

Brainstorming, 2016. ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE): ManagementMania [cit. 2021-03-07]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/brainstorming>

BURIETA, Ján, 2013. *Metóda 5S - Čisté a usporiadané pracovisko*. Žilina: IPA Slovakia, 60 s. ISBN 978-80-8966704-8.

ČEVELOVÁ, Magdalena, 2011. *SWOT analýza: Jak a hlavně proč ji sestavit*. Magdalena Čevelová [online]. Praha: Mgr. MAGDALENA ČEVELOVÁ, MBA [cit. 2021-03-04]. Dostupné z: <https://www.cevelova.cz/proc-swot-analyza/>

DLABAČ, Jaroslav a Marcel PAVELKA, 2015. *Průmyslové inženýrství v organizační struktuře podniku*. API - Akademie produktivity a inovací [online]. Slaný: API - Akademie

produktivity a inovací [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25785n-prumyslove-inzenyrstvi-v-organizacni-strukture-podniku>

GEORGE, Michael, 2004. *The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to Nearly 100 Tools for Improving Process Quality, Speed, and Complexity*. 1th Edition. USA: George Group, 225 s. ISBN 978-0-07-144119-3.

GRABAN, Mark, 2018. *Standardizace práce v Leanu*. Průmyslové inženýrství [online]. Olomouc: Lean Solution & Simulation [cit. 2021-03-07]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/standardizace-prace-v-leanu/>

HIRANO, Hiroyuki, 2009. *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. Brno: Productivity Press, 103 s. Shopfloor series. ISBN 978-80-904099-1-0.

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

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: Georg, 136 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada, 257 s. ISBN 978-80-247-5717-9.

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

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA, 2012. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 176 s. ISBN 978-80-7179-319-9.

Metody a nástroje, 2020. API - Akademie produktivity a inovací [online]. Slaný: API - Akademie produktivity a inovací [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/24882-metody-a-nastroje>

NOVÁK, Josef a Pavlína ŠLAMPOVÁ, 2007. *Racionalizace výroby: Učební text*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 75 s. CZ.04.1.03/3.2.15.3/0414.

OTÁHAL, Martin, 2012. *Co to je SWOT analýzy?: A k čemu slouží?* MladýPodnikatel.cz [online]. Jiří Rostecký [cit. 2021-03-04]. Dostupné z: <https://mladypodnikatel.cz/co-to-je-swot-analyza-t2797>

Plýtvání, 2021. ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE): ManagementMania [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/plytvani>

Průmyslový inženýr, 2017. Národní soustava povolání [online]. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí [cit. 2021-02-09]. Dostupné z: <https://nsp.cz/jednotka-prace/prumyslovy-inzenyr>

PAVELKA, Marcel, 2015. *Workshopová metoda při zlepšování procesů*. API - Akademie produktivity a inovací [online]. Slaný: API - Akademie produktivity a inovací [cit. 2021-03-08]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25777n-workshopova-metoda-pri-zlepsovani-procesu>

PRŮŽEK, Tomáš, 2018. *Štíhlá administrativa*. Průmyslové inženýrství [online]. Olomouc: Lean Solution & Simulation [cit. 2021-02-16]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/stihla-administrativa/>

Racionalizace práce, 2021. Institut průmyslového managementu [online]. Plzeň: Institut průmyslového managementu [cit. 2021-02-03]. Dostupné z: <http://www.ipm-plzen.cz/cz/racionalizace-prace.htm>

ROSER, Christoph, 2019. *Vizuální management*. Průmyslové inženýrství [online]. Olomouc: Lean Solution & Simulation [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.prumysloveinzenyrstvi.cz/vizualni-management/>

SALVENDY, Gavriel, 2001. *Handbook of Industrial Engineering: Technology and Operations Management*. 3rd edition. Canada: John Wiley, 2699 s. ISBN 0471-33057-4.

STŘELEČEK, Jiří, 2012. *Ishikawa diagram*. Vlastní cesta [online]. Brno: Ing. Jiří Střelec [cit. 2021-03-09]. Dostupné z: <https://www.vlastnicesta.cz/metody/ishikawa-diagram-1/>

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

SWOT Analýza, 2021. ManagementMania.com [online]. Wilmington (DE): ManagementMania [cit. 2021-03-04]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/swot-analyza>

ŠAJDLEROVÁ, Ivana, 2012. *Organizace a řízení výroby: učební text*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 223 s. ISBN 978-80-248-2775-9.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2014. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 368 s. ISBN 978-80-247-4486-5.

Výpis z obchodního rejstříku, 2015. Veřejný rejstřík a Sbírka listin [online]. Praha: Ministerstvo spravedlnosti [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=528833&typ=PLATNY>

VYTLAČIL, Milan a Ivan MAŠÍN, 1999. *Dynamické zlepšování procesů: programy a metody pro eliminaci plýtvání*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 197 s. ISBN 80-902-2353-2.

WOMACK, James a Daniel JONES, 2003. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your corporation*. 2th Edition. New York: Free Press, 396 s. ISBN 0-7432-4927-5.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PI Průmyslové inženýrství

Viz. Více

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Systémy racionalizace v podniku (Vlastní zpracování dle Nováka a Šlampové, 2007, s. 7).....	14
Obrázek 2 – Průmyslové inženýrství (Vlastní zpracování dle Chromjakové, 2013, s. 6) ...	17
Obrázek 3 – 12. Krokový cyklus workshopu (Pavelka, 2015).....	22
Obrázek 4 – Ishikawa diagram (Střelec, 2012).....	27
Obrázek 5 – Logo (Aquacup, 2021)	40
Obrázek 6 – Vývoj tržeb v letech 2012 – 2017 (Vlastní zpracování dle Výpisu obchodního rejstříku, 2015).....	43
Obrázek 7 – Přehled produkce (Vlastní zpracování dle interních materiálů).....	44
Obrázek 8 – Organizační struktura společnosti (Vlastní zpracování)	45
Obrázek 9 – Aktuální stav pracoviště domácích vodáren (Vlastní zpracování).....	48
Obrázek 10 – Ishikawa diagramu (Vlastní zpracování).....	54
Obrázek 11 – Ishikawa diagram – ohodnocený (Vlastní zpracování)	54
Obrázek 12 – Příklad nepořádku 1 (Vlastní zpracování).....	57
Obrázek 13 – Pracovní plocha (Vlastní zpracování)	57
Obrázek 14 – Černobílé fotky výstupního produktu (Vlastní zpracování).....	59
Obrázek 15 – Podlahová plocha pracoviště (Vlastní zpracování)	59
Obrázek 16 – Odkladní plocha pracoviště (Vlastní zpracování)	60
Obrázek 17 – Nepotřebné předměty I (Vlastní zpracování)	66
Obrázek 18 – Nepotřebné předměty II (Vlastní zpracování).....	66
Obrázek 19 – Nepotřebné předměty na stole (Vlastní zpracování)	67
Obrázek 20 – Pracovní plocha po systematizování (Vlastní zpracování)	68
Obrázek 21 – Uložení ručního nářadí (Vlastní zpracování)	68
Obrázek 22 – Systematizace průvodní dokumentace (Vlastní zpracování)	69
Obrázek 23 – Odkladní místo pro nepotřebný odpad (Vlastní zpracování)	71
Obrázek 24 – Standard průvodní dokumentace (Vlastní zpracování)	74
Obrázek 25 – Finální výrobek (Vlastní zpracování).....	74
Obrázek 26 – Označení jednotlivých polic (Vlastní zpracování).....	77
Obrázek 27 – Návrh označení (Vlastní zpracování).....	78
Obrázek 28 – Označení polic (Vlastní zpracování)	78

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – SWOT analýza (Vlastní zpracování dle Keřkovského a Valsy 2012, s. 63) ...	24
Tabulka 2 – Karta pracoviště (Vlastní zpracování dle Buriety, 2013, s 27).....	34
Tabulka 3 – Počet zaměstnanců (Vlastní zpracování)	44
Tabulka 4 – SWOT Analýzy pracoviště (Vlastní zpracování)	51
Tabulka 5 – Harmonogram Workshopu (Vlastní zpracování).....	53
Tabulka 6 – Mini-audit pořádku a čistoty (Vlastní zpracování).....	55
Tabulka 7 – Mini-audit vizualizace (Vlastní zpracování).....	58
Tabulka 8 – Logický rámec (Vlastní zpracování)	63
Tabulka 9 – Časový harmonogram (Vlastní zpracování)	64
Tabulka 10 – Standard čistého pracoviště (Vlastní zpracování).....	70
Tabulka 11 – Standard pracoviště (Vlastní zpracování).....	72
Tabulka 12 – Standard nákupu (Vlastní zpracování).....	73
Tabulka 13 – Standard pokynu k výrobě (Vlastní zpracování)	75
Tabulka 14 - Audit metody 5S (Vlastní zpracování).....	76
Tabulka 15 – Návrh informační tabule (Vlastní zpracování)	79
Tabulka 16 – Nákladové položky (Vlastní zpracování)	80
Tabulka 17 – Mini-audit pořádku a čistoty (Vlastní zpracování).....	80
Tabulka 18 – Mini-audit vizualizace (Vlastní zpracování)	81

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I: RIPRAN ANALÝZA

PŘÍLOHA P I: RIPRAN ANALÝZA

ID	Hrozba	P-st hrozby	Scénář	P-st scénáře	Celkové p-st	Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1	Nespolupráce zaměstnanců	50%	Nezískání analytických dat	20%	10%	SD	NHR	Akceptace
			Odpor vůči změnám	60%	30%	VD	VHR	Školení
2	Nespolupráce vedení společnosti	10%	Ukončení projektu	10%	1%	SD	NHR	Akceptace
3	Onemocnění COVID - 19	30%	Nedodržení harmonogramu projektu	40%	12%	SD	NHR	Akceptace
4	Nedostatek času na realizaci	20%	Vyčíslenost pracoviště	70%	14%	SD	VHR	Přesčasy
5	Personální změny	40%	Ukončení projektu	10%	4%	SD	NHR	Akceptace
			Zpomalení projektu	70%	28%	VD	VHR	Komunikace se zaměstnanci

Pravděpodobnost		
MP	Malá	1-20%
SP	Střední	21-66%
VP	Vysoká	67-100%

Dopad		
MD	Malý	0-0,5%
SD	Střední	0,6-20
VD	Velký	21 % a více

Hodnota rizika	
NHR	Nizká hodnota rizika
SHR	Střední hodnota rizika
VHR	Vysoká hodnota rizika

	VD	SD	MD
VP	VHR	VHR	SHR
SP	VHR	SHR	NHR
MP	SHR	NHR	NHR