

Projekt snížení reworku na vybrané lince ve firmě Nestlé Česko, s.r.o.

Bc. Světlana Hrdá

Diplomová práce
2018

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	Světлана Hrdá
Osobní číslo:	M16448
Studijní program:	N6209 Systémové inženýrství a informatika
Studijní obor:	Průmyslové inženýrství
Forma studia:	prezenční
Téma práce:	Projekt snížení reworku na vybrané lince ve firmě Nestlé Česko, s.r.o.

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Vypracujte literární rešerši formulující teoretická východiska projektu s ohledem na praktickou část diplomové práce.

II. Praktická část

- Provedte analýzu vzniku reworku na vybrané potravinářské lince.
- Na základě metodické struktury DMAIC navrhnete zlepšovací projekt.
- Provedte zhodnocení projektu.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

BADIRU, Adedeji Bodunde. Handbook of industrial and systems engineering. Second edition. Boca Raton [Florida]: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2014, 1476 s. ISBN 978-1-4665-1504-8.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. Moderní přístupy k řízení výroby. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, 154 s. ISBN 9788071793199.

SHANKAR, Rama. Process improvement using Six Sigma: a DMAIC guide. First edition. Milwaukee, Wis: ASQ Quality Press, 2009, 109 s. ISBN 9780873897525.

SVOZILOVÁ, Alena. Zlepšování podnikových procesů. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 232 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. 1. vyd. Praha: Grada, 2014, 368 s. ISBN 978-80-247-4486-5.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Kateřina Gálová
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: 15. prosince 2017
Termín odevzdání diplomové práce: 17. dubna 2018

Ve Zlíně dne 15. prosince 2017



doc. Ing. David Tužek, Ph.D.
děkan



prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: SVĚTLANA HRDÁ



.....
podpis diplomanta

Děkuji za možnost zpracování diplomové práce,
společnosti Nestlé s.r.o.

Poděkování za cenné rady a odborné vedení práce patří,
Ing. Kateřině Gálové.

OBSAH

ÚVOD	9
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	13
1.1 KLASICKÉ PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ.....	13
1.2 MODERNÍ PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	14
1.3 METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ	15
1.3.1 Základní metody průmyslového inženýrství.....	15
1.3.2 Komplexnější metody průmyslového inženýrství.....	16
2 ŘÍZENÍ VÝROBY	17
2.1 VÝROBA.....	18
2.1.1 Výrobní faktory	18
2.1.2 Efektivnost výroby	18
2.2 PLÝTVÁNÍ VE VÝROBĚ.....	19
3 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ	21
3.1 PROJEKT.....	21
3.1.1 Atributy projektu.....	21
3.1.2 Projektový trojimperativ	22
4 METODIKA DMAIC	23
4.1 DEFINOVÁNÍ (DEFINE)	24
4.1.1 Metoda SMART.....	24
4.1.2 Metoda RIPRAN.....	24
4.2 MĚŘENÍ (MEASURE).....	25
4.3 ANALÝZA (ANALYZE).....	25
4.3.1 Paretova analýza.....	26
4.3.2 Ishikawa diagram	26
4.3.3 5xproč.....	27
4.3.4 Brainstorming.....	27
4.3.5 Prioritizační matice	27
4.4 ZLEPŠOVÁNÍ (IMPROVE).....	28
4.5 KONTROLOVÁNÍ (CONTROL).....	28
4.5.1 Standardizace	29
5 DALŠÍ METODY A ANALÝZY	30
5.1 METODIKA MĚŘENÍ LOKÁLNÍ SVALOVÉ ZÁTĚŽE	30
5.2 LOGICKÝ RÁMEC	30
5.3 SWOT.....	30
II PRAKTICKÁ ČÁST	31
6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	32
6.1.1 Portfólio výrobků	32
6.1.2 Sdílené hodnoty.....	33
6.1.3 Certifikace	33

6.2	ZORA OLMOUC	33
6.2.1	Historie závodu	34
6.2.2	Portfólio výrobků	36
7	FÁZE DEFINOVÁNÍ.....	37
7.1	PROJEKTOVÝ TÝM	37
7.2	VOLBA PŘEDMĚTU ZLEPŠOVACÍHO PROJEKTU	37
7.2.1	Produkty z pektinové hmoty	38
7.2.2	Druhy reworku na vybrané lince	39
7.2.3	Poměr máčeného – čokoládového a nemáčeného – nečokoládového reworku	39
7.3	CÍL ZLEPŠOVACÍHO PROJEKTU	40
7.4	METODA SMART	43
7.5	ČASOVÝ HARMONOGRAM ZLEPŠOVACÍHO PROJEKTU	44
7.6	KALKULACE	45
7.7	SWOT ANALÝZA	45
7.8	RIZIKOVÁ ANALÝZA	48
8	FÁZE MĚŘENÍ.....	51
8.1	IDENTIFIKACE STRATIFIKAČNÍCH KRITÉRIÍ	52
8.2	STRATIFIKACE DAT	53
8.3	MAPOVÁNÍ PROCESU	55
8.4	FOCUSED PROBLEM STATEMENT	57
9	FÁZE ANALÝZY.....	58
9.1	IDENTIFIKACE PŘÍČEN VZNIKU VAD	58
9.2	5x PROČ	59
9.3	MATICE PRIORIT	60
9.3.1	Návrh automatického balicího zařízení	61
9.3.1.1	Analýza ergonomie	62
10	SHRUTÍ FÁZE MĚŘENÍ A ANALÝZY.....	63
11	FÁZE ZLEPŠOVÁNÍ	65
11.1	AKČNÍ PLÁN	65
11.1.1	Repas nalévací hlavy	66
11.1.2	Klouzek	67
11.1.3	Výměna vnitřních vrtulí	68
12	FÁZE KONTROLOVÁNÍ.....	69
12.1	STANDARDIZACE POSTUPU POUŽÍVÁNÍ KLOUZKU	69
12.2	CHECKLIST NA DODRŽOVÁNÍ STANDARDU	71
12.3	PROŠKOLENÍ NA POUŽÍVÁNÍ KLOUZKU	73
13	ZHODNOCENÍ DOSAŽENÍ CÍLŮ A CELKOVÝCH PŘÍNOSŮ PROJEKTU	74
13.1	ZHODNOCENÍ CÍLŮ PROJEKTU	74
13.1.1	Zhodnocení cíle u máčeného – čokoládového pektinového reworku	74
13.1.2	Zhodnocení cíle u nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku	76

13.2	FINANČNÍ ZHODNOCENÍ PROJEKTU	77
13.2.1	Finanční přínos projektu	77
13.2.2	Finanční náklady projektu	78
13.3	NEFINANČNÍ ZHODNOCENÍ PROJEKTU	81
13.3.1	Nefinanční přínosy projektu.....	81
13.3.1.1	BOZP.....	82
13.3.1.2	Kvalita	82
13.3.1.3	Servis.....	82
ZÁVĚR		83
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....		85
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....		88
SEZNAM OBRÁZKŮ		89
SEZNAM TABULEK.....		91
SEZNAM PŘÍLOH.....		92

ÚVOD

Nejen výrobní společnosti se snaží dosahovat co největších zisků. K dosahování zisku se však firmy musí snažit snižovat náklady a zvyšovat výnosy. Pro snižování nákladů pak mohou společnostem pomoci zlepšovatelé projekty. V mnoha velkých i malých firmách se zlepšování procesů stalo běžnou součástí strategických přístupů k řízení. Díky neustálému zvyšování konkurenceschopnosti a technologického pokroku jsou podniky nuceny snižovat své náklady. Jinak tomu není ani v závodě Zora Olomouc, ve kterém se procesy neustále zlepšují a hledají se zde cesty vedoucí ke zvýšení konkurenceschopnosti a dosažení lepších ekonomických výsledků, při dodržení základních hodnot firmy, jimiž jsou udržitelnost, dodržování pravidel a vytváření sdílené hodnoty.

Pro zpracování diplomové práce jsem si zvolila téma snížení množství reworku na vybrané lince ve společnosti Nestlé, s.r.o., ve které v současné době také působím jako trainee. Nestlé, s.r.o. je švýcarskou nadnárodní firmou a závod Zora Olomouc je jeden ze závodů tohoto nadnárodního koncernu. Závod se zabývá potravinářskou výrobou, jejíž produkty se u nás v České republice řadí mezi velice oblíbené a známé.

Diplomová práce je rozdělena na dvě části, jimiž jsou teoretická část a praktická část.

První, teoretická část, obsahuje literární rešerši řešené problematiky. Můžeme zde nalézt formulovaná teoretická východiska pro zpracování praktické části diplomové práce. Nejprve zde popíšeme, co si můžeme představit pod pojmem průmyslové inženýrství, jak ho můžeme dle časového vývoje dělit, a uvedu jednotlivé druhy metod průmyslového inženýrství, díky kterým může společnost dosáhnout kvalitní, efektivní a rychlé práce. Druhým bodem teoretické části této práce bude projektové řízení, ve kterém bude nastíněna jeho problematika, popis projektu a jeho atributů. Dalším a velice důležitým bodem bude samotná problematika DMAIC, která je základním stavebním kamenem mé diplomové práce. V rámci této kapitoly rozeberu všechny fáze metody DMAIC, tedy fázi definování, měření, analýzy, zlepšení a fázi kontroly, k nimž uvedu často používané a především pro tuto práci potřebné metody a analýzy. Vzhledem k tomu, že je projekt veden ve výrobní společnosti bude v teoretické části dále krátce popsáno i řízení výroby, výroba a také jednotlivé druhy plýtvání. Nakonec se zde objeví i další metody a analýzy potřebné jako podklad pro praktickou část.

Druhá, praktická část se zabývá již konkrétním projektem, který je členěn dle metodiky DMAIC, která je detailně popsána v teoretické části diplomové práce. Hlavním cílem projektu je snížení celkových nákladů vybrané linky a to pomocí snížení množství pektinového

reworku na vybrané lince. Pektinový rework se v celé praktické části bude dělit na dva druhy a to na máčený a nemáčený pektinový rework. V první fázi definování bude určen například cíl zlepšovateľského projektu, kalkulace, projektový tým a harmonogram. V další fázi měření se bude provádět sběr dat, ze kterého se bude dále vycházet v další fázi - ve fázi analýzy, kde se budu podrobně zabývat analýzou dat a problémů, které při výrobě vznikají, a jejichž následkem je samotný pektinový máčený i nemáčený rework. Na kořenové příčiny těchto problémů se poté vytyčí jednotlivé akce, které se ve fázi zlepšení implementují a povedou ke zlepšení výsledků, tedy snížení množství pektinového máčeného i nemáčeného reworku. Poslední část projektu - fáze kontroly bude zakončena ověřením dosažených cílů a ekonomickým zhodnocením projektu.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem této diplomové práce je pomocí vybrané metody průmyslového inženýrství – metodiky DMAIC navrhnout projekt zaměřený na snížení množství reworku na vybrané lince ve společnosti Nestlé, s.r.o., konkrétně v závodě Zora Olomouc. Tento projekt povede ke snížení množství pektinového reworku o 30 % a zároveň tedy ke snížení nákladovosti vybrané výrobní linky. Vedlejší cíle, které povedou ke splnění hlavního cíle práce, budou zpracování literární rešerše, získání dat z linky a zpracování analýzy dostupných dat.

Teoretická část diplomové práce spočívá v literární rešerši zaměřené na problematiku průmyslového inženýrství, metodiku DMAIC, projektové řízení a řízení výroby. Pro tento účel je využita odborná literatura a internetové zdroje. Po provedení literární rešerše následuje představení organizace a definování projektu. Poté ve fázi měření dochází k získání vstupních dat na vybrané lince a jejich podrobné zkoumání. Ve fázi analýzy se identifikují příčiny vzniku vad a na základě výsledků analýz následuje návrh projektu, jehož cílem je snížení množství reworku na vybrané lince o 30 %.

Z pohledu metod průmyslového inženýrství a dalších odvětvových metod a nástrojů jsou využity následující metody a analýzy:

- Procesní analýza, vývojový diagram vybraného procesu,
- Ishikawa diagram – Rybí kost
- 5x proč
- SWOT
- RIPRAN
- SMART
- Brainstorming
- Matice priorit
- Pareto analýza
- Standardizace

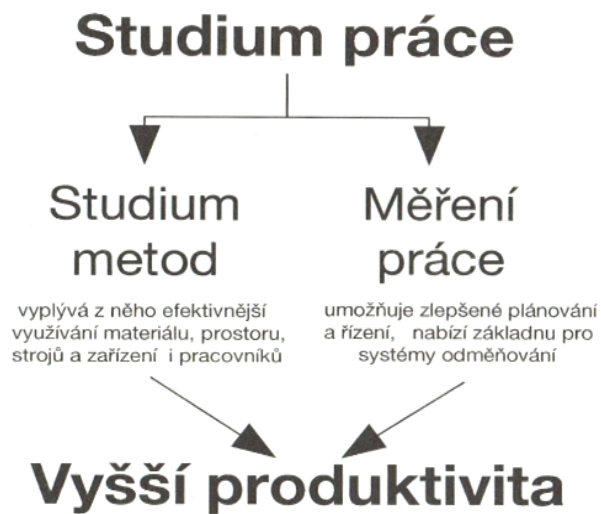
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Pan docent Mašín (2005, str. 65-66) definuje průmyslové inženýrství (PI), jako uznávaný vědní obor, jenž se orientuje na plánování, navrhování, zavádění a řízení integrovaných systémů, s cílem poskytování služeb nebo produkce výrobků. V rámci těchto systémů zajišťuje a také podporuje vysoký výkon, údržbu, spolehlivost, plnění plánu a řízení nákladů v rámci celého životního cyklu služby nebo výrobku. Jde tedy o vědní obor, jenž se v rámci hledání toho, jak důmyslněji provádět práci, zabývá odstraňováním plýtvání, iracionality, nepravidelností a přetěžování z pracovišť. Popesko a Papadaki (2016, str. 21) uvádějí, že PI je disciplínou, jenž se zabývá problémy souvisejícími s efektivností operací probíhajících ve výrobě a používá při tom celou řadu metod pro snížení nebo eliminování plýtvání s materiálovými vstupy. Badiru (2014, str. 5) dále zmiňuje, že PI lze považovat za aplikaci dovedností a chytrosti k dosažení pracovních cílů, a že systémový pohled na PI zahrnuje veškeré potřebné detaily pro jejich uplatnění, jenž vede k efektivní práci.

1.1 Klasické průmyslové inženýrství

V rámci klasického průmyslové inženýrství můžeme dle Mašina a Vytlačila (1996, str. 86-87) zaznamenat dvě základní disciplíny - studium práce a operační výzkum. Rozvoj obou těchto disciplín je svým způsobem kumulativní proces, ve kterém se přidávají, kombinují, modifikují a eliminují příslušné nástroje, koncepty, techniky a teorie spojované s danou disciplínou. Cílem studia práce, jenž se rozvinulo z vědeckého řízení, je dle Mašina a Vytlačila (1996, str. 86-87) docílit optimálního využití lidských zdrojů a materiálových zdrojů, které jsou v daném podniku dostupné. Funkcí studia práce je získat informace, a dále tyto informace využít jako prostředek zvyšování produktivity. Studium práce je založeno na využívání dvou technik, a to studium metod a měření práce. V praxi se využívají obě tyto techniky současně nebo v kombinaci.



Obrázek 1: Studium práce (Mašín a Vytlačil, 1996, str. 87)

1.2 Moderní průmyslové inženýrství

Moderní průmyslové inženýrství se od toho klasického liší podle Mašína a Vytlačila (1996, str. 93-94) tím, že oproti vydefinovaným technikám a metodám klasického PI se jedná o komplexnější programy, jenž nemají a ani nemohou mít jasné kontury. Mezi další specifika těchto programů je výrazná orientace na tzv. nefyzické investice, jimž jsou rozvoj zaměstnanců a organizační struktury. Nefyzické investice by měly předcházet fyzickým investicím, kterými jsou investice do strojů a technologií. Obsah programů moderního PI ve velké míře vychází z japonské školy, řadíme sem zvýšení kvalifikace a účasti zaměstnanců na řízení, zlepšení organizačních systémů, odstraňování plýtvání, zlepšení dynamiky zlepšovacího procesu, skutečné zajišťování kvality, měření a hodnocení produktivity. Příklady osvědčených konkrétních programů PI pro interní podnikovou oblast zobrazuje následující obrázek.



Obrázek 2: Konkrétní programy PI v podnicích (Mašín a Vytlačil, 1996, str. 87)

1.3 Metody průmyslového inženýrství

Průmyslové inženýrství udává směr, díky kterému můžeme dosáhnout kvalitní, efektivní a rychlé práce s procesy v podniku, a to zejména s pomocí metod PI. V této kapitole budou popsány základní i komplexnější metody PI i s konkrétními příklady těchto dvou kategorií.

1.3.1 Základní metody průmyslového inženýrství

Do této skupiny metod PI patří metody, které jsou zaměřeny na určitou, většinou úzkou skupinu problémů produkčního systému a představují "nejlepší praxi" při jejich řešení. Jsou základem zlepšování, většinou první užitečné výsledky přinášejí v krátké době, jsou jednoduché a zpravidla velmi dobře vyhodnotitelné. Při zavádění PI se základní metody mají využívat jako první v řadě. Výsledkem užití těchto metod je hmatatelné zlepšení procesu. Mezi základní metody PI patří například (Produktivita, ©2017):

- Dílenské řízení výroby
- Kanban
- Poka Yoke
- Průmyslová moderace
- 5S
- Totálně produktivní údržba (TPM)
- Standardizace
- Jidoka
- MOST
- Projektové řízení
- Rychlá změna (SMED)
- Štíhlé procesy
- Vizuální řízení

1.3.2 Komplexnější metody průmyslového inženýrství

Komplexnější metody PI jen ve své jedné ze svých částí obsahují unikátní přístupy k řešení určité skupiny problémů. Jejich nejvýznamnějším rysem je schopnost spojovat základní metody PI do celků, jenž jsou zaměřené na zpravidla širší oblast problematiky průmyslového podniku. Využití komplexnějších metod v "začátečnické" firmě je velmi problematické, proto je nutné, aby pracovníci dané firmy již měli se zlepšováním produkčního systému zkušenosti. Mezi komplexnější metody PI patří například (Produktivita, ©2017):

- Just in time
- Nová montáž
- Six sigma
- Lean layout
- Teorie omezení (TOC)
- Trvalé zlepšování procesů
- Týmová práce
- Kaizen

2 ŘÍZENÍ VÝROBY

Hradecký, Lanča a Šiška (2008, str. 37) popisují řízení výroby jako významný subsystém podnikového informačního systému, jenž musí respektovat vazby na všechny ostatní subsystémy podnikového informačního systému, tedy především na technickou přípravu výroby, prodej, nákup, logistiku, finance, plánování, lidské zdroje, dodavatele, zákazníky a management jakosti. Váchal a Vochozka (2013, str. 163) uvádí, že řízení výroby je zaměřeno na dosažení optimálního fungování výrobních systémů s ohledem na vytyčené cíle. Jedná se především o věcné, časové a prostorové sladění, případně koordinaci činitelů účastnících se výrobních procesů nebo je ovlivňují. Keřkovský a Valsa (2012, str. 1) dále doplňují, že řízení výroby je třeba věnovat náležitou pozornost, protože ve výrobě se podstatnou měrou rozhoduje o nákladech, produktivitě, spokojenosti zákazníků, konkurenceschopnosti, o zisku a podnikatelském úspěchu.

Váchal a Vochozka (2013, str. 170-171) rozdělují řízení výroby na:

Strategické řízení výroby

- U strategického řízení výroby jde zejména o formulaci výrobní strategie, kterou by mělo uskutečňovat vedení firmy

Taktické řízení výroby

- Tato úroveň je většinou svěřena útvaru s celopodnikovou působností, která je zodpovědná zejména za střednědobé plánování výroby v souladu s přijatou výrobní strategií a také za koordinaci činnosti orgánů operativního řízení výroby v rámci podniku

Operativní řízení výroby

- Poslední úroveň řízení výroby zvaná operativní, bývá zajišťována speciálními útvary, které většinou působí jako součást vedení výrobních provozů. Dále také pracovníky odpovědnými za plánování a řízení výroby na dílnách, tedy mistry a dílenskými plánovači, pracovníky ve skladech a v některých dalších útvarech souvisejících s výrobou

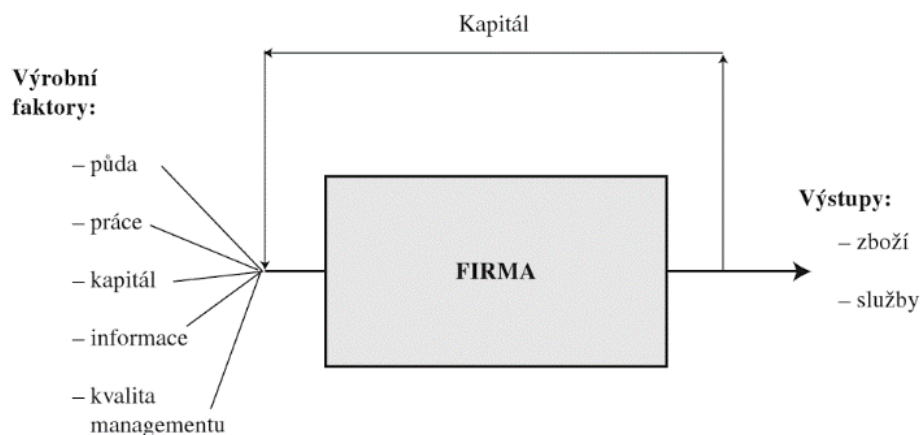
2.1 Výroba

Pod pojmem výroba označujeme každou činnost, která tvoří hodnotu. Zahrnuje všechny hospodářské činnosti spojené se zajištěním výrobků a služeb a úzce souvisí s plánováním, logistikou a oblastí řízení kvality. Její základní podstatou je postupný proces přeměny vstupů ve výstupy – hmotné výroby nebo nehmotné služby. (ManagementMania, ©2016)

Keřkovský a Valsa (2012, str. 1-2) definují výrobu jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou. Jde o činnost, kterou firma provádí k tomu, aby poskytla výrobek či službu, na základě nichž získává od svých zákazníků peníze. Výroba v širším pojetí kromě průmyslu a zemědělství existuje i v dopravě, na vysokých školách, v poradenských firmách, v nemocnicích, v úřadech atd.

2.1.1 Výrobní faktory

Nazývané též jako výrobní zdroje, jsou používány v procesu výroby. Většinou se rozlišují čtyři hlavní skupiny výrobních faktorů, jimiž jsou přírodní zdroje (půda), práce, kapitál a informace.



Obrázek 3: Koloběh výrobních faktorů, služeb, zboží a kapitálu ve firmě
(Keřkovský a Valsa (2012, str. 2))

2.1.2 Efektivnost výroby

Efektivnost výroby je podle Keřkovského a Valsy (2012, str. 3-4) jedním z ústředních pojmů managementu a ekonomie. V širším pojetí znamená vyloučení plýtvání omezenými zdroji a jejich využití takovým způsobem, jenž je nejbližší cíli podnikání, za který je většinou považována tvorba zisku. V podmínkách tržní ekonomiky jsou výrobci, zejména díky působení

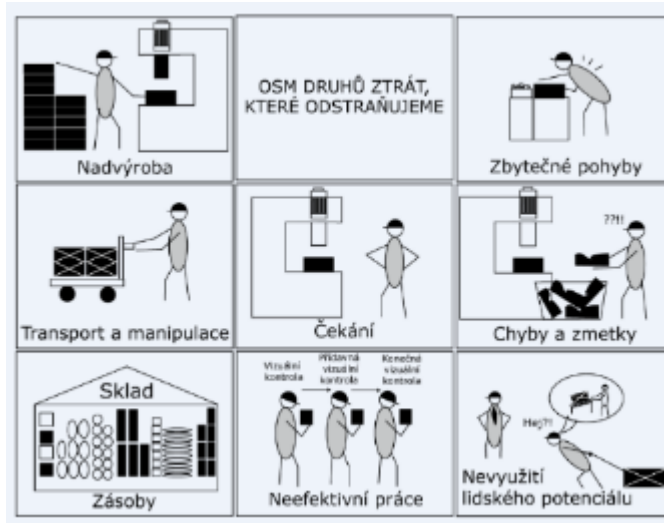
konkurence motivován k tomu, aby výrobní faktory využívali co nejefektivněji, nebo jinak řečeno, aby se určité množství statků snažili vyrobit s co nejnižší spotřebou výrobních faktorů. V praxi se pro hodnocení toho, jak se využívají spotřebovávané výrobní faktory, používají ukazatele produktivity. Ty jsou definované podstatně stejně, jako je definován ukazatel výkonnosti, tedy jako podíl výstupů k spotřebovaným výrobním faktorům.

2.2 Plýtvání ve výrobě

Ries (2015, str. 49-50) uvádí, že štíhlé myšlení definuje hodnotu jako poskytování užitku zákazníkovi, vše ostatní je však plýtvání. V průmyslové výrobě zákazník nezájímá, jak přesně se produkt vyrábí, ale jen to, zda funguje správně.

Hlavními formami plýtvání ve výrobě je dle Košturiaka (2010, str. 12) jsou:

- Nadvýroba (vyrábí se příliš brzo nebo příliš mnoho)
- Nadbytečná práce (činnosti nad definovaný rámec specifikace)
- Zásoby (přesahující minimum potřebné ke splnění výrobních úkolů)
- Opravování (odstraňování nekvality)
- Zbytečný pohyb (jenž nepřidává hodnotu)
- Čekání (na materiál, součástky, informace nebo skončení strojového cyklu)
- Doprava (Každá nadbytečná manipulace a doprava)
- Nevyužití schopnosti pracovníků (považováno za jedno z největších plýtvání)



Obrázek 4: Plýtvání ve výrobě (Svět Produktivity, ©2012)

Dle Tomka a Vávrové (2014, str. 133) může určitou orientaci při analyzování a odhalování různých příčin plýtvání kapacitami a časem poskytnout japonský princip muda, jenž je propracovaným pojmem plýtvání ve výrobním procesu. Uvádí se tři úrovně plýtvání:

- Katakana-muda

Zahrnuje vše, co není pro pracovní postup nutné a co lze ihned, bez větších zásahů eliminovat. Jde např. o čekání, odkládání, hledání, přemýšlení, rovnání součástí, dvojí práce a další. Katakana-muda je nejsnadněji poznatelné plýtvání.

- Kanji-muda

Představuje plýtvání vztahující se ke strojům a dalším zařízením. Zde jde např. o prázdné zpáteční cesty, dlouhé přísunové cesty, cesta pro přinesení součástí, nevyužití kapacity a nástrojů a jiné. Projevuje se měnícími rytmy výkonu a tím, že stroj nebo pracovník čeká.

- Hiragana-muda

Do tohoto typu plýtvání řadíme nedostatky, které jsou dány stávajícími podmínkami, v nichž pracovní proces probíhá. Plýtvání se zde vztahuje k tělesným pohybům pracovníků, konkrétně jde např. o čištění ploch, nevhodné umístění ovladačů, ruční práce, vrácení do výchozí pozice, způsob odebírání výrobků a další. Jedná se o činnosti obtížněji poznatelné, ale o to důležitější. Využívají se zde různé metody analýzy pohybů.

3 PROJEKTOVÉ ŘÍZENÍ

Dle Mulačové, Mulače a kol. (2013, str. 183) je projektové řízení jednou z nesmírně důležitých oblastí managementu obchodních firem. Schwalbe (2011, str. 25) uvádí, že pod pojmem projektové řízení si můžeme představit aplikaci znalostí, dovedností, nástrojů a technik při realizace projektových aktivit za účelem dosažení požadavků projektu. Máchal, Kopečková a Presová (2015, str. 102) představují projektové řízení jako ověřené a popsání postupy, organizované úsilí, které komplexně řeší realizaci a řízení vymezené sady činností tak, aby přinesla předpokládaný užitek a výsledek.

3.1 Projekt

Hrázdílová Bočková (2016, str. 126) popisuje, že slovo *projekt* pochází z latinského slovesa *proicere*, které znamená hodit něco dopředu. Když by se tohle slovo rozebralo podrobně, pak *pro* – je označením něčeho, co předchází určité aktivitě v čase, a *icere* znamená hodit. Proto slovo *project* v originále znamená, „to co přijde před tím, než něco jiného nastane“. Vymětal (2009, str. 39) definuje projekt jako souhrn aktivit, jenž zahrnují plánování a řízení činností směřujících k dosažení stanoveného záměru. Ve své knize Schwalbe (2011, str. 20) zmiňuje, že projekt můžeme definovat jako určité časově omezené úsilí vynaložené na vytvoření unikátního produktu, služby nebo výstupu. Dále, že existují také provozní činnosti, které slouží k udržení chodu firmy. Mezi těmito činnostmi a projekty je rozdíl v tom, že projekty končí ve chvíli, kdy je dosaženo jejich cílů nebo je projekt ukončen. Mulačová, Mulač a kol. (2013, str. 183) definují projekt jako jednorázový jedinečný úkol se specifickými časovými a nákladovými cíli. Jde tedy o souhrn činností, jenž je třeba uskutečnit pro úspěšné splnění vytyčených cílů.

3.1.1 Atributy projektu

Projekty existují v nepřeberném množství velikostí a tvarů. Mulačová a kol. (2013, str. 183) uvádí, že základními atributy projektů jsou náklady, kvalita a čas, jenž představují určité mantinely, v jejichž rámci se musí projekt uskutečnit (projektový trojimperativ). Podle Schwalbe (2011, str. 22-23) nám atributy (rysy) projektu pomáhají projekt dále definovat. Mezi atributy (rysy) patří skutečnosti, že projekt:

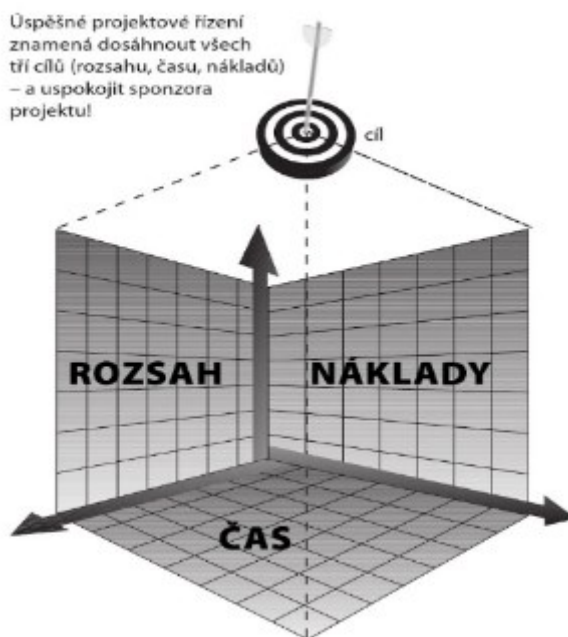
- má jedinečný účel
- je dočasný
- vytváří se postupných rozpracováním

- vyžaduje zdroje, často z různých oblastí
- měl by mít primárního zákazníka nebo sponzora
- jeho součástí je nejistota

3.1.2 Projektový trojimperativ

Doležal, Máchal a Lacko (2012, str. 66) uvádí, v souvislosti s projekty a jejich cíli zacházíme se třemi základními pojmy, a to výsledky, časem a zdroji, tedy s trojimperativem projektového řízení, v rámci kterého je účelem optimální vyvážení těchto tří poznatků. Dle Schwalbe (2011, str. 23-24) jsou všechny projekty omezeny časem, plánovaným rozsahem a náklady. V rámci projektového řízení se o těchto limitech často hovoří, a to v souvislosti s takzvaným projektovým trojimperativem. Aby byl projekt úspěšný, je třeba tyto občas vzájemně protichůdné cíle sladit. Musí se zvažovat:

- Rozsah projektu – např. Jakou práci je třeba v rámci projektu udělat a jaký výstup zákazník či sponzor projektu očekává.
- Čas trvání projektu – např. Jaký je harmonogram projektu a jak dlouho by měla práce na projektu trvat.
- Náklady na projekt – např. Jaký je rozpočet projektu a kolik by měla realizace projektu stát.

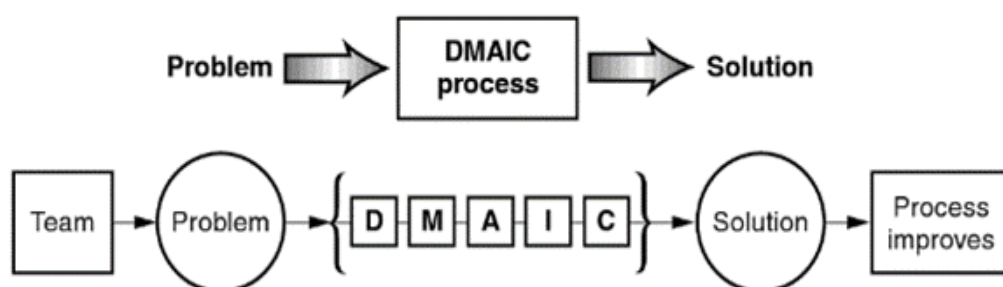


Obrázek 5: Projektový trojimperativ
(Schwalbe, 2011, str. 25)

4 METODIKA DMAIC

Brussee (2004, str. 11) uvádí, že v oblasti zlepšovateľských projektů a procesů se velmi často využívá metoda DMAIC. Schwalbe (2011, str. 315) zmiňuje, že tato metoda je jedním z mnoha nástrojů Six sigmy, a že pod pojmem DMAIC si můžeme představit systematický, cyklický proces nepřetržitého zdokonalování, jenž je vědecky orientován a zakládá se na faktech. Dle Shankara (2009, str. 16) se tato metoda zabývá problémem definovaným organizací, a pomocí logického využití řady nástrojů a technik vede k dosažení udržitelného řešení. Výsledné řešení potom minimalizuje nebo eliminuje problém, a díky tomu se organizace staví do konkurenční pozice.

Podle Svozilové (2011, str. 89) se zkratka DMAIC skládá z úvodních písmen Define-Measure-Analyze-Improve-Control, tedy Definujte-Měřte-Analyzujte-Zlepšete-Řiďte. Primárním cílem pěti kroků DMAICu je dle Badiru (2014, str. 324) rozpoznat kritické požadavky zákazníků, identifikovat a ověřit možnost zlepšení a modernizovat podnikové procesy. Badiru dále uvádí, že hlavním cílem metody DMAIC, neboli pětistupňového procesu, je rozpoznání kritických požadavků zákazníků, identifikace a validace možností zlepšení a modernizace obchodních procesů. Ve své knize uvádí, že někteří autoři dále rozšiřují metodu DMAIC na osmistupňový proces, jenž zahrnuje: rozpoznání, definování, měření, analýzu, zlepšení, kontrolu, standardizaci a integraci.



Obrázek 6: Proces DMAIC (Shankar, 2009, str. 18)

4.1 Definování (Define)

Prvním krokem metody DMAIC je dle Svozilové (2011, str. 90) samotné *Definování*, které se zaměřuje na nalezení a pojmenování cílů zlepšovateľského projektu, a to v přímé souvislosti s pokrytím potřeb zákazníků procesu. Nejvyšší strategická úroveň cílů podniku bývá tvořena cíli, jako jsou zvětšování podílu na trhu, návratnost investic, loajalita zákazníků, nebo zvýšená spokojenost zaměstnanců. Hlavním účelem této fáze je jasné vymezení problému, který se bude řešit, proto je velice důležité, aby zadání bylo jasně popsáno v projektové listině. Vymětal (2009, str. 50) dále zmiňuje, že také vymezuje projektový tým, jímž je skupina všech osob, které se podílejí na projektu. Jde o skupinovou roli, na kterou se kladou specifické požadavky na má za úkol projekt připravit a realizovat.

4.1.1 Metoda SMART

Hrazdilová Bočková (2016, str. 153) definuje pravidlo SMART jako nejlepší pomůcku pro správnou formulaci cílů a to nejenom v projektovém řízení. Doležal, Máchal a Lacko (2012, str. 65-66) uvádí, že správná definice projektu je jedním z nejdůležitějších faktorů úspěchu projektu. Dobře definovat cíl nepatří mezi nejjednější záležitosti. Metoda SMART je jednou z pomůcek pro dobré definování cíle. Dle této metody by cíl měl být:

- S – Specifický, konkrétní (potřebujeme vědět co)
- M – Měřitelný (slouží pro zjištění toho, zda-li jsme určeného dosáhli)
- A – Akceptovaný a odpovídající (zainteresovaní členové vědí, o co jde a shodli se na adekvátnosti a relevantnosti cíle)
- R – Realistický (musí být zřejmé, že stojíme nohama na zemi)
- T – Termínovaný (bez určení termínu výše uvedené náležitosti postrádají smysl)

4.1.2 Metoda RIPRAN

Název metody RIPRAN se skládá z počátečních dvou písmenek tří slov, jímž jsou RIsk PROject ANalysis. Tato metoda představuje empirickou metodu pro analýzu rizik projektů, která je velmi vhodná pro střední a velké projekty. Vychází důsledně z procesního pojetí analýzy rizik, kterou chápe jako posloupnost procesů, z nichž každý proces má definovány vstupy, výstupy, definované činnosti procesu a transformující vstupy na výstupy s určitým cílem. (Ripran, ©2017)

4.2 Měření (Measure)

Podstatou a úkolem tohoto kroku je získání údajů a informací o chování současného procesu s ohledem na zadání zlepšovateľského projektu. Svozilová uvádí (2011, str. 93), že je potřeba zjistit, jaké faktory se podílejí na vzniku problému v procesu, co se skrývá za nízkou kvalitou nebo nedostatečnou výkonností. Pro zlepšování procesu prostřednictvím cyklu DMAIC, je nutné přesně vědět, co a v jakém směru zlepšujeme. Jde tedy o to vědět, co je špatně a jak moc špatně to je. Klíčovým výstupem fáze *Měření* jsou jasně definovaná měřítka výkonnosti a důkladné porozumění toho, jak proces v současnosti funguje. Fáze *Měření* má přímou návaznost na fázi následující - fázi *Analýzy*, a to protože abychom své pozdější závěry a rozhodnutí mohli opřít o fakta, potřebujeme vybudovat znalosti a data, které vycházejí ze skutečných hodnot získaných měřeními a sběrem potřebných údajů. Měření procesů je nezbytné pro vytvoření podmínek ke sledování účinnosti implementovaných procesních změn, stejně jako vytvoření nástrojů pro pozdější optimalizaci a kontrolu procesu. Měřicí systém produkuje údaje, jenž jsou nezbytné pro další analýzy a návrhy procesních změn.

Ve fázi měření lze využít např. Paretovy analýzy, kontrolních diagramů, sledování výskytu vad, procesní mapy, strom rizika, snímkování procesů a další metody a nástroje. (Ipa Czech, ©2012)

4.3 Analýza (Analyze)

Třetí fází je Analýza, jejímž úkolem je dle Svozilové (2011, str. 96 – 97) vyhodnotit údaje, které jsme shromáždili v předchozím kroku – ve fázi Měření, a pomocí grafických, statistických a matematických nástrojů zjistit příčiny, které způsobují rozdíl mezi současnou výkonností procesu a cílovým stavem, který byl určen v první fázi – ve fázi Definování. Analýza vychází ze současného stavu procesu podloženého souborem údajů měření a jejím hlavním záměrem je odhalení trendů v časových řadách a odchylek v chování procesu identifikujících problémová místa procesu. Analýza také pomáhá určit, zda se jedná o náhodnou událost, nebo naopak o opakovaně se vyskytující problém. V rámci hledání a sestavování popisných informací o výchozím stavu procesu je většinou zapotřebí využívat řady analytických metod, a to jak běžných procesně-dokumentačních metod, tak dalších statistických a grafických nástrojů. Pro výchozí úvahy o problémech procesů můžeme využít diagramů, a to především tehdy, hledáme-li potencionální důvody prodlev, zdroje závad, spotřeby práce na opravy a předělvky a nadměrných zásob. Pokud máme shromážděné podezřelé jevy, lze svolat skupinu odborníků a seznam podrobit brainstormingu nebo jiným

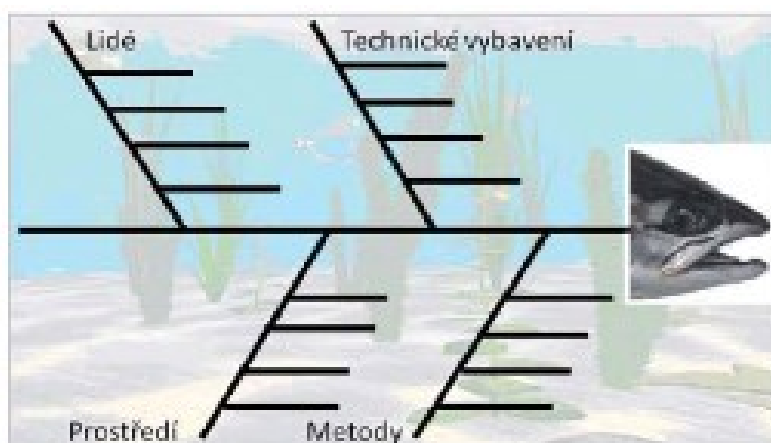
druhům skupinových metod a řízených diskuzí. Účinným nástrojem bývá především hledání příčin a důsledků pomocí týmového sestavování diagramu „rybí kost“. V případě, že potřebujeme jít do hloubky problému a oddělit symptomy od skutečných příčin, pak použijeme dotazovací metodu – například metodu „Pětkrát proč“.

4.3.1 Paretova analýza

Mašín (2005, str. 59) zmiňuje, že Paretova analýza se zobrazuje pomocí sloupcového diagramu, díky kterému můžeme vyjádřit relativní významnost jednotlivých problémů resp. určovat priority při jejich odstraňování. Nenadál (2008, str. 309) uvádí, že tato analýza je technika využívající Paretova principu, a to v rámci procesu řešení problému vedoucí ke stanovení priorit. Využívá se při vyhledávání a definování nepodstatnějších problémů, které jsou např. nejčtenější nebo nejnákladnější. Doležal a kol (2009, str. 200) doplňuje, že v minulosti byla prokázána statistická závislost příčin a důsledků, jejichž interpretace zní „Za 80% důsledků může 20% příčin“. O tento fakt se opírá právě Paretova analýza.

4.3.2 Ishikawa diagram

Ishikawa diagram někdy nazývaný jako „Rybí kost“ je dle Kabátka a Lošťákové (2010, str. 67) jednoduchou metodou pro systematické hledání příčin určitého problému. Jde o grafickou pomůcku, která ve spojení se strukturovaným brainstormingem pomáhá shromáždit a utřídit myšlenky jednotlivce nebo týmu.



Obrázek 7: Ishikawa diagram (Kabátek a Lošťáková, 2010, str. 67)

4.3.3 5xproč

Procházka a Klimeš (2011, str. 219) pro identifikaci kořenových příčin vytyčených problémů popisují, že je velmi efektivním nástrojem použití techniky 5x proč (anglicky 5whys). Tato technika spočívá v neustálém dotazování se do hloubky, proč se daná událost děje. Posledním krokem je nalezení ideálního řešení pro dané problémy, a určení jednotlivých kroků pro jejich nápravu (akční plán).

4.3.4 Brainstorming

Wilson (2013, str. 2, 5) popisuje brainstorming jako skupinovou metodu pro vytváření nápadů, nalezení řešení problému nebo zvýšení kreativní efektivity. Tuto metodu můžeme využít například k:

- Řešení konkrétních problémů
- Vytváření nápadů nebo požadavků
- Generování sociální soudržnosti v rámci týmů
- Poznání nových „prostorů“ designu
- Generování nápadů a způsobů jak dělat již zaběhlé věci jinak

Scannell a Mulvihil (2012, str. 3) uvádí, že brainstorming ve svém pravém smyslu má být praktickým přístupem k řešení problémů. Je vhodný pro každý tým v každé situaci, není popření, že spolupráce přináší větší výsledky než individuální myšlení. Brainstorming je způsob, jakým se tým může spojit a vytvářet nápady. Při brainstormingu se doporučuje používat původní čtyři principy:

- Zaměřit se na množství namísto kvality
- Nekritizovat
- Veškeré nápady jsou vítány
- „Stavět“ na sebe navzájem jednotlivé nápady

4.3.5 Prioritizační matice

Vodák a Kucharčíková (2011, str. 210) popisují matici priorit jako velmi užitečný nástroj, jenž je možné použít při výběru jedné z více možností. Podstatou této metody je porovnávání více možností.

4.4 Zlepšování (Improve)

V okamžiku, kdy odhalíme problém a ověříme, že se nejedná o nahodilou událost, můžeme dle Svozilové (2011, str. 100 – 102) přikročit k hledání řešení, které pomůže problematická místa, jenž problém v procesu vyvolala, odstranit. V této fázi se však zaměřujeme nejen na navrhování variant řešení pro problémová místa procesu, tak na výběr těch nejvhodnějších, jenž pomohou naplnit cíl zlepšovateľského procesu. Součástí fáze *Zlepšování* je nejen kreativní práce navrhování nových postupů, ale i stanovování technologických změn, reorganizace práce a vlastní implementace zvolených změnových návrhů. Tato předposlední fáze cyklu DMAIC obsahuje jak generování námětů, používání nástrojů určených pro jejich ověřování, tak aplikace standartních metod řízení, jako je například projektový management. Musíme mít vždy na paměti, že každý problém má v reálném světě více možných řešení a v jejich hodnocení je třeba se soustředit na výběr takového, které je nejlepší variantou pro eliminaci problému v konkrétní situaci a podmínkách organizace. Máme-li vybrané zlepšení, pak připravíme odpovídající implementační plán s časovým rozvrhem a hlavními milníky.

4.5 Kontrolování (Control)

Posledním krokem metodiky DMAIC je fáze řízení budoucího procesu k zajištění zvýšené výkonnosti, nazývaná jako *Kontrolování*. Po provedení prvních čtyř kroků, tedy *Definování-Měření-Analýzy-Zlepšení* je v poslední fázi nutné zlepšený proces stabilizovat definovanými procedurami a řády, které se odrazí v nových motivačních systémech, rozpočetech, tréninkových metodách, operačních nařízeních a dalších manažerských nástrojích. Nejčastěji používanými a nejjednoduššími metodami je předcházení problémů a zajištění procesů proti chybám. Vždy je jednodušší navrhout proces nebo jeho část tak, aby k závadě nemohlo dojít. Dalšími způsoby předcházení závadám je rozmíst'ování předmětů tak aby nemohlo dojít k jejich záměně, užívání kontrolních tabulek a seznamů při předávání, fyzické zábrany před vstupem do prostor s řízeným režimem nebo signalizační osvětlení, preventivní školení o produkčních nebo bezpečnostních pravidlech. V této poslední fázi projektového cyklu je také významnou částí aktualizace plánu řízení procesu, který především říká jak a kdy se bude měřit a kontrolovat, kdo je za provedení kontrol a případnou aplikaci korekčních opatření odpovědný, jakým způsobem se budou výsledky kontrol hodnotit, předělávat a případně dále používat k optimalizaci výkonnosti procesu. Vypracování vhodných komunikačních a analytických nástrojů je pak nezbytnou součástí efektivně fungujícího kontrolního systému. Samotné plánování kontrolních systémů zahrnuje jak sběr dat

potřebných k průběhu hodnocení výkonnosti nebo kvality procesu, tak i asistenci při ověřování dlouhodobé stability implementovaného řešení. Právě tímto způsobem může být zajištěno, že proces bude fungovat plynule a zároveň bude poskytovat optimální výkon nebo výstupy v požadované kvalitě. (Svozilová, 2009, str. 103 - 105)

4.5.1 Standardizace

Další velmi často používanou metodou ve fázi control je podle Svozilové (2011, str. 104-105) standardizace procesů – jednoduchý popis pravidel pro výkon jednotlivých částí procesu. Tyto standardní procedury by měli být souhrnem postupů a pravidel, ale také souhrnem informací potřebných k sestavení tréninkových dokumentů a plánů, jenž pomohou účastníkům procesu v porozumění očekávání jedinců, kteří jsou za jeho výsledky odpovědni.

Tomek a Vávrová (2014, str. 78) popisují, že základní smysl účelné standardizace je dán především následujícími atributy:

- Zúžení (výběr pouze jedné z mnoha možných variant)
- Optimalizace (výběr optimální varianty, jenž nejvíce pokrývá požadavky)
- Zjednodušení (Hledání jednoduchosti, která vede k minimalizaci komplikovanosti)
- Komplexnost (zahrnutí všech souvislostí od vstupního materiálu až po kontrolu výsledných produktů)

5 DALŠÍ METODY A ANALÝZY

5.1 Metodika měření lokální svalové zátěže

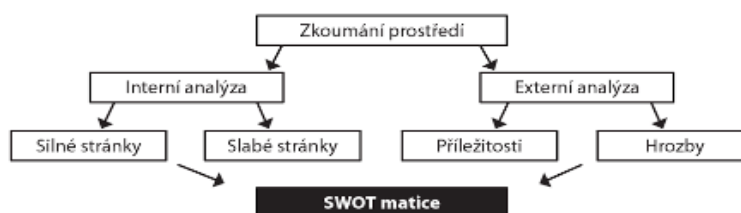
Pro vyšetření lokální svalové zátěže se používá metoda integrované elektromyografie (EMG). Integrace je matematický proces, který vypočítává plochu opsanou křivkou. Pro integraci EMG signálů se používá celovlnný usměrňovač a elektronický integrátor. Integrovaný elektromyogram představuje celkovou svalovou aktivitu a je funkcí amplitudy, trvání a frekvence průběhu jednotlivých EMG potenciálů. EMG modul slouží ke sledování činnosti svalů metodou měření a záznamu elektrických potenciálů provázejících svalovou aktivitu. EMG potenciály bývají snímány speciálními povrchovými elektrodami. EMG signály jsou vzorkovány 20 krát za sekundu. Následně je vypočtena jejich průměrná hodnota, která je ukládána do paměti přístroje. Vyhodnocení se provádí pomocí EMG programu. (interní materiály)

5.2 Logický rámec

Doležal, Krátký a Cingl (2013, str. 29) uvádí, že logický rámec, označovaný i jako Logframe, slouží ke strukturovanému zformulování námětu na projekt tak, aby bylo jasné, o co jde, jak dlouho to budu trvat apod. Jde o nejefektivnější způsob, jak komplexně zformulovat zadání a strategii projektu, jinak řečeno definovat projekt včetně jeho plánovaných přínosů.

5.3 SWOT

Dle Doležala a jeho kolektivu (2012, str. 61) princip SWOT analýzy spočívá v identifikaci silných stránek, slabých stránek, příležitostí a hrozeb vůči vymezené oblasti. Pro názorné zobrazení se zjištěné položky zapisují do tabulky, jenž slouží jako podpora pro komplexní vyhodnocení dané situace. Blažková (2007, str. 155) uvádí, že tato analýza může být prováděna jako součást kompletní analýzy. Využití výsledků kompletní analýzy zobrazuje následující obrázek.



Obrázek 8: Využití výsledků kompletní analýzy (Blažková, 2007, str. 155)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Nestlé je švýcarská nadnárodní společnost, jenž vznikla v roce 1866 a byla pojmenována podle švýcarského chemika Henriho Nestlé. Z hlediska tržní kapitalizace patří mezi největší potravinové koncerny na světě. Centrála této světové potravinářské skupiny Nestlé S.A., která má centrálu ve švýcarském Vevey. Tato centrála ve více než 80 zemích světa zaměstnává zhruba 280 000 lidí. V České republice a na Slovensku pracuje v pražské centrále, v bratislavské kanceláři a v závodech Zora Olomouc, Sfinx Holešov a Prievidza více než 2 700 zaměstnanců. Závod ZORA Olomouc vyrábí čokoládové cukrovinky - především značky ORION, závod SFINX Holešov vyrábí nečokoládové cukrovinky - především značky BON PARI a JOJO a další závod, ve slovenské Prievidze vyrábí kulinářské výrobky - značky CARPATHIA a MAGGI. (Nestlé, ©2018)



Obrázek 9: Logo společnosti (Nestlé, ©2018)

6.1.1 Portfólio výrobků

Celosvětové portfolio výrobků Nestlé je velmi široké – patří sem polévky a bujóny MAGGI, mléčné výrobky, káva NESCAFÉ, cukrovinky, zmrzlina, balená voda, klinická výživa či dětská výživa NESTLÉ i strava pro domácí zvířata PURINA. Nestlé se podílí na společných podnicích, které uvádějí na trh např. čaje NESTEA (Beverage Partners) či snídaňové cereálie NESTLÉ (Cereal Partners). Společnost má ambice stát se vůdčí uznávanou společností v oblasti výživy a zdravého životního stylu, opírá se i o vlastní rozsáhlou síť potravinářského výzkumu a vývoje, vedenou Nestlé Research Centre v Lausanne. (Nestlé, ©2018)

6.1.2 Sdílené hodnoty

Nestlé podniká způsobem, jenž přináší dlouhodobě udržitelné hodnoty nejen akcionářům, ale též spotřebitelům, zaměstnancům, obchodním partnerům i komunitám, ve kterých působí. Tento koncept vytváření sdílených hodnot a závazek podnikat etickým a udržitelným způsobem je nedílnou součástí podnikatelského modelu Nestlé a je pevně zakotven v základních hodnotách, zásadách a politikách, kterými se firma a její zaměstnanci řídí ve své každodenní práci všude na světě. Jsou to:

- Vytváření sdílené hodnoty (výživa, vody, rozvoj venkova)
- Dodržování pravidel (Zásady podnikání společnosti Nestlé, zákony, kodexy chování)
- Udržitelnost (Nestle, ©2018)

6.1.3 Certifikace

Všechny závody společnosti Nestlé mají tzv. kombinovanou certifikaci (Nestle, ©2018), zahrnující:

- ISO 9001 (řízení kvality),
- OHSAS 18 001 (bezpečnost práce),
- ISO 14 001 (životní prostředí)
- ISO 22 000 (bezpečnost výrobků).

6.2 Zora Olomouc

Závod Zora Olomouc je největším výrobcem tabulkových čokolád a bonboniér, nacházející se v jihovýchodní části České republiky. Čokolády se zde nevyrábí pouze pro Českou republiku, ale samozřejmě i pro řadu jiných států jako jsou Německo, Francie, Anglie, Španělsko, Maďarsko, Portugalsko a mnoho dalších. Následující obrázek č. 10 zobrazuje, jak závod Zora Olomouc dnes vypadá.



Obrázek 10: Závod Zora Olomouc (interní materiály)

6.2.1 Historie závodu

Začátky závodu Zora sahají až do konce 19. století, kdy započalo svolání olomouckých maloobchodníků k upisování akcií zcela nového podniku pro výrobu čokolády a cukrovinek. Nový podnik s názvem „První společná moravská továrna na cukrovinky a čokoládu v Olomouci, zapsané společenstvo s obmezených ročením“ tak vznikl 25. listopadu 1898. Výroba se zahájila v pronajmutých prostorech Občanské záložny na Dolním náměstí v historickém centru města dne 12. června 1899. Od roku 1908 výrobky nesou samotnou značku Zora, jako symbol lepší budoucnosti. Výrobky byly velmi oblíbené a bylo nutné výrobu rychle rozšířit. Proto později, v roce 1910 se výroba přemístila do nové továrny a firma se mění na akciovou společnost „Akciová továrna na cukrovinky a čokoládu v Olomouci“. Po dalších dvou letech se výroba přestěhovala do zcela nové továrny, která již byla co se požadavků výroby a hygieny týče, velice moderně řešená. Tehda se továrna nacházela v předměstské obci Hodolanech při železniční trati. V dnešní době je tento areál závodu již součástí města Olomouce. (Nestle, ©2018)



Obrázek 11: Závod Zora po roce 1910 (Nestlé, ©2018)

Poptávka po cukrovinkách se neustále zvyšovala a vedla tak k dalšímu rozšiřování výroby a výrobního sortimentu. V roce 1933 měl ceník 663 položek. Zora v té době nabízela různé druhy čokolády, čokoládových tyčinek a figurek, také kakao, kakaová zrna a kakaové máslo. Mezi pochoutkami vynikaly různé druhy čokoládových dezertů. Dalšími položkami v sortimentu Zory byly také lízátko, želé, oplatky, dále lékořicové a gumové pastilky a dražé, smetanové a ruské karamely, drops a furé. Zvláštní oddělení továrny také nabízelo výrobu především přírodních, zdravotních a luxusních specialit podle receptur a přání odběratelů – lékařů a lékařů. Koncem 40. let se Zora stala díky znárodnění společně s dalšími cukrářskými firmami, národním podnikem. V 60. letech v rámci změn průmyslu cukrovinek a čokolády byla Zora začleněna do národního podniku s názvem „Československé čokoládovny“ se sídlem v Praze. Stále se vyráběly velice kvalitní výrobky, což potvrdily zlaté a stříbrné medaile získané na mezinárodních Olympiádách pořádaných v Paříži, Bruselu a v Praze. Poté v roce 1991 společnost Nestlé vstoupila do Čokoládoven, a.s., a došlo k rozsáhlé rekonstrukci výroby čokoládových hmot v závodě. Postavila se nová hala, vybavená nejmodernějšími technologiemi na výrobu vysoce jemných čokoládových hmot a následně v roce 1995 se zprovoznila další linka na výrobu čokolád a čokoládových tyčinek. Následně v roce 1999 byla do závodu Zora soustředěna výroba plněných čokoládových bonbónů (jsou součástí bonboniér a vánočních kolekcí) a tabulkových čokolád mnoha druhů. Mezi nejoblíbenější výrobky závodu Zora patří tradiční řada čokolád s přísadami Studentská pečeť a tyčinka Margot uváděné na trh pod značkou ORION. V letech 2002 až 2003 byly do závodu ZORA převedeny výrobní linky na finální čokoládové výrobky z modřanského závodu ORION.

Od roku 2004 je ZORA novým „domovem“ pro nejsilnější tuzemskou čokoládovou značku zvanou ORION. Začátkem roku 2007 se instalovala nová linka na aerovanou čokoládu Orion AERO, která zahájila sériovou výrobu. ORION tak zvýšil rozsah svého konkurenceschopného výrobního portfolia, které je exportováno jak do střední, východní, tak i do západní Evropy. (Nestle, ©2018)

6.2.2 Portfólio výrobků

Závod Zora se zabývá výrobou tabulkových čokolád, čokoládových tyčinek a plněných čokoládových bonbónů mnoha druhů, které jsou součástí bonbonier nebo vánočních kolekcí. Mezi nejoblíbenější výrobky ze Zory patří tradiční řada čokolád s přísadami Studentská pečeť a tyčinka Margot, které jsou uváděné na trh pod značkou ORION. Na následujícím obrázku jsou vyobrazeny i další známé a také velmi oblíbené výrobky, jež závod Zora vyrábí



Obrázek 12: Jedny z mnoha výrobků závodu Zora Olomouc (interní materiály)

7 FÁZE DEFINOVÁNÍ

V první fázi projektu je nezbytné definovat projekt a veškeré jeho atributy. Na základě zjištěných informací a dat bude určen problém, na který bude zaměřena celá analytická část mé diplomové práce. Je třeba specifikovat zlepšovací projekt a jeho cíle. Základem této fáze bude poznat a definovat východiska projektu, zpracovat časový harmonogram, s konkrétními termíny jednotlivých akcí a sestavit projektový tým, jenž se bude na řešení daného problému podílet. Tato fáze bude ukončena definováním problému, který bude základem pro následující kroky, tedy měření a analýzu. V rámci této části také neopomenou možná omezení a rizika projektu.

Na samotném začátku projektu byl zpracován logický rámec projektu, který definuje základní charakteristiky projektu, jako jsou hlavní a projektové cíle, objektivní ověřitelné ukazatele, prostředky ověření, předpoklady a rizika, jednotlivé aktivity, časový rámec a další charakteristiky projektu.

7.1 Projektový tým

Jako projektový tým označujeme skupinu všech osob, které se podílejí na projektu. V rámci projektu, jenž je popisován v této diplomové práci se projektový tým skládá z mé osoby a dalších pracovníků, kterými jsou:

- Vedoucí výroby
- Mistr výroby
- Průmyslový inženýr
- Technolog
- Pracovník BOZP
- Předák
- Výrobní pracovnice

7.2 Volba předmětu zlepšovacího projektu

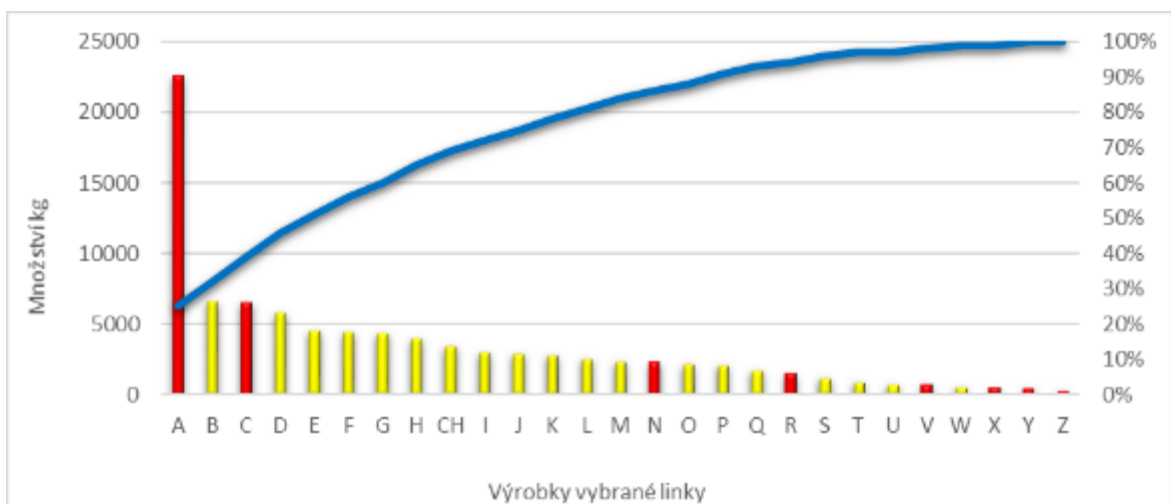
V každé výrobní firmě se najde prostor pro zlepšení. V průběhu výroby firmám vznikají různé ztráty, ať už jsou to neplánovaná či plánovaná zastavení linky, její zpomalení, zlom a rework vznikající při výrobě produktů, nedodržování standardů, předpisů a mnoho dalších ztrát. Ztráty mohou být jak časového tak materiálního druhu. V rámci mého trainee programu ve společnosti Nestle, s.r.o., v závodě Zora Olomouc pracuji na výrobní budově, na které je

jedním z největších problémů právě rework. Pod názvem „rework“ si můžeme představit zpětně zpracovatelný zlom, to znamená zlom tvořený z výrobků, které z různých důvodů nesplňují určité požadavky na kvalitu a ve výrobě se znovu, tedy zpětně zpracují. Díky zpětně zpracovatelnému zlomu může mimo jiné docházet také ke zpoždění dodání zboží zákazníkům. Proto je velmi důležité věnovat pozornost množství vzniklého reworku. Na dané výrobní budově je několik výrobních linek, jež vyrábí různé druhy cukrovinek, které můžete nalézt téměř ve všech obchodech s potravinami. V mém projektu se zaměřuji na linku, jež je na této výrobní budově prioritou, protože vyrábí největší množství výrobků.

7.2.1 Produkty z pektinové hmoty

Tyto produkty máčené v čokoládě se vyrábějí z pektinové hmoty a naleznout je můžeme v různých velikostech a balení. Vyrábějí se klasické, balené do multipacků, velikosti XXL, mini výrobky a také ještě v menší velikosti s pouhými 9 gramy.

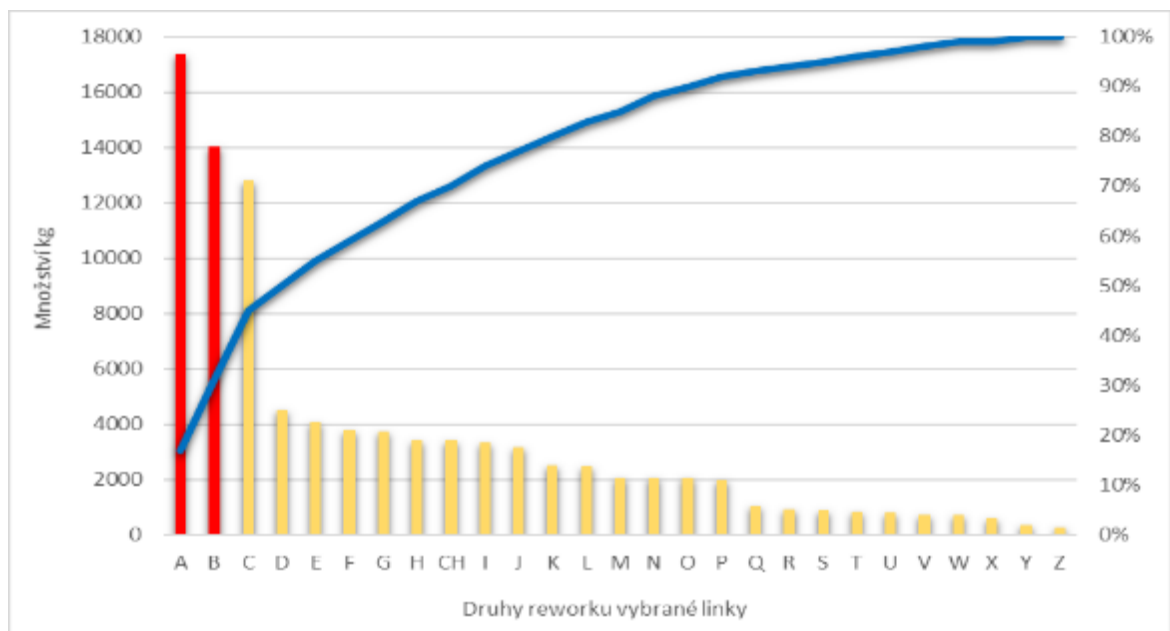
V následujícím grafu (Obrázek č. 13) jsou zobrazena množství reworku rozdělená dle jednotlivých druhů výrobků, vyprodukované na vybrané lince za období jednoho roku, od října 2016 do září 2017. Je zde jasně vidět největší kontributor reworku na této lince, jímž je produkt A, který za období jednoho roku tvoří necelých 23 000 kg. Z pektinové hmoty jsou zde také výrobek C, N, R, V, X, Y a Z, jež dohromady tvoří více než 12 000 kg.



Obrázek 13: Množství reworku v kg, rozdělená dle jednotlivých druhů výrobků za období říjen 2016 – září 2017 (vlastní zpracování)

7.2.2 Druhy reworku na vybrané lince

Na vybrané lince vzniká spousta druhů zpětně zpracovatelného zlomu. Následující graf (Obrázek č. 14) zobrazuje rozdělení jednotlivých typů reworku na vybrané lince. Zde je na prvním a druhém místě právě pektinový rework a to máčený - čokoládový a nemáčený - nečokoládový, na které se v rámci projektu zaměřujeme.



Obrázek 14: Jednotlivé druhy reworku na vybrané lince za období říjen 2016 – září 2017 (vlastní zpracování)

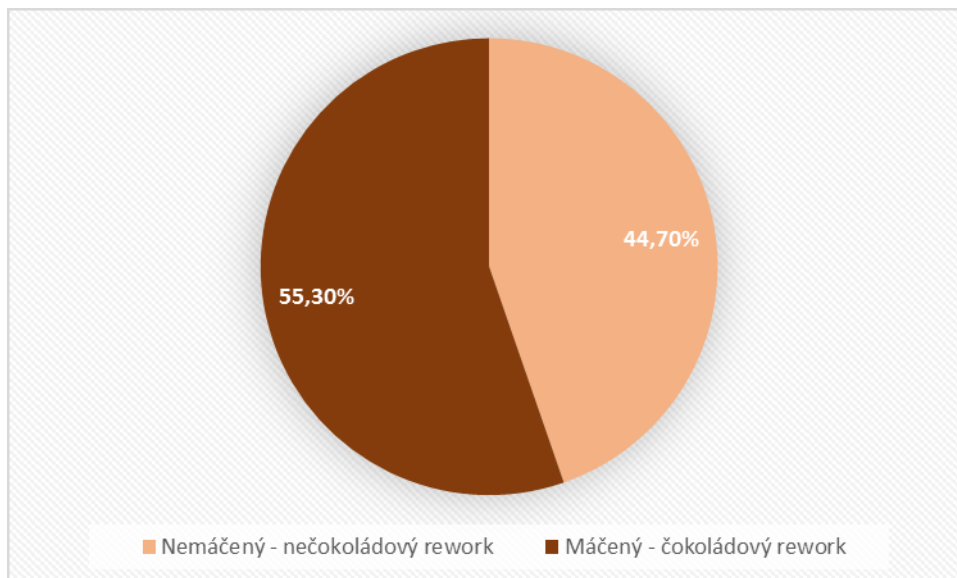
7.2.3 Poměr máčeného – čokoládového a nemáčeného – nečokoládového reworku

Jak již bylo zmíněno v předchozí podkapitole, která se zaměřovala na druhy reworku na vybrané lince, projekt je zaměřen na snížení množství reworku jak máčeného neboli čokoládového, tak nemáčeného neboli nečokoládového pektinového reworku.

Na obrázku č. 14 můžeme vidět Paretovu analýzu, ze které jasně vyplývá jako největší kontributor reworku právě pektinový rework. Nemáčený – nečokoládový pektinový rework (v grafu označen písmenem B) tvořil za minulé období od října 2016 do září 2017 přes 14 000 kg a máčený - čokoládový pektinový rework (v grafu označen písmenem A) tvořil za stejné časové období přes 17 300 kg.

Poměrové srovnání pouze mezi námi sledovaným máčeným – čokoládovým pektinovým reworkem a nemáčeným – nečokoládovým pektinovým reworkem zobrazuje následující graf

(Obrázek č. 15). V tomto grafu jsou procenty zobrazeny oba sledované typy pektinového reworku. Nemáčený – nečokoládový pektinový rework tvoří necelých 45 % a naopak máčený – čokoládový pektinový rework tvoří přes 55 %.



Obrázek 15: Poměr máčeného – čokoládového a nemáčeného – nečokoládového reworku v % za období říjen 2016 – září 2017 (vlastní zpracování)

7.3 Cíl zlepšovacího projektu

Cíl zlepšovacího projektu byl určen na základě výpočtu z dat minulého období. Konkrétní výpočet a průměrnou a minimální hodnotu nemáčeného pektinového reworku zobrazuje tabulka č. 1.

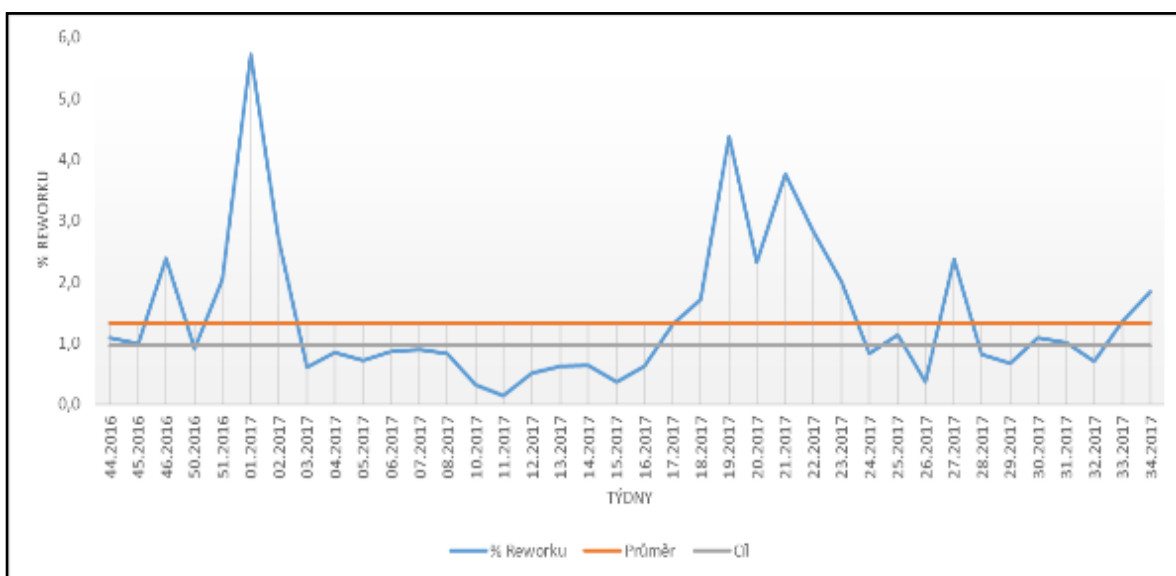
Tabulka 1: Výpočet cíle zlepšovacího projektu – nemáčený rework (vlastní zpracování)

Průměrná hodnota nemáčeného - nečokoládového pektinového reworku:	1,33 %
Minimální hodnota nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku:	0,10 %
Cíl: Snížení nemáčeného pektinového reworku o 30%	
Výpočet cíle = Průměr - (Průměr - Min) * 0,3	0,96 %

Z tabulky č. 1 můžeme vyčíst, že z původní průměrné hodnoty nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku ve výši 1,33 % se díky zlepšovateľskému projektu chceme dostat na 0,96 % nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku. Definovali jsme tedy cíl

projektu a zároveň cíl praktické části této diplomové práce zaměřený na snížení nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku.

Následující graf (Obrázek č. 16) zobrazuje vývoj množství nemáčeného - nečokoládového pektinového reworku v procentech za období říjen 2016 – září 2017. Můžeme zde vidět nepravidelné výkyvy naměřeného množství nemáčeného pektinového zpětně zpracovatelného zlomu. Například v prvním týdnu roku 2017 dosahuje množství sledovaného reworku nejvyšší hodnoty, a to až 5,7 %. Naopak v 11. týdnu roku 2017 dosahuje množství sledovaného reworku nejnižší hodnoty, a to 0,1%. Mezi minimální a maximální naměřenou hodnotou je tedy zřejmý a značný rozdíl. Průměrná hodnota nemáčeného pektinového reworku v % za sledované období činí 1,33 % a v grafu je zobrazena pomocí oranžové linie. Cílená hodnota nemáčeného pektinového reworku v procentech, které chceme tímto projektem dosáhnout je 0,96% a v grafu je zobrazena pomocí šedé linie.



Obrázek 16: Vývoj nemáčeného - nečokoládového pektinového reworku v % za období říjen 2016 – září 2017 (vlastní zpracování)

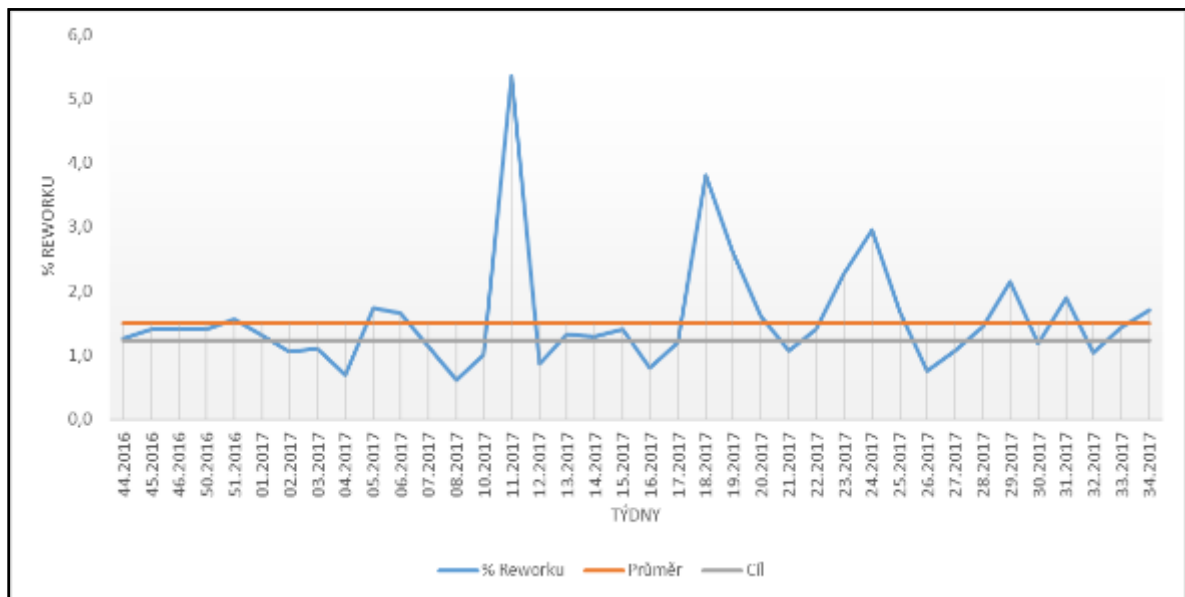
Vzhledem k tomu, že v rámci projektu sledujeme nejen nemáčený - nečokoládový pektinový rework, ale i máčený - čokoládový pektinový rework, je potřeba stejným způsobem vypočítat i cíl zlepšovacího projektu zaměřený na druh máčeného – čokoládového pektinového reworku, který zobrazuje tabulka č. 2.

Tabulka 2: Výpočet cíle zlepšovaciho projektu – máčený rework (vlastní zpracování)

Průměrná hodnota máčeného – čokoládového pektinového reworku:	1,50 %
Minimální hodnota máčeného - čokoládového pektinového reworku:	0,60 %
Cíl: Snížení máčeného pektinového reworku o 30%	
Výpočet cíle = Průměr - (Průměr - Min) * 0,3	1,23 %

Z tabulky č. 2 můžeme stejným způsobem jako u první tabulky vyčíst, že z původní průměrné hodnoty máčeného – čokoládového pektinového reworku ve výši 1,50 % se díky zlepšovateľskému projektu chceme dostat na hodnotu 1,23 % máčeného – čokoládového pektinového reworku. Definovali jsme tedy cíl projektu a zároveň cíl praktické části této diplomové práce zaměřený na snížení máčeného – čokoládového pektinového reworku.

Obrázek č. 17 zobrazuje vývoj množství máčeného - čokoládového pektinového reworku v procentech za období říjen 2016 – září 2017. Můžeme zde opět vidět nepravidelné výkyvy naměřeného množství máčeného pektinového reworku, stejně jako tomu je u nemáčeného typu reworku. Například v 8. týdnu roku 2017 dosahuje množství sledovaného reworku nejnižší hodnoty, a to až 0,6 %. Naopak v 11. týdnu roku 2017 dosahuje množství sledovaného reworku nejvyšší hodnoty, a to 5,4 %. Mezi minimální a maximální naměřenou hodnotou je tedy opět zřejmý a značný rozdíl. Průměrná hodnota nemáčeného pektinového reworku za sledované období činí 1,5 % a v grafu je zobrazena pomocí oranžové linie. Cílená hodnota nemáčeného pektinového reworku, které chceme dosáhnout je 1,23 % a v grafu je zobrazena pomocí šedé linie. V 11. týdnu můžeme vidět jistou souvislost mezi množstvím máčeného reworku, který zde dosahuje maximální procentuální hodnoty a nemáčeného reworku, který ve stejnou dobu dosahuje minimální procentuální hodnoty. Tato souvislost bude detailněji popsána v dalších fázích projektu.



Obrázek 17: Vývoj máčeného - čokoládového pektinového reworku v % za období říjen 2016 – září 2017 (vlastní zpracování)

7.4 Metoda SMART

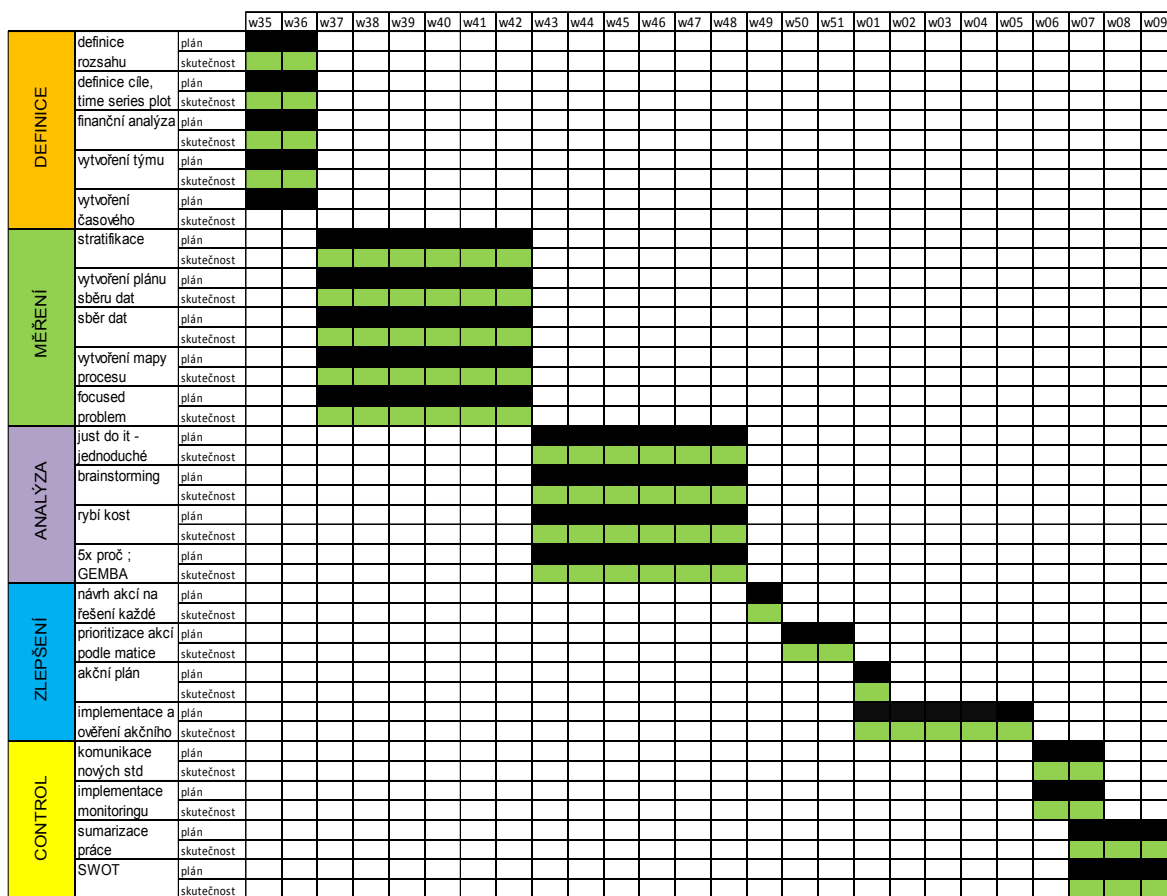
Správná definice projektu je jedním z nejdůležitějších faktorů úspěchu projektu. Metoda SMART je jednou z pomůcek pro dobré definování cíle.

Tabulka 3: Metoda SMART (vlastní zpracování)

S - Specific	Konkrétní	Snížení množství petinového máčeného i nemáčeného ho reworku o 30% oproti předchozímu období.
M - Measurable	Měřitelný	Cíl můžeme měřit pomocí interního systému SAP.
A - Acceptable	Odsouhlasený	Cíl je odsouhlasený projektovým týmem a koučem projektu.
R - Realistic	Realistický	Cíl je určen na základě z dat minulého období, je tedy realistický.
T - Time Specific	Definovaný v čase	Definovaný čas na projekt, tedy na dosažení cíle je půl roku, tedy 6 měsíců.

7.5 Časový harmonogram zlepšovacího projektu

Projekt snížení množství pektinového reworku na vybrané lince probíhal v době od 35. týdne roku 2017 do 9. týdne roku 2018. Tedy od září roku 2017 do února roku 2018. V rámci každé fáze metodiky DMAIC jsme měli vytyčené jednotlivé činnosti, které jsme měli splnit. Následující obrázek zobrazuje jednotlivé činnosti ve fázích definice, měření, analýzy, zlepšení a kontroly s uvedenými časovými termíny v týdnech.



Obrázek 18: Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)

7.6 Kalkulace

Každý projekt musí být podložen i kalkulací možné finanční úspory. Tato podkapitola se věnuje právě kalkulaci cílené úspory v Kč. Cíl naší úspory byl nadefinován v předchozí kapitole ve výši 30% snížení množství reworku. Následující tabulka č. 4 zobrazuje výpočet této úspory v Kč. Úspora plynoucí z našeho projektu dosahuje výše až 219 645 Kč za rok.

Tabulka 4: Kalkulace úspory snížení reworku o 30% v Kč (vlastní zpracování)

	Máčený rework	Nemáčený rework	Dohromady
Množství reworku pektinových výrobků	17383	14044	31427
Průměrná cena za 1 Kg výrobků	30	15	X
Rework v Kč za rok	521490	210660	732150
Úspora reworku 30% v Kč	156447	63198	219645

7.7 SWOT analýza

V rámci přípravy projektu byla zpracována také SWOT analýza kvůli identifikaci silných a slabých stránek včetně možných příležitostí a hrozeb související s projektem. Zobrazují ji následující tabulky č. 5 a č. 6.

Jednotlivé položky jsou oklasifikovány jejich důležitostí - váhami, aby se vytyčily ty, na které je nutno se zaměřit. Váhy i bodové ohodnocení byly vytvořeny při konzultaci s vedoucím výroby a vedoucím oddělení Industrial Performance, přičemž váhy vyjadřují důležitost jednotlivých položek v daných kategoriích. Čím vyšší je zobrazená váha, tím větší je důležitost položky v dané kategorii.

Mezi dvě nejvýznamnější silné stránky projektu patří zlepšení bezpečnosti, které může být dosaženo při snížení množství zásahů do stroje v průběhu výroby, což odpovídá prioritě závodu Zora Olomouc – safety first (bezpečnost především), dále je velice významnou silnou stránkou projektu snížení nákladovosti vybrané linky, protože pokud chce být podnik konkurence schopný, musí se snažit snižovat své náklady. Co se týká slabých stránek projektu, tak zde lze vytyčit především (nedostatečné) předávání informací mezi zaměstnanci a také fluktuaci zaměstnanců.

Tabulka 5: SWOT analýza silných a slabých stránek (vlastní zpracování)

Silné stránky						
Strengths						
	Důležitost	Hodnocení				
		Body				Celkové hodnocení
		Vedoucí výroby	Vedoucí oddělení IP	Trainee	Celkem	
zkušení pracovníci	0,1	2	2	2	6	0,6
aktivní zapojení operátorů a údržby	0,1	3	3	3	9	0,9
pozitivní přístup všech zapojených osob	0,1	2	3	2	7	0,7
zlepšení bezpečnosti (méně zásahů do stroje v průběhu výroby)	0,3	5	5	5	15	4,5
snížení nákladovosti vybrané linky	0,4	5	5	5	15	6
Celkové hodnocení silných stránek						12,7
Slabé stránky						
Weaknesses						
	Důležitost	Hodnocení				
		Body				Celkové hodnocení
		Vedoucí výroby	Vedoucí oddělení IP	Trainee	Celkem	
fluktuační zaměstnanců	0,4	-5	-3	-4	-12	-4,8
nedostatečná motivace zaměstnanců	0,2	-2	-3	-2	-7	-1,4
předávání informací mezi zaměstnanci	0,2	-1	-2	-2	-5	-1
starší výrobní budovy	0,2	-1	-1	-1	-3	-0,6
Celkové hodnocení slabých stránek						-7,8

Při sečtení bodového ohodnocení silných a slabých stránek vyjde číslo 4,9. Silné stránky projektu převažují nad slabými. I přes to, je potřeba se při realizaci projektu zaměřit na posílení silných a eliminaci slabých stránek.

Tabulka 6: SWOT analýza příležitostí a hrozeb (vlastní zpracování)

Příležitosti						
Opportunities						
	Důležitost	Hodnocení				Celkové hodnocení
		Body				
		Vedoucí výroby	Vedoucí oddělení IP	Trainee	Celkem	
vzdělávání zaměstnanců	0,1	2	3	2	7	0,7
nové technologie	0,2	4	3	3	10	2
komunikace a spolupráce na pracovišti	0,1	5	3	4	12	1,2
rozvoj na zahraničním trhu	0,2	3	3	4	10	2
možnost zeštíhlení výroby	0,2	3	4	3	10	2
nákup nových strojů a zařízení	0,2	5	5	5	15	3
Celkové hodnocení příležitostí					10,9	
Hrozby						
Threats						
	Důležitost	Hodnocení				Celkové hodnocení
		Body				
		Vedoucí výroby	Vedoucí oddělení IP	Trainee	Celkem	
ztráta zákazníků (nesplnění zakázek)	0,5	-3	-2	-2	-7	-3,5
ztráta kvalifikovaných zaměstnanců	0,2	-2	-3	-3	-8	-1,6
konkurence v zahraničí	0,1	-1	-2	-2	-5	-0,5
nemoci z povolání	0,2	-2	-2	-3	-7	-1,4
Celkové hodnocení hrozeb					-7	

Mezi nejdůležitější příležitosti zde patří především vzdělávání zaměstnanců, nákup nových strojů a zařízení a rozvoj na zahraničním trhu. Naopak mezi nejzásadnější hrozby můžeme zařadit například nemoci z povolání – z důvodu „neergonomických“ pohybů pracovníků u balícího zařízení na vybrané lince, nesplnění zakázek zákazníka – z důvodu nedostatku operátorů, a konkurenci v zahraničí.

Sečtením bodového ohodnocení příležitostí a hrozeb vyjde číslo 3,9. To znamená, že příležitosti převažují přes hrozby. I přes to, je nutné zaměřit se na posílení příležitostí a eliminaci hrozeb.

7.8 Riziková analýza

Pro analýzu rizik byla využita RIPRAN analýza, která je podrobněji popsána v teoretické části diplomové práce. V rámci této analýzy byla identifikována rizika, která mohou mít vliv na průběh nebo cíl zpracovaného projektu. Byla také vytvořena nápravná opatření, která umožní se vytyčeným rizikům vyhnout nebo snížit pravděpodobnost výskytu rizika (případně snížit jeho dopad na projekt).

V tabulce číslo 7 a tabulce číslo 8 jsou nejprve definovány základní pojmy - pravděpodobnost a dopad, a jejich vztah na výslednou hodnotu rizika.

Dopad rizika zobrazuje konečný stav po vyskytnutí rizika. Velikost dopadu určuje, zda vybrané riziko ohrožuje pouze dílčí činnosti projektu, hlavní činnost projektu nebo dokonce základní cíl projektu. Pravděpodobnost udává procentuálně šanci, že dané riziko nastane.

Tabulka 7: Pravděpodobnost a dopad rizik (RIPRAN, ©2014)

Pravděpodobnost		Dopad	
Vysoká	< 30%	Velký	Ohrožen cíl projektu.
Střední	10 - 30 %	Střední	Ohrožení hlavní činnosti.
Nízká	> 10 %	Malý	Ohrožení dílčích činností.

Tabulka 8: Hodnota rizika (RIPRAN, ©2014)

	VD	SD	ND
VP	VHR	VHR	SHR
SP	VHR	SHR	NHR
NP	SHR	NHR	NHR

Tabulka 9: Riziková analýza – RIPRAN (vlastní zpracování)

Hrozba	P-st hrozby	Scénář	P-st scénáře	Celková p-st		Dopad		Hodnota rizika
1 Odmítavý postoj firmy	3%	Nebudu moci ve firmě zpracovávat DP	10%	3%	NP	100%	VD	VHR
		Budu muset změnit téma DP	10%	3%	NP	90%	VD	VHR
2 Nezájem vedení společnosti	5%	Společnost nezrealizuje projekt	10%	5%	NP	50%	SD	SHR
3 Nesprávně provedená analýza dat	5%	Nedojde k definování podstatných problémů	10%	5%	NP	30%	MD	MHR
4 Nedodržení časového harmonogramu DP	40%	Nezpracovaná a neobhájena DP	100%	40%	SP	100%	VD	VHR
5 Ztráta (smazání) souboru s DP	50%	Znovu zpracovávaná DP	100%	50%	VP	100%	VD	VHR
6 Nesplnění předem stanovených cílů	50%	Nespokojenost společnosti	80%	40%	SP	80%	VD	VHR

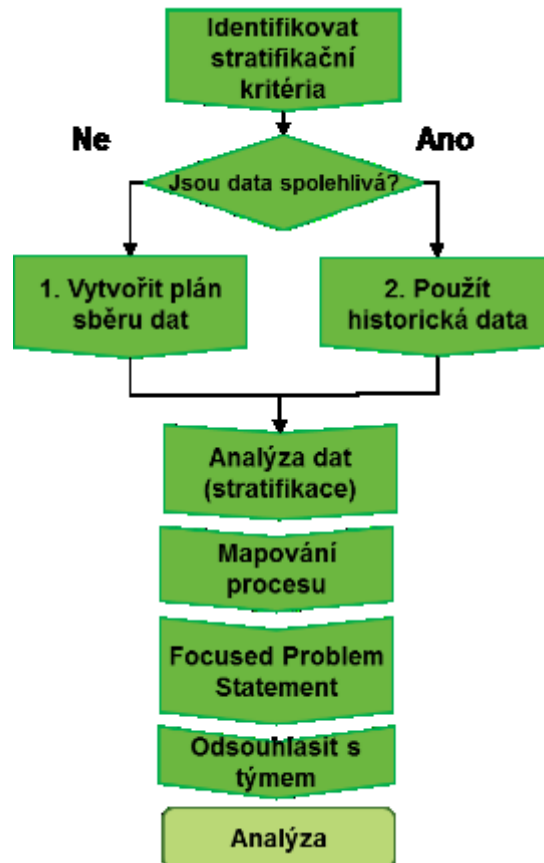
Nápravná opatření jednotlivých hrozeb

- 1) **Odmítavý postoj firmy** – tato problematika odmítavého postoje firmy by se řešila hlavně předběžnou konzultací s vedením firmy ohledně vybraného projektu
- 2) **Nezájem vedení společnosti** – byl by řešen především zvýšenou komunikací před, ale i během zpracování a přípravy vybraného projektu, společně se zjištěním priorit vybrané firmy

- 3) **Nesprávně provedená analýza dat** – pro nenaplnění tohoto scénáře je nutné provést analýzu dat důkladně a konzultovat problematiku s projektovým týmem a koučem projektu.
- 4) **Nedodržení časového harmonogramu diplomové práce** – nápravné opatření hrozby nedodržení časového harmonogramu DP, které by mělo za následek nezpracování a neobhájení, je především soustavné psaní diplomové práce, pravidelná konzultace s vedoucím diplomové práce a vedením společnosti
- 5) **Ztráta (smazání) souboru s DP** – ztráta souboru s DP by měla za následek to, že by se musela diplomová práce znovu zpracovat, a proto je nutné práci pravidelně zálohovat na několik různých médií
- 6) **Nesplnění předem stanovených cílů** – nápravné opatření k poslednímu bodu je opět pravidelná konzultace se společností a především porovnávání výsledků s cíli projektu. Důležitým bodem je také systematická práce.

8 FÁZE MĚŘENÍ

Jedním z prvních důležitých kroků projektu bylo nasbírání potřebných dat, jenž jsou nezbytné pro celý projekt. Jsou pro nás odrazovým můstkem, díky kterému, se budeme moci posunout do další fáze analýzy dat, ve které budeme podrobně zkoumat důvody vzniku reworku. V této fázi se zaměříme na identifikování stratifikačních kritérií, následně zjistíme, zda-li jsou data ze systému spolehlivá, abychom věděli, jestli v rámci projektu můžeme používat historická data. Dalším krokem bude analýza dat, tedy jednotlivé náměry na lince. Poté zmapujeme proces výroby a provedeme Focused Problem Statement. Nakonec prokonzultujeme fázi měření s projektovým týmem a odsouhlasíme přechod do další fáze, ve které se bude již analyzovat.

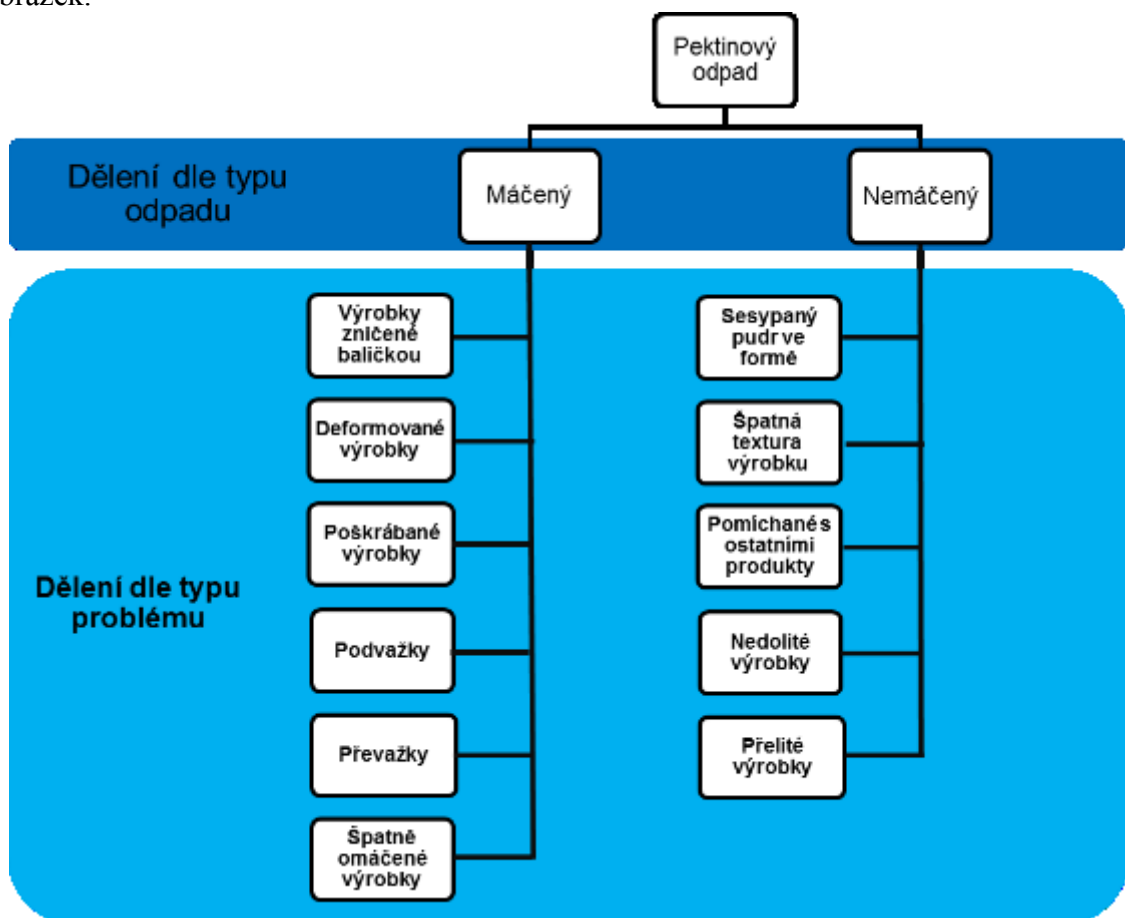


Obrázek 19: Kroky fáze měření (vlastní zpracování)

8.1 Identifikace stratifikačních kritérií

Jak již bylo zmíněno, zpětně zpracovatelný zlom (rework) se vybírá na dvou místech, a to před máčecím zařízením, kde se vybírá nemáčený – nečokoládový pektinový rework, a u balících zařízení, kde se vybírá máčený - čokoládový pektinový rework. Důvodem proč ho vybíráme na dvou místech je, že sledujeme jak máčený – čokoládový, tak nemáčený – nečokoládový pektinový rework.

Jednotlivé rozdělení defektů, tedy identifikaci stratifikačních kritérií zobrazuje následující obrázek.



Obrázek 20: Stratifikace kritérií (vlastní zpracování)

Spolehlivost dat

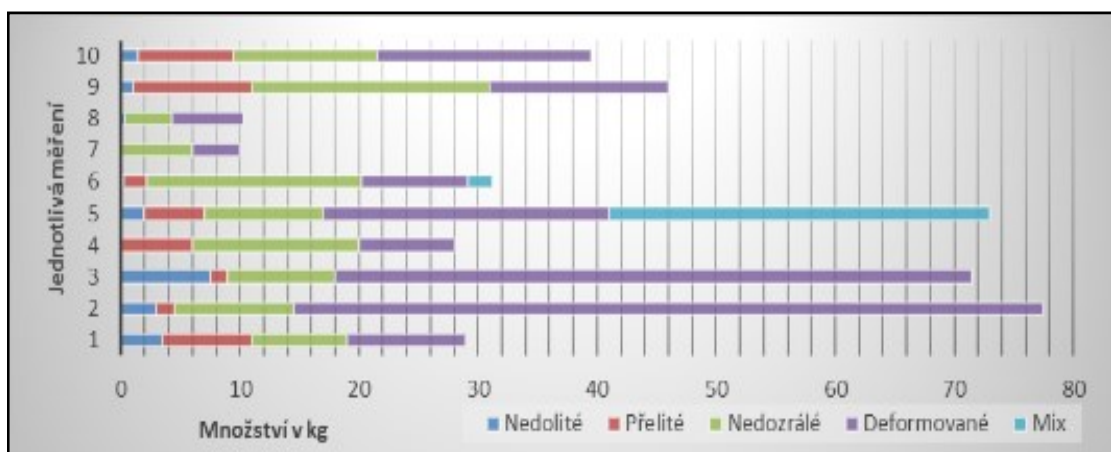
Pro celý projekt je důležité zjistit, jestli data z interního systému SAM, jsou stejná jako reálná data naměřená na vybrané výrobní lince. Pro potvrzení spolehlivosti dat byla data získaná ze systému SAM porovnána s daty sesbíranými za delší časové období přímo ve výrobě.

Tímto porovnáním reálně naměřených dat s daty z interního systému SAM jsme zjistili odchylku 0,1 %. Měření tedy prokázalo, že jsou data z interního systému spolehlivá.

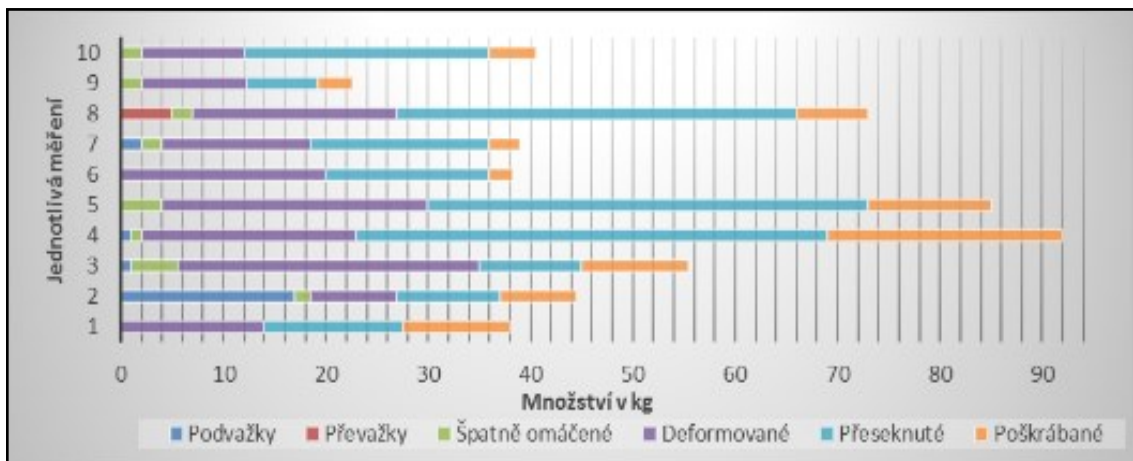
8.2 Stratifikace dat

Pro získání potřebných dat jsem provedla v časovém rozmezí tří týdnů jednotlivá měření, ve kterých jsem zjišťovala, jaké druhy zpětně zpracovatelného zlomu při výrobě vznikají a v jakém množství. Pochopitelně se odlišily jednotlivé druhy reworku, tedy zvláště se řešil máčený a zvláště nemáčený rework.

Provedla jsem deset měření, jejichž výsledky zobrazují následující grafy (Obrázky č. 21, 22). Každý sloupec v grafech zobrazuje barevně odlišené defekty. Ve zjištěných datech nacházíme souvislost. Pokud se nestihly vybrat špatné deformované výrobky, tedy rework před máčecím zařízením, o to více reworku se našlo na konci linky u baliček. Naopak pokud se v rámci směny stihalo dobře vytrídít špatné výrobky před máčecím zařízením, na konci linky se našlo menší množství máčeného deformovaného reworku. Příkladem dobrého vytrídění reworku před máčecím zařízením je měření číslo 2 a 9, ve kterém můžeme vidět výrazně větší množství nemáčeného reworku oproti máčenému reworku. Naopak příkladem horšího vytrídění reworku před máčecím zařízením je měření číslo 4, 8 a 7, ve kterých můžeme vidět výrazně menší množství nemáčeného reworku oproti máčenému reworku.

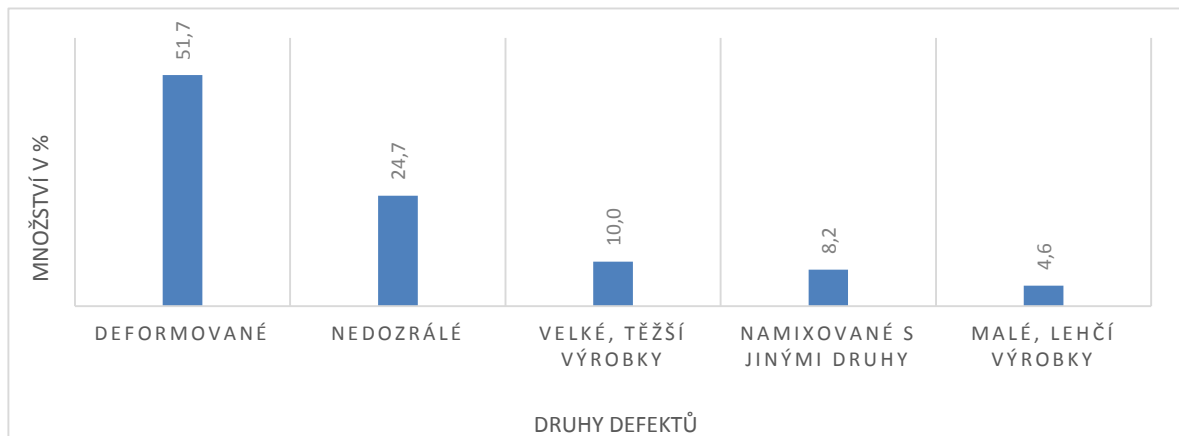


Obrázek 21: Jednotlivá měření nemáčeného reworku (vlastní zpracování)



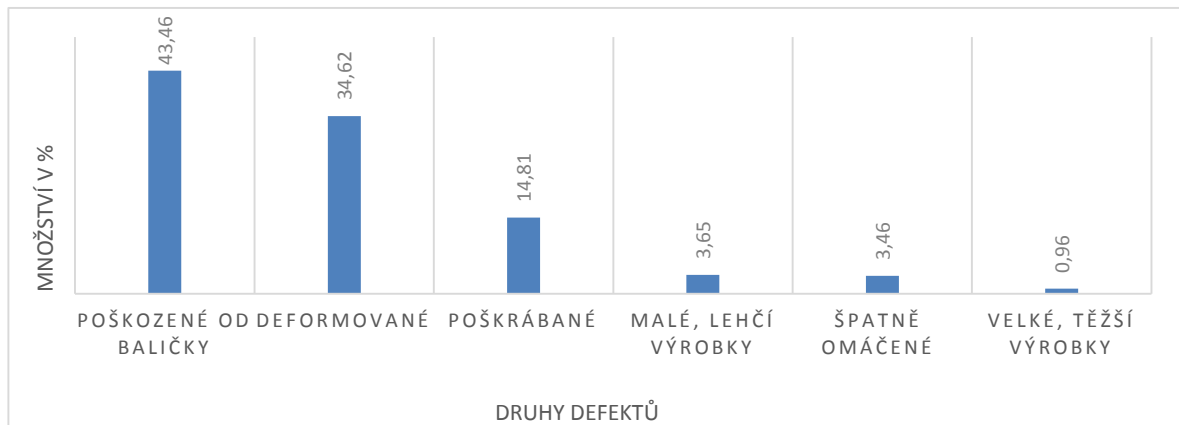
Obrázek 22: Jednotlivá měření máčeného reworku (vlastní zpracování)

Vzniklé množství jednotlivých druhů defektů máčeného i nemáčeného typu reworku, jenž bylo při měřeních zjištěno, zobrazují následující grafy. Každý sloupec v grafu (Obrázek č. 23) prezentuje množství jednoho typu defektu v procentech za všechna měření.



Obrázek 23: Množství naměřeného nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku v % (vlastní zpracování)

Nejvíce procent u nemáčeného – nečokoládového pektinového zpětně zpracovatelného zlomu tvoří deformované výrobky s více než 51%. Na druhém místě po nich pak nedozrálé výrobky s necelými 25%.



Obrázek 24: Množství naměřeného máčeného – čokoládového pektinového reworku v % (vlastní zpracování)

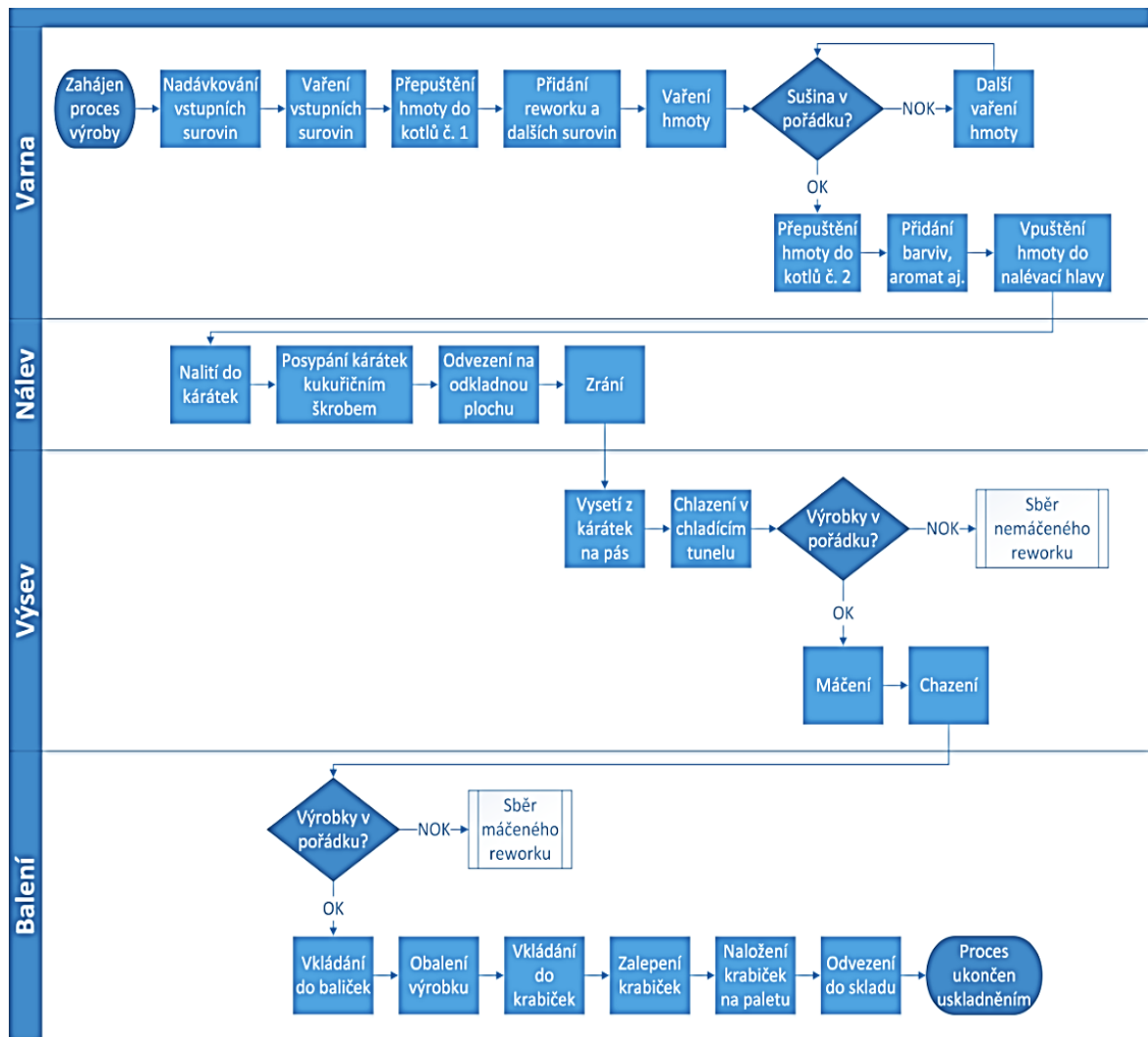
U máčeného – čokoládového pektinového reworku tvoří největší část nasbíraného reworku výrobky poškozené od baličky, jenž tvoří přes 43%. Na druhém místě jsou dále deformované výrobky s necelými 35% a po nich na dalším místě jsou poškrábané výrobky s necelými 15%, které vznikají manipulací s výrobky při strkání do baliček.

Deformované výrobky jsou problémem jak u nemáčeného reworku kde tvoří nadpoloviční většinu všech defektů, tak i u máčeného reworku, ve kterém dosahují necelých 35%. Proto se tento projekt bude zaměřovat především na eliminaci deformovaných výrobků.

8.3 Mapování procesu

Proces výroby pektinových hmot začíná na varně namícháním potřebných ingrediencí a následným povařením hmoty. Poté se hmota přepustí do dalších kotlů a přidá se rework spolu s dalšími surovinami. Dalším krokem je povaření hmoty a následná kontrola sušiny. Pokud sušina nedosahuje požadovaných parametrů, následuje další vaření hmoty. Pokud sušina je v pořádku, hmota se přepustí do dalších kotlů, kde se přidávají barviva, aromata aj. Po vytvoření požadované konzistence se hmota spouští do nalévací hlavy výrobní linky, ze které se pektinová hmota nalévá do jednotlivých kárátek a zasypává kukuřičným škrobem. Poté je nutné, aby se nalité výrobky zchladily a ztuhly – proces zrání, proto se palety s výrobky nechávají stát po určitou dobu v řádu hodin až dnů. Po uplynutí potřebné doby se výrobky vyklepávají z forem na pás, po kterém pak putují do chladicího tunelu. Za chladícím tunelem a zároveň před máčecím zařízením probíhá kontrola výrobků, a případný sběr nemáčeného - nečokoládového reworku. Poté se výrobky máčí v čokoládě a máčené výrobky opět putují do chladicího tunelu, ve kterém ztuhne čokoládová poleva výrobků. Následuje poslední část

linky – balení, kde se nejprve opět kontroluje stav výrobků a sbírá případný máčený – čokoládový rework. Dále jsou výrobky vkládány do baliček, zabaleny a vloženy do krabiček. Krabice s výrobky se zapelí a naloží na paletu. Následně jsou odvezeny do skladu hotových výrobků.



Obrázek 25: Proces výroby (vlastní zpracování)

Vzhledem k tomu, že rozdělujeme rework pektinového zlomu na dva druhy – máčený - čokoládový a nemáčený - nečokoládový, již z logiky věci jej musíme sbírat na dvou místech. A to před máčecím zařízením a na konci linky za balícím zařízením. Layout linky s označenými sběrnými místy je zobrazen v příloze P II.

8.4 Focused Problem Statement

V této podkapitole řešíme metodu Focused Problem Statement. Pomocí jednotlivých otázek se detailněji zaměřujeme na problém, viz obrázek č. 26.

Co se děje?		
What/Co	Vzniká máčený rework	Vzniká nemáčený rework
Jak problém vzniká?		
How/Jak	Špatné vložení výrobku do baličky, nevybrané zboží před máčecím zařízením	Deformované výrobky vznikají špatným vyražením tvarů formy do pudru
Jak se to děje?		
Which/Který	Výrobky se poškodí-posekají v balicím zařízení, deformované výrobky se omáčí čokoládou a projedou až na konec linky	Vyrazí se špatné tvary a zalijí se hmotou
Kdy problém vzniká?		
When/Kdy	V rámci všech směn při strkání výrobků do balicího zařízení, při nedostatku vytřídění před máčecím zařízením	Při vyrážení tvarů formy do pudru
Kde problém vzniká?		
Where/Kde	Balení linky a před máčecím zařízením	Nálev hmoty
Je problém závislý na operátorovi?		
Who/Kdo	Problém může být závislý na operátorovi	Problém může být závislý na operátorovi

Obrázek 26: Focused Problem Statement (vlastní zpracování)

Obrázek č. 26 zobrazuje informace o tom, co se děje, jak problém vzniká, kdy, kde a jak konkrétně problém vzniká a jestli je problém závislý na operátorovi.

Nemáčený – nečokoládový rework vzniká na nálevu hmoty, především při vyrážení tvarů formy do pudru (kukuřičného škrobu), konkrétně špatným vyražením tvarů, což způsobuje zalití deformovaných tvarů hmotou a jde o problém, jenž může být závislý na operátorovi.

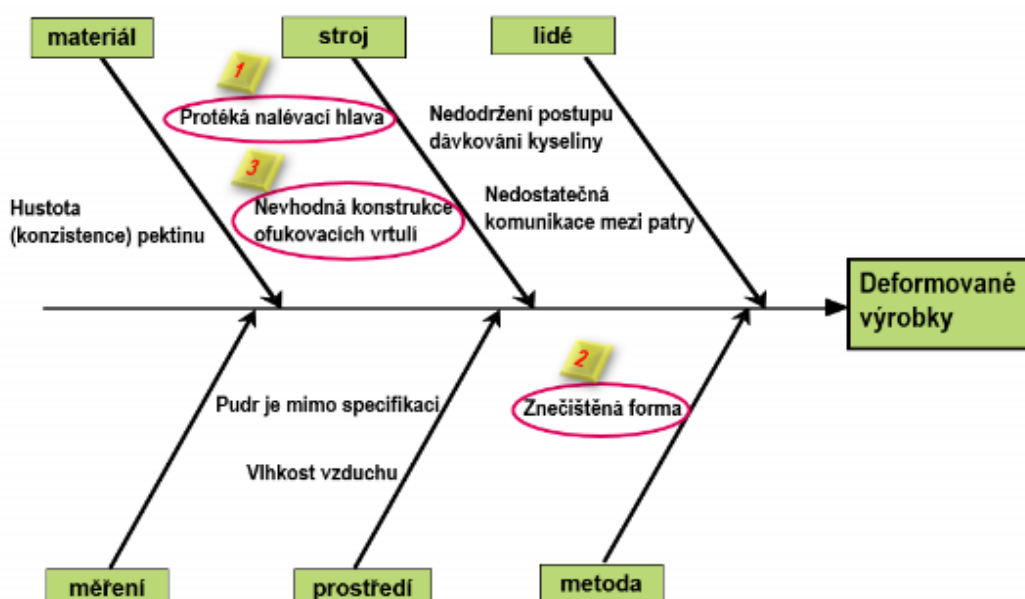
Máčený – čokoládový rework vzniká na balení linky špatným vložení výrobku do balicího zařízení a také před máčecím zařízením, díky nedostatku vytřídění deformovaného zboží. Jako následek, který může být závislý na operátorovi, se výrobky poškodí v balicím zařízení, nebo se deformované výrobky omáčí čokoládou a projedou až na konec linky k balení.

9 FÁZE ANALÝZY

Třetí fází metodiky DMAIC je Analýza, jejímž úkolem je vyhodnotit údaje, které jsme shromáždili v předchozím kroku – ve fázi Měření, a pomocí různých nástrojů zjistit příčiny, které způsobují rozdíl mezi současnou výkonností procesu a cílovým stavem, který byl určen v první fázi – ve fázi Definování. Proto v rámci této fáze budou identifikovány příčiny vzniku vad pomocí Ishikawa diagramu, jenž je nazýván také jako Rybí kost. Následně se provede analýza 5x proč, abychom se dozvěděli kořenové příčiny problémů, na které se poté vytyčí jednotlivé akce, které se budou plnit v další fázi – ve fázi zlepšení.

9.1 Identifikace příčin vzniku vad

Jednoduchá metoda pro systematické hledání příčin určitého problému je grafická pomůcka zvaná Ishikawa diagram nebo také Rybí kost, do které jsme jako projektový tým na základě brainstormingu shromáždily a utřídily myšlenky, týkající se možných příčin vzniku namáčeného – nečokoládového reworku, konkrétně deformovaných výrobků. Nejzásadnější problémy jsou zakroužkovány červeně a označeny čísly od 1 do 3. Konkrétně jde o problémy týkající se toho, že nám protéká nalévací hlava, dále pak máme nevhodnou konstrukci ofukovacích vrtulí, a v neposlední řadě je problém často znečištěné formy. Všechny tyto problémy tedy způsobují vznik deformovaných výrobků a dále budou rozebrány v další podkapitole, kde se pomocí metody 5x proč zaměříme na hledání kořenových příčin těchto problémů.



Obrázek 27: Ishikawa diagram (vlastní zpracování)

U máčeného - čokoládového reworku tvoří největší část nasbíraného reworku výrobky poškozené od baličky, jenž tvoří přes 43%. To je jeden z hlavních důvodů, pro pořízení nového balicího zařízení. Dalším důvodem jsou redukce potřebného počtu pracovníků - automatizace a neergonomické pohyby pracovníků, pracujících u současných balicích zařízení. Tato problematika ergonomie, která je jedním z hlavních důvodů pro pořízení nového stroje je podrobně popsána v kapitole „Analýza ergonomie“.

Dalším problémem u máčeného - čokoládového druhu reworku jsou deformované výrobky, které tvoří necelých 35%. Tento druh defektů však je již zkoumán u nemáčeného – nečokoládového typu reworku, který výrazně ovlivňuje i následně omáčený – čokoládový rework. Zaměřením se tedy na deformované výrobky u nemáčeného - nečokoládového druhu reworku, eliminujeme i deformované výrobky u máčeného – čokoládového reworku.

9.2 5x PROČ

Pomocí Rybí kosti jsme vytyčili na základě brainstormingu ty nejdůležitější možné příčiny vznikajících problémů, které v této podkapitole do hloubky rozebereme pomocí metody 5x PROČ, abychom zjistili kořenové příčiny, na které se poté vytyčí jednotlivé akce.

U nemáčeného - nečokoládového typu reworku, byly vytyčeny tři hlavní možné příčiny, díky nimž pektinový rework vzniká. Jde o to, že protéká nalévací hlava, je znečištěná forma a na lince máme nevhodnou konstrukci ofukových vrtulí.

Tabulka 10: 5x proč – Nemáčený - nečokoládový pektinový rework (vlastní zpracování)

Hlavní možné příčiny - deformované výrobky	Ano/Ne	Proč?	Ano/Ne	Proč?	Ano/Ne	Proč?	Akce	Priorita
Protéká nalévací hlava	Ano	Nedostatečné těsnění trysek	Ano	Nesprávné hodnoty dorazu lišty			Provést repas nalévací hlavy	1
Znečištěná forma	Ano	Pudr se lepí na formu	Ano	Nevhodný povrch tvořítka			Vytvořit standard na používání	2
			Vytvořit checklist na dodržování standardu				3	
			Zaškolit obsluhu				4	
Nevhodná konstrukce ofukových vrtulí	Ano	Zboží se po výsevu posouvá	Ano	Vibruje pás uvnitř linky při výsevu	Ano	Vrtule jsou poháněny řetězy	Výměna vrtulí za vrtule poháněné vzduchem	5

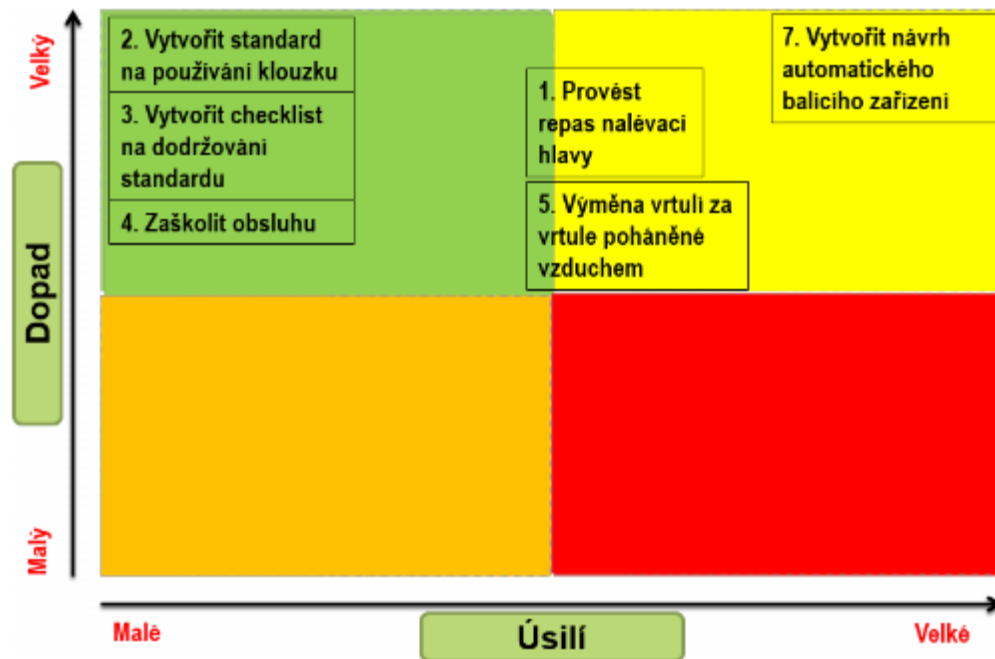
Z tabulky č. 5, která zobrazuje metodu 5x proč můžeme vyčíst již kořenové příčiny vzniku nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku. Jako hlavní příčiny vzniku pektinového nemáčeného - nečokoládového reworku zde tedy označujeme nesprávné hodnoty dorazu lišty, nevhodný povrch tvořítka a vrtule poháněné řetězy.

Na tyto kořenové příčiny vzniku deformovaného nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku se vypsaly jednotlivé akce, jejichž splnění by mělo redukovat množství vznikajícího reworku na lince.

U máčeného-čokoládového typu reworku, je jasnou příčinou nezautomatizované balení výrobků na vybrané lince. Výrobky bývají v baličce poškozeny. Tento druh defektu tvoří necelých 44 %. Na druhém místě jsou poté deformované výrobky, které se řeší již v rámci nemáčeného - nečokoládového reworku, viz tabulka č 4. Pokud se sníží množství deformovaného nemáčeného reworku, logicky to povede ke snížení máčeného deformovaného reworku.

9.3 Matice priorit

Matice priorit je velmi užitečný nástroj, který je možné použít při výběru a porovnání z více možností. Třetímu a čtvrtému kvadrantu, jenž jsou vyznačeny na následujícím obrázku oranžovou a červenou barvou, je nejlepší se při výběru možností vyhnout, a to protože tyto akce (činnosti) mají pouze malý dopad na výsledek, a nejsou tudíž tolik důležité jako první dva kvadranty, jenž jsou na následujícím obrázku vyznačeny zelenou a žlutou barvou. Největší dopad prezentuje zelené pole prvního kvadrantu a žluté pole druhého kvadrantu. Z logiky věci tedy akce (činnosti) zobrazené v zeleném poli prvního kvadrantu a v žlutém poli druhého kvadrantu, jsou akce (činnosti), kterými se bude tento projekt zabývat. Při větším úsilím a zároveň s velkým dopadem bude proveden repas nalévací hlavy, který díky plánované odstávce linky, nebude problém provést. To samé platí pro výměnu vrtulí poháněné řetězy za vrtule poháněné vzduchem. Dále také bude vytvořen standard pro používání klouzku, checklist na dodržování tohoto standardu a bude provedeno proškolení obsluhy. Tyto tři činnosti (akce) se vykonají s malým úsilím ale velkým dopadem, jsou tedy jasnou volbou při výběru činností (akcí), jenž se zrealizují.



Obrázek 28: Matice priorit (vlastní zpracování)

V další fázi – ve fázi zlepšování se projekt bude tedy zaměřovat na položky číslo 1 – 5 z matice priorit. Poslední položka č. 7 – vytvoření návrhu automatického balicího zařízení bude podrobně popsána spolu s analýzou ergonomie s tím související v další podkapitole.

9.3.1 Návrh automatického balicího zařízení

Důležité je také zmínit položku číslo 7 – Vytvořit návrh na automatické balicí zařízení, která je zobrazená na obrázku č. 28, v matici priorit. Tato položka má na projekt velký dopad, ale stejně tak je potřebné vynaložit velké úsilí.

Vzhledem k velkému dopadu případného budoucího pořízení automatického balicího zařízení, zde bude krátce popsáno, proč se tento návrh nebude dále řešit v dalších fázích. Je to z důvodu velké nákladnosti této investiční akce. Při pořízení automatického balicího zařízení by sice došlo k úspoře minimálně 6 operátorů na 3 směny a ke snížení množství reworku – redukce poškrábaných a poničených výrobků od baličky, ale i přes to by investice do automatického balicího zařízení přesahovala částku 20 milionů korun, což vzhledem k dlouhodobé návratnosti této investice pro společnost momentálně nepřipadá v úvahu. Layout návrhu automatického balicího zařízení je zobrazen v příloze P III.

9.3.1.1 *Analýza ergonomie*

Na vybrané lince se již nějaký čas řeší ergonomie pracoviště u balících zařízení. Pro potřebu zjištění lokální svalové zátěže jednotlivých pracovníků se najala externí firma, která analyzovala pohyb pracovníků na tomto konečném úseku linky. U balícího zařízení vybrané linky, pracují pracovníci, které strkají produkty do balícího zařízení a pracovníci, jenž zabalené výrobky vkládají do krabiček.

Při vyšetřování lokální svalové zátěže byla použita metoda integrované elektromyografie (EMG), která je blíže popsána v teoretické části. Hodnoceny byly změny elektromyografických potenciálů flexorů (svaly předloktí – ohybače zápěstí) a extenzorů (svaly předloktí – natahovače zápěstí) předloktí obou horních končetin při použití EMG Holteru.

Naměřené hodnoty odpovídaly zařazení do kategorie rizika 3. Proto je ergonomie jedním z důvodů, proč pořídit nový balicí stroj, jenž by fungoval automaticky, a nebyla tak potřeba, aby výrobky byly ručně vkládány do balících zařízení a do krabiček. Pro společnost Nestlé, s.r.o. je zdraví zaměstnanců prioritní, proto se zvažují tato hlediska.

10 SHRNUÍ FÁZE MĚŘENÍ A ANALÝZY

Ve fázi měření bylo nejprve uvedeno třídění jednotlivých druhů nemáčeného – nečokoládového a máčeného – čokoládového reworku. Poté pro potvrzení spolehlivosti dat byla data získaná ze systému SAM porovnána s daty sesbíranými za delší časové období přímo ve výrobě. Tímto porovnáním reálně naměřených dat s daty z interního systému SAM jsme zjistili odchylku 0,1 %. Měření tedy prokázalo, že jsou data z interního systému spolehlivá.

Dalším krokem fáze měření bylo získání potřebných dat. Provedla se jednotlivá měření, ve kterých se zjišťovalo, jaké druhy zpětně zpracovatelného zlomu při výrobě vznikají a v jakém množství. Pochopitelně se odlišily jednotlivé druhy reworku, tedy zvlášť se řešil máčený a zvlášť nemáčený rework. Nejvíce procent u nemáčeného – nečokoládového pektinového zpětně zpracovatelného zlomu tvoří deformované výrobky s více než 51%. U máčeného – čokoládového pektinového reworku tvoří největší část nasbíraného reworku výrobky poškozené od baličky, jenž tvoří přes 43%. Na druhém místě jsou dále deformované výrobky s necelými 35% a po nich na dalším místě jsou poškrábané výrobky s necelými 15%, které vznikají manipulací s výrobky při strkání do baliček. Je důležité zmínit, že deformované výrobky jsou problémem jak u nemáčeného reworku kde tvoří nadpoloviční většinu všech defektů, tak i u máčeného reworku, ve kterém dosahují necelých 35%.

Proto se tento projekt bude zaměřovat především na eliminaci deformovaných výrobků.

Ve fázi analýzy se navázalo na předchozí fázi – Měření, a to nejprve pomocí jednoduché metody pro systematické hledání příčin určitého problému - Ishikawa diagramu, do kterého se na základě brainstormingu shromáždily a utřídily myšlenky, týkající se možných příčin vzniku namáčeného – nečokoládového reworku, konkrétně deformovaných výrobků. Nejzákladnější problémy jsou protékání nalévací hlavy, nevhodná konstrukce ofukovacích vrtulí, a v neposlední řadě problém často znečištěné formy. Všechny tyto problémy tedy způsobují vznik deformovaných výrobků a dále byly rozebrány pomocí metody 5x proč. Jako hlavní příčiny vzniku pektinového nemáčeného - nečokoládového reworku byly označeny nesprávné hodnoty dorazu lišty, nevhodný povrch tvořítka a vrtule poháněné řetězy.

Tyto příčiny byly poté uvedeny do matice priorit, ze které vyplynulo 5 akcí, jenž budou v následujících fázích provedeny. Konkrétně jde o repas nalévací hlavy, zaškolení používání klouzku, vytvoření standardu na používání klouzku, vytvoření checklistu na dodržování tohoto standardu a výměna vrtulí za vrtule poháněné vzduchem.

Ve fázi analýzy se také provedlo měření lokální svalové zátěže externí firmou. Naměřené hodnoty odpovídaly zařazení do kategorie rizika 3. Proto je ergonomie jedním z důvodů, proč pořídit nový balicí stroj, jenž by fungoval automaticky, a nebyla tak potřeba, aby výrobky byly ručně vkládány do balících zařízení a do krabiček.

Na balení vybrané linky se tedy jedná také riziko nedodání zboží zákazníkovi v požadovaném termínu, jelikož na těchto pracovních pozicích pracuje jen velmi málo pracovníků a sledovaná práce není pro nezaučeného pracovníka lehká. Vzhledem k aktuální situaci na trhu práce společnost nemůže spoléhat na to, že v případě onemocnění pracovníků najde v krátkém časovém období adekvátní náhradu.

Proto se také ve fázi analýzy (konkrétně při prioritizaci činností) v rámci redukce máčeného – čokoládového reworku, zdravotních problémů pracovníků a možných nedodávek zákazníkům popsala akce (činnost), navrhnutí automatického balicího zařízení, která již nebude obsahem dalších fází z důvodu velké finanční náročnosti této investice.

11 FÁZE ZLEPŠOVÁNÍ

Fáze zlepšování navazuje na důležitou fázi analýzy, ve které se zjistili hlavní příčiny a kořenové příčiny vzniku nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku, a také máčeného – čokoládového reworku, kde je největším problémem chybějící automatizace balicího zařízení. Na kořenové příčiny se v rámci této fáze vydefinuje akční plán, který bude obsahovat jednotlivé akce vedoucí ke snížení množství pektinového reworku.

11.1 Akční plán

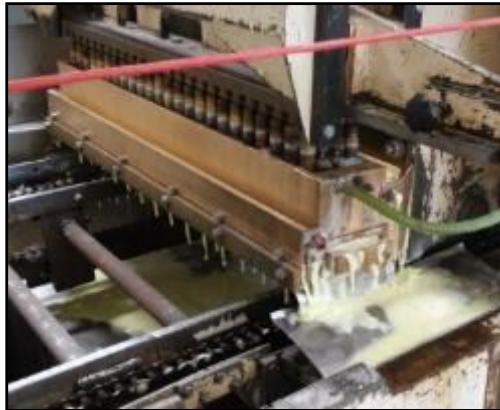
Na základě zjištění v předchozích fázích DMAICu (viz předchozí kapitoly) byl sestaven akční plán vytyčující jednotlivé akce. Tyto akce povedou ke snížení stávajícího množství pektinového reworku.

Tabulka 11: Akční plán (vlastní zpracování)

ID	What	Why (Root cause)	How	Where	Who	When	Status
1	<i>Repas nalévací hlavy</i>	Nesprávné hodnoty dorazu lišty	Technické řešení	Nálev	Údržba	Únor	Provedeno
2	<i>Proškolení obsluhy - Používání klouzku</i>	Nevhodný povrch tvořítka	SOP, Checklist	Nálev	Trainee	Únor	Provedeno
3	<i>Vytvořit standard na používání klouzku</i>						
4	<i>Vytvořit checklist na držování standardu</i>						
5	<i>Výměna vrtulí za vrtule poháněné vzduchem</i>	Vrtule jsou poháněny řetězy (vibrují, posun zboží)	Technické řešení	Výsev	Údržba	Únor	Provedeno

11.1.1 Repas nalévací hlavy

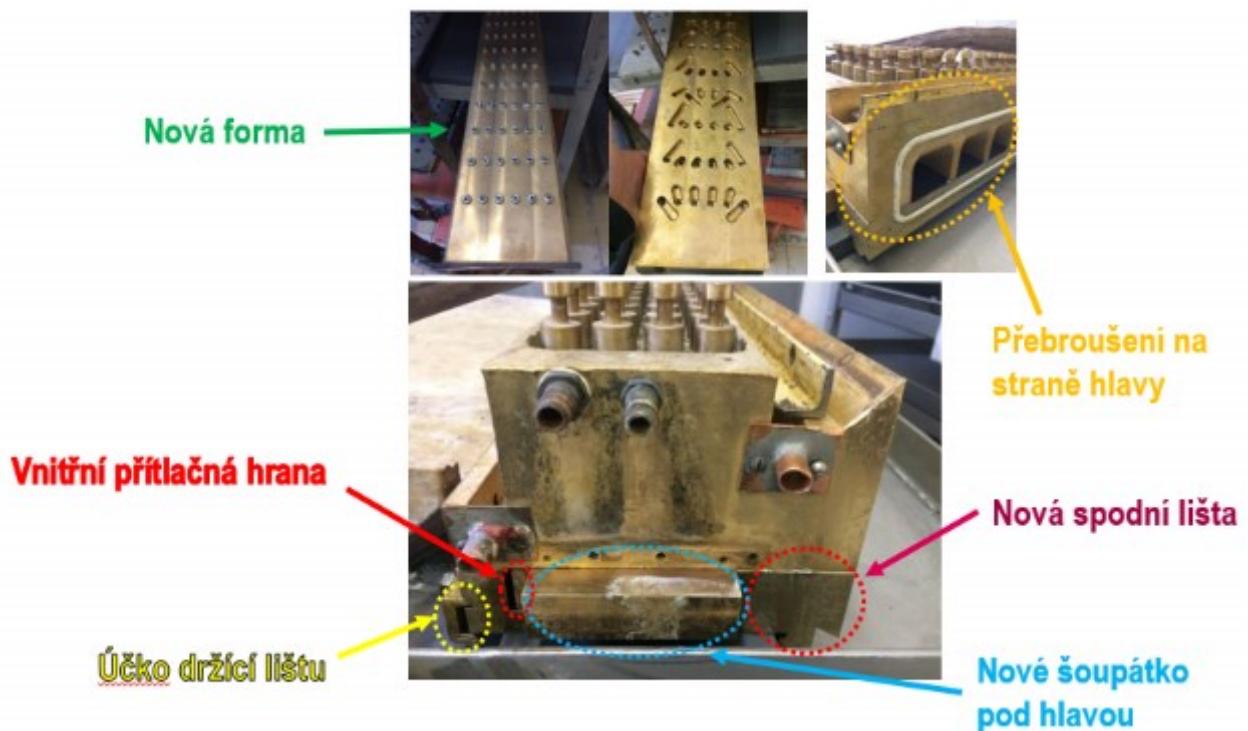
Nalévací hlava již delší dobu dostatečně netěsnila a protékala z ní hmota ven. To způsobovalo deformované výrobky, a zbytky hmot v dřevěných kartánech, do nichž se výrobky nalévají a poté se z nich vysévají na pás, po kterém putují až na konec linky.



Obrázek 29: Protékající nalévací hlava před repasem (vlastní zpracování)

Proto jedním z řešení, které může vést k redukci deformovaných, přelitých nebo nedolitých výrobků, je právě repas nalévací hlavy. Tento repas zahrnuje více položek, a to:

- Novou formu
- Při kompletaci se na obrobě přebrousila vnitřní přitlačná hrana a „účko“, které drží formovací lištu
- Přebroušení na straně nalévací hlavy, která je u zásobníku hmoty → srovnání nerovností, aby nalévací hlava lépe doléhala
- Nová spodní lišta
- Nové šoupátko pod hlavou



Obrázek 30: Jednotlivé položky repasů nalévací hlavy (vlastní zpracování)

11.1.2 Klouzek

Jedním z největších problémů na vybrané lince je špatné vyražení tvaru forem do pudru – kukuřičného škrobu, jenž způsobuje deformované výrobky, tedy rework všech druhů výrobků, jenž se vyrábí na lince. Proto jsme se ve fázi zlepšování zaměřili na jeden z největších problémů, a to na přilnavost povrchu forem vůči pudru. Jako návrh na zlepšení pak po společném brainstormingu je používání tzv. klouzku, který je ve skutečnosti Magnesium Silicate $MgSiO_3$, neboli křemičitan hořečnatý. Tento klouzek pomáhá proti již zmiňované přilnavosti a tvoří se díky němu dobře vyražené tvary forem do pudru – kukuřičného škrobu. Díky správnému vyražení tvaru forem do kartánu s pudrem se redukuje množství deformovaného nemáčeného i máčeného reworku.

Standardizace postupu používání klouzku

Důležitou a velmi používanou metodou je standardizace procesů, jenž je jednoduchý popis pravidel pro výkon jednotlivých částí procesu. Proto se ve fázi kontrolování vytvoří standard na používání klouzku, aby všichni pracovníci měli jasně dané, jak a kdy klouzek používat, viz další fáze- kontrolování.

Pro kontrolu dodržování standardizovaného postup používání klouzku se ve fáze kontrolování vytvoří Checklist na dodržování standardu viz další fáze - kontrolování.

11.1.3 Výměna vnitřních vrtulí

Původně byly pro cirkulaci pudru v lince používány vrtule poháněné řetězy, které však způsobovaly vibrace a následný posun výrobků. Docházelo i k tomu, že se výrobky posunuly příliš a následně byly vrtulemi rozsekány. Tyto zbytky rozsekaných výrobků se potom nacházely při vysévání na jiných druzích výrobků. Výrobky se poté musely přebírat. Ty, které se nestihly za chodu linky přebrat, skončily jako nemáčený - nečokoládový rework, nebo pokračovaly na páse skrze máčení až na konec linky, kde byly výrobky vyřazeny jako máčený - čokoládový rework. Výměna vnitřních vrtulí tak může vést k redukcí výrobků namixovaných s jinými druhy a k redukcí deformovaných máčených výrobků.

Nové vrtule jsou poháněné vzduchem, nevznikají tedy žádné vibrace a nedochází k posunu výrobků ani k jejich rozsekání.



Obrázek 31: Staré vrtule poháněné řetězy (vlastní zpracování)



Obrázek 32: Nové vrtule poháněné vzduchem (vlastní zpracování)

12 FÁZE KONTROLOVÁNÍ

Posledním krokem metodiky DMAIC je fáze řízení budoucího procesu k zajištění zvýšené výkonnosti, nazývaná jako *Kontrolování*. Po provedení prvních čtyř fází, tedy *Definování-Měření-Analýzy-Zlepšení* je v poslední fázi nutné zlepšený proces stabilizovat definovanými procedurami a řády. V této poslední fázi projektového cyklu je také významnou částí aktualizace plánu řízení procesu, který především říká jak a kdy se bude měřit a kontrolovat, kdo je za provedení kontrol a případnou aplikaci korekčních opatření odpovědný, jakým způsobem se budou výsledky kontrol hodnotit, předělávat a případně dále používat k optimalizaci výkonnosti procesu. Velmi často používanou metodou ve fázi control je standardizace procesů – jednoduchý popis pravidel pro výkon jednotlivých částí procesu. Tyto standardní procedury by měli být souhrnem postupů a pravidel, ale také souhrnem informací potřebných k sestavení tréninkových dokumentů a plánů, jenž pomohou účastníkům procesu v porozumění očekávání jedinců, kteří jsou za jeho výsledky odpovědni, viz teoretická část.

V rámci projektu snížení množství (pektinového máčeného – čokoládového i nemáčeného – nečokoládového) reworku na vybrané lince se v rámci zlepšovací fáze provedly jednotlivé akce (činnosti) vyplývající z akčního plánu. Mezi provedené akce patří repas nalévací hlavy, výměna řetězových vrtulí a návrh automatického balicího stroje. Ve fázi kontrol se provedou akce spojené s udržením a kontrolou procesu, které byly vytyčeny akčním plánem. Konkrétně jde o vytvoření standardu na používání klouzku, dále o vytvoření checklistu pro kontrolu dodržování standardu na používání klouzku a proškolení obsluhy o tom, jak a kdy klouzek používat.

12.1 Standardizace postupu používání klouzku

Důležitou a velmi používanou metodou je standardizace procesů, jenž je jednoduchý popis pravidel pro výkon jednotlivých částí procesu. Jedním z největších problémů na vybrané lince je špatné vyražení tvaru forem do pudru – kukuřičného škrobu, jenž způsobuje deformované výrobky, tedy rework všech druhů výrobků, jenž se vyrábí na lince. Proto jsme se ve fázi zlepšování zaměřili na jeden z největších problémů, a to na přilnavost povrchu forem vůči pudru. Jako návrh na zlepšení pak po společném brainstormingu je používání tzv. klouzku, který je ve skutečnosti Magnesium Silicate $MgSiO_3$, neboli křemičitan hořečnatý. Tento klouzek pomáhá proti již zmiňované přilnavosti a tvoří se díky němu dobře vyražené






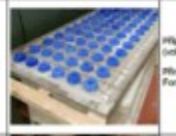





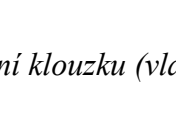

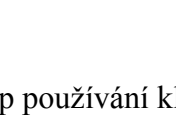
tvary forem do pudru – kukuřičného škrobu. Díky správnému vyražení tvaru forem do kartánu s pudrem se redukuje množství deformovaného nemáčeného i máčeného reworku.



Obrázek 33: Klouzek - Magnesium Silicate $MgSiO_3$ (vlastní zpracování)

Proto se v rámci této fáze - fáze kontrolování vytvořil standard na používání klouzku, aby všichni pracovníci měli jasně dané, jak a kdy klouzek používat. Konkrétně se o používání klouzku rozšířil standard na rozjezd linky. Pracovníci tedy mají již jasně dané, kdy ho mají použít – na začátku směny, při rozjezdu linky, a samozřejmě je ve standardu popsán jakým způsobem použít klouzek, jenž nám pomáhá snížit množství veškerého reworku, který vzniká na vybrané lince (nejen pektinového reworku). Následující obrázek zobrazuje část standardu na rozjezd linky, rozšířenou o používání klouzku.

Používání klouzku je velmi jednoduché. Je třeba pouze očistit formu pomocí vlhčených ubrousků s Alcodesem, které mají operátoři k dispozici na svém pracovišti, a poté pomocí bílého štětce na suroviny poprášit formu klouzkem. Pro nanesení klouzku i na boční strany tvořitek se poté nanesený klouzek rozetře do stran tak, aby byla všechna tvořítka pokryta klouzkem. Standard v tištěné podobě bude umístěn přímo na výrobní lince u ostatních dokumentů.

Nestlé Nestlé Česko s.r.o.		SOP Standard Operating Procedure Standardní pracovní postup Pracovní postup: 1 Strana: 1 / 8	
Linka Pracovní postup		Kapsle	
Linka Složení výrobku		Kapsle	
SOP		Kapsle	
SOP		Kapsle	
1	Operace - ovládací	Práce: 5 sekund Bezpečnost: Environmentální Kvalita	
		Nastavení natívací hlavy. Zkontroluj, zda je zapnuté nastívací natívací hlavy. Interní Úroveň	
2	Operace - ovládací	Práce: 1,2 minuty Bezpečnost: Environmentální Kvalita	
		Kontrola válek. Zkontroluj, zda je váleček nastaven podle výškové výšky. Válek je možné nastavit klíčem. Interní Úroveň	 Předtím, než začneš s prací.
3	Operace - ovládací	Práce: 30 sekund Bezpečnost: Environmentální Kvalita	
		Přesahování a zářez. Interní Úroveň	 Předtím, než začneš s prací.
4	Operace - ovládací	Práce: 1 minuta Bezpečnost: Environmentální Kvalita	
		Připravte negativní formy (celá forma dle výrobky) Připravte a přichytíte formy. Formy očistí a nech uvolnou. Interní Úroveň	 Předtím, než začneš s prací.
		30 sekund	
		Po odložení formy se forma pomocí svého šlábce pořídit pomocí klouzkem. Interní Úroveň	
		30 sekund	
		Po poplaskání formy klouzkem se v případě potřeby pomocí šlábce odstaví rovněž tak, aby se dostal i na boční strany tlačák. Interní Úroveň	
5	Operace - ovládací	Práce: 1 minuta Bezpečnost: Environmentální Kvalita	
		Nasazení formy. Formy vsadí na přední strany Interní Úroveň	

Obrázek 34: Standard na používání klouzku (vlastní zpracování)

12.2 Checklist na dodržování standardu

Pro kontrolu dodržování standardizovaného postup používání klouzku se vytvořil Checklist na dodržování standardu používání klouzku - Magnesium Silicate $MgSiO_3$.

Za pravidelné vyplňování tohoto Checklistu je zodpovědný operátor. Tento dokument nalezne přímo na výrobní lince u ostatních dokumentů. Vyplňování tohoto checklistu je jednoduché. V horní části se vyplňuje počet problémů, které zapříčinily neplánované zastavení vybrané linky. Tento počet se značí červenou barvou – pokud nastane jeden a více problémů, a zelenou barvou – pokud vybraná linka za danou směnu neplánovaně ani jednou nezastavila. Ve spodní části se vyplňují políčka čísla. Pro kontrolu dodržování standardu rozjezdu linky, který zahrnuje používání klouzku, slouží první řádek, kde se značí počet nedodržovaných bodů pomocí čísel. Pokud je nedodržovaných bodů standardu jeden a více, číslo se píše červenou barvou, pokud se dodrží veškeré body, napíše se nula zelenou barvou. Stejným způsobem se poté vyplňují i ostatní řádky. Správné vyplnění formuláře pak průběžně kontrolují předáci a mistři vybrané linky. Nejprve se kontrola bude provádět denně, později několikrát do týdne (dle potřeby a schopností operátorů).



Obrázek 35: Vyplňování checklistu (vlastní zpracování)

CONTINUOUS
Nestlé **EXCELLENCE**

Náklady - Dodržování standardů chodu linky
Spolehlivost linky ovlivňuje náklady na výrobu. Pokud linka běží bez závad, vyžaduje méné manuálních zásahů a snižuje se tak riziko zranění, zároveň to přispívá ke konstantní kvalitě.

Linka: [redacted]
Cíl: 0/směna

Rok: Týden:

Počet neplánovaných zastavení

	R	O	N	R	O	N	R	O	N	R	O	N	R	O	N	R	O	N			
	Pondělí			Úterý			Středa			Čtvrtek			Pátek			Sobota			Neděle		
Počet nedodržených bodů SOP používání klouzku při rozjezdu (1 a více červených)																					
Počet nedodržených bodů nastavení linky a podle SOP (1 a více červené)																					
Počet nedodržení standardu v rozjezdu a úklidu linky (1 a více červené)																					
Počet nedodržení standardu přehozu linky (1 a více červené)																					
Počet velkých poruch (1 a více červené)																					
	R	O	N	R	O	N	R	O	N	R	O	N	R	O	N	R	O	N			
	Pondělí			Úterý			Středa			Čtvrtek			Pátek			Sobota			Neděle		

SHO ■ Dosažený cíl ■ Nedosažený cíl ■ Monitorování ■ Odstávka linky Zodpovědná osoba: **Operátor**

Obrázek 36: Checklist na dodržování standardu (vlastní zpracování)

13 ZHODNOCENÍ DOSAŽENÍ CÍLŮ A CELKOVÝCH PŘÍNOSŮ PROJEKTU

Každý zlepšovatel'ský projekt se musí na jeho konci zhodnotit – zjistit jestli bylo dosaženo stanovených cílů, které byly vytyčeny na počátku projektu, a uvést i další možné přínosy projektu. Vedení a realizace projektu však není zadarmo a proto je třeba na konci projektu také vyčíslit veškeré náklady na projekt a naopak také v peněžních jednotkách vyčíslit, co projekt přinesl.

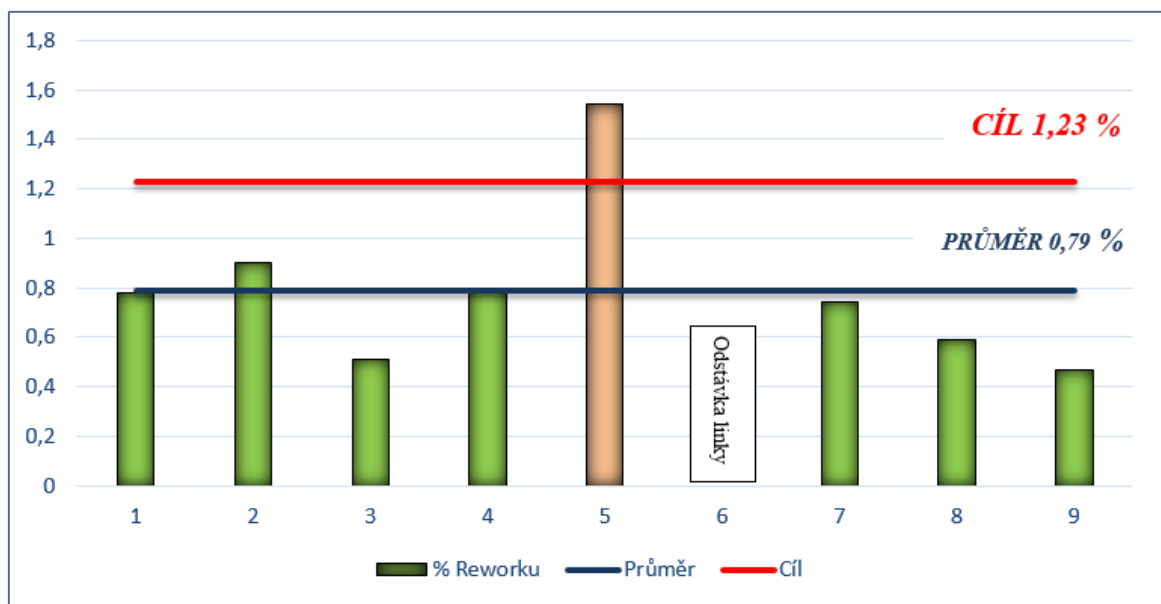
Veškeré tyto náležitosti zhodnocení projektu budou popsány v této kapitole, která se zabývá zhodnocení projektu jako celku. Podrobně zde bude popsáno a graficky zobrazeno, jestli projekt na snížení množství pektinového reworku dosáhl svého cíle. Vzhledem k tomu, že v rámci praktické části diplomové práce je rozebírán rework na dva typy a to pektinový máčený – čokoládový rework a pektinový nemáčený – nečokoládový rework, byly vytyčeny pro každý z nich jiný cíl, vypočítaný na základě dat z minulého období. Dále budou rozebrány také přínosy projektu, jak finanční tak nefinanční a finanční náklady projektu

13.1 Zhodnocení cílů projektu

V první fázi projektu – ve fázi definování, byly definovány cíle, kterých má tento projekt docílit. Zvlášť se definoval cíl pro máčený – čokoládový pektinový rework a zvlášť pro nemáčený – nečokoládový pektinový rework. U obou těchto druhů bylo nadefinováno 30 % snížení množství reworku.

13.1.1 Zhodnocení cíle u máčeného – čokoládového pektinového reworku

Vytyčený cíl máčeného - čokoládového pektinového reworku je snížení jeho množství z průměrné hodnoty 1,50 % na hodnotu 1,23 %. Tento cíl je společně s vývojem množství máčeného - čokoládového pektinového reworku a jeho průměru po zavedení změn zobrazen v následujícím grafu (obrázek č. 38).



Obrázek 38: Stav máčeného – čokoládového pektinového reworku po zavedení změn v jednotlivých týdnech (vlastní zpracování)

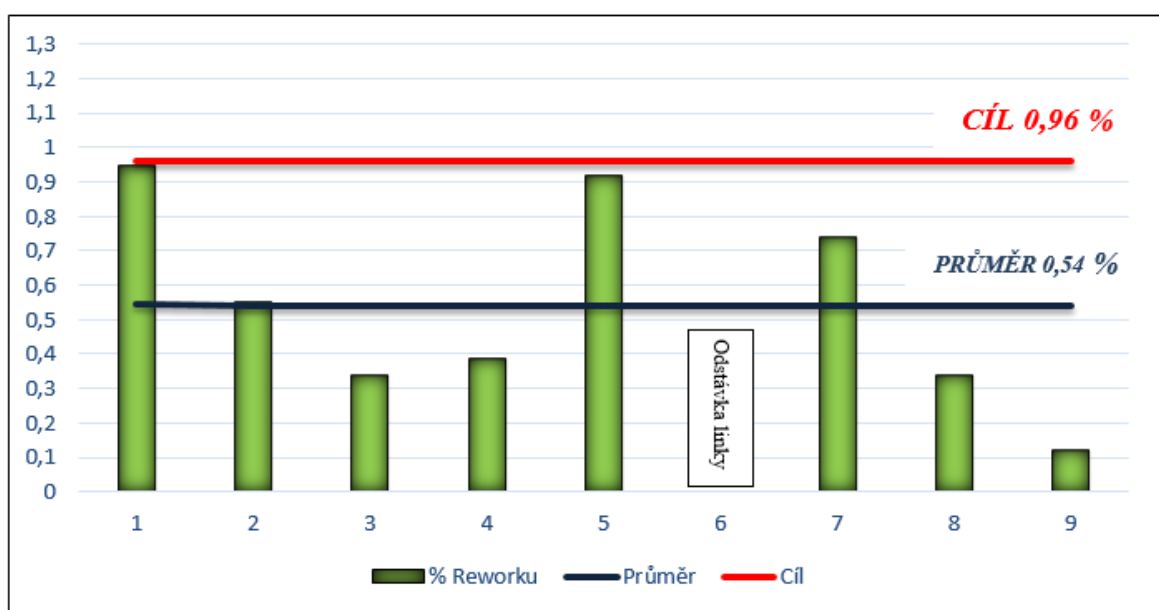
Průměr vývoje množství reworku po provedení změn je 0,79 %. Tento průměr je navíc navýšen díky výsledkům z pátého týdne, kdy byly zaškolováni noví operátoři na balicích zařízeních. Vkládání výrobků do balicího zařízení vyžaduje značnou zručnost a praxi, z toho důvodu nebyl dosažen vytyčený cíl. Pokud by tedy nedošlo k zaškolování nového personálu, výsledný průměr by byl ještě nižší a vytyčeného cíle by se dosáhlo. Pokud vynecháme 5. týden, kdy jsme cíle nedosáhli z důvodu zaškolování operátorů na úseku balení a 6. týden, kdy linka nebyla v provozu z důvodu její odstávky, výsledný vývoj množství máčeného - čokoládového pektinového reworku je nižší než vytyčený cíl. Včetně 5. týdne kdy se zaškoloval personál, dosahuje množství máčeného – čokoládového pektinového reworku v průměru o 0,44 % nižších hodnot, než cíl určený ve fázi definování.

To znamená, že z původní hodnoty 1,50 % reworku se díky projektu snížilo množství pektinového máčeného – čokoládového reworku na hodnotu 0,79 %, což představuje *snížení množství pektinového máčeného – čokoládového reworku o 47,33 %*. Ve zkratce tedy u máčeného - čokoládového pektinového reworku bylo dosaženo lepších hodnot než ty, jež byly vytyčeny jako cílové.

13.1.2 Zhodnocení cíle u nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku

Stejným způsobem jako se analyzoval dopad projektu na máčený – čokoládový pektinový rework, se provedla analýza na dopad projektu na nemáčený – nečokoládový pektinový rework.

Vytyčený cíl nemáčeného - nečokoládového pektinového reworku je snížení jeho množství z průměrné hodnoty 1,33 % na hodnotu 0,96 %. Tento cíl je společně s vývojem množství nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku a jeho průměru po zavedení změn zobrazen v následujícím grafu (obrázek č. 39).



Obrázek 39: Stav nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku po zavedení změn v jednotlivých týdnech (vlastní zpracování)

Průměr vývoje množství tohoto typu reworku po provedení změn je 0,54 % a v grafu (obrázek č. 39) je vyznačen tmavě modrou linií. Vývoj nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku dosahuje množství v průměru o 0,42 % nižších hodnot, než cíl určený ve fázi definování, jenž je v grafu (obrázek č. 39) vyznačen červenou linií.

To znamená, že z původní hodnoty 1,33 % reworku se díky projektu snížilo množství pektinového nemáčeného – nečokoládového reworku na hodnotu 0,54 %, což představuje *snížení množství pektinového nemáčeného – nečokoládového reworku o 59,39 %*.

Ve zkratce tedy u nemáčeného - nečokoládového pektinového reworku bylo dosaženo lepších hodnot než ty, jenž byly vytyčené jako cílové.

13.2 Finanční zhodnocení projektu

Zlepšovateľské projekty mají většinou za cíl uspořít náklady a výdaje potřebné pro chod společnosti. Tato podkapitola je věnovaná finančnímu zhodnocení projektu, které dané zlepšení vyjadřují v peněžních jednotkách. Budou zde popsány finanční přínosy projektu, finanční náklady projektu (v rámci kterých bude vypočítána doba návratnosti a rentabilita investice) a nefinanční přínosy projektu.

13.2.1 Finanční přínos projektu

V rámci zlepšovateľského projektu, který je zaměřen na snížení množství pektinového reworku, bylo v jeho první fázi na základě dat z minulého období definováno snížení množství reworku o 30 %. Tato redukce zpětně zpracovatelného zlomu se týká obou druhů reworku, jak máčeného – čokoládového pektinového reworku, tak nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku. Její vyčíslení je zobrazeno v následující tabulce číslo 12, kde lze nalézt vypočítanou plánovanou hodnotu sníženého reworku v Kč. Vzhledem k tomu, že se projektem snížilo množství reworku o více než 30 % (viz. zhodnocení cílů projektu), dosáhlo se s přehledem cílů, jenž byly ve fázi definování vytyčeny. Ve skutečnosti se rework dle průměrných hodnot vývoje množství reworku snížil o více než 40 % u obou jeho druhů – u máčeného – čokoládového pektinového reworku i u nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku. Zhodnocení těchto přínosů projektu jsou v následující tabulce číslo 12 zobrazeny ve finanční podobě.

Tabulka 12: Zhodnocení finančního přínosu projektu (vlastní zpracování)

Plán			
	Máčený	Nemáčený	Dohromady
Snížení množství reworku o 30 % v Kč	156 447	63 198	219 645
Skutečnost			
	Máčený	Nemáčený	Dohromady
Snížení množství reworku o 47,33 % v Kč	246 821	X	246 821
Snížení množství reworku o 59,39 % v Kč	X	125 111	125 111
Celkové finanční přínosy projektu v Kč			371 932

Je důležité zmínit, že zlepšení provedená v rámci projektu na snížení množství pektinového reworku - zpětně zpracovatelného zlomu, povedou také ke snížení množství i jiných druhů reworku na vybrané výrobní lince. Repas nalévací hlavy a výměna vrtulí tedy vede ke snížení množství veškerých druhů reworku, nejen ke snížení řešeného pektinového zpětně zpracovatelného zlomu. Proto výsledné finanční přínosy projektu budou ve skutečnosti ještě vyšší.

13.2.2 Finanční náklady projektu

Vzhledem k tomu, že v rámci fáze zlepšení byly v akčním plánu definovány jednotlivé akce vedoucí ke snížení množství reworku a zároveň tedy ke splnění vytyčených cílů projektu, je třeba počítat s tím, že jejich plnění bude vyžadovat finanční náklady.

Náklady na repas nalévací hlavy a na nové vrtule poháněné vzduchem neobsahují náklady na pracovníky, protože tyto zlepšení byly prováděny v rámci plánované odstávky linky. Náplní práce údržby byly tento týden právě provést tyto činnosti, čištění a údržbu linky.

Veškeré finanční náklady tohoto zlepšovateľského projektu jsou zobrazeny v následujících tabulkách číslo 13 až 18.

Náklady na akce vytyčené v akčním plánu – tedy náklady na repas nalévací hlavy, na nové vrtule poháněné vzduchem, na proškolení obsluhy a vytvoření (doplnění) standardu a checklistu jsou zobrazeny v tabulkách č. 13 – 16.

Tabulka 13: Náklady na repas nalévací hlavy (vlastní zpracování)

Náklady na repas nalévací hlavy	Kč
Nová forma	136 860
Nová spodní lišta	69 600
Nové šoupátko pod hlavou	39 730
Celkem	246 190

Tabulka 14: Náklady na nové vrtule (vlastní zpracování)

Náklady na nové vrtule poháněné vzduchem	Ks	Kč/ks
Nové vrtule	12	10 800
Celkem	X	129 600

Tabulka 15: Náklady na vytvoření dokumentů (vlastní zpracování)

Náklady na vytvoření dokumentů	Počet hodin	Sazba na hodinu v Kč	Kč
Vytvoření (doplnění) standardu stážistou	4	100	400
Vytvoření checklistu stážistou	3	100	300
Celkem	X	X	700

Tabulka 16: Náklady na školení obsluhy (vlastní zpracování)

Náklady na proškolení obsluhy	Počet hodin	Sazba na hodinu v Kč	Kč
Proškolení obsluhy stážistou	3	100	300
Celkem	X	X	300

Mezi další druh nákladů patří náklady na pracovníky, které je těžké přesně vyčíslit (bylo zapojeno více pracovníků převážně na meetingy a brainstormingy), proto následující tabulka zobrazuje odhadované náklady na pracovníky. Je zde započten vedoucí projektu – Trainee s průměrným počtem 60 hodin strávených na projektu na měsíc - na 6 měsíců se tedy jedná o 360 hodin na celý projekt se mzdovou sazbou 100 Kč na hodinu práce. Mezi ostatní zaměstnance zapojené do projektu patří především členové projektového týmu, kteří strávili práci na projektu svůj čas (který mohli věnovat vlastní či jiné práci) v řádu desítek hodin. Náklady na ostatní zaměstnance zapojené do projektu jsou proto těžko vyčíslitelné a částka 33 tis. Kč je orientační. Celkové náklady na zaměstnance na celý projekt pak dohromady tvoří zhruba 69 000 Kč.

Tabulka 17: Náklady na pracovníky (vlastní zpracování)

Náklady na pracovníky	Počet hodin	Sazba na hodinu v Kč	Kč
Trainee	360	100	36 000
Ostatní zaměstnanci zapojení do projektu		X	33 000
Celkem	X	X	69 000

Pro názorné zobrazení veškerých nákladů na zlepšovatelství projekt slouží následující tabulka č. 18. Nalezneme zde náklady na provedené akce (činnosti) a personální náklady.

Celkové náklady zlepšovatelství projektu zaměřeného na snížení množství pektinového reworku, tak dosahují výše až 445 790 Kč

Tabulka 18: Celkové náklady na projekt (vlastní zpracování)

Celkové náklady na projekt	Kč
Náklady na repas hlavy	246 190
Náklady na vytvoření dokumentů	700
Náklady na proškolení obsluhy	300
Náklady na nové vrtule poháněné vzduchem	129 600
Náklady na pracovníky	69 000
Celkem	445 790

Doba návratnosti

Udává, za jakou dobu by mělo dojít ke splacení investice a vypočítá se pomocí vzorce (Finanční analýza1, ©2016):

$$Doba\ návratnosti = \frac{Výše\ počáteční\ investice}{Průměrný\ roční\ výnos\ plynoucí\ z\ investice}$$

V případě našeho projektu:

$$Doba\ návratnosti = \frac{445\ 790}{371\ 932} = 1,199\ roku$$

Doba návratnosti investice tohoto projektu činí 1,199 roku. To znamená, že ke splacení investice vložené do tohoto projektu dojde nejpozději za rok a necelé tři měsíce.

Rentabilita investice

Je jedním ze základních ukazatelů měření návratnosti a efektivnosti investic a vypočítá se pomocí vzorce (Finanční analýza2, ©2012):

$$\text{Rentabilita investice} = \frac{\text{Průměrný roční výnos plynoucí z investice}}{\text{Investiční náklady}} * 100$$

V případě našeho projektu:

$$\text{Rentabilita investice} = \frac{371\,932}{445\,790} * 100 = 83,432 \%$$

Návratnost investice do projektu je ve výši necelých 84 %. To znamená, že více než 4/5 nákladů vynaložených na projekt, se vrátí během prvního roku.

13.3 Nefinanční zhodnocení projektu

Zlepšovatské projekty se hodnotí nejen po jejich finanční stránce, ale také po stránce nefinanční, která je další důležitou částí hodnocení celého projektu.

Tato kapitola popisuje, že v rámci projektu na snížení množství pektinového máčeného – čokoládového a nemáčeného – nečokoládového reworku byly vytyčeny následující nefinanční přínosy projektu, které jsou členěny i v rámci jednotlivých sekcí – BOZP, kvalita, servis.

13.3.1 Nefinanční přínosy projektu

- Méně zásahů do stroje v průběhu výroby
- Zlepšení bezpečnosti
- Zlepšení OEE
- Zlepšení komunikace mezi operátory
- Zvýšení produktivity pracovníků
- Standardizace pracovního postupu
- Týmová práce
- Vyšší motivace pracovníků
- Případné snížení množství stížností na výrobky
- Snížení množství reworku – opětovné zpracování zlomu

Je důležité zmínit, že zlepšení provedená v rámci projektu na snížení množství pektinového reworku - zpětně zpracovatelného zlomu, povedou také ke snížení množství i jiných druhů reworku na vybrané výrobní lince. Repas nalévací hlavy a výměna vrtulí tedy vede ke snížení množství veškerých druhů reworku, nejen ke snížení řešeného pektinového zpětně zpracovatelného zlomu.

13.3.1.1 BOZP

Bezpečnost zaměstnanců je v rámci společnosti Nestlé, s.r.o. prioritou. Heslo „Safety first“ zde zná každý zaměstnanec a je povinen se jím i řídit v rámci své práce. Vzhledem, k tomu, že je bezpečnost zaměstnanců pro společnost tak důležitá, je třeba zmínit, že projekt na snížení množství reworku přinesl i nefinanční přínosy ve formě menšího množství zásahů do stroje v průběhu výroby, a to díky používání klouzku, který zabraňuje ulpínání pudru – kukuřičného škrobu na formě. Zastavování linky z důvodů čištění formy se tedy výrazně redukovalo spolu s nebezpečím úrazu.

13.3.1.2 Kvalita

V oblasti kvality projekt přispěl především tím, že snížením množství reworku se snížila také možnost případných stížností na deformovaný tvar výrobku, a to z důvodu používání klouzku který zabraňuje špatnému vyražení formy do pudru – kukuřičného škrobu.

Dále také díky výměně vrtulí se výrazně redukuje množství „namixovaných výrobků“, které vznikaly z důvodu vibrujícího pásu při výsevu. Nové vrtule již nefungují pomocí řetězů ale pomocí vzduchového pohonu, nehrozí tedy vibrace a následné rozsekání výrobků. Opět tohle řešení tedy vede ke snížení případnému množství stížností na výrobky.

13.3.1.3 Servis

Dodání výrobků zákazníkům společnosti je důležitou částí prodejního procesu. Pokud by firma nebyla schopna dodat svým zákazníkům výrobky v čas, hrozí jí ztráta zákazníků, ztráta zakázek a špatná pověst. Díky tomu, že projekt přinese i zlepšení OEE, tedy zvýšení celkové efektivity zařízení, snížení množství práce se zpětným zpracováním zlomu a zvýšení produktivity zaměstnanců, pravděpodobnost případného nedodání výrobků se snižuje.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce byl návrh projektu zaměřeného na snížení množství reworku na vybrané lince ve společnosti Nestlé, s.r.o., v závodě Zora Olomouc. Diplomová práce byla rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou část.

V teoretické části byla provedena literární rešerše. Bylo zde popsáno průmyslové inženýrství, metodika DMAIC, projektové řízení a řízení výroby. Pro tento účel byla využita odborná literatura a internetové zdroje.

Praktická část byla již zaměřená na vybraný projekt snížení množství pektinového máčeného – čokoládového i nemáčeného – nečokoládového reworku na vybrané lince o 30 %.

Nejprve byla představena společnosti Nestlé, s.r.o. a také konkrétně závod Zora Olomouc. Poté byly v první fázi metodiky DMAIC nadefinovány základní východiska projektu – předmět zlepšovatského projektu, jeho cíl, kalkulace, projektový tým a časový harmonogram. Byly také provedena SWOT analýza, analýza rizik, a pro správné vytyčení cíle projektu byla použita metoda SMART.

Druhá fáze projektu – fáze měření obsahovala stratifikaci dat a především sběr dat na vybrané lince.

Ve fázi analýzy se data důkladně analyzovala, aby se zjistily kořenové příčiny vznikajících vad – vznikajícího reworku, a to pomocí Ishikawa diagramu a metody 5x proč. Po zjištění kořenových příčin byla vypracována matice priorit, díky které bylo zjištěno, čím se budeme v následující fázi zlepšování dále zabývat.

V rámci předposlední fáze projektu – fáze zlepšení, byl vytyčen akční plán, jenž obsahoval jednotlivé akce, které se v rámci této fáze provedly. Konkrétně šlo o repas nalévací hlavy a výměnu vrtulí poháněných řetězy, za nové vrtule poháněné vzduchem. Tyto akce vedly ke snížení množství nejen pektinového reworku, ale i ke snížení reworku ostatních výrobků, které se vyrábí na vybrané výrobní lince.

V poslední fázi – ve fázi kontroly se provedly akce sloužící k udržení zlepšeného stavu na lince. Došlo tedy k vytvoření standardu na používání klouzku, dále také k vytvoření checklistu s jehož pomocí se bude kontrolovat dodržování tohoto standardu a byla také proškolená obsluha na postup používání klouzku. Na fázi kontroly dále navazovala kapitola zaměřující se na zhodnocení dosažených cílů a celkových přínosů projektu. V této kapitole byly

rozebrány cíle tohoto projektu a graficky zobrazeno jejich plnění. Dále bylo provedeno zhodnocení projektu jak po stránce finanční, kde byly popsány finanční náklady a přínosy projektu, ale i po stránce nefinanční, která obsahovala přínosy nefinančního charakteru.

V rámci projektu byl definován cíl snížení množství pektinového máčeného – čokoládového i pektinového nemáčeného – nečokoládového reworku o 30 %. Tohoto cíle bylo dosaženo. Máčený - čokoládový pektinový rework se měl snížit na hodnotu 1,23 % a díky projektu bylo dosaženo snížení až na hodnotu 0,79 %. Nemáčený – nečokoládový pektinový rework bylo za úkol snížit na hodnotu 0,96 %, projektem bylo dosaženo snížení tohoto druhu reworku na hodnotu 0,54 %. Celkové snížení pak u máčeného – čokoládového pektinového reworku tvořilo 47,33 % a u nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku až 59,39 %. Celkové snížení reworku v peněžních jednotkách tak tvoří 371 932 Kč, což je oproti vytyčenému snížení reworku ve výši 30 %, o více než 150 000 Kč větší úspora.

Projekt byl přínosem i po nefinanční stránce, jelikož přispěl k zlepšení bezpečnosti, a to ve formě menšího množství zásahů do stroje v průběhu výroby díky používání klouzku, který zabraňuje ulpínání pudru – kukuřičného škrobu na formě. Zastavování linky z důvodů čištění formy se tedy výrazně redukovalo spolu s nebezpečím úrazu. V oblasti kvality projekt přispěl především tím, že snížením množství reworku se snížila také možnost případných stížností na deformovaný tvar výrobku, a to z důvodu používání klouzku který zabraňuje špatnému vyražení formy do pudru – kukuřičného škrobu. V oblasti servisu projekt přinesl snížení pravděpodobnosti případného nedodání výrobků, a to díky zlepšení OEE, tedy zvýšení celkové efektivity zařízení, snížení množství práce se zpětným zpracováním zlomu a zvýšení produktivity zaměstnanců.

Díky všem těmto oblastem nefinančních a samozřejmě také finančních přínosů lze jasně říci, že projekt dosáhl svých cílů a pro společnost je přínosem.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- BADIRU, Adedeji Bodunde. *Handbook of industrial and systems engineering*. Second edition. Boca Raton [Florida]: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014. ISBN 9781466515048.
- DOLEŽAL, Jan, Jiří KRÁTKÝ a Ondřej CINGL. *5 kroků k úspěšnému projektu: 22 šablon klíčových dokumentů a 3 kompletní reálné projekty*. Praha: Grada, 2013. Management (Grada). ISBN 9788024746319
- DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO. *Projektový management podle IPMA*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2012. Expert (Grada). ISBN 9788024742755.
- DOLEŽAL, Jan, Pavel MÁCHAL a Branislav LACKO. *Projektový management podle IPMA*. Praha: Grada, 2009. Expert (Grada). ISBN 9788024728483.
- HRADECKÝ, Mojmír, Jiří LANČA a Ladislav ŠÍŠKA. *Manažerské účetnictví*. Praha: Grada, 2008. Účetnictví a daně (Grada). ISBN 9788024724713.
- HRAZDILOVÁ BOČKOVÁ, Kateřina. *Projektové řízení, učebnice*. Vydal: Martin Koláček – E-knihy jedou, 2016. ISBN 978-80-7512-431-9.
- KABÁTEK, Aleš a Olga LOŠŤÁKOVÁ. *Obchodní a manažerská prezentace*. Praha: Grada, 2010. ISBN 9788024733449.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012. ISBN 9788071793199.
- KOŠTURIÁK, Ján. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press, 2010. Praxe manažera (Computer Press). ISBN 9788025123492.
- MÁCHAL, Pavel, Martina KOPEČKOVÁ a Radmila PRESOVÁ. *Světové standardy projektového řízení: pro malé a střední firmy : IPMA, PMI, PRINCE2*. Praha: Grada, 2015. Manažer. ISBN 9788024753218.
- MARY SCANNELL & MIKE MULVIHILL. *The big book of brainstorming games quick, effective activities that encourage out-of-the-box thinking, improve collaboration, and spark great ideas!*. New York: McGraw-Hill, 2012. ISBN 9780071793179.
- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996. ISBN 8090223508.

- MAŠÍN, Ivan. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby*. První vydání. Liberec: Institut technologií a managementu s.r.o., 2005. ISBN 80-903533-1-2.
- MULAČOVÁ, Věra a Petr MULAČ. *Obchodní podnikání ve 21. století*. Praha: Grada Publishing, 2013. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-4780-4.
- NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008. ISBN 9788072611867.
- POPEŠKO, Boris a Šárka PAPADAKI. *Moderní metody řízení nákladů: jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení*. 2., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, 2016. Prosperita firmy. ISBN 9788024757735.
- PROCHÁZKA, Jaroslav a Cyril KLIMEŠ. *Provozujte IT jinak: agilní a štihlý provoz, podpora a údržba informačních systémů a IT služeb*. Praha: Grada, 2011. Průvodce (Grada). ISBN 9788024741376.
- RIES, Eric. *Lean startup: jak budovat úspěšný byznys na základě neustálé inovace*. Přeložil Lukáš DUŠEK. Brno: BizBooks, 2015. ISBN 978-80-265-0389-7.
- SHANKAR, Rama. *Process improvement using Six Sigma: a DMAIC guide*. Milwaukee, Wis: ASQ Quality Press, 2009. ISBN 9780873897525.
- SCHWALBE, Kathy. *Řízení projektů v IT: kompletní průvodce*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 9788025128824.
- SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.
- TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.
- VÁCHAL, Jan a Marek VOCHOZKA. *Podnikové řízení*. Praha: Grada, 2013. Finanční řízení. ISBN 9788024746425.
- VODÁK, Jozef a Alžbeta KUCHARČÍKOVÁ. *Efektivní vzdělávání zaměstnanců*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2011. Management (Grada). ISBN 9788024736518.
- VYMĚTAL, Dominik. *Informační systémy v podnicích: teorie a praxe projektování*. Praha: Grada, 2009. Průvodce (Grada). ISBN 9788024730462.
- WILSON, Chauncey. *Brainstorming and beyond: a user-centered design method*. Amsterdam: Morgan Kaufmann, 2013. ISBN 9780124071575.

Internetové zdroje:

- Produktivita [online]. [cit. 2018-01-16]. Dostupné z: <http://produktivita.cz/redakce/tisk.php?lanG=cs&clanek=16360&slozka=14238&xsekce=16356&>
- Ripran [online]. [cit. 2018-01-26]. Dostupné z: <http://ripran.cz/>
- Nestlé [online]. [cit. 2018-01-20]. Dostupné z: <https://www.nestle.cz/cz/o-nestle/historie-nestle-v-cr-a-sr/zavod-zora>
- ManagementMania [online]. [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/rizeni-vyroby>
- Svět Produktivity [online]. [cit. 2018-02-06]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-plytvani.htm>
- Ipa Czech [online]. [cit. 2018-02-16]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/dmaic-model-rizeni-six-sigma-projektu>
- RIPRAN [online]. [cit. 2018-02-26]. Dostupné z: http://www.civilengineeringjournal.cz/archive/issues/2014/so_3-4/so_34_14_pavelkova.pdf
- Finanční analýza1 [online]. [cit. 2018-03-19]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/prumerna-doba-navratnosti>
- Finanční analýza2 [online]. [cit. 2018-03-19]. Dostupné z: https://inboox.webnode.cz/news/financni-analyza-a-vzorci-pro-humanitni-typy/#Bezna_likvidita

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PI	Průmyslové inženýrství
aj.	A jiné
č.	Číslo
s. r. o.	Společnost s ručením omezeným
EMG	Metoda integrované elektromyografie
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
Str.	Strana
DP	Diplomová práce
kol.	kolektiv
DMAIC	Metodika průmyslového inženýrství – Definuuj, Měř, Analyzuj, Zlepši, Kontroluj (Define, Measure, Analyze, Improve, Control)
Např.	Například
5S	Metoda průmyslového inženýrství – Vytřídit, urovnat, vyčistit, standardizovat, udržovat (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke)
OEE	Celková efektivita zařízení
SWOT	Analýza - Silné stránky, slabé stránky, příležitosti, hrozby (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Treats)
RIPRAN	Analýza rizik (Risk Project Analysis)

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: Studium práce (Mašín a Vytlačil, 1996, str. 87)</i>	14
<i>Obrázek 2: Konkrétní programy PI v podnicích (Mašín a Vytlačil, 1996, str. 87)</i>	15
<i>Obrázek 3: Koloběh výrobních faktorů, služeb, zboží a kapitálu ve firmě (Keřkovský a Valsa (2012, str. 2)</i>	18
<i>Obrázek 4: Plýtvání ve výrobě (Svět Produktivity, ©2012)</i>	19
<i>Obrázek 5: Projektový trojimperativ (Schwalbe, 2011, str. 25)</i>	22
<i>Obrázek 6: Proces DMAIC (Shankar, 2009, str. 18)</i>	23
<i>Obrázek 7: Ishikawa diagram (Kabátek a Lošťáková, 2010, str. 67)</i>	26
<i>Obrázek 8: Využití výsledků kompletní analýzy (Blažková, 2007, str. 155)</i>	30
<i>Obrázek 9: Logo společnosti (Nestle, ©2018)</i>	32
<i>Obrázek 10: Závod Zora Olomouc (interní materiály)</i>	34
<i>Obrázek 11: Závod Zora po roce 1910 (Nestle, ©2018)</i>	35
<i>Obrázek 12: Jedny z mnoha výrobků závodu Zora Olomouc (interní materiály)</i>	36
<i>Obrázek 13: Množství reworku v kg, rozdělená dle jednotlivých druhů výrobků za období říjen 2016 – září 2017 (vlastní zpracování)</i>	38
<i>Obrázek 14: Jednotlivé druhy reworku na vybrané lince za období říjen 2016 – září 2017 (vlastní zpracování)</i>	39
<i>Obrázek 15: Poměr máčeného – čokoládového a nemáčeného – nečokoládového reworku v % za období říjen 2016 – září 2017 (vlastní zpracování)</i>	40
<i>Obrázek 16: Vývoj nemáčeného - nečokoládového pektinového reworku v % za období říjen 2016 – září 2017 (vlastní zpracování)</i>	41
<i>Obrázek 17: Vývoj máčeného - čokoládového pektinového reworku v % za období říjen 2016 – září 2017 (vlastní zpracování)</i>	43
<i>Obrázek 18: Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)</i>	44
<i>Obrázek 19: Kroky fáze měření (vlastní zpracování)</i>	51
<i>Obrázek 20: Stratifikace kritérií (vlastní zpracování)</i>	52
<i>Obrázek 21: Jednotlivá měření nemáčeného reworku (vlastní zpracování)</i>	53
<i>Obrázek 22: Jednotlivá měření máčeného reworku (vlastní zpracování)</i>	54
<i>Obrázek 23: Množství naměřeného nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku v % (vlastní zpracování)</i>	54
<i>Obrázek 24: Množství naměřeného máčeného – čokoládového pektinového reworku v % (vlastní zpracování)</i>	55

<i>Obrázek 25: Proces výroby (vlastní zpracování)</i>	56
<i>Obrázek 26: Focused Problem Statement (vlastní zpracování)</i>	57
<i>Obrázek 27: Ishikawa diagram (vlastní zpracování)</i>	58
<i>Obrázek 28: Matice priorit (vlastní zpracování)</i>	61
<i>Obrázek 29: Protékající nalévací hlava před repasem (vlastní zpracování)</i>	66
<i>Obrázek 30: Jednotlivé položky repasu nalévací hlavy (vlastní zpracování)</i>	67
<i>Obrázek 31: Staré vrtule poháněné řetězy (vlastní zpracování)</i>	68
<i>Obrázek 32: Nové vrtule poháněné vzduchem (vlastní zpracování)</i>	68
<i>Obrázek 33: Klouzek - Magnesium Silicate $MgSiO_3$ (vlastní zpracování)</i>	70
<i>Obrázek 34: Standard na používání klouzku (vlastní zpracování)</i>	71
<i>Obrázek 35: Vyplňování checklistu (vlastní zpracování)</i>	72
<i>Obrázek 36: Checklist na dodržování standardu (vlastní zpracování)</i>	72
<i>Obrázek 37: Prezenční listina školení standardu na používání klouzku (interní materiály, vlastní zpracování)</i>	73
<i>Obrázek 38: Stav máčeného – čokoládového pektinového reworku po zavedení změn v jednotlivých týdnech (vlastní zpracování)</i>	75
<i>Obrázek 39: Stav nemáčeného – nečokoládového pektinového reworku po zavedení změn v jednotlivých týdnech (vlastní zpracování)</i>	76

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Výpočet cíle zlepšovacího projektu – nemáčený rework (vlastní zpracování)</i>	40
<i>Tabulka 2: Výpočet cíle zlepšovacího projektu – máčený rework (vlastní zpracování)</i>	42
<i>Tabulka 3: Metoda SMART (vlastní zpracování)</i>	43
<i>Tabulka 4: Kalkulace úspory snížení reworku o 30% v Kč (vlastní zpracování)</i>	45
<i>Tabulka 5: SWOT analýza silných a slabých stránek (vlastní zpracování)</i>	46
<i>Tabulka 6: SWOT analýza příležitostí a hrozeb (vlastní zpracování)</i>	47
<i>Tabulka 7: Pravděpodobnost a dopad rizik (RIPRAN, ©2014)</i>	48
<i>Tabulka 8: Hodnota rizika (RIPRAN, ©2014)</i>	48
<i>Tabulka 9: Riziková analýza – RIPRAN (vlastní zpracování)</i>	49
<i>Tabulka 10: 5x proč – Nemáčený - nečokoládový pektinový rework (vlastní zpracování)</i>	59
<i>Tabulka 11: Akční plán (vlastní zpracování)</i>	65
<i>Tabulka 12: Zhodnocení finančního přínosu projektu (vlastní zpracování)</i>	77
<i>Tabulka 13: Náklady na repas nalévací hlavy (vlastní zpracování)</i>	78
<i>Tabulka 14: Náklady na nové vrtule (vlastní zpracování)</i>	78
<i>Tabulka 15: Náklady na vytvoření dokumentů (vlastní zpracování)</i>	79
<i>Tabulka 16: Náklady na školení obsluhy (vlastní zpracování)</i>	79
<i>Tabulka 17: Náklady na pracovníky (vlastní zpracování)</i>	79
<i>Tabulka 18: Celkové náklady na projekt (vlastní zpracování)</i>	80

SEZNAM PŘÍLOH

P I: Logický rámec

P II: Layout vybrané linky

P III: Návrh automatického balícího zařízení

PŘÍLOHA P I: LOGICKÝ RÁMEC

	Strom cílů	Objektivní ověřitelné ukazatele	Prostředky ověření	Předpoklady a rizika
Hlavní cíl	<ul style="list-style-type: none"> - Snížení nákladů vybrané potravinářské linky 	<ul style="list-style-type: none"> - Snížení nákladů výrobní haly 	Náklady, interní statistiky, obrat firmy	<p><u>Předpoklady:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zájem vedení firmy na změnách - Zkušený a spolupracující projektový tým - Spolupráce ze strany pracovníků a vedení - Svědomitá a systematická práce - V době, ve které bude probíhat fáze měření a analýzy, bude probíhat výroba vybraných produktů - Dostatek finančních prostředků <p><u>Rizika:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nezájem vedení společnosti - Výsledky analýz jsou chybné - Zainterесovaní pracovníci nespolupracují - Nedodržení časového harmonogramu <p><u>Předběžné podmínky:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Schválení projektu vedením - Iniciativa pracovníků na vybrané lince - konstruktivní výsledky analýz
Projektový cíl	<ul style="list-style-type: none"> - Snížení množství pektinového reworku 	<ul style="list-style-type: none"> - Finanční úspora 	SAM (SAP), interní statistiky	
Výstupy projektu	<ul style="list-style-type: none"> - Snížení množství nekvalitních výrobků - Standard pracovního postupu - Checklist na dodržování standardu pracovního postupu - Údržba linky a nákup nových součástí - Diplomová práce 	<ul style="list-style-type: none"> - Snížení množství potřebných pracovníků na vybrané lince - Diplomová práce - Snížení množství reworku o alespoň 30% 	<p>Náklady, interní statistiky</p> <p>Diplomová práce</p> <p>SAM (SAP)</p>	
		Prostředky	Časový rámec projektu	
Aktivita	<ul style="list-style-type: none"> - Analýza výrobního procesu - Vyhodnocení získaných dat - Sběr dat pro analýzy - Zjištění příčin vzniku reworku - 5x proč - Vypracování návrhu řešení - Analýza lokální svalové zátěže 	<ul style="list-style-type: none"> - Přímé pozorování - Analýza druhů reworku - Ishikawa diagram - Brainstorming - Výsledky analýz - Měření lokální svalové zátěže externí firmou - Standard pracoviště 	září 2017- únor 2018	

PŘÍLOHA P II: LAYOUT VYBRANÉ LINKY

