

Projekt zlepšení procesu výroby – snížení ztrát z nadváhy produktů

Bc. Ján Stupka

Diplomová práce
2014/2015

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ján Stupka**
Osobní číslo: **M13444**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt zlepšení procesu výroby – snížení ztrát z nadváhy produktů**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerš na dané téma a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části.

II. Praktická část

- Analyzujte proces výroby s cílem odhalit faktory ovlivňující nadváhu výrobků.
- Navrhněte a zaveďte opatření s cílem snížit nadváhu výrobků.
- Navrhněte opatření k nápravě k udržení zlepšeného stavu.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

- BAUER, Miroslav. Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. 1 vyd. Brno: Bizbooks, 2012, 200s. ISBN 978-80-265-0029-2.
- GOETSCH, David L a Stanley DAVIS. Quality management for organizational excellence: introduction to total quality. 7th ed., new international ed. Harlow: Pearson Education, c2014, xii, 468 s. ISBN 978-1-29202-233-8.
- KOŠTURIÁK, Ján. Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, v, 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.
- LIKER, Jeffrey. The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw-Hill, xxii, 2004, 330 s. ISBN 978-0-07-139231-0.
- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996, 254 s. ISBN 8090223508.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Petr Briš, CSc.
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů

Datum zadání diplomové práce: 16. února 2015

Termín odevzdání diplomové práce: 27. dubna 2015

Ve Zlíně dne 16. února 2015


prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka




prof. Ing. Felicita Chromjaková, PhD.
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 užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně



.....
podpis diplomanta

23.4.2015

ABSTRAKT

Diplomová práce je zaměřena na zlepšení procesu výroby v potravinářské společnosti, konkrétně na snížení ztrát z nadváhy produktů. Teoretická část práce se věnuje pojmům jako kvalita, systém managementu kvality, komplexní řízení jakosti a taktéž se věnuje vybraným nástrojům a metodám řízení kvality jako je statistická regulace procesů.

V praktické části je popsána společnost MILEX NMNV, a.s. včetně informací o současném stavu managementu kvality ve společnosti. Klíčovým prvkem k naplnění cílů práce je využití statistické regulace procesu.

Klíčová slova: statistická regulace procesu, způsobilost procesu, regulační diagram, pravidla statistické regulace procesu, opatření k nápravě

ABSTRACT

This diploma thesis is focused on improving the process of manufacturing in a food company, specifically on reduction of losses from overweight products. The theoretical part deals with concepts like quality, quality management system, total quality management and also deals with selected tools and methods of quality control like statistical process control.

The practical part describes MILEX NMNV, joint stock company, including the information about their Quality Management System. The key element to meet the objectives is the use of statistical process control.

Keywords: statistical process control, process capability, control diagram, statistical process control rules, corrective actions

„You can expect what you inspect.“

„To, čo kontrolujete, môžete predpovedať.“

William Edwards Deming

Touto cestou by som rád poďakoval generálnemu riaditeľovi, Mgr. Miroslavovi Maňáskovi, MBA, za umožnenie spracovávaní diplomovej práce v spoločnosti MILEX NMNV, a.s. Ďalej by som rád poďakoval RNDr. Jánovi Kresákovi zo spoločnosti MILEX NMNV, a.s., za ochotu, odbornú spoluprácu a poskytnutie všetkých potrebných informácií z oblasti výroby. Veľká vďaka patrí aj vedúcemu diplomovej práce, páňovi doc. Ing. Petrovi Brišovi, CSc., za cenné rady a skúsenosti a odborné vedenie pri spracovávaní diplomovej práce.

OBSAH

ÚVOD	10
CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE	12
I TEORETICKÁ ČASŤ	14
1 MANAGEMENT KVALITY.....	15
1.1 DEFINÍCIA KVALITY	15
1.2 PRINCÍPY MANAŽMENTU KVALITY	16
2 SYSTÉMOVÉ PRÍSTUPY K MANAGEMENTU KVALITY	17
2.1 KOMPLEXNÉ RIADENIE KVALITY (TQM)	17
2.2 SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY (QMS)	18
2.2.1 Obecné zásady noriem rady ISO	19
2.2.2 Základné normy rady ISO 9000	19
2.2.3 STN EN ISO 22000:2006 : Systémy manažérstva bezpečnosti potravín. Požiadavky na organizácie potravinárskeho reťazca.	20
2.2.4 International Food Standard (IFS).....	20
3 NEUSTÁLE ZLEPŠOVANIE KVALITY	21
3.1 PROCES NEUSTÁLEHO ZLEPŠOVANIA KVALITY.....	21
3.2 PDCA CYKLUS	21
3.3 METODIKA ZLEPŠOVANIA POMOCOOU OPATRENIA K NÁPRAVE.....	22
4 VYBRANÉ NÁSTROJE A METÓDY RIADENIA KVALITY	23
4.1 ISHIKAWA DIAGRAM	23
4.1.1 Postup pri tvorbe Ishikawa diagramu	23
4.2 HISTOGRAM.....	24
4.2.1 Postup zostrojenia histogramu.....	24
5 ŠTATISTICKÁ REGULÁCIA PROCESU – SPC	25
5.1 NÁHODNÁ A ZVLÁŠTNA PRÍČINA	25
5.2 REGULÁCIA A HODNOTENIE SPÔSOBILOSTI PROCESOV.....	26
5.2.1 Indexy spôsobilosti Cp a Cpk.....	26
5.2.2 Regulačné diagramy	28
5.2.2.1 Prínosy regulačných diagramov	29
5.2.2.2 Regulačné diagramy meraním.....	30
5.2.2.3 Regulačné diagramy pri kontrole zrovnávaním	32
5.2.2.4 Pravidlá SPC	32
5.2.3 Analýza systému merania.....	34
5.2.3.1 Metoda priemeru a rozpätia	34
II PRAKTICKÁ ČASŤ.....	36
6 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI.....	37

6.1	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O SPOLOČNOSTI	37
6.2	HISTÓRIA SPOLOČNOSTI.....	37
6.3	HISTÓRIA ZÁVODU V LIPTOVSKOM MIKULÁŠI.....	38
6.4	SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY V SPOLOČNOSTI.....	41
6.4.1	Certifikáty kvality.....	41
6.4.2	Politika kvality spoločnosti	41
6.5	VÝROBNÝ SORTIMENT SPOLOČNOSTI.....	42
6.6	PILOTNÝ PROJEKT	42
7	PROCES VÝROBY MINIPARENÍČIEK	44
7.1	VSTUPNÁ SUROVINA - MLIEKO.....	44
7.2	PROCES VÝROBY MINIPARENÍČIEK.....	44
7.3	ORGANIZÁCIA PRI VÝROBNEJ LINKE	51
7.4	VÝSTUP PROCESU - MINIPARENÍČKY	52
7.4.1	Finálne balenie, problematika nadváh produktov	52
7.5	OVPLYVNĚVANIE VLASTNOSTÍ FINÁLNYCH VÝROBKOV	53
7.5.1	Nestálosť vstupnej suroviny	53
7.5.2	Teplota.....	54
7.5.3	Regulácia šírky stuhy	54
7.5.4	Ovládací panel – regulácia hmotnosti	56
8	PROJEKT ZLEPŠENIA PROCESU VÝROBY MINIPARENÍČIEK	58
8.1	LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU.....	58
8.2	RIPRAN ANALÝZA	60
8.3	ANALYTICKÁ ČASŤ	61
8.3.1	Váhové limity a úbytky váhy pred balením	61
8.3.2	Skúmanie variability výstupu procesu.....	62
8.4	ZNIŽOVANIE VARIABILITY PROCESU	66
8.4.1	Spôsobilosť procesu	66
8.4.2	Analýza koreňovej príčiny vysokej variability.....	69
8.4.3	Experiment č.1	70
8.4.4	Tvorba a udržiavanie regulačného diagramu	73
8.4.5	Štatistická regulácia procesu	74
8.4.5.1	Meranie a plán zbierania údajov	74
8.4.5.2	Analýza reprodukovateľnosti merania	76
8.4.5.3	Kontrolný diagram pre experiment č.2	78
8.4.5.4	Výsledky experimentu č.2.....	80
8.5	NÁSTROJE K TRVALÉMU UDRŽOVANIU A ZLEPŠOVANIU STAVU	85
8.5.1	Štatistický software SPC XL od SigmaZone.....	85
8.5.2	Vytvorenie štandardov konania operátorov.....	86
8.5.3	Ďalšie navrhované opatrenia	87
8.5.4	Potrebná investícia.....	88
8.5.5	Vyčíslenie prínosov z realizácie investície.....	90
8.5.6	Doba návratnosti investície	91
8.5.7	Komentár k realizácií	92

ZÁVER.....	93
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY	95
ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	98
ZOZNAM OBRÁZKOV	100
ZOZNAM TABULEK	102
ZOZNAM PRÍLOH.....	103

ÚVOD

Súčasnú ekonomickú prostredie, ktoré sa neustále dynamicky rozvíja, spôsobuje mnohým organizáciám problém týkajúci sa zabezpečenia dlhodobej konkurencieschopnosti. Faktory, ktoré v takomto prostredí rozlišujú úspešné spoločnosti od neúspešných sú napríklad zvládnutá marketingová stratégia, cena, včasnosť plnenia dodávok alebo ďalší veľmi dôležitý faktor, akým je kvalita.

Manažment kvality je v dnešnej dobe natoľko rozšírený pojem, že čoraz viac organizácií pristúpilo k implementácii systému manažérstva kvality podľa noriem rady ISO 9000. Táto implementácia však nie všetkým spoločnostiam prinesie plné uspokojenie ich potrieb a preto sa usilujú aj o takzvané komplexné riadenie kvality alebo Total Quality Management (TQM).

Organizácie sa v dnešnej dobe snažia o čo najväčšie uspokojenie všetkých zainteresovaných strán a o neustále zlepšovanie. Spoločnosti, ktoré dokážu neustále zlepšovanie implementovať a vnieť do neho všetkých ľudí v organizácii, majú veľmi dobrý základ na to aby sa stali konkurencieschopnejšími. Proces zlepšovania je pre každú organizáciu kľúčový a to z niekoľkých veľmi jednoduchých dôvodov akými sú napríklad neustály vývoj vedy a techniky, ktorý prináša obrovskú radu príležitostí k ďalšiemu zlepšovaniu.

Zlepšovacie aktivity sú často brané len ako riešenie problémov, čo však často nie je pravda a zlepšovanie býva cielene plánované a organizované ako časť rozsiahlejšieho plánu, kdežto obyčajné hasenie problémov je často bezprostredné a neplánované.

Táto diplomová práca sa venuje zlepšovaniu konkrétneho výrobného procesu v spoločnosti, ktorá sa zaoberá spracovaním mlieka a výrobou mliečnych produktov. Práca je rozdelená do dvoch častí, z ktorých prvá je teoretická a druhá praktická, venovaná konkrétnemu procesu zlepšovania.

V teoretickej časti práce sú predstavené dva základné prístupy k manažmentu kvality a vybrané nástroje riadenia kvality, ktoré boli použité v praktickej časti práce. Konkrétne sa jedná o Ishikawa diagram, histogram a taktiež metódu štatistickej regulácie procesu, taktiež zvanú ako SPC (Statistical process control).

V praktickej časti práce je najskôr popísaný proces výroby minipareníček v spoločnosti MILEX NMNV, a.s. so sídlom v Liptovskom Mikuláši. Cieľom diplomovej práce bolo

znižit' straty spoločnosti spôsobené nadváhou vyrábaných produktov a taktiež zvýšenie celkovej efektívnosti procesu, ktorý nedokázal plniť kritéria stanovené spoločnosťou. Základom k naplneniu cieľa bola prvotná analýza spôsobilosti procesu a prípadná analýza príčin nežiaducich následkov. Autor v práci ako hlavnú metódu využíval štatistickú reguláciu procesov.

V praktickej časti práce je popísaný autorov postup pri riešení problematiky, navrhnuté a odskúšané opatrenia za účelom znižovania variability procesu a taktiež navrhnuté opatrenia, ktoré by mali slúžiť na udržanie a neustále zlepšovanie stavu.

CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE

Cieľom pre túto diplomovú prácu, ktorý bol zadaný samotnou spoločnosťou MILEX NMNV, a.s., bolo zlepšiť efektivitu procesu výroby minipareničiek a zabezpečiť zníženie dodatočných strát spoločnosti, ktoré sú spôsobené nadváhou ich produktov. Zadaný konkrétny cieľ týkajúci sa nadváh produktov bolo znížiť súmernú stratu z nadváh o tisíc eur ročne.

Aby došlo k naplneniu tohto cieľa, bolo potrebné vykonať podrobnú analýzu výrobného procesu s cieľom odhaliť faktory, ktoré spôsobujú nadváhu produktov a zároveň vysokú variabilitu výstupu. K identifikácii koreňových príčin bol využitý diagram príčin a následkov, tiež známy ako Ishikawa diagram.

Po odhalení možných koreňových príčin boli navrhnuté a zavedené opatrenia s cieľom eliminovať ich vplyv a zároveň boli pozorované výsledky, ktoré preukázali značné zníženie ich vplyvu a taktiež mali veľmi pozitívny vplyv na znižovanie celkovej variability výstupu (hmotností finálnych produktov).

Pri znižovaní variability bol hlavným využívaným nástrojom regulačný diagram a teda štatistická regulácia procesu (SPC). Kvôli neskôr spomínaným ťažkostiam bol využívaný menej častý druh regulačného diagramu a to diagram individuálnych hodnôt. Po docielení štatisticky zvládnutého stavu boli taktiež organizované plánované experimenty za účelom znižovania variability.

Hlavným výstupom práce bolo overenie autorom navrhovaných opatrení pomerne rozsiahlym experimentom priamo vo výrobe, a overenie, že pri dodržiavaní exaktne stanovených pravidiel vykonávania korekcií v nastavení stroja, je možné doceliť stanovenú finálnu hmotnosť a tým znížiť straty na nadváhach.

Ďalším bodom, ktorý bol v práci testovaný, je schopnosť vyrábať vyššie percento produktov v požadovaných limitoch hneď na prvý krát, čo malo značný vplyv na celú ekonomiku výroby. Dosiachnutie vyššej spôsobilosti procesu, ktorá bola sledovaná pomocou indexov spôsobilosti C_p a C_{pk} , by malo za následok značné úspory spojené najmä s energiami a mzdami zamestnancov.

V záverečnej časti práce boli autorom navrhnuté opatrenia k náprave, ktoré by mali viesť k zamedzeniu návratu do minulého stavu a opätovnému výskytu chýb z minulosti.

Ďalším zadáním, které požadovala společnost od autora, bylo kvantifikovat potřebnou investici a porovnat ji s možnou úsporou a následně odhadnout návratnost investice.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

1 MANAGEMENT KVALITY

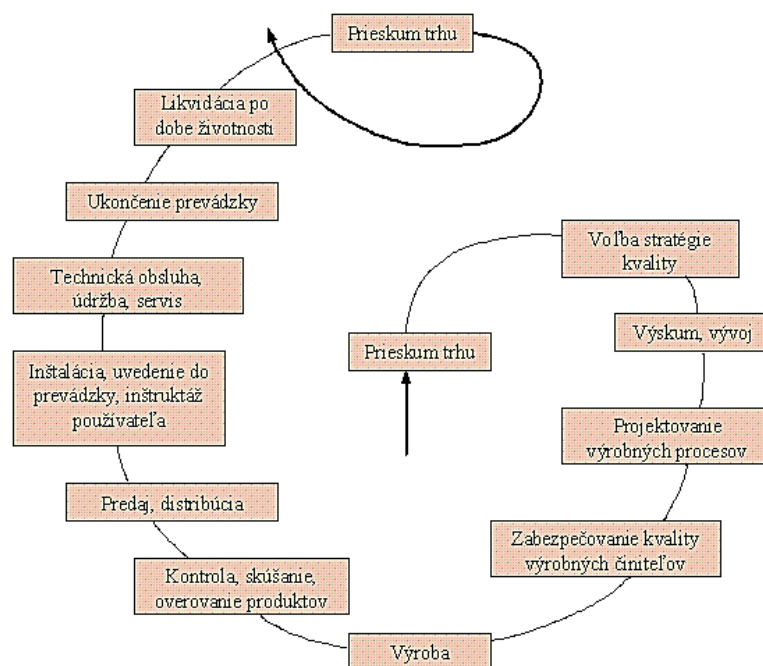
Moderný manažment kvality sa stal vo všetkých vyspelých firmách samozrejmosťou a dôležitou súčasťou systému manažmentu. Manažment kvality totižto musí plniť minimálne dve zásadné funkcie, ktorými sú : maximalizovanie miery spokojnosti a lojality zákazníkov a znižovanie nákladov. (Plura, 2001, str. 1; Goetsch, 2014, str. 7)

1.1 Definícia kvality

Slovo kvalita alebo akosť sú fenoménmi posledných niekoľkých desaťročí. Ale čo je to vlastne kvalita? Možnými vysvetleniami alebo definíciou sú napríklad:

- Kvalita znamená, že sa vracia zákazník a nie výrobok.
- Kvalita je spokojnosť zákazníka.
- Kvalita je spôsobilosť pre užívanie.

Pre pojem kvalita existuje mnoho ďalších definícií, vhodné však bude použiť definíciu, ktorá je univerzálne uznávaná a táto definícia je obsiahnutá práve v norme ISO 9000: „Kvalita (akosť) je stupeň splnenia požiadaviek súborom inherentných znakov.“ Inherentným znakom je taký znak, ktorý vytvára podstatu výrobku, to znamená podmieňuje funkciu, pre ktorú bol výrobok navrhnutý. (Blecharz, 2011, str. 9)



Obrázok 1 – Juranova špirála kvality, Zdroj: Plura, 2001

1.2 Princípy manažmentu kvality

Aby bol akýkoľvek systém manažmentu kvality pre organizáciu prínosný, musí byť postavený na pevných základoch. Týmito základmi sú v dnešnej dobe určité princípy, ktoré reprezentujú trvalé hodnoty, na ktorých moderný manažment kvality stavia. Existuje 11 základných princípov manažmentu kvality, ktorými sú:

- zameranie na zákazníka
- vodcovstvo
- zapojenie zamestnancov
- učenie sa
- flexibilita
- procesný prístup
- systémový prístup k manažmentu
- neustále zlepšovanie
- manažment na základe faktov
- vzájomne prospešné vzťahy s dodávateľmi
- spoločenská zodpovednosť

(Nenadál, 2008, str. 25)

2 SYSTÉMOVÉ PRÍSTUPY K MANAGEMENTU KVALITY

V posledných desaťročiach bolo vytvorených mnoho koncepcií prístupov k manažmentu kvality. Najviac využívanými prístupmi v súčasných podmienkach spoločností sú systémové prístupy – Total Quality Management (TQM) a Quality Management System (QMS). (Bauer, 2012, str. 117)

2.1 Komplexné riadenie kvality (TQM)

Základ tejto koncepcie bol položený v druhej polovici dvadsiateho storočia v Japonsku, odkiaľ sa táto koncepcia šírila ďalej do USA a Európy. Total Quality Management je častokrát označovaný skôr za filozofiu, pri jej aplikácii sa nestretáme s normami či smernicami. Jedná sa o komplexnejšie riadenie kvality, ktoré je zamerané najmä na neustále zlepšovanie, ekonomiku kvality a samotných zamestnancov. Richard T. Harrison popísal TQM nie ako cieľ, ale ako cestu ku cieľu. (Nenádál, 2008, str. 28, Blecharz, 2011, str. 24, Harrison, 2002, str. 274, Bauer, 2012, str. 117)

Powell vo svojej knihe TQM definoval ako celopodnikový kvalitatívny program zameraný na nepretržité zlepšovanie výrobkov a služieb, ktoré je zákazníkom poskytované prostredníctvom rozvoja podpornej organizačnej kultúry a taktiež implementáciou manažérskych a štatistických nástrojov. (Powell, 1995, str. 15)

Podľa Maduhu môže byť TQM vysvetlené ako koncept zameraný na zlepšovanie vo všetkých oblastiach a činnostiach organizácie a procesov. S TQM je každý zamestnanec kontrolór svojej vlastnej práce a všetci zamestnanci sú sústredení na rovnaký cieľ. (Madu, 1998, str. 22)

K základným princípom filozofie TQM patria:

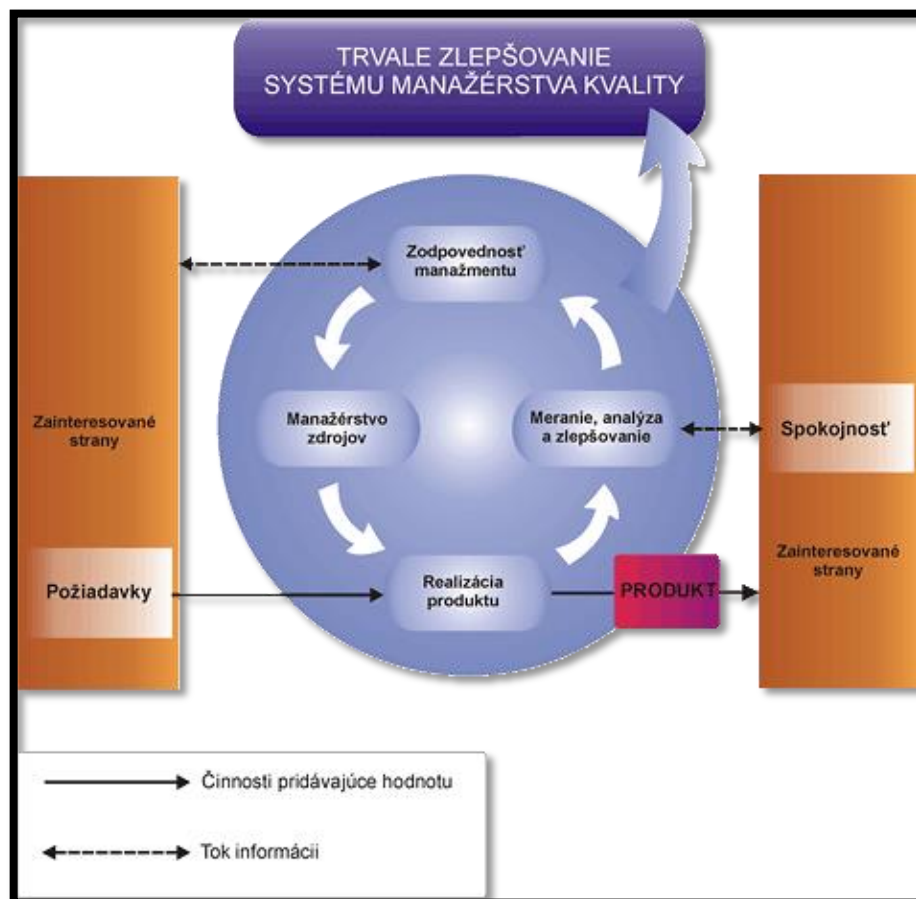
- vypracovanie stratégie dosahovania kvality top manažmentom
- využitie metódy kontinuálneho zlepšovania Kaizen
- orientácia na zákazníka
- tímová práca
- rozvoj znalostí pracovníkov
- využívanie nástrojov zvyšovania kvality.

(Tuček, 2006, str. 169)

2.2 Systém managementu kvality (QMS)

Quality Management System je definovaný ako „riadenie všetkých činností, ktoré majú vplyv na kvalitu“. Medzi tieto činnosti môže patriť aj nákup, vývoj, skladovanie a podobne. Ide o vytvorenie štandardizovaných postupov, ktoré súhrnne povedú k zlepšovaniu naprieč spoločnosťou. V Európe je QMS uplatňovaný súborom noriem pod označením ISO rady 9000. (Briš, 2010, str. 8)

Medzinárodná organizácia pre normalizáciu (International Standard Organization) prijala v roku 1987 súbor noriem ISO 9000 až 9004, ktoré boli podpísané desiatkami priemyselne najvýznamnejších krajín. Od tejto doby došlo k viacerým revíziám týchto noriem, napríklad v rokoch 1994, 2000 alebo 2008. Normy totižto nezodpovedali trendom v manažmente kvality, vyčítaná bola napríklad prehnaná byrokracia, absencia procesného prístupu a podobne. (Paulová, 2014, str. 47)



Obrázok 2 – Procesný model QMS v koncepcii ISO

Zdroj: Paulová, 2014, str. 55

2.2.1 Obecné zásady noriem rady ISO

Normy rady ISO stoja na ôsmich zásadách, ktoré by pri ich dôslednom dodržiavaní mali organizácií pomôcť v jej snahe uspieť na trhu. Hlavnou úlohou manažmentu je podniknúť zamestnancov k ich rešpektovaniu. Tieto zásady boli formulované samotnou komisiou ISO a patria medzi ne:

- zameranie sa na zákazníka
- vedenie
- zapojenie pracovníkov
- systémový prístup
- procesný prístup
- rozhodovanie na základe faktov
- vzájomne výhodné dodávateľské vzťahy
- neustále zlepšovanie.

(Veber, 2007, str. 72)

2.2.2 Základné normy rady ISO 9000

- **STN EN ISO 9000:2006 : *Systémy manažérstva kvality. Základy a slovník.***

Uvádza definície a rozsiahly výklad pojmov súvisiacich s kvalitou, organizáciou, manažérstvom, procesom, výrobkom, zhodou, znakmi kvality, dokumentáciou, procesmi merania, auditmi a tak ďalej. Jej súčasťou je aj osem zásad manažérstva kvality. Táto norma je metodická, slúži k podpore implementácie a prevádzkovania QMS v organizácii. (Paulová, 2014, str. 48)

- **STN EN ISO 9001:2009 : *Systém manažérstva kvality. Požiadavky.***

Táto norma sa venuje špecifikácií požiadaviek na systém manažérstva kvality, kde je potrebné preukázať, že organizácia je schopná poskytovať výrobky spĺňajúce zákaznícke požiadavky a taktiež vyhlášky. Táto norma je jediná etalónová norma z tejto rady a na jej základe môže dôjsť k udeleniu certifikátu systému manažérstva kvality. (Paulová, 2014, str. 48)

- **STN EN ISO 9004:2010 : *Manažérstvo trvalého úspechu organizácie. Prístup na základe manažérstva kvality.***

Táto metodická norma popisuje spôsob naplnenia požiadaviek normy ISO 9001 a spomína oblasti, ktoré prispievajú organizácii k zlepšovaniu výkonnosti

a efektívnosti. Norma sa obsahovo blíži k prístupom komplexného manažérstva kvality TQM. (Paulová, 2014, str. 48)

2.2.3 STN EN ISO 22000:2006 : Systémy manažérstva bezpečnosti potravín.

Požiadavky na organizácie potravinárskeho reťazca.

Systém manažérstva bezpečnosti potravín špecifikuje požiadavky týkajúce sa bezpečnosti potravín pre organizácie potravinárskeho reťazca na akejkoľvek úrovni, počnúc prvovýrobou, skladovateľmi, prepravcami až po maloobchod a stravovacie zariadenia. Je akousi nadväznosťou na povinný HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points, alebo Systém analýzy rizika a stanovenie kritických kontrolných bodov) a preukazuje, že spoločnosť je schopná kontroly akýchkoľvek rizík súvisiacich s produkciou potravín. (PQM, 2015)

2.2.4 International Food Standard (IFS)

Medzinárodný potravinársky štandard pochádza z Global Food Safety – celosvetovej iniciatívy bezpečnosti potravín. Tento štandard je zameraný na potravinárske výrobné spoločnosti produkujúce značkové potraviny a je zameraný na riadenie rizík špeciálne u potravín. (IREKS, 2015)

3 NEUSTÁLE ZLEPŠOVANIE KVALITY

Zlepšovanie kvality je chápané ako časť manažérstva kvality, ktorá sa zameriava na zvýšenie schopnosti plniť požiadavky na kvalitu. Ide teda o aktivity, ktorých cieľom je dosiahnutie vyššej úrovne kvality v porovnaní s predchádzajúcim stavom. Zlepšovanie kvality sa dosahuje zlepšovaním procesov.

Existujú tri základné oblasti zlepšovania kvality:

- zvyšovanie vhodnosti k použitiu
- znižovanie rozsahu nezhôd
- zvyšovanie účinnosti všetkých podnikových procesov.

Proces zlepšovania by v žiadnom prípade nemal byť chápaný ako jednorázová aktivita, ale kontinuálny proces, v ktorom by zlepšený stav mal byť východiskom pre ďalšie zlepšovanie. (Plura, 2001, str. 34, Mašín, 1996, str. 147)

3.1 Proces neustáleho zlepšovania kvality

Proces neustáleho zlepšovania by mal zahŕňať nasledujúce kroky:

- **Dôvod pre zlepšovanie** – identifikácia problému procesu
- **Súčasná situácia** – hodnotenie efektívnosti a výkonnosti existujúceho procesu
- **Analýza** – identifikácia koreňových príčin problému
- **Možné riešenia** – preskúmanie alternatívnych riešení, výber najlepšieho riešenia
- **Vyhodnotenie efektov** – potvrdenie odstránenia koreňovej príčiny, kontrola plnenia cieľov
- **Uplatňovanie a štandardizácia riešenia** – nahradenie starého procesu novým
- **Hodnotenie efektívnosti a účinnosti procesu**

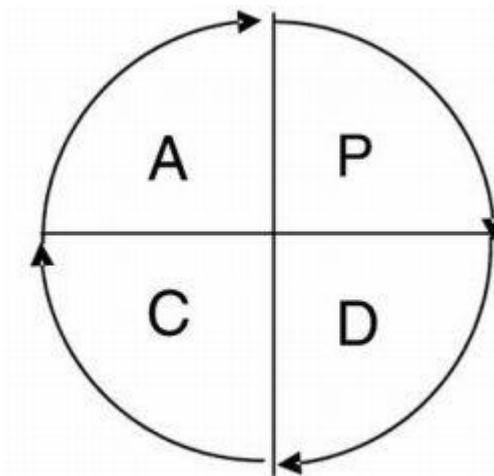
V prípade zostávajúcich problémov je potrebná proces zopakovať a rozvíjať ciele a riešenia pre ďalšie zlepšovanie. (Plura, 2001, str. 35)

3.2 PDCA cyklus

Cyklus PDCA, taktiež známy ako Demingov cyklus uvádza jednotlivé kroky neustáleho zlepšovania a je základným modelom pre zlepšovanie procesov. Skladá sa zo 4 fáz, v ktorých by malo prebiehať k vykonávaniu zmien alebo zvyšovaniu kvality. Tento cyklus sa

označuje za kontinuálny a preto by sa pre zaistenie neustáleho zlepšovania mal opakovať a nikdy neskončiť. (Nenadál, 2008, str. 233)

Vo fáze Plánuj sa na základe identifikovaných príležitostí k zlepšovaniu a stanovených cieľov vypracuje plán opatrení – či už preventívnych, alebo nápravných. V druhej časti, vo fáze Vykonaj sa dané plánované aktivity uskutočňujú a v ďalšej, nadväzujúcej fáze Skontroluj, je najväčšie zameranie na analýzu a meranie dosiahnutých výsledkov a ich porovnanie so stanovenými cieľmi. Od výsledku sa odvíja priebeh poslednej fáze, fáze Reaguj.



Obrázok 3 – PDCA Cyklus, Zdroj: Nenadál

Všetky používané metódy pre zlepšovanie vychádzajú z týchto 4 základných krokov a dá sa ich označiť za modifikácie tohto cyklu. Zlepšovanie kvality je možné vo všeobecnosti realizovať formou nápravných alebo preventívnych opatrení, ktoré by mali byť preferované. (Nenadál, 2008, str. 233)

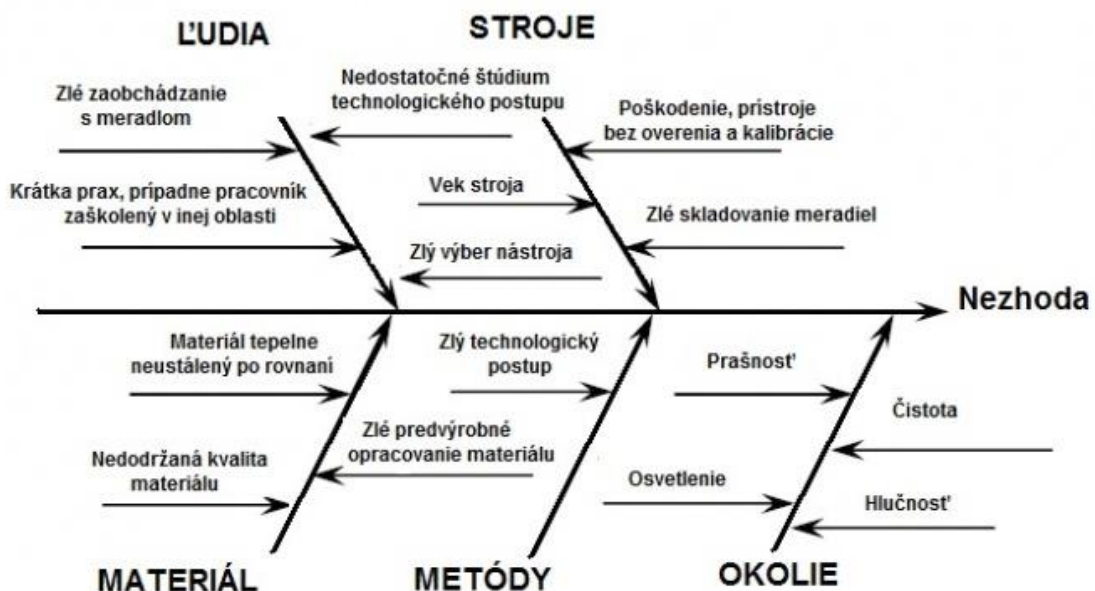
3.3 Metodika zlepšovania pomocou opatrenia k náprave

Opatrenie k náprave je také opatrenie, ktoré odstráni príčiny nezhody a zaisťuje, že sa nezhoda nebude opakovať. Pretože vyhľadávanie príčin existujúcej nezhody niekedy trvá dlhšiu dobu, je nutné prijať na toto obdobie okamžité opatrenie, ktoré zamedzí šírenie výskytu nezhody. Platnosť takéhoto opatrenia končí potvrdením efektívnosti prijatého opatrenia k náprave. Pri procese vyhľadávania príčin nezhody môže byť veľmi účinným nástrojom napríklad Ishikawa diagram. (Nenadál, 2008, str. 169)

4 VYBRANÉ NÁSTROJE A METÓDY RIADENIA KVALITY

4.1 Ishikawa diagram

Ishikawa diagram, taktiež nazývaný diagram rybej kosti, logicky a usporiadane zobrazuje príčiny daného následku – preto sa stretávame aj s názvom diagram príčin a následkov. Umožňuje nájsť skutočné príčiny následku a nie len jeho symptómy a taktiež je možné pomocou jeho využitia zvoliť efektívne riešenie problému. Je základným nástrojom využívaným za účelom zlepšovania procesov. Tento nástroj je veľmi účinný napríklad pri snahe o pochopenie a znižovanie variability a často vedie k definovaniu faktorov, ktoré by mohli viesť k žiaducim výsledkom. (Košturiak, 2010, str. 190)



Obrázok 4 – Možná forma Ishikawa diagramu (5M) Zdroj: Paulová

4.1.1 Postup pri tvorbe Ishikawa diagramu

Pri tvorbe Ishikawa diagramu a analýze koreňovej príčiny sa často využíva nasledujúci postup :

- 1) Určenie hlavných kategórií príčin problému, ktorý je potrebné objasniť (ako hlavné kategórie sa často využíva tzv. 5M – prostredie, ľudia, metódy, zariadenie, materiál).
- 2) V daných kategóriách sa následne analyzujú všetky možné príčiny na postupne rastúcej úrovni podrobností.

- 3) Rozkladanie príčin musí byť vykonávané tak dlho, pokiaľ nie sú odhalené všetky prvotné príčiny.
- 4) Ishikawa diagram by sa mal stať živým nástrojom a pri riešení problematiky by mal byť ďalej využívaný.
- 5) Na vyhodnotenie hlavných príčin je dobré využiť Paretovu analýzu.

(Paulová, 2013, str. 40, Veber, 2010, str. 270)

4.2 Histogram

Tento nástroj kvality predstavuje grafické znázornenie intervalového rozdelenia početností. Môže ísť o akékoľvek hodnoty, v oblasti riadenia kvality sa často stretávame so znakmi kvality akými sú napríklad rozmer výrobku, pevnosť, výkon, hmotnosť, teplota alebo iné. Ide o stĺpcový graf so stĺpcami väčšinou o rovnakej šírke, ktorá odpovedá šírke intervalu hodnôt. Výška stĺpcu väčšinou vyjadruje početnosť hodnôt danej sledovanej veličiny a pre svoju jednoduchosť a prehľadnosť patrí histogram k najznámejším a najpoužívanejším štatistickým nástrojom. (Veber, 2010, str. 275, Chajdiak, 1998, str. 11)

4.2.1 Postup zostrojenia histogramu

Postup zostrojenia je možné zhrnúť do 7 krokov:

- 1) Výpočet rozpätia súboru.
- 2) Stanovenie počtu a šírky intervalu.
- 3) Zostavenie tabuľky početností.
- 4) Stanovenie hraníc intervalov.
- 5) Stanovenie stredov intervalov (triednych znakov).
- 6) Priradenie nameraných hodnôt do jednotlivých intervalov v tabuľke početností.
- 7) Zostrojenie histogramu.

(Nenadál, 2008, str. 304)

5 ŠTATISTICKÁ REGULÁCIA PROCESU – SPC

Štatistická regulácia procesu predstavuje formu preventívneho prístupu k riadeniu kvality. Na základe včasného odhalenia odchýlok priebehu procesu od dopredu stanovenej úrovne umožňuje SPC zásahy do procesu s cieľom udržiavať ho dlhodobo na požadovanej a taktiež stabilnej úrovni, respektíve tento proces zlepšovať. (Horálek, 1999, str. 7)

Vo všeobecnosti je možné povedať, že regulácia je realizovaná pravidelnou kontrolou výstupnej veličiny, pri ktorej dochádza ku kontrolovaniu toho, či hodnota tejto veličiny zodpovedá požadovanej úrovni. (Nenadál, 2008, str. 317)

Dosiahnutie a udržanie procesu na požadovanej úrovni je v prvom rade podmienené dôslednou analýzou variability procesu, pri ktorej je potrebné odhaliť ako proces funguje, kde sú jeho slabé miesta a aké sú príčiny týchto nedostatkov. SPC poskytuje informáciu vhodnú pre operatívne a včasné zásahy do procesu. (Nenadál, 2008, str. 317, Veber, 2010, str. 324)

5.1 Náhodná a zvláštna príčina

Žiadne dva výrobky alebo dve hodnoty ich znakov nie sú rovnaké, pretože každý proces je vystavený mnohým prameňom variability. Napríklad, pri obrábaní hriadeľa na požadovaný priemer by mal priemer citlivo reagovať na prípadné kolísanie spôsobené strojom (vôľa, opotrebenie ložiska), materiálom (priemer, tvrdosť), nástrojom (pevnosť, opotrebenie), operátorom alebo ďalšími inými faktormi akými môže byť prostredie alebo údržba. Tieto vplyvy je možné rozdeliť na náhodné a zvláštne. (Veber, 2010, str. 323, Horálek, 1999, str. 15)

Náhodné príčiny sa vzťahujú k mnohým prameňom kolísania prebiehajúcim vo vnútri procesu, ktorý má stabilné a opakujúce sa rozdelenie v priebehu času. Toto ďalej vedie k štatisticky zvládnutému stavu procesu alebo inak k procesu štatisticky zvládnutému alebo regulovanému. Pokiaľ sú prítomné len náhodné príčiny a nemenia sa, výstup procesu býva predvídateľný. (Veber, 2010, str. 323)

Zvláštne príčiny sa vzťahujú k faktorom, ktoré vyvolávajú kolísanie ale nepôsobia na proces trvalo. Inými slovami, keď sa vyskytujú, spôsobujú zmenu rozdelenia a ak nie sú pri svojom pôsobení identifikované, pokračujú v ovplyvňovaní procesu nepredvídateľným spôsobom. Pri prítomnosti zvláštnych príčin je výstup procesu v danom čase nestabilný. (Horálek, 1999, str. 16)

5.2 Regulácia a hodnotenie spôsobilosti procesov

Proces je v štatisticky zvládnutom stave, pokiaľ jedinými prameňmi jeho kolísania sú náhodné príčiny. Jednou z funkcií regulácie procesu je vyvolať štatistický signál v momente výskytu zvláštnej príčiny kolísania a predísť vyvolaniu falošných signálov, keď zvláštne príčiny prítomné nie sú. To dovoľuje vhodne pôsobiť na tieto zvláštne príčiny – buď ich odstrániť alebo v prípade ich užitočnosti ich urobiť trvalými. (Horálek, 1999, str. 20, Veber, 2010, str. 329)

Vo všeobecnosti môže byť štatisticky zvládnutý proces popísaný predvídateľným rozdelením a tým pádom podiel výrobkov spĺňajúcich špecifikácie môže byť z tohto rozdelenia odhadnutý. Proces môže byť do stavu štatisticky zvládnutého uvedený až po odhalení zvláštnych príčin a pôsobení na ne. Až následne je možné výkon procesu predvídať a môže byť posúdená jeho spôsobilosť plniť požiadavky zákazníka. (Veber, 2010, str. 329)

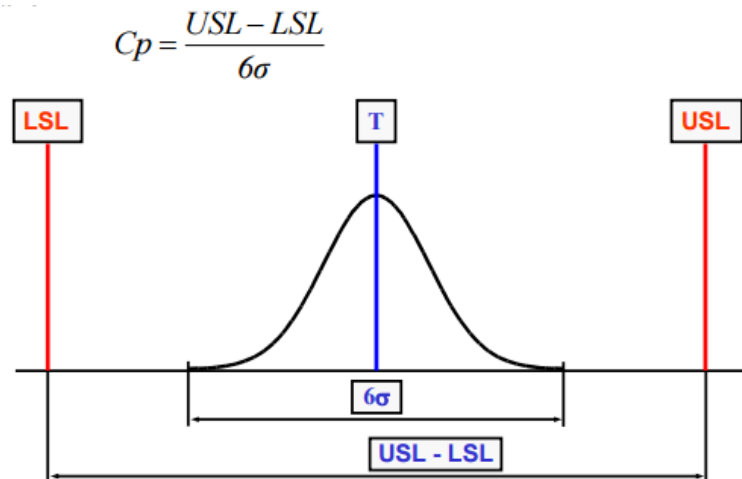
Spôsobilosť procesu je definovaná ako jeho schopnosť trvale dosahovať dopredu stanovených kritérií kvality. Spôsobilosť procesu je žiaduce vyjadrovať kvantitatívne, teda číselným ukazovateľom. Pri kvantitatívnom hodnotení spôsobilosti procesu sa obvykle sledujú tieto dva znaky:

- schopnosť procesu udržať predpísanú hodnotu ukazovateľa kvality (napr. cieľovú hmotnosť výrobku)
- miera variability okolo cieľovej hodnoty, odkiaľ sa ďalej vyvodzuje napríklad robustnosť procesu a očakávané percento nekvalitných výrobkov.

(Horálek, 1999, str. 22, Veber, 2010, str. 329)

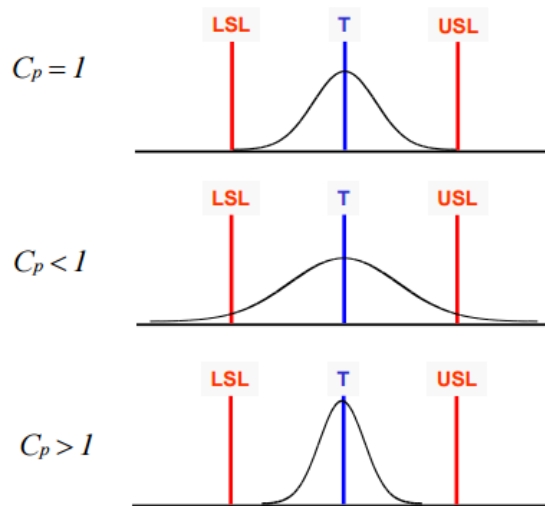
5.2.1 Indexy spôsobilosti C_p a C_{pk}

Pre hodnotenie spôsobilosti procesu sa používajú indexy spôsobilosti, ktorých výber závisí na počte sledovaných ukazovateľov kvality a taktiež na tom, či má daný sledovaný znak normálne rozdelenie. Vo väčšine prípadov sa jedná o normálne rozdelenie a voľba správneho indexu závisí na type tolerancie. Index C_p , ktorý je najstarší z indexov spôsobilosti, býva využívaný pre najčastejší druh tolerance, ktorou je obojstranne symetrická (cieľová hodnota T sa nachádza presne medzi horným a dolným špecifikačným limitom – medzi USL a LSL). (Chajdiak, 1998, str. 23)

Obrázok 5 – Obojstranne symetrická tolerancia, index C_p

Zdroj: Vlastné spracovanie

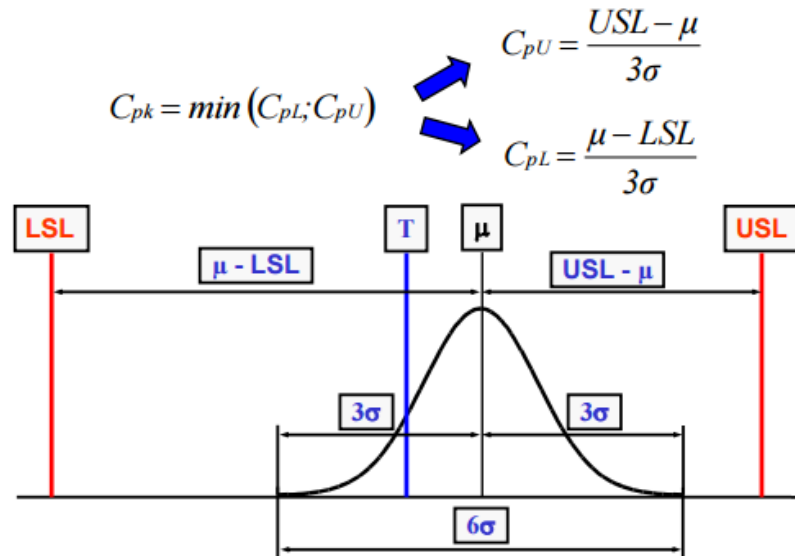
Vzhľadom k tomu, že smerodajná odchýlka σ základného súboru väčšinou nie je k dispozícii, býva nahradená výberovou smerodajnou odchýlkou s . Pri použití s miesto σ vo výpočte nie je možné povedať, že ide o index C_p , ale skôr jeho odhad. (Chajdiak, 1998, str. 24)

Obrázok 6 – Hodnoty ukazovateľa C_p

Zdroj: Vlastné spracovanie

Index C_p vyjadruje mieru variability súboru údajov, čo je však jeho „slabina“ a čo je zároveň druhá charakteristika, ktorou sa určuje spôsobilosť výrobného procesu, je úroveň centrovania. Index C_p nezachytáva úroveň centrovania a preto pri vychýlení hodnôt od cieľovej hodnoty T pri zachovaní miery variability sa nezmení jeho hodnota. Preto pri

skúmaní procesu, ktorý nie je vycentrovaný sa využíva index C_{pk} , ktorý na rozdiel od indexu C_p je citlivý na úroveň vycentrovania procesu. (ATCON s.r.o., 2011)



Obrázok 7 – Index C_{pk}

Zdroj: Vlastné spracovanie

5.2.2 Regulačné diagramy

Dr. Walter Shewhart z Bell Laboratories pri štúdiu výrobných údajov v dvadsiatych rokoch dvadsiateho storočia ako prvý odlíšil regulované a neregulované kolísanie, vďaka čomu teraz hovoríme o náhodných a zvláštnych príčinách. Vypracoval veľmi jednoduchý, na druhej strane však veľmi účinný nástroj pre odlíšenie týchto dvoch typov príčin a to regulačný diagram, ktorý je základným nástrojom štatistickej regulácie procesu. Od tej doby sa regulačný diagram používa po celom svete v najrozmanitejších situáciách a je úspešným nástrojom riadenia kvality. (Horálek, 1999, str. 25)

Regulačný diagram je grafická pomôcka zobrazujúca variabilitu procesu dynamicky. Existujú dva hlavné druhy regulačných diagramov, ktoré závisia na vlastnostiach sledovanej veličiny. Pokiaľ ide o merateľné znaky kvality (priemer, hmotnosť, atď.), využívajú sa regulačné diagramy meraním. Pokiaľ majú znaky kvality charakter diskretnej náhodnej veličiny, pracujeme s regulačnými diagramami zrovnávaním. (Nenadál, 2008, str. 318)

1 Zber údajov

Z výroby alebo výstupu sa získajú údaje týkajúce sa sledovaného znaku kvality a prevedú sa na tvar, ktorý je možné zakresliť do regulačného diagramu. Týmto

údajmi môže byť hmotnosť výrobku, rozmer obrobku, počet chybných zvarov a podobne.

2 Regulácia

Pomocou nameraných údajov sa vypočítajú regulačné hranice a zakreslia sa do diagramu ako vodítka pre analýzu. Regulačné hranice nie sú hraničné hodnoty danej špecifikácie alebo ciele. Regulačné hranice sú plne založené na prirodzenej variabilite procesu. Po zanesení bodov do diagramu sa zisťuje prítomnosť zvláštnej príčiny, ktorá sa odstraňuje štúdiom procesu a určením čo spôsobuje prítomnosť zvláštnych príčin. Po vykonaní zásahov, väčšinou lokálnych, je nutné zhromaždiť ďalšie údaje, prepočítať regulačné hranice a proces sa opakuje.

3 Analýza a zlepšovanie

Po odstránení zvláštnych príčin a uvedení procesu do štatisticky zvládnutého stavu, pracujú regulačné diagramy ako monitorovacie nástroje a môže sa taktiež vypočítať spôsobilosť procesu. Ak je kolísanie vyvolané náhodnými príčinami príliš vysoké, nemôže byť proces na svojom výstupe zhodný s požiadavkami zákazníka. Takýto stav vyžaduje opatrenie manažmentu aby došlo k zlepšeniu. (Horálek, 1999, str. 25)

Dlhodobý výkon procesu je potrebné plynule analyzovať. Najjednoduchším spôsobom je systematické a periodické preskúvanie plynule získavaných diagramov. Často dochádza k odhaleniu mnohých ďalších zvláštnych príčin a ich odhalením, objasnením a odstránením môže dôjsť k zníženiu celkovej variability procesu. (Horálek, 1999, str. 26)

Jeden krát poriadne vypočítané regulačné hranice zostávajú v platnosti pokiaľ nenastanú zmeny v kolísaní spôsobené náhodnými príčinami. Signály vyvolané zvláštnymi príčinami kolísania nevyžadujú prepočet regulačných hraníc. Pri dlhodobej analýze regulačných hraníc je najlepšie prepočítavať ich len tak často ako to vyžaduje proces.

(Veber, 2010, str. 329)

5.2.2.1 Prínosy regulačných diagramov

- pomoc k tomu, aby proces pracoval v súlade s požiadavkami
- predikovateľnosť procesu z hľadiska kvality a nákladov
- vyššia akosť
- nižšie náklady na jednotku
- vyššie reálne kapacity

- odlišenie zvláštnych a náhodných príčin

(Horálek, 1999, str. 29)

5.2.2.2 Regulačné diagramy meraní

Tieto diagramy je možné použiť vždy v prípade, že sú k dispozícii merania z procesu. Najbežnejšia forma sú tzv. diagramy pre priemer a rozpätie. Vytvárajú sa ako dvojica diagramov z meraní určitého znaku kvality na výstupe z procesu. Tieto údaje sa zapisujú v malých podskupinách konštantného rozsahu a obvykle zachytávajú 2 až 5 po sebe idúcich kusov, pričom tieto skupiny sú odoberané periodicky – v pravidelných intervaloch (každých 10 minút, každé 2 hodiny,...). (Chajdiak, 1999, str. 34, Veber, 2010, str. 328)

Voľba rozsahu podskupiny a kontrolného intervalu je veľmi dôležitá pri zavádzaní štatistickej regulácie procesu. Rozsah podskupiny má byť zvolený tak, aby boli malé možnosti kolísania medzi jednotkami vo vnútri podskupiny. Pri počiatkovej analýze procesu by podskupiny mohli byť tvorené 4 až 5 po sebe idúcimi kusmi, ktoré prislúžia jednému nástroju, hlave a podobne (to znamená jedinému výrobnému prúdu). Zámerom je aby kusy v podskupine boli všetky vyrobené za veľmi podobných výrobných podmienok behom krátkeho časového intervalu a teda aby kolísanie vo vnútri podskupín odrážalo najmä náhodné príčiny. Pri analýze procesu by mal byť získaný dostatočný počet podskupín aby došlo k prejavu väčšiny prameňov kolísania. (Horálek, 1999, str. 35, Veber, 2010, str. 329)

Cieľom stanovenia kontrolného intervalu je odhaliť zmeny v procese v priebehu času. Podskupiny by mali byť odoberané dosť často a v časových okamžikoch, ktoré môžu odrážať potenciálne možnosti pre zmenu. Takéto príčiny môže predstavovať napríklad zmena pracovnej zmeny, doba zahriatia, dodávka nového materiálu a podobne. (Chajdiak, 1998, str. 38)

Obdobou diagramu pre priemer a rozpätie je diagram pre priemer a smerodajnú odchýlku. Výberová smerodajná odchýlka je totižto výdatnejší ukazovateľ variability procesu ako rozpätie, zvlášť pre väčšie podskupiny. Využitie tohto druhu diagramu býva používané pri existencii jednej alebo viacerých z nasledujúcich situácií:

- údaje sú zaznamenávané počítačom v reálnom čase, čo spôsobuje jednoducho uskutočniteľný výpočet smerodajnej odchýlky

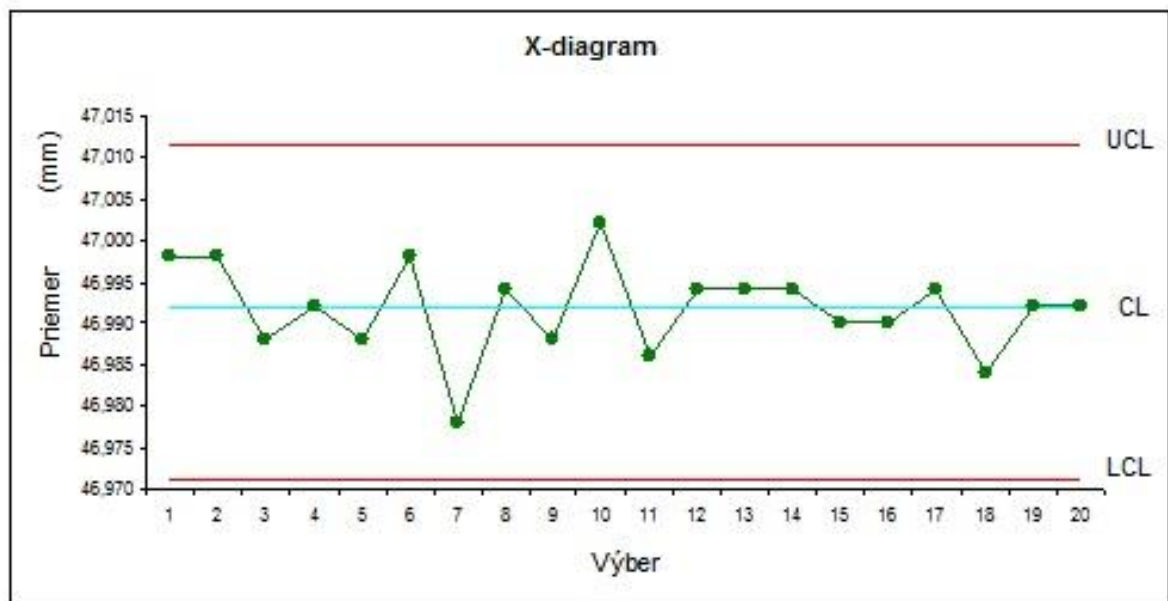
- je bezprostredne používaná vrecková kalkulačka uľahčujúca výpočet s rutinným postupom
- používajú sa veľké rozsahy podskupín a požaduje sa výdatnejšia miera rozptýlenia.

(Chajdiak, 1998, str. 40)

Ďalšou alternatívou je využívanie diagramu pre medián, ktorý je alternatívou k diagramu pre priemer a rozpätie a väčšinou poskytujú podobné závery. Ich výhodou je jednoduchosť na výpočet. (Horálek, 1999, str. 73, Veber, 2010, str. 329)

Ďalším typom regulačného diagramu je diagram pre individuálne hodnoty a kĺzavé rozpätie. Diagramy pre individuálne hodnoty nie sú tak citlivé pri odhaľovaní zmien procesu a neizolujú individuálne hodnoty pred opakovateľnosťou od jedného kusu k druhému. Preto sa často odporúča radšej použitie diagramu pre priemer a rozpätie s menšou veľkosťou podskupiny za cenu predĺženia intervalu medzi dvoma podskupinami. (Horálek, 1999, str. 79)

Výpočet regulačných hraníc pre diagram individuálnych hodnôt sa používa priemerné kĺzavé rozpätie a priemer všetkých nameraných hodnôt. Centrálnu líniu v takomto diagrame predstavuje práve priemer meraní a k výpočtu regulačných hraníc dochádza pomocou konštanty, ktorej veľkosť závisí na rozsahu podskupiny využívanom pre vytváranie skupín pre kĺzavé rozpätie. Veľkosť tejto konštanty pri využívaní podskupín o dvoch kusoch, sa rovná 2,66. Po pripočítaní, respektíve odčítaní 2,66-násobku priemerného rozpätia k centrálnej línii dostaneme regulačné hranice. (Horálek, 1999, str. 81)



Obrázok 8 – Možná forma regulačného diagramu

Zdroj: Kvalita produkcie, 2013

5.2.2.3 Regulačné diagramy pri kontrole zrovnávaním

Aj keď regulačné diagramy sú väčšinou využívané pre kvantitatívne údaje, existujú aj verzie pre kvalitatívne údaje, kde sa pracuje s dvomi druhmi hodnôt – zhodný/nezhodný, prejde/neprejde, prítomný/nepřítomný a podobne. Často je však problém vo vypracovaní presnej definície, v čom prichádza v mnohých prípadoch k nezhode. (Horálek, 1999, str. 93)

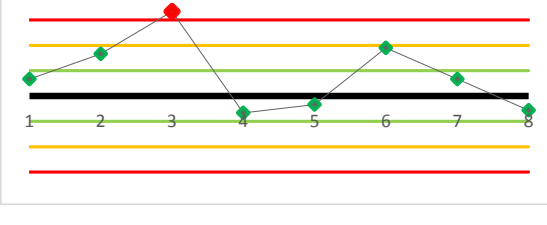
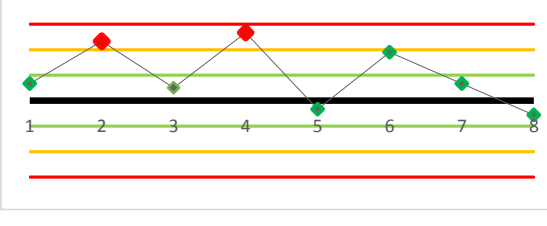
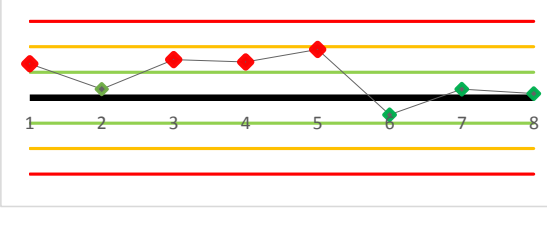
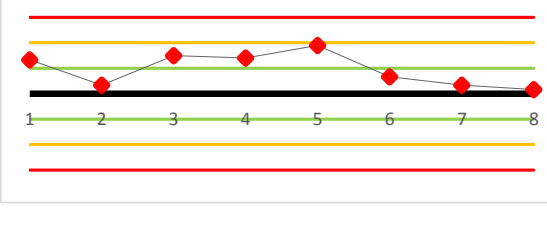
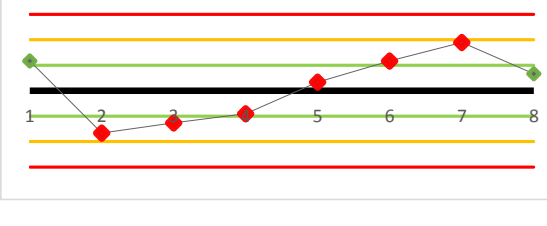
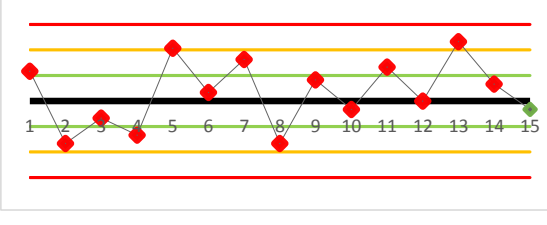
K hlavným druhom takýchto diagramov patrí diagram pre podiel nezhodných (p-diagram), diagram pre počet nezhodných (np-diagram), diagram pre počet nezhôd (c-diagram) a diagram pre nezhody na jednotku (u-diagram). (Horálek, 1999, str. 94)

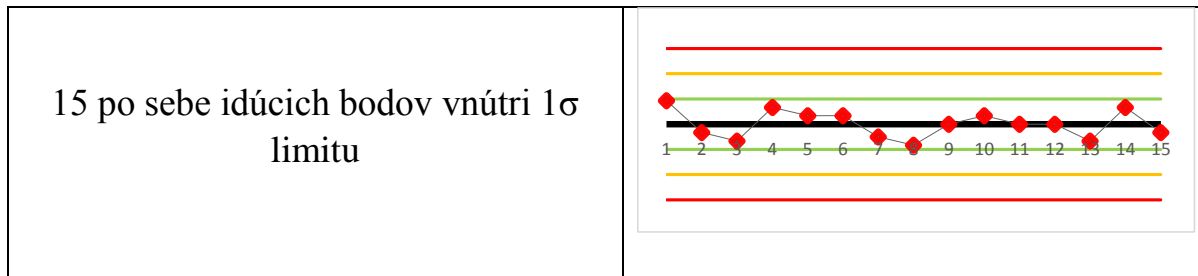
5.2.2.4 Pravidlá SPC

Pravidlá štatistickej regulácie procesu poukazujú na vplyv zvláštnej príčiny. V momente ako nastane jedna zo situácií znázornených v nasledujúcej tabuľke, je veľmi veľká pravdepodobnosť, že daná situácia bola spôsobená vplyvom zvláštnej príčiny a teda došlo k situácií, kedy proces nie je pod štatistickou kontrolou a je potrebné zasiahnuť. (ATCON s.r.o., 2011)

Tabuľka 1 – Western Electric SPC pravidlá

Zdroj: Vlastné spracovanie

<p>1 bod mimo kontrolné limity (UCL a LCL)</p>	
<p>2 z 3 po sebe idúcich bodov mimo 2σ limity</p>	
<p>4 z 5 po sebe idúcich bodov ležia mimo 1σ limity</p>	
<p>8 po sebe idúcich bodov leží na jednej strane od CL</p>	
<p>6 po sebe idúcich bodov klesá alebo stúpa</p>	
<p>14 po sebe idúcich bodov oscilujú hore a dole</p>	



5.2.3 Analýza systému merania

Po stanovení znaku kvality, ktorý bude v procese meraný, by malo byť uskutočnené aj zhodnotenie systému merania pre tento znak. Štaticci a profesionáli z oboru kvality dospeli k záveru, že pozorovaná hodnota je zložená z pravej hodnoty meraného znaku a chyby merania. Túto myšlienku ide ďalej rozšíriť na tvar, že celková variabilita sa rovná variabilite výrobku a variabilite merania. (Horálek, 1999, str. 122)

5.2.3.1 Metoda priemeru a rozpätia

Táto metóda je využívaná k stanoveniu tzv. opakovateľnosti a reprodukovateľnosti merania. Táto metóda hovorí o tom, že systém merania môže byť rozdelený na dve zložky a to opakovateľnosť a reprodukovateľnosť.

Pri využití tejto metódy sa uskutočňuje opakované meranie na vybranom počte kusov výrobkov, vybraným počtom operátorov, pričom operátori pri meraní nevedia o aký kus sa jedná a podobne. Najlepšie je takýto test prevádzkovať pri bežnom chode výroby, aby operátori ani len netušili, že sa vykonáva takáto štúdia. (Bednář, 2013)

Opakovateľnosť je variabilita výsledkov merania vyprodukovaná jedným meracím prístrojom, použitým opakovane jedným hodnotiteľom, ktorý meral jednu identickú charakteristiku na rovnakom výrobku. Reprodukovateľnosť je variabilita v priemeroch meraní rovnakej charakteristiky na rovnakom výrobku (pokiaľ máme viac meradiel, môžeme hovoriť o reprodukovateľnosti meradiel – miesto operátora meníme meradlá). (Bednář, 2013)

Ak je opakovateľnosť veľká v porovnaní s reprodukovateľnosťou, je treba nutne zvážiť tieto skutočnosti:

- meracie zariadenie potrebuje údržbu,
- meradlo by malo byť rekonštruované aby sa stalo tuhším,

- upínanie a ustavenie meradla vyžaduje zlepšenie,
- existuje výrazné kolísanie na súčasti.

Ak je reprodukovateľnosť veľká v porovnaní s opakovateľnosťou, možnými príčinami môžu byť napríklad:

- operátor vyžaduje lepšie zaškolenie ako používať meradlá a ako zisťovať hodnoty
- značky na stupnici meradla nie sú jasné. (Horálek, 1999, str. 123)

Pri analýze systému merania sa najčastejšie používajú dve charakteristiky:

- porovnanie variability systému merania s celkovou variabilitou systému
- porovnanie variability systému merania s tolerančným rozpätím.

Ak je hodnota týchto charakteristík pod 10 %, systém merania je v poriadku. Hodnota od 10 % do 30 % značí, že systém merania je podmiennečne spôsobilý a závisí na pomere ceny nápravy a významnosti sledovanej veličiny. Hodnota nad 30 % značí, že systém merania vzhľadom k procesu alebo tolerančnému rozpätiu nie je spôsobilý a systém merania vyžaduje zlepšenie. (Bednář, 2013)

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

6 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI

6.1 Základné údaje o spoločnosti

MILEX NMNV a.s. je zapísaná Okresným súdom v Trenčíne do obchodného registra vo vložke číslo 63/R, Oddiel: Sa. Je právnickou osobou založenou za účelom podnikania.

Obchodné meno:	MILEX NMNV, a.s.
Sídlo:	1. mája 124 031 80 Liptovský Mikuláš
IČO:	34120149
Deň zápisu:	01. 07. 2012
Právna forma:	Akciová spoločnosť

Predmet činnosti:

- spracovanie kravského a ovčieho mlieka na mliekarenské výrobky
- obchod s mliekom a mliečnymi výrobkami
- poradenská činnosť v poľnohospodárskej a potravinárskej oblasti v rozsahu voľných živností
- vývoj, výroba a distribúcia tavených syrov
- iné podľa Výpisu z Obchodného registra Okresného súdu v Trenčíne

MILEX NMNV a.s. ako dcérska spoločnosť patrí do skupiny BONGRAIN S.A., oblasti krajín strednej a východnej Európy. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

6.2 História spoločnosti

Až do 1. júla 2012 spoločnosť existovala ako 2 filiálky skupiny BONGRAIN na Slovensku: Liptovská mliekareň a.s., Liptovský Mikuláš a Milex, a.s., Nové Mesto nad Váhom s viacerými spoločnými úsekmi riadenia. Po fúzii v roku 2012 spoločnosť vystupuje ako jeden právny subjekt, jedna spoločnosť s názvom MILEX NMNV, a.s. so sídlom v Liptovskom Mikuláši s dvoma závodmi – v Novom Meste nad Váhom a v Liptovskom Mikuláši. Dňa 31.3.2013 závod v Novom Meste nad Váhom ukončil výrobu

tavených syrov a špecializuje sa na distribúciu vlastných a dovážaných výrobkov. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

6.3 História závodu v Liptovskom Mikuláši

V roku 1978 bol ako súčasť Stredoslovenských mliekarní, Zvolen, uvedený do prevádzky v Liptovskom Mikuláši nový mliekarenský závod.

Produkcia podniku v období rokov 1979 až 1990 rovnomerne stúpala v súlade s rozvojom výroby mlieka v liptovských poľnohospodárskych podnikoch. Pôvodný sortiment výrokov pozostával z konzumného mlieka, smotany, masla, tvarohu, jogurtu, bryndze a syrov Moravský blok a Liptov. V uvedenom období sa rozšíril o kyslomliečne výrobky, termixy a tavené syry. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

Pôvodne národný a neskôr štátny podnik s generálnym riaditeľstvom vo Zvolene sa v roku 1991 rozpadol a z jednotlivých mliekarní vznikli samostatné firmy, medzi nimi aj Liptovská mliekareň, š.p. Tento sa v prvej privatizačnej vlne pretransformoval na akciovú spoločnosť. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

Liptovská mliekareň, a.s., v súčasnej forme existencie začala pôsobiť 1. mája 1992, a to ako akciová spoločnosť s majetkovou účasťou poľnohospodárskych družstiev, prvovýrobcov mlieka v okrese Liptovský Mikuláš. Liptovská mliekareň, a.s spracováva mlieko od poľnohospodárov v horských a podhorských oblastiach severného Slovenska, predovšetkým Liptova, Oravy, Turca a Spiša. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

Liptovská mliekareň po transformácii na a.s. prechádzala rozsiahlym vnútorným vývojom zameraným na technologickú modernizáciu, rast kvality, produktivity práce a ochranu životného prostredia. V roku 1996 bola uvedená do prevádzky nová odpadka na srvátku, taktiež bola uvedená do prevádzky akumulčná nádrž na odpadové vody. Od roku 1996 spoločnosť začala pracovať v režime riadenia kvality podľa normy ISO 9002, k čomu sa Liptovská mliekareň, a.s. prepracovala ako prvá mliekareň v Slovenskej republike. Tento certifikát však v dnešnej dobe už neexistuje. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

Na prelome rokov 1998 a 1999 bola do prevádzky uvedená nová linka na ošetrovanie surového mlieka (odstredovanie, baktofugácia, pasterizácia, štandardizácia) od firmy Tetra Pak. Inovácia umožnila zvýšiť produktivitu práce, prevádzkovú spoľahlivosť a dosiahnuť

úroveň kvalitatívneho a hygienického štandardu Európskej únie. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

V máji 2000 sa väčšinovým vlastníkom akcií spoločnosti Liptovská mliekareň, a.s. stal francúzsky syrársky koncern Bongrain SA. Dochádzalo k postupnej modernizácii – v roku 2002 bola ukončená výstavba expedičného skladu, v r. 2003 skončila modernizácia bryndziarne a tým sa výroba bryndze presunula z Ružomberka do Liptovskej mliekarne, a.s.. V máji 2005 bolo do činnosti uvedené nové stredisko parených syrov a v roku 2006 baliareň syrov. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

Pre zefektívnenie riadenia slovenských firiem skupiny Bongrain na Slovensku je od 1.januára 2005 vybudovaný spoločný obchodný tím pre Liptovskú mliekareň a Milex Nové Mesto nad Váhom a od 1.9.2005 spoločné riadenie ľudských zdrojov pre Liptovskú mliekareň a Milex Nové Mesto. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

Proces zblížovania dvoch firiem skupiny Bongrain – Liptovskej mliekarne, a.s a Milexu a.s. Nové Mesto nad Váhom s cieľom zefektívniť vedenie a procesy v oboch spoločnostiach pokračovalo aj naďalej. V roku 2006 boli postupne zjednotené marketingový úsek, finančný úsek a vybudovaný bol spoločný úsek Supply chain. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

Proces modernizácie pokračoval aj naďalej, v r. 2007 bola uvedená do činnosti nová odpadka srvátky, masliareň a začal sa projekt postupnej rekonštrukcie chladenia. V roku 2008 bola spustená linka mechanizovanej výroby Parenice a koncom roka 2008 bol nainštalovaný na syrárni termizátor mlieka za účelom zvýšenia výťažnosti a zlepšenia chuťových vlastností syrov, zároveň bolo nainštalovaných 7 úschovných tankov na mlieko s celkovým objemom 208 000 litrov. Na baliareň syrov boli zakúpené dva detektory cudzích častíc, multifunkčná balička syrov – Repak, a nová krájačka výkrojov. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

V roku 2008 spoločnosť SGS preverila v našej mliekarni systém manažérstva kvality vzhľadom na požiadavky medzinárodnej normy ISO 9001:2008 a udelila spoločnosti certifikát. V roku 2009 spoločnosť SGS vydala mliekarni certifikáty o zabezpečení zdravotnej nezávadnosti produktov v súlade s požiadavkami potravinového štandardu IFS a normy ISO 22 000:2005. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

Zariadenie reverznej osmózy srvátky bolo uvedené do prevádzky v roku 2010 a v roku 2011 bola dokončená rekonštrukcia centrálnej čistiacej stanice.

V súčasnom období je spoločnosť zameraná výhradne na produkciu prírodných a parených syrov, masla a bryndze. Opiera sa o výrobu tradičných výrobkov a v posledných rokoch sa zameriava na rozvoj modernej značky Liptov s cieľom stať sa výkonným a inovatívnym výrobcom prírodných a parených syrov, masla a bryndze pre medzinárodný trh. Nový projekt Zelený Liptov je záväzok a zároveň poslanie značky Liptov a celej spoločnosti voči spotrebiteľom ako aj celému okoliu. Hlavná myšlienka projektu je dávať to najlepšie, čo je možné prostredníctvom produktov z regiónu Liptov a chrániť a rozvíjať to najlepšie, čo región Liptova poskytuje aj pre ďalšie generácie. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

Prioritným cieľom je udržať si vedúce postavenie najvýznamnejšieho predajcu na slovenskom trhu výraznejšie sa presadiť aj na medzinárodnom trhu.



Obrázok 9 – Výrobný závod Liptovský Mikuláš

Zdroj : Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.



Obrázok 10 – Liptovský Mikuláš

6.4 Systém managementu kvality v spoločnosti

6.4.1 Certifikáty kvality

Spoločnosť je držiteľom niektorých certifikátov systému manažérstva kvality akými sú napríklad:

- ISO 9001:2008
- International Food Standard (IFS)
- ISO 22 000:2005

(Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

6.4.2 Politika kvality spoločnosti

Firma MILEX NMNV, a.s. venuje kvalite výrobkov veľkú pozornosť, najmä čo sa týka ich bezpečnosti. Politika kvality spoločnosti je k nahliadnutiu v Prílohe č.2.

6.5 Výrobný sortiment spoločnosti

Hlavnou značkou spoločnosti pre všetky kategórie produktov je značka Liptov. Spoločnosť sa však venuje výrobe mnohých iných produktov pod inými značkami, či už sú to privátne značky, alebo napríklad značky ako Apetito, Karavan, Delaco alebo Kravička.

Medzi hlavné produkty spoločnosti pod značkou Liptov patria tvrdé a parené syry, bryndza alebo maslo. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)



Obrázok 11 – Sortiment výrobkov Liptov

Zdroj : Vlastné spracovanie

6.6 Pilotný projekt

V záujme spoločnosti MILEX NMNV, a.s. bolo znížiť náklady spôsobené nadváhou ich produktov, keďže spoločnosť dlhodobo produkuje výrobky s vyššou hmotnosťou ako deklaruje na obale. Najväčší problém v tejto oblasti spôsobujú dve poloautomatické výrobné linky, ktoré sa venujú výrobe parených syrov. Jedna linka je využívaná na výrobu veľkých pareníc a využíva sa v menšej miere ako druhá poloautomatická linka, ktorá slúži na výrobu minipareníc, tyčínok, guľôčok a korbáčikov Liptov a iných značiek. Kvôli vyššej miere využitia mala spoločnosť záujem o znižovanie nadváh produktov najmä na spomínanej poloautomatickej výrobnéj linke. Z objemov výroby jednotlivých produktov

sortimentu „Hravé“ (Hravé pareničky neúdené a údené, Hravé tyčinky, Hravé korbáčiky údené a neúdené, Hravé syrčky údené a taktiež Hravé guľôčky údené), vyplynulo na základe ABC analýzy, že hlavným produktom vyrábaným na tejto linke sú minipareničky, ktoré sú zároveň obľúbeným produktom na trhu s každoročným nárastom objemu predaja, budúcim potenciálom pre ďalší rast objemu produkcie a najvyššími nákladmi spôsobené nadváhou produktov. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)

Tabuľka 2 – ABC analýza sortimentu Hravé

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov spoločnosti

Názov produktu	Náklady z nadváhy v %	Objem výroby v %	Skupina
Hravé pareničky neúdené	38,2	35,5	A
Hravé pareničky údené	18,1	18,5	B
Hravé tyčinky	8,4	6	C
Hravé korbáčiky neúdené	9,3	12,2	C
Hravé korbáčiky údené	8,7	9,3	C
Hravé syrčky údené	15,6	10,3	C
Hravé guľôčky údené	10,4	8,2	C

7 PROCES VÝROBY MINIPARENÍČIEK

K tomu, aby bolo možné úspešne vplývať na váhu minipareníčiek a cielene regulovať a redukovať ich nadváhu, je v prvom rade potrebné porozumieť celému procesu výroby od vstupnej suroviny až po finálny výrobok.

7.1 Vstupná surovina - mlieko

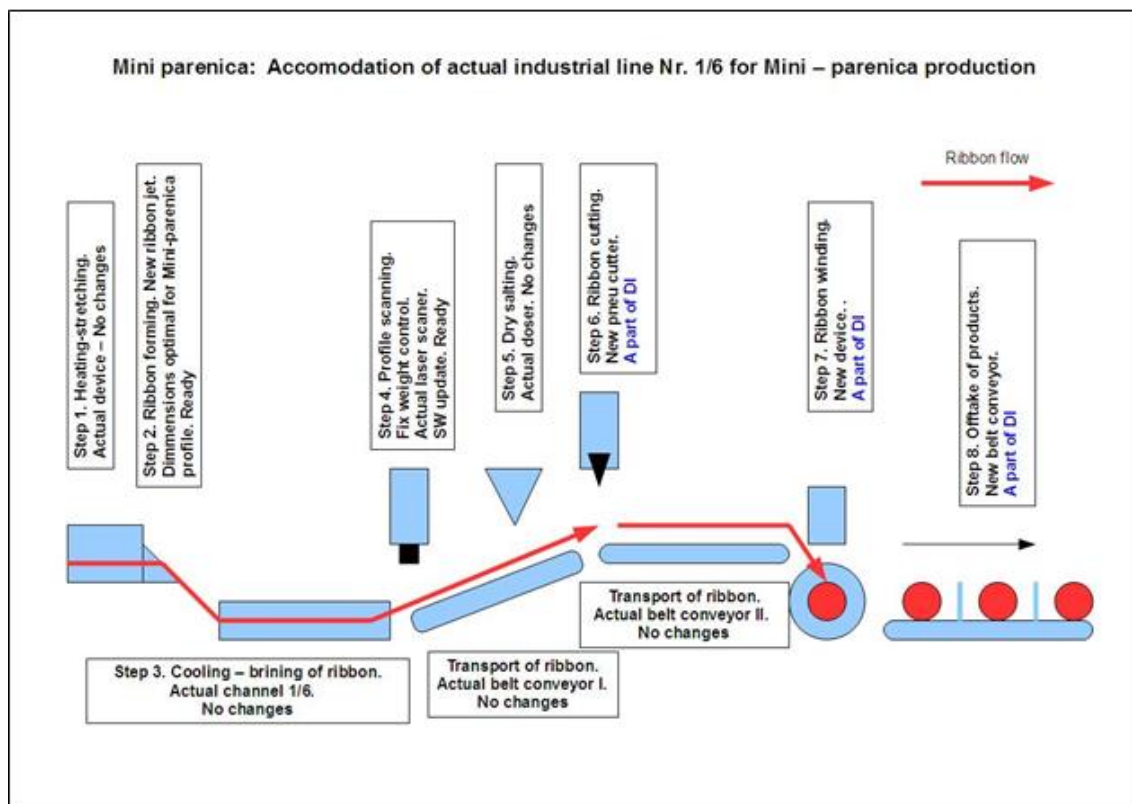
Keďže sa jedná o mliekarenskú výrobu, je možné očakávať veľkú nestabilitu vstupnej suroviny. Je potrebné si uvedomiť, že potravinárstvo a najmä mliekarenstvo nie sú automobilka, kde sa súčiastka jednoducho preskenuje a je ihneď možné vedieť, či je daná súčiastka dobrá alebo nie. Mlieko ako vstupná surovina je veľmi „nestále“. Aj keď by si niektorí mohli povedať, že mlieko je stále len mlieko, nie je tomu úplne tak. Nestálosť vstupnej suroviny je v mliekarenstve veľmi vysoká a každá jedna šarža mlieka je iná. Líši sa v závislosti od krmiva, ktoré dostával hovädzí dobytok, od vegetačného obdobia roku a zároveň každým dodávateľom. Táto variabilita vstupu je niečo, proti čomu je veľmi ťažké, priam až nemožné bojovať, treba si jednoducho povedať, že s tým treba žiť a pravidlá na reguláciu váhy minipareníčiek vymyslieť univerzálne a čo najviac nezávislé na charaktere vstupnej suroviny.

7.2 Proces výroby minipareníčiek

Pri výrobe parených syrov je prvým krokom výroby pasterizácia mlieka. Pasterizácia prebieha zahriatím mlieka na teplotu 72 °C po dobu 15 sekúnd. Aj napriek tomu, že pasterizácia zničí okolo 99 % mikroorganizmov surového mlieka, bakteriálne spory a termorezistentné mikroorganizmy môžu pretrvať. Existuje riziko sekundárnej kontaminácie pseudomonádami a bacilmi, ktoré sa môžu množiť v chladiacej sekcii pasteru a preto je dôležitá pravidelná sanitácia zariadenia pre pasterizáciu. Po pasterizácii nasleduje zrážanie, odborne nazývané koagulácia, pasterizovaného mlieka. (Onipchenko, 2012)

Zrážanie za použitia syridla vedie k vytvoreniu pevného zrna – syreniny. Po vytvorení syreniny sa odpustí srvátka, syrenina je vypustená do lisovacích vaní, kde je vylisovaná, následne narezaná a uložená do plastových foriem, v ktorých následne prekysáva až do okyslenia na hodnotu pH 5,1 – 5,3. Tu treba podotknúť ďalší, pri výrobe minipareníčiek veľmi dôležitý bod, ktorým je to, že nie celá vylisovaná surovina má rovnaké pH, čo zle vplýva na chod pariaceho stroja a formovanie stuhly na pareničky. Preto pri pridaní „novej

kocky“ vylisovanej suroviny môže dôjsť k istej zmene, a môže dôjsť k horšiemu respektíve lepšiemu formovaniu stuhý. Tento jav je riešený vždy po nastaní danej situácie zamestnancom na linke, ktorí zodpovedá za parenie. Je treba podotknúť, že nie je možné odsledovať a zariadiť aby dochádzalo k čo najmenšiemu kolísaniu pH pri parení suroviny. Daná kocka má totižto nehomogénne pH už sama o sebe. V rohoch je iné pH ako v prostriedku a podobne a preto je treba očakávať zmenu pri parení suroviny nie len pri pridani novej kocky, ale kedykoľvek počas parenia. Túto príčinu je teda možné považovať za veľmi ťažko ovplyvniteľnú, dopredu nezaručiteľnú a nezistiteľnú a preto je táto príčina bežnou príčinou súvisiacou s procesom a je ju možné do veľkej miery označiť ako náhodnú. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s., Onipchenko, 2012)



Obrázok 12 – Postup výroby výrobnej linky

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

Krok 1 – Parenie, napínanie

Krok 2 – Formovanie stuhý

Krok 3 – Chladenie a solenie

Krok 4 – Kontrola stuhý laserom

Krok 5 – Suché solenie

Krok 6 – Rezanie stuhly

Krok 7 – Navíjanie stuhly

Krok 8 – Príležitostná kontrola, ukladanie do nerezových sietí



Obrázok 13 – Parenie suroviny

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

Pre lepšiu predstavu opisovanej skutočnosti je priložená fotografia z prebiehajúceho parenia. Na fotografii je vidieť osobu zodpovednú za parenie suroviny a skutočnú surovinu a aj plastové formy, v ktorých je narezaná surovina po vybratí z vane, kde sa vylievala

syrenina. Osoba zodpovedná za parenie podľa potreby pridáva narezanú surovinu do pariaceho stroja, kde dochádza k stretu suroviny s horúcou vodou (parenie) a v zápätí nasleduje hnetenie a formovanie na požadovaný tvar. V spoločnosti MILEX NMNV, a.s., dochádza na tejto linke k výrobe mnohých druhov výrobkov, od mozzarely až po vlastný sortiment výrobkov z pareného syra a to Hravé pareničky neúdené a údené, Hravé tyčinky, Hravé korbáčiky údené a neúdené, Hravé syrčky údené a taktiež Hravé gulôčky údené. Jednou časťou výrobnéj linky je práve nástavec, pri ktorého zmene sa mení aj tvar výsledného výrobku.

Na základe vykonanej ABC analýzy a taktiež záujmu trhu o jednotlivé výrobky, sme sa rozhodli ako pilotný projekt stanoviť znížiť nadváhy práve minipareníčiek. Minipareničky sa vyrábajú v najväčších objemoch, vzhľadom k záujmu trhu sa ich dá označiť za najobľúbenejší produkt medzi zákazníkmi s budúcim potenciálom rastu a taktiež spôsobovali najväčšie straty spoločnosti čo sa týka nadváh.

Po vložení suroviny do pariaceho stroja a po samotnom parení suroviny vzniká ťahavá surovina, ktorá má značne rozdielne vlastnosti oproti pôvodným kockám zlisovanej a prekysnutej suroviny. Pre mnohých ľudí bude najznámejšou formou takto vyrábaného syru asi taliansky druh syru Mozzarella, ktorý je známy pre svoje využitie pri výrobe pizze. Ťahavá surovina, ktorú môžete vidieť aj na obrázku, putuje následne do šnekového mlynčeka, cez ktorý sa dostáva k nástavcu, ktorý formuje jej tvar. Pri výrobe minipareníčiek ide o tvar, ktorý nazývame stuha. k tomu aby mohla vstupná surovina vo forme vylisovaných kociek nadobudnúť ťahavosť, musí byť zahriata na teplotu zhruba 70 °C. Pri výrobe minipareníčiek kontrolujú počas výroby a aj na konci linky kvalitu stuhy a finálnu hmotnosť výrobku. Pri problematickom parení často dochádza k tomu, že stuha nie je požadovanej kvality, nemá požadované vlastnosti ako ťahavosť, vizuálne vlastnosti (treba podotknúť, že tieto problémy nenastávajú často a zároveň nebolo prvotným cieľom snaženia odstrániť tieto problémy, ktoré by určite vyžadovali vyššie znalosti technológie výroby mliekarenských produktov), alebo hmotnosť finálnej pareničky nie je v stanovenom rozmedzí. Takáto surovina sa pri výrobe zachytáva do určených nádob a následne ide na opätovné preparenie. Náklad na surovinu totižto tvorí až takmer polovicu celkových nákladov spoločnosti na výrobu tohto produktu. Tu však dochádza k nežiaducemu vplyvu, keďže táto surovina je už raz sparená a zároveň už absorbovala značnú dávku soli, čo má jednak zlý vplyv na parenie a zároveň by mohlo dochádzať k produkcii nekvalitných výrobkov – s vyšším obsahom soli, so zmenenými senzorickými

vlastnosťami a podobne. Čo sa týka ovplyvňovania parenia tým, že sú do stroja pridávané už raz sparené produkty obsahujúce dávku soli, opäť je nutné poznamenať, že vplyv tohto elementu nie je nijak kvantifikovaný a ide len o kvalifikovaný odhad skúsených pracovníkov, ktorí sú názoru, že opätovné využitie takejto suroviny môže mať negatívny vplyv na chod pariačeho stroja a následné formovanie stuhy na pareničky. Obsahom tejto práce teda bolo aj snaženie sa o minimalizáciu potreby preparovania. (Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.)



Obrázok 14 – Ťahavá surovina vchádzajúca do mlynca

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

Stuha po prechode nastavcom putuje po šiestich dopravníkoch, ktoré sú naplnené slanou studenou vodou. Počas tohto prechodu dochádza k schladnutiu suroviny a zároveň k prvotnému soleniu finálneho výrobku. Stuha po putovaní dopravníkom prichádza k zariadeniu, ktoré sníma jej povrch, ktorý pri problematickom parení nemusí byť vždy rovnomerný a tým pádom vyhovujúci pre finálny výrobok. Zároveň je schopný snímať aj šírku a hrúbku stuhu a na základe toho vypočítať jej váhu. Toto zariadenie je jednotlivo nastaviteľné pre každý zo šiestich dopravníkov a preto je potrebné ich riadiť jednotlivo. Ak je stuha na zapletenie pareničky vyhovujúca, zariadenie vysielá signál do rezného zariadenia, ktoré narezáva stuhu podľa váhy nastavenej na ovládacom paneli, ktorý zobrazuje aktuálne nastavené váhy pre každý zo šiestich dopravníkov.



Obrázok 15 – Dráhy, po ktorých putuje stuha

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

Po narezaní jednotlivých stúh tieto stuhu ešte malú chvíľu putujú po páse, kde dochádza k sekundárnemu soleniu a následne navíjaniu do požadovaného tvaru. Po navínutí pareničky sa produkt dostáva na koniec linky, kde stojí obsluha linky, ktorá má k dispozícii váhu a aj inštrukcie o váhových limitoch, ktoré sú stanovené ako prípustné. Pri výrobe

minipareničiek sú tieto limity stanovené na 16,8 až 17,3 gramu. Je treba podotknúť, že tieto limity boli stanovené len kvalifikovaným odhadom vývojových pracovníkov podniku a že ide o limity stanovené spoločnosťou, nie zákazníkom. Limit stanovený zákazníkom je totižto pri tejto konkrétnej výrobe jednostranne neobmedzený, keďže zákazník požaduje minimálnu hmotnosť produktu, maximálna hmotnosť však preňho limitovaná nie je. Zároveň v rámci platnej legislatívy, je možné čo sa týka jednotlivých balení klesnúť na hmotnosť 95,5 gramu a preto by bola aj spodná hranica tolerancie posunutá nižšie. Keďže cieľom projektu bolo znížiť nadváhu výrobkov a najmä znížiť celkovú variabilitu ich hmotnosti, boli pre náš projekt využité limity stanovené spoločnosťou, pričom pri ich dosiahnutí by došlo naraz k uspokojeniu zákazníka, splneniu platnej legislatívy a zároveň minimalizácii strát plynúcich z nadbytočnej hmotnosti ich produktov. Náš pilotný projekt a všetky experimenty sme sa rozhodli vykonávať pri výrobe neúdených pareničiek na dráhe č. 1 (vyplývalo zo záujmu firmy na základe ABC analýzy).



Obrázok 16 – Dráha č. 1 a ovládací panel

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

7.3 Organizácia pri výrobnjej linke

Ako už bolo spomenuté, na začiatku celého procesu parenia je jedna osoba, zodpovedná za parenie. Ďalšími pracovníkmi zapojenými do výrobného procesu je 6 ľudí na konci jednotlivých dopravníkov. Zároveň je vždy vymenovaná jedna osoba, ktorá pôsobí ako predák. Majster sa výroby priamo nezúčastňuje, jeho povinnosťou je vymenovať predáka, ktorým je väčšinou najskúsenejší pracovník na danej zmene.

Na konci každej zo šiestich dráh kde putujú výrobky je váha, na ktorej môžu pracovníci vážiť finálne produkty. Pri kolísaní váhy a vychýlení sa od stanovených limitov je táto váha prostredníctvom operátorov nahlásená predákovi, ktorý na ovládacom paneli reguluje nastavenie lasera. Ako už bolo spomínané, prestavenie lasera nie je nič zdĺhavé a zložité a vykonáva ho predák na pokyn pracovníkov na konci linky. k nie úplne rýchlej reakcii dôjde v prípade, že sa predák nenachádza v blízkosti ovládacieho panelu. Mnohokrát totiž na konci linky pracujú agentúrni pracovníci, ktorí nie sú skúsení a v prípade komplikácií im väčšinou pomáha práve predák. Ako môžete vidieť na obrázku, ovládací panel je pomerne vzdialený od konca linky.



Obrázok 17 – Prístup k ovládaciemu panelu

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

7.4 Výstup procesu - minipareničky

7.4.1 Finálne balenie, problematika nadváh produktov

Čo sa týka problémov spoločnosti s nadváhami jej produktov, pri výrobe neúdených minipareničiek sa jedná o balenie šiestich kusov minipareničiek o celkovej deklarovanej hmotnosti 100 gramov.



Obrázok 18 – Balenie neúdených a údených minipareničiek

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

Podľa platnej legislatívy - vyhlášky č.207 Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky o označenom spotrebiteľskom balení zo 16. júna 2000 v znení neskorších predpisov došlo pred niekoľkými rokmi k zmenám. Balenie, ktoré deklaruje hmotnosť 100 gramov môže v jednotlivých prípadoch klesnúť o 4,5 % nižšie a teda na váhu 95,5 gramu. V minulosti sa takto mohla pohybovať aj hmotnosť celej výrobnéj respektíve dodávanej dávky. Tu však došlo k práve spomínanej zmene a výrobca pri deklarovaní hmotnosti 100 gramov, musí túto hmotnosť pri celej výrobnéj dávke dodržať a môže vykazovať len kladné odchýlky od tejto váhy. Jednotlivé kusy balení pod deklarovanú hmotnosť však klesnúť môžu o už uvádzaných 4,5 %.

Toto platí pre výrobky označené „e“, ktorými sú v spoločnosti aj napríklad bryndza alebo maslo. Inštrukcie k sledovaniu hmotností spolu s požiadavkami a postupmi pre zabezpečenie správnej hmotnosti označeného spotrebiteľského balenia sa nachádzajú v prílohe č.1 – Kontrola výrobkov označených „e“. Rovnaký postup platí aj pre minipareničky a všetky ostatné produkty označené „e“.

Spoločnosť MILEX NMNV, a.s., ktorá sa dlhodobo prezentuje ako veľmi seriózna spoločnosť, nikdy neinklinovala k znižovaniu hmotnosti produktov na najnižšiu možnú hranicu, starý zákon jej však ako aj ostatným podnikom umožňoval omnoho vyššiu variabilitu finálnej hmotnosti. Hmotnosti medzi jednotlivými minipareničkami sa od seba môžu pri bežnej výrobe líšiť aj o takmer 3 gramy, čo vo finálnom balení o šiestich kusoch mohlo spôsobovať váhové kolísanie v rozmedzí aj 15g. Keďže pre spoločnosť nebolo jednoduché pozitívne vplyvať na túto variabilitu, jednoducho museli posunúť hranicu ich váh ešte o niečo vyššie, čo ale neblaho spôsobuje značný ekonomický dopad.

V dnešnej dobe si spoločnosť stanovila, že sa v dlhodobom priemere chce pohybovať po úrovni 102 gramov na jedno balenie. Všetko nad touto hranicou, sa pokladá ako ďalšia strata pre spoločnosť, ktorú spoločnosť vyčísluje len vlastnými výrobnými nákladmi a nie priamou cenou výrobku. Pri výrobe pareničiek dochádzalo k veľkým stratám spoločnosti z nadváhy, ktoré po vyčíslení predstavovali tisícky eur ročne. Táto suma sa týka len výroby minipareničiek, pričom cieľom diplomovej práce bolo navrhnúť opatrenia, ktoré by následne mohli byť aplikované aj na výrobu hravých syrčekov, korbáčikov, gulôčok, veľkých pareníc, jednoducho skoro na každú výrobu, kde dochádza k pravidelnému váženiu produktov.

7.5 Oplyvňovanie vlastností finálnych výrobkov

K ovplyvneniu hmotnosti alebo iných vlastností výsledného produktu môže dôjsť v rôznych miestach na výrobní linke. Faktormi, ktoré vplyvajú na hmotnosť produktov, zároveň aj spôsobov, ktorými je možné meniť vlastnosti finálneho výrobku je viac a budú bližšie predstavené v najbližších riadkoch.

7.5.1 Nestálosť vstupnej suroviny

Rozdielne pH, rovnako ako aj iné kvalitatívne vlastnosti suroviny neovplyvňujú váhu pareničky priamo, spôsobujú však problémy pri parení, ktoré majú za následok veľkú variabilitu výstupu. Už v predošlom texte však bolo spomenuté, že proti tomuto faktoru je takmer nemožné bojovať a prípadná snaha o absolútnu homogenizáciu vstupnej suroviny by sa nemusela stretnúť s úspechom a bola by pravdepodobne finančne a technologicky veľmi náročná. Po bližšej konzultácii s vývojovými pracovníkmi je však možné regulovať kolísanie vlastností vstupnej suroviny pomocou pridávania stabilizačných prísad, čo však spoločnosť nechce zo zrejmých dôvodov – spoločnosť zakladá svoju filozofiu na využívaní

kvalitných surovín a takzvanú poctivú výrobu a preto využívanie prísad k ovplyvňovaniu vlastností vstupnej suroviny nie je cesta, ktorou by sa spoločnosť chcela uberať.

7.5.2 Teplota

Teplota vody, či už pri parení (teplota vody, s ktorou sa stretáva vstupná surovina vo forme narezaných kociek), alebo chladení (teplota vody, ktorá je v dopravníkoch, kde dochádza k soleniu a chladnutiu suroviny), má vplyv na formu stuhy a vlastnosti akými sú napríklad ťahavosť alebo pružnosť. Kolísanie teploty však nie je v čase natoľko vážne a skokové, ide o pomalšiu a súvisle prebiehajúcu zmenu, na ktorú je možné pomerne pružne reagovať pracovníkom zodpovedným za parenie, ktorý má k dispozícii parametre o teplote v reálnom čase pomocou tepelného čidla na daných miestach výrobnjej linky.

Keďže parenie syrov nie je tak jednoduché a je to know-how pracovníkov pracujúcich na začiatku linky pri parení, záleží najmä na nich, akým spôsobom budú danú surovinu pariť. Parenie totiž nie je proces, ktorý beží vždy za rovnakých podmienok využitím exaktného a nemenného spôsobu. Každý takýto pracovník má svoj špecifický prístup, niekto využíva teplejšiu vodu, niekto väčší objem vody a podobne. Teplota zároveň vplýva len na vlastnosti stuhy, z ktorej sa formuje miniparenička, priamo však neovplyvňuje finálnu hmotnosť samotného produktu.

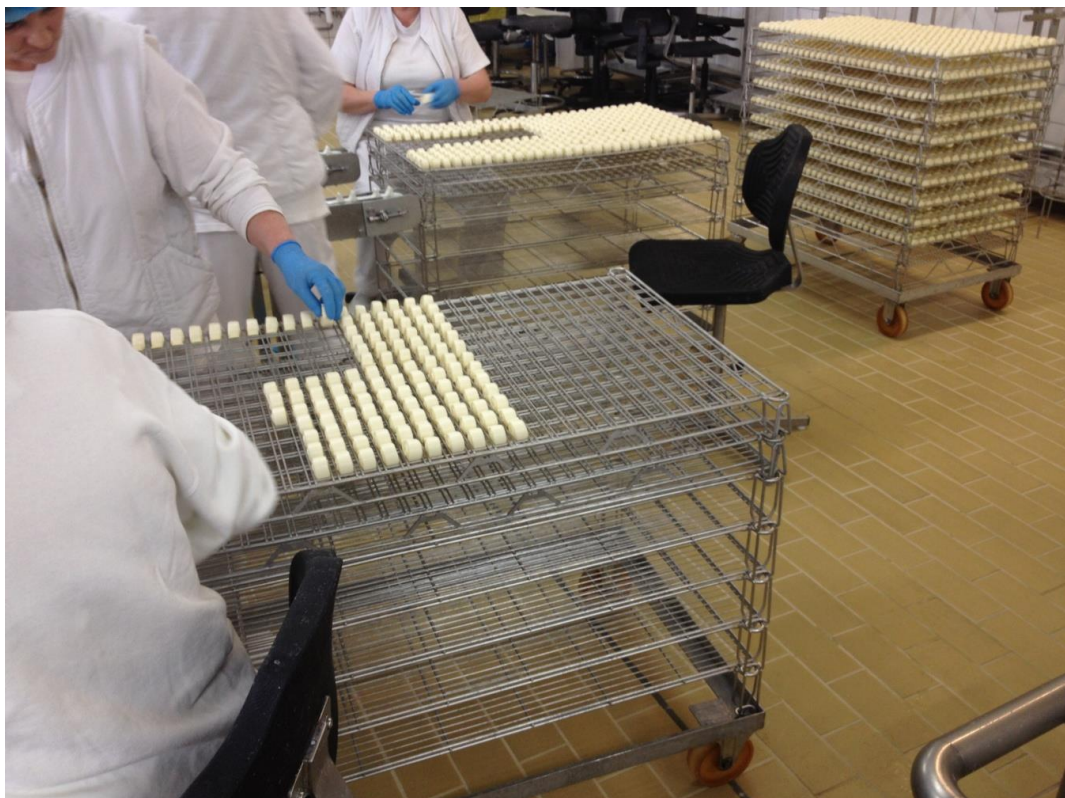
7.5.3 Regulácia šírky stuhy

Ďalším nástrojom, ktorým je možné regulovať finálnu vlastnosť minipareničky je regulácia šírky stuhy, ktorú je možné ovplyvniť ešte pred začiatkom dopravníka. Je to však prostriedok, ktorý nie je dobre využiteľný, pretože je veľmi citlivý a je potrebné ho vykonávať výhradne mechanicky dotiahnutím respektíve uvoľnením. Pri čo i len malej zmene šírky stuhy dochádza k pomerne značnej zmene vzhľadu finálneho výrobku. Zároveň prichádza problém, pretože pareničky, ktoré nespĺňujú určité vzhľadové parametre, nie sú vhodné z vizuálneho hľadiska a taktiež ani pre neskoršiu manipuláciu. Po navinutí pareničky a prípadnom zvážení pracovníkom na konci linky, sú pareničky ukladané do nerezových sietí. Produkty nespĺňajúce určité parametre niekedy prepadajú cez oká týchto sietí.



Obrázok 19 – Prepadávanie minipareničiek v sieti

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.



Obrázok 20 – Ukladanie produktov do nerezových „sietí“

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

Ovplyvňovanie finálnej váhy pomocou šírky je teda veľmi obtiažne. V prípade hmotnostného výkyvu by musel pracovník prestaviť šírku stuhy. Reakčná zmena pri takejto operácii by bola pomerne dlhá, keďže na dopravníku je stuha dlhá zhruba 5,5 metra

a zároveň by došlo k zmene na všetkých dopravníkoch. Čo je v tomto prípade najväčší problém je to, že váha pareničiek medzi jednotlivými dopravníkmi významne kolíše a preto je treba váhu riadiť pre každý dopravník jednotlivo.

7.5.4 Ovládací panel – regulácia hmotnosti

Na ovládacom paneli je možné priamo nastavovať hmotnosť finálnej minipareničky. Ovplyvňuje sa tým správanie lasera, ktorý podľa nastavenej hmotnosti upravuje dĺžku stuhu. Laser je nastaviteľný osobitne pre každú zo šiestich dráh. Nastavenie lasera takmer nikdy nezodpovedá realite a niekedy je odchýlka medzi jeho nastavením a priemernou váhou vzorky výrobkov veľká aj niekoľko gramov (laser je napríklad nastavený na hodnotu 21 gramov, pričom procesu sústavne produkuje výrobky o hmotnosti okolo 17 gramov). Na základe plánovaných experimentov však bolo odsledované, že laser pomerne dobre reaguje na váhové zmeny. Na ovládacom paneli je vidieť nastavenie pre všetkých šesť dráh a je jednoducho dotykovo nastaviteľný pomocou tlačidiel +0,1g a -0,1g. Časová odozva pre nastavenia lasera je pomerne krátka, ovplyvnená je zhruba už šiesta nasledujúca parenička, keďže v momente, kedy pracovník pareničku zváži, má na konci linky už minimálne jednu alebo dve ďalšie pareničky, ďalšia sa už namotáva a zhruba dve sú už narezané a putujú k navíjačke.

Na nasledujúcom obrázku je zachytený ovládací panel, na ktorom je možné meniť nastavenie hmotnosti, ktoré ovplyvňuje činnosť lasera. Ako už bolo spomenuté, zmeny vykonáva poverený predák, ktorý reaguje na príležitostné hlásenie o stave hmotnosti výrobkov zo strany operátorov.



Obrázok 21 – Ovládací panel

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

8 PROJEKT ZLEPŠENIA PROCESU VÝROBY MINIPARENÍČIEK

8.1 Logický rámec projektu

Metóda logického rámca je jednou z metód, ktoré umožňujú prehľadné zmapovanie našich zámerov a očakávaní a ich uvedeníu do súladu s konkrétnymi výstupmi a činnosťami. Logický rámec obsahuje kľúčové aktivity projektu, ktoré by v projekte mali byť obsiahnuté, aby došlo k úspešnému záveru a stanovenému cieľu.

Cieľom projektu, ktorý bol zadaný spoločnosťou, bolo navrhnúť opatrenia, ktoré by boli schopné jednak znížiť nadbytočnú hmotnosť výrobkov a zároveň by zlepšili celkovú ekonomiku výroby. Momentálne je totižto kvôli vysokej variabilite procesu a častej produkcii nezhodných výrobkov, potenciál výrobnéj linky využívaný na menej ako 50 % - výrobná linka je pri plnom využití schopná vyrábať cca 11 kusov za minútu, pričom momentálne sa vyrába len 5 kusov za minútu.

Tabuľka 1 – Logický rámec projektu, Zdroj: Vlastné spracovanie

Popis projektu	Objektívne overiteľné ukazovatele	Prostriedky overenia	Predpoklady
Zámer projektu: Zníženie strát z nadváhy produktov Zvýšenie efektívnosti výrobnéj linky	Usporenie 1000e ročne na nadváhach výrobkov Zníženie nákladov na celkovú výrobu o 15 %	Prepočet úspory vyjadrený v peňažných jednotkách	
Cieľ projektu: Definovanie takých opatrení, ktoré znížia nadváhu produktov	Odkúšané a navrhnuté opatrenia k náprave. Znížená nadbytočná hmotnosť výrobkov.	Priemerné hmotnosti výrobkov z výroby.	
Kľúčové aktivity: 1.1.1 Analýza výrobového sortimentu, ABC analýza 1.1.2 Analýza procesu výroby minipareníček 1.1.3 Vyhodnotenie súčasného stavu, analýza príčin ovplyvňujúcich proces 1.2.1 Navrhnutie opatrení k zlepšeniu momentálneho stavu 1.2.2 Odkúšanie navrhovaných opatrení a sledovanie ich vplyvu 1.2.3 Definovanie opatrení k udržaniu a zlepšovaniu stavu 1.3.1 Výpočet návratnosti investície a ročnej úspory	Prostriedky: SAP Proces výroby Variabilita výstupu, miera kvality Navrhnuté opatrenia Experiment, znížená variabilita, zvýšená miera kvality Navrhnuté opatrenia k náprave Vypočítaná doba návratnosti, ročná úspora	Časový rámec aktivít: (1.1.1 – 1.1.3) September 2014 – Október 2014 (1.2.1 – 1.2.2) November 2014 – Január 2015 (1.2.3 – 1.3) Február 2015 – Marec 2015	Záujem firmy o realizáciu projektu Spolupráca s pracovníkmi firmy Správne prevedená analýza príčiny vysokej variability Spolupráca pracovníkov Podpora vedenia firmy Opatrenia povedú k zníženiu strát z nadváhy a zvýšeniu celkovej efektivity
Výstupy: 1.1 Navrhnuté a otestované opatrenia 1.2 Výpočet doby návratnosti investície a ročnej úspory	Vzorka údajov z výroby po zavedení opatrení, analýza rozptylu hmotností, priemernej hmotnosti	Obsah diplomovej práce	

8.2 RIPRAN ANALÝZA

Ripran analýza slúži k odhaleniu a kvantifikácii rizík, ktoré môžu nastať počas projektu. Cieľom je pripraviť sa na možné riziká a nájsť opatrenia, ktorými predchádzať ich nastaniu.

Tabuľka 2 – RIPRAN analýza, Zdroj: Vlastné spracovanie

ID	Hrozba	Pravdepodobnosť (P.)	Scenár	P. scenáru	Celková P.	Dopad	Hodnota rizika	Opatrenie
1	Vedenie spoločnosti nemá záujem o navrhnuté opatrenia	15 %	1.1 – Celý projekt nebude realizovaný	50 %	7,5 %	SD	SHR	Komunikácia a prezentácia očakávaní a cieľov
			1.2. – Opatrenia nebudú realizované	75 %	11,25 %	SD	SHR	Komunikácia, návrhy a pripomienky
2	Nebude správne odhalená príčina variability	20 %	2.1 – Navrhnuté opatrenia nepovedú k zníženiu nadváh	80 %	16 %	SD	VHR	Použitie viacerých metód, Otestovanie vo výrobe
			2.2. – Nadváhy budú zvýšené	5 %	1%	MD	MHR	Návrat k starému postupu a hľadanie novej príčiny
3	Pracovníci nebudú dodržiavať stanovený postup	20 %	3.1 – Systém nebude fungovať	60 %	12 %	SD	VHR	Vysvetlenie a odôvodnenie postupu, prezentácia motivačného systému
4	Výberové vzorky údajov budú skreslené	10 %	4.1 – Nadhodnotená návratnosť a úspora	40 %	4 %	SD	VHR	Podhodnotenie pozitívneho stavu, veľké výberové súbory, porovnávanie v čase

8.3 Analytická časť

8.3.1 Váhové limity a úbytky váhy pred balením

Pri štarte experimentov bolo prvým krokom overenie limitov, ktoré boli stanovené spoločnosťou. Od váženia na konci výrobnjej linky totižto dôjde k váhovej strate kým sa minipareničky dostanú na baliareň, kde sú opätovne zvážené (celá sieť) a zabalené. Pri porušení spodného váhového limitu pre finálne balenie je finálne balenie vyradené, roztrhané a musí dôjsť k prebaleniu. Dodatočné straty na obaloch firma tiež vyčísluje, pri výrobe minipareničiek sú však straty spôsobené nadváhou omnoho vyššie. Pre porovnanie, náklady spojené so surovinami (odstredené mlieko a tuk) predstavujú 2863 eur na tonu finálnych výrobkov, kým náklady na zabalenie tony finálnych výrobkov predstavujú len 730 eur. Kvôli preplňovaniu a nadváhe finálnych balení nie je prebaľovanie produktov časté a firma spĺňa nastavené limity nákladov na túto činnosť.

Kvôli tomu, aby nedochádzalo k nízkej hmotnosti finálneho výrobku sú vo výrobe stanovené váhové limity, ktoré príležitostne kontrolujú pracovníci na konci linky. Pre lepšiu predstavu je priložená fotografia, na ktorej je vidieť koniec dráh číslo 1 a 2 a váhu, na ktorej dochádza k príležitostnému váženiu produktov. Z fotografie je vidieť taktiež priestor, kde by mohlo dôjsť k predĺženiu nerezového stola, na ktorom je položená váha, aby mohlo dôjsť k pridaniu ďalšej váhy – osobitná váha pre výstup z každej linky.



Obrázok 22 – Koniec výrobnjej linky, kde dochádza k váženiu produktov

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

Hmotnostné limity sú stanovené, ako bolo spomenuté, na 16,8 – 17,3 gramu. Cieľom bolo zistiť aký je hmotnostný úbytok počas toho, kým sa produkt dostane na baliareň a je zabalený. Výsledkom bolo, že váhový úbytok je zhruba 0,1 gramu na kus za hodinu, pričom priemerná doba kým sa produkt dostane z výroby na baliareň a je zabalený, je jedna hodina a päťnásť minút. V priemere teda ide o stratu hmotnosti o 0,125 gramu, ktorá by pri priemernej hmotnosti produktov 17,05 gramu pri výrobe znamenala priemernú hmotnosť 16,925 gramu a váhu finálneho balenia o šiestich kusoch 101,55 gramu. Pri priemernej hmotnosti 16,8 gramu, čo je stanovený spodný limit, by priemerná hmotnosť jednej pareničky klesla na cca 16,675 gramu, čo by predstavovalo hmotnosť finálneho balenia 100,05 gramu. Existovala by teda možnosť spodný limit posunúť ešte nižšie, keďže minimálna možná hmotnosť je 95 gramov. Musela by však byť zachovaná priemerná hmotnosť vyššia ako 16,8 gramu. Prvotným snažením však bolo cielene bojovať proti vysokej variabilite váh a snaha o zvýšenie spôsobilosti procesu.

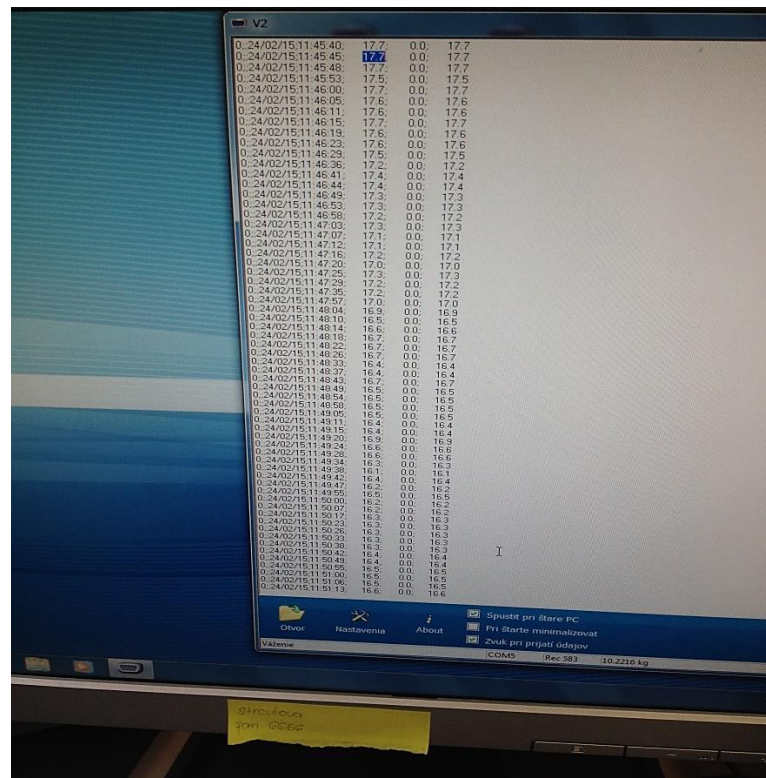
Tabuľka 3 – Váhové úbytky produktov, Zdroj: Vlastné spracovanie

	Čas váženia	Hmotnosť (kg)	Netto	Delta (g)
Prázdny rošt		5,13		
Rošt + 208 pareníc	9:40	8,668	3,538	
Rošt + 208 pareníc	10:40	8,648	3,518	20
Rošt + 208 pareníc	11:40	8,624	3,494	44
Priemerná hmotnosť parenice na začiatku (g):		17,00962		
Priemerná hmotnosť parenice po 1 hod (g):		16,91346		
Priemerná hmotnosť parenice po 2 hod (g):		16,79808		

8.3.2 Skúmanie variability výstupu procesu

Pri počiatočnom rozhodovaní a uvažovaní, akým nástrojom by bolo možné riadiť tento proces, boli do úvahy brané údaje z výroby. Každé dva spojené dopravníky majú na svojich koncoch totižto váhu, ktorú využívajú pracovníci k príležitostnému váženiu. Na jednom stanovisku je však k dispozícii aj tzv. štatistická váha, ktorá v bez mála sekundovej odozve odosiela údaje do kancelárie majstra. Tieto údaje majster ukladá a preto nebol

problém dostať sa k historickým údajom. Keďže však pracovníci nemajú jasne stanovený interval váženia a niekedy dochádzalo aj k niekoľkokminútovým intervalom, v ktorých neprichádzalo k váženiu, nebolo možné považovať tieto údaje za úplne relevantné. Existovalo taktiež podozrenie, že v momente, kedy výroba fungovala dobre, váha nebola pracovníkmi využívaná tak často, ako v momentoch, kedy chod linky vykazoval značnú nestabilitu a existovala snaha pracovníkov dostať sa na ideálnu váhu.



Obrázok 23 – Údaje sú odosielané do kancelárie majstra

Zdroj: Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

Preto bolo realizované vlastné monitorovanie, kedy bola využitá štatistická váha a zabezpečené váženie každej jednej minipareničky. Cieľom bolo zistiť prirodzenú variabilitu v procese, či dochádza v procese k nejakým trendom, ktoré by bolo možné predpovedať a podobne. Po vyhradenú dobu nedochádzalo k vykonávaniu korekcií v nastavení lasera, čím bola sledovaná spoľahlivosť stroja – lasera, ovládaného na ovládacom paneli, držať nastavenú hmotnosť.

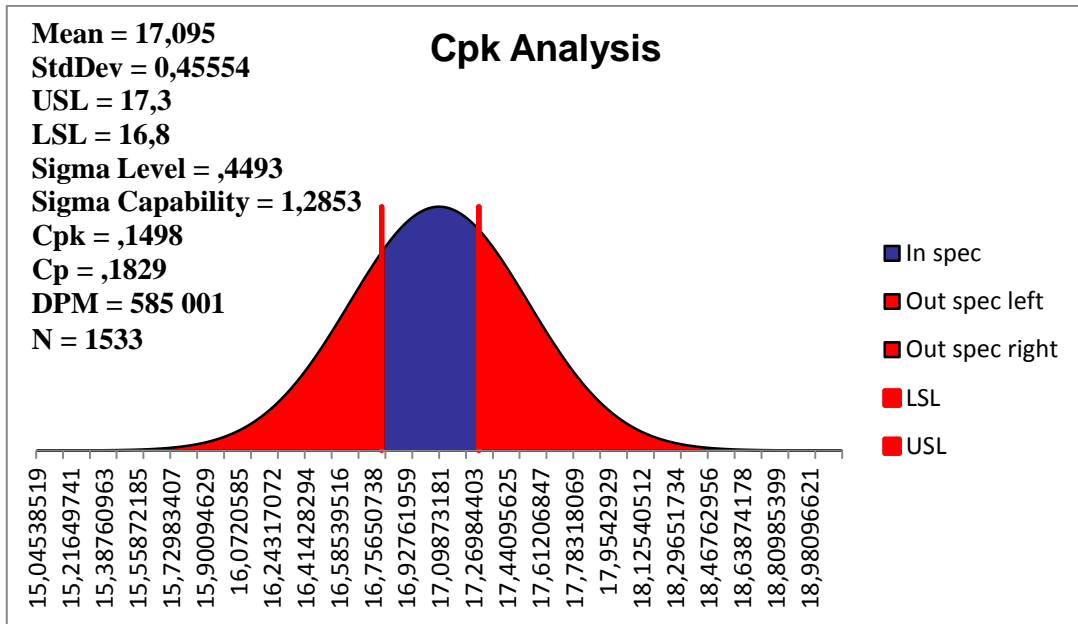
Sumárne výsledky pozorovania autora diplomovej práce viedli k výsledku, že celkový priemer hmotností vyrobených výrobkov bol 17,0953g, čím bola splnená váhová tolerancia stanovená spoločnosťou, ktorá chce, aby jej produkty pri výrobe vážili od 16,8 do 17,3 gramu. Veľký problém bol však v tom, že len o niečo menej ako polovica údajov reálne

spadala do týchto limitov. Inými slovami, proces vzhľadom k týmto limitom (limity sme z už uvádzaných dôvodov brali ako špecifikačné limity stanovené zákazníkom) nebol spôsobilý. V mimoriadnych situáciách hmotnosť kolísala až v rozmedzí 15,8 až 18,7 gramov. To utvrdilo zámer, ktorým bolo v prvom rade snažiť sa o zníženie variability v procese. Gaussova krivka nameraných údajov preukazovala normálne rozloženie, krivka však bola „príliš široká“ a viac ako polovica všetkých hodnôt spadala mimo limity stanovené spoločnosťou. Pre lepšiu predstavu sú priložené výstupy zo štatistického programu SPC XL.

Count	1533
Mean	17,09530957
Median	17,1
Mode	17,1
Max	18,7
Min	15,8
Range	2,9
Std Dev (Pop)	0,455111214
Std Dev (Sample)	0,45553875
Variance (Pop)	0,207126217
Variance (Sample)	0,207515552
95% Conf. Interval for Mean	
Upper Limit	17,13407093
Lower Limit	17,05654821
99% Conf. Interval for Mean	
Upper Limit	17,1463177
Lower Limit	17,04430143

Obrázok 24 – Sumárne údaje Stroj

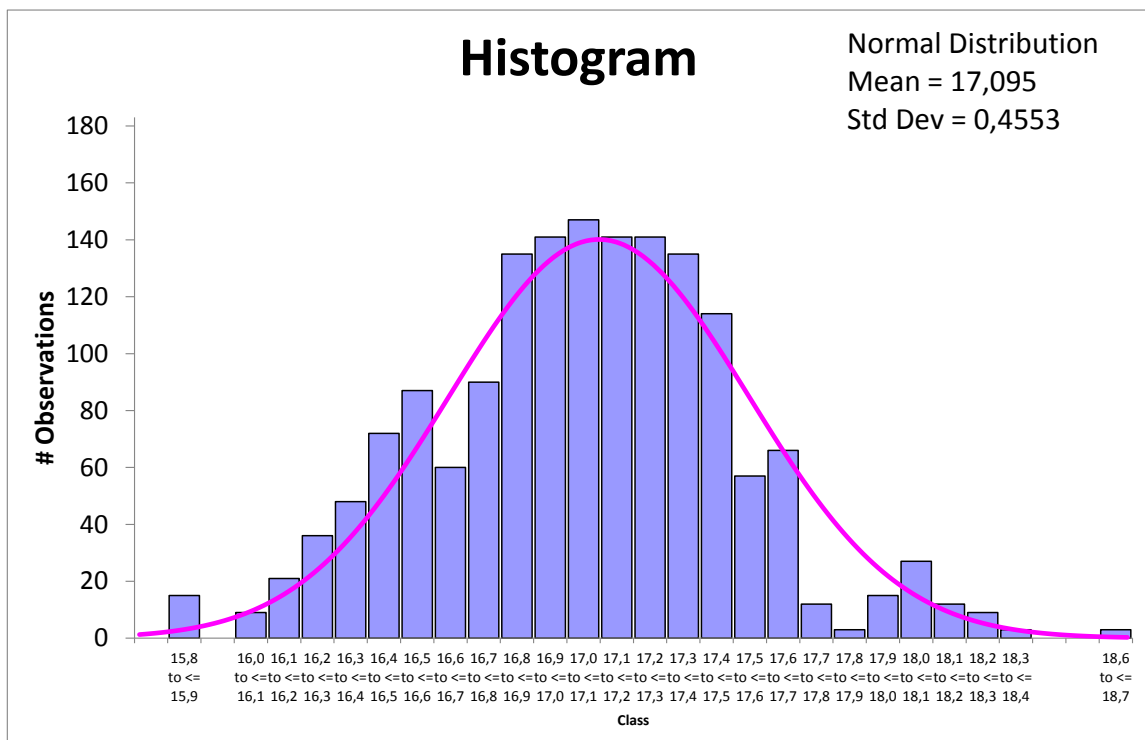
Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL



Obrázok 25 – Cpk analýza Stroj

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

Z Cpk analýzy je vidieť, aké malé percento produktov spadá do limitov stanovených spoločnosťou (modrá časť). Táto vzorka dát hovorí, že pri výrobe 1 milióna produktov takýmto spôsobom, by 585 001 nespadlo do požadovaných limitov.



Obrázok 26 – Histogram Stroj

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

Ako bolo spomínané a ako je možné aj vidieť z uvedených dát, najväčším problémom nie je vycentrovanie procesu, ale veľmi široká Gaussova krivka a teda aj vysoká nespôsobilosť vzhľadom k limitom stanoveným spoločnosťou. Treba si uvedomiť, že pokyny pre pracovníka pri odvážení produktu, ktorý nespadá do hmotnostných limitov je aby daný produkt vyradil z finalizácie a vrátil ho na opätovné prepravenie (toto opatrenie sa vykonáva, pretože náklady na surovinu tvoria najpodstatnejšiu časť celkových výrobných nákladov produkcie). Táto skutočnosť spôsobuje na jednej strane už spomínané problémy pri prepravení suroviny a taktiež spôsobuje to, že výroba požadovaného množstva produktov trvá omnoho dlhšie ako by bolo potrebné. Preto záujmom a cieľom bolo taktiež dosiahnuť stav, v ktorom bude možné vyrábať väčšie množstvo výrobkov v požadovanej kvalite už na prvý krát. Kvôli tomuto problému bol reálny priemerný výkon jednej dráhy v spoločnosti 5 pareničiek za minútu aj napriek tomu, že výrobná linka je schopná vyrábať viac ako dvojnásobné množstvo v rovnakom čase – jeden kus zhruba každých päť sekúnd. Dosiachnutie lepšieho stavu spôsobilosti by teda nemalo za následok len znižovanie hmotnosti produktov, ale taktiež celkové odstraňovanie plytvania spôsobeného nekvalitou.

8.4 Znižovanie variability procesu

8.4.1 Spôsobilosť procesu

Keďže prvotná vzorka dát nepodávala vierohodné informácie o spoľahlivosti procesu, pretože neobsahovala žiadne korekcie v nastavení, bolo potrebné zistiť informácie o skutočnom výkone procesu – nastavenie stroja spolu so zásahmi operátorov. Historické údaje zo štatistickej váhy neboli pokladané za vierohodné kvôli už spomínaným dôvodom – existujú intervaly dlhé aj niekoľko minút, kedy nedochádzalo k váženiu a taktiež existoval predpoklad, že váha bola využívaná častejšie pri problematickej výrobe a teda dátový súbor mohol byť ovplyvnený.

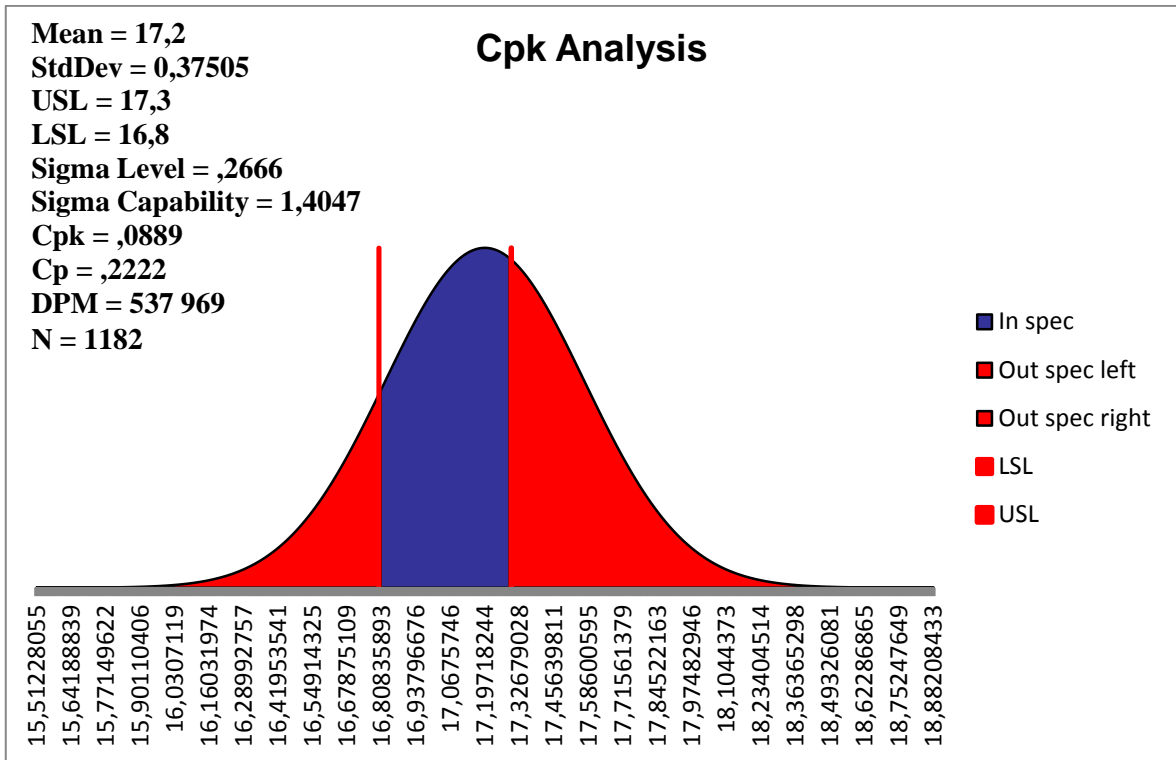
Za účelmi tohto monitorovania bolo po dobu monitorovania zavedené váženie každého tretieho výrobku, aby došlo k vyvarovaniu sa vyššieho používania váhy v prípadoch kedy došlo pri výrobe k neočakávaným problémom. Stále však neboli nijak regulované korekcie, ktoré boli stále v zodpovednosti predáka výroby.

Count	1182
Mean	17,2
Median	17,2
Mode	17,2
Max	18,4
Min	16,3
Range	2,1
Std Dev (Pop)	0,374572514
Std Dev (Sample)	0,375048767
Variance (Pop)	0,140304569
Variance (Sample)	0,140661578
95% Conf. Interval for Mean	
Upper Limit	17,2371473
Lower Limit	17,1628527
99% Conf. Interval for Mean	
Upper Limit	17,24890694
Lower Limit	17,15109306

Obrázok 27 – Sumárne údaje Proces

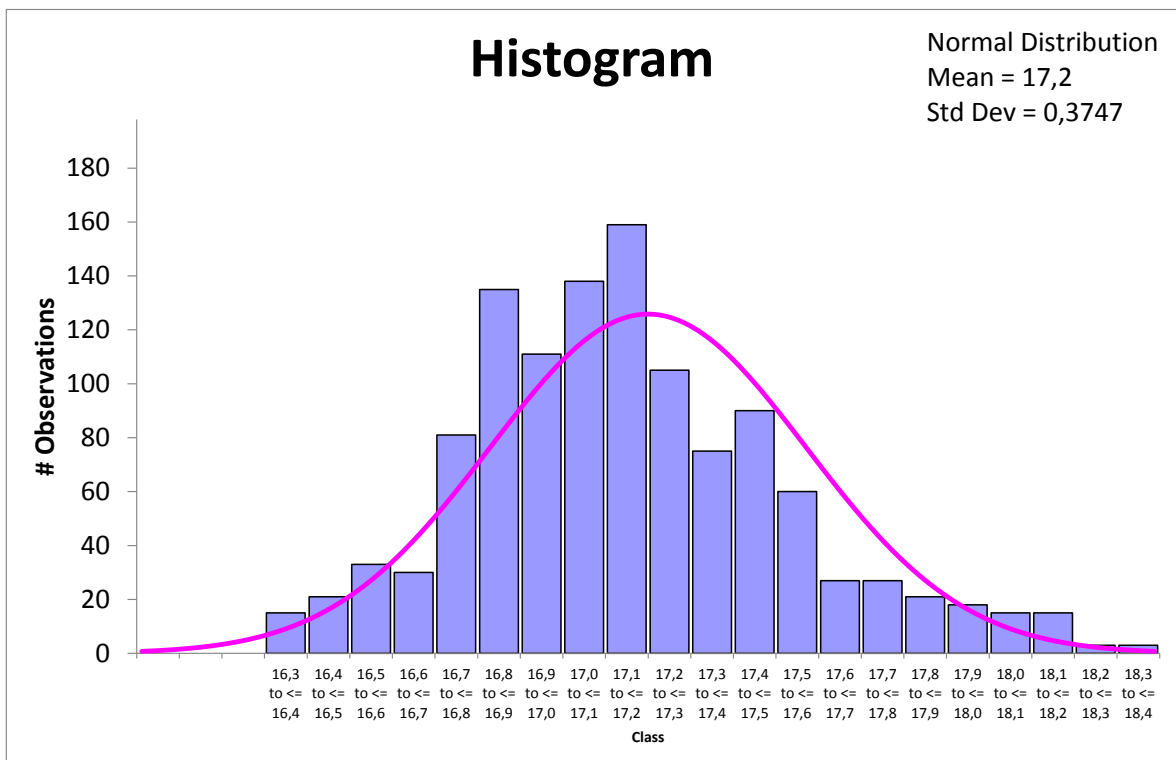
Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

Vzorka sledovaných údajov pozostávala z 1182 meraní. Výsledkom tohto monitorovania bola priemerná hmotnosť 17,2 gramu, čo potvrdilo opatrnosť pri vykonávaní korekcií – zamestnanci radšej produkujú ťažšie výrobky, aby nedošlo k porušeniu spodného váhového limitu, čo vo finále predstavuje straty spoločnosti z nadváhy ich výrobkov. Oproti predošlému pozorovaniu sa však znížila smerodajná odchýlka, konkrétne na 0,375 gramu. Rovnako sa zvýšilo percento výrobkov, ktoré boli v súlade s požadovanou hmotnostnou toleranciou a teda spadali do limitu 16,8 – 17,3 gramu. Takýchto výrobkov bolo presne 61,591 % zo všetkých vyprodukovaných pri pozorovaní.



Obrázok 28 – Cpk analýza Proces

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL



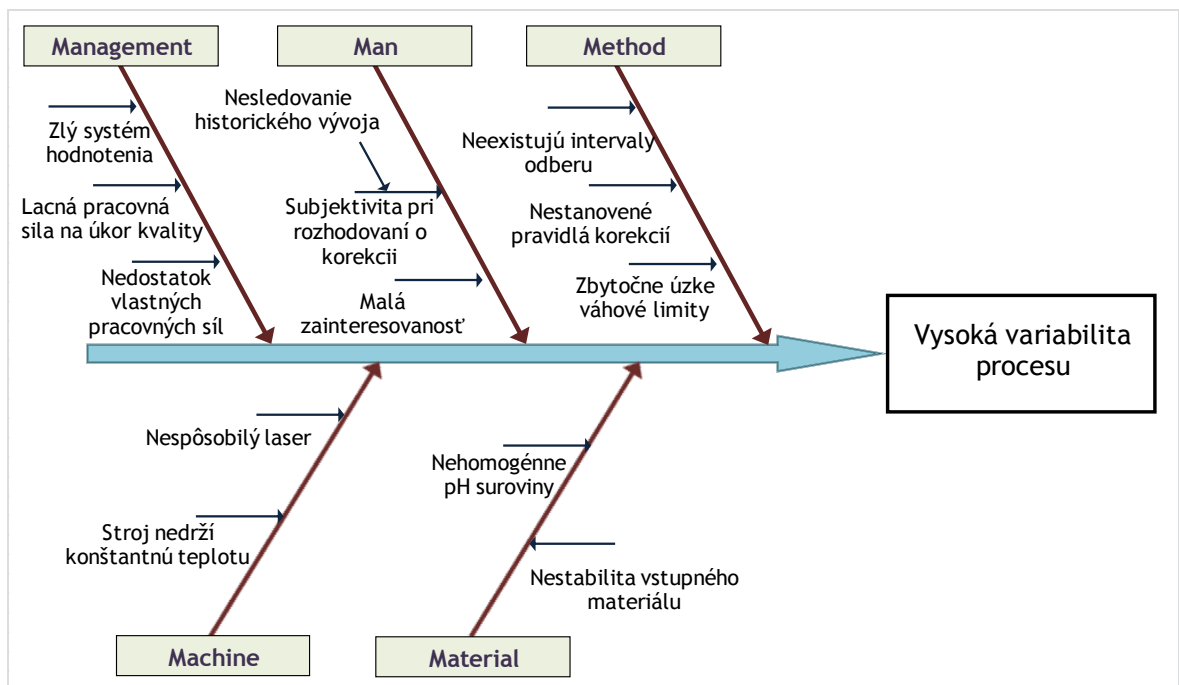
Obrázok 29 – Histogram Proces

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

Z Cpk analýzy z obrázku 28, rovnako ako aj z histogramu na obrázku 29, je vidieť, že proces nie je úplne vycentrovaný. Pri vycentrovaní procesu by priemerná váha mala dosahovať hodnôt okolo 17,05 gramu (hodnota uprostred limitov 16,8 a 17,3 gramu), ale v tomto prípade je priemerná hodnota 17,2 gramu. Aj napriek klesnutiu smerodajnej odchýlky z 0,45 na 0,375, je spôsobilosť procesu stále veľmi nízka (Cp index sa rovná 0,2222) a preto bolo potrebné odstrániť hlavné príčiny vysokej variability a rovnako aj vycentrovať proces.

8.4.2 Analýza koreňovej príčiny vysokej variability

K zisteniu koreňovej príčiny vysokej variability bola vykonaná 5M analýza.



Obrázok 30 - 5M analýza príčiny vysokej variability procesu

Zdroj: Vlastné spracovanie

Hlavné problémy a zároveň zrejme jediné, ktoré v danom momente nevyžadovali žiadnu dodatočnú investíciu a mohli byť ovplyvniteľné autorom práce, boli problémy spôsobené príčinou zlých metód a taktiež subjektivity v rozhodovaní o vykonaní korekcie v nastavení. Neboli stanovené žiadne presné intervaly váženia produktov, čo mohlo vo veľa prípadoch spôsobiť, že finálne výrobky s hmotnosťou mimo požadovaných limitov sa mohli dostať na baliareň. Zavedenie pravidelného intervalu váženia produktov bolo jednorázovo odskúšané už pri zisťovaní spôsobilosti procesu a pomohlo k zníženiu variability, ktorá však stále bola vysoká.

Zároveň neboli stanovené žiadne pravidlá, podľa ktorých by sa mali robiť korekcie v nastavení lasera. Pracovníci totižto nevyhodnocovali žiadnu históriu dát a bez akýchkoľvek pravidiel štatistiky vykonávali zmeny len ako reakcie na veľké výkyvy. To spôsobovalo, že dochádzalo k unáhleným zmenám alebo opačne aj k zmenám neskorým. Niekedy jedna odchylená hodnota nebola nasledovaná opätovným meraním a došlo ku korekcii zbytočne. Niekedy došlo k trendu, kde pomalým spôsobom rástla hmotnosť výrobkov, ale nebola tomu venovaná pozornosť, pokým váha nestúpila až príliš vysoko a následne bola vykonaná veľká korekcia, na ktorú laser nereagoval dobre. Po istej dobe bolo potvrdené aj to, že laser nie príliš dobre reagoval na veľké korekcie, ktoré pracovníci vykonávali.

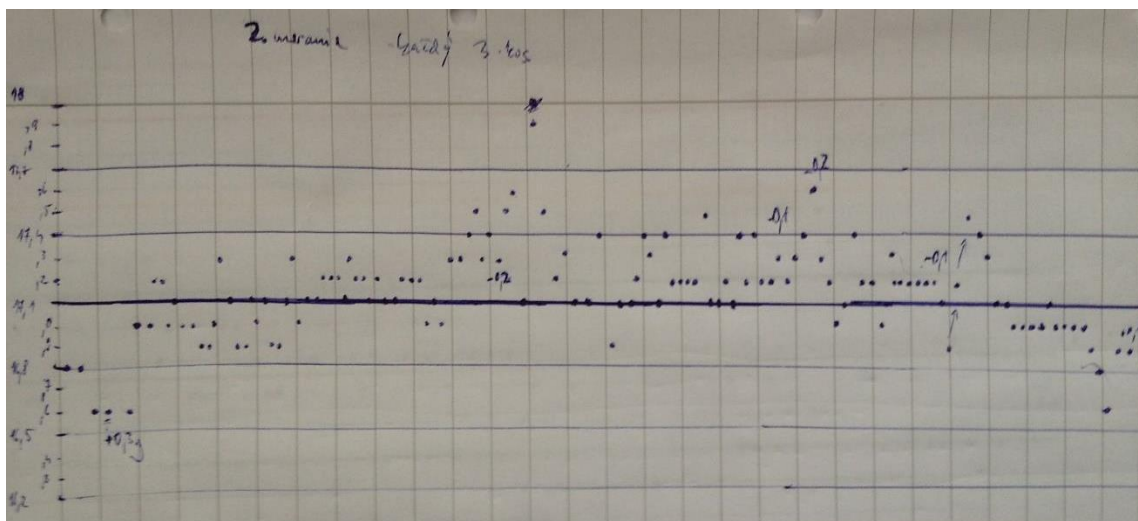
Ďalšia chyba, ku ktorej dochádzalo príliš často, bola akási panika a neznalosť časového úseku, potrebného k tomu aby sa prejavila zmena nastavenia vykonaná na laseri. Prakticky sa teda veľmi často stávalo, že pracovník na linke nahlásil predákovi vysokú hmotnosť, napríklad 18 gramov, ktorý automaticky pri snahe o zacielenie na 17 gramové produkty vykonal korekciu -1 gram v nastavení a pracovník na linke ihneď opätovne vážil a po cca tretej nasledujúcej pareničke, ktorá ešte nemala šancu byť korekciou ovplyvnená, ale hodnota príčinou prirodzenej variability (náhodnej príčiny) klesla na 17,7 gramu, pracovník vydal ďalší pokyn ku zmene 0,7 gramu. Táto zmena bola predákom opäť vykonaná a behom ani nie dvoch minút bola výsledkom takýchto korekcií finálna hmotnosť výrobku okolo 16,3 gramu.

Kombináciou zavedenia pravidelných intervalov váženia a pravidiel o vytváraní korekcií (vykonávanie menších korekcií a neunáhlené sledovanie ich vplyvu) by mala byť znížená šanca, že sa výrobok, ktorý nemá požadované hmotnostné vlastnosti dostane na baliareň. Pravidelným vážением a včasnou reakciou na trend rastu alebo poklesu dát, alebo iný jav spojený s procesom, by malo dôjsť k rapidnému zníženiu výskytu extrémne vysokých alebo nízkych hodnôt a tým pádom aj zníženiu variability.

8.4.3 Experiment č.1

Aby došlo k potvrdeniu toho, že korekcie vykonávané predákom na základe hlásenia váhy operátormi sú často unáhlené a prehnané (jediná ohlásená hmotnosť nie je dostatočne relevantný údaj na vykonanie korekcie v nastavení), bol realizovaný experiment, kedy bez akýchkoľvek exaktne stanovených pravidiel, ale využitím vizuálnych pomôcok -

zachytávanie bodov do grafu (regulačného diagramu), boli korekcie v nastavení lasera na dráhe č. 1 vykonávané samotným autorom diplomovej práce.



Obrázok 31 – Zaznamenávanie váh priamo vo výrobe

Zdroj: Vlastné spracovanie

Hodnoty boli autorom diplomovej práce zanášané do jednoduchého improvizovaného diagramu (obrázok 31), v ktorom bolo veľmi jednoduché sledovať vývoj hodnôt a na základe toho vykonávať korekcie v nastavení. Je potrebné poznamenať, že pri tomto experimente sa postupovalo do veľkej miery inštinktívne a pravidlá vykonávania korekcií neboli exaktne stanovené. Cieľom bolo predpovedať vývoj hmotností a skôr sa snažiť o vykonávanie malých korekcií pred nastaním situácie mimo kontroly ako len doterajšie neskoré, nesystémové a neadekvátne reakcie pri výraznom prekročení hmotnostného limitu.

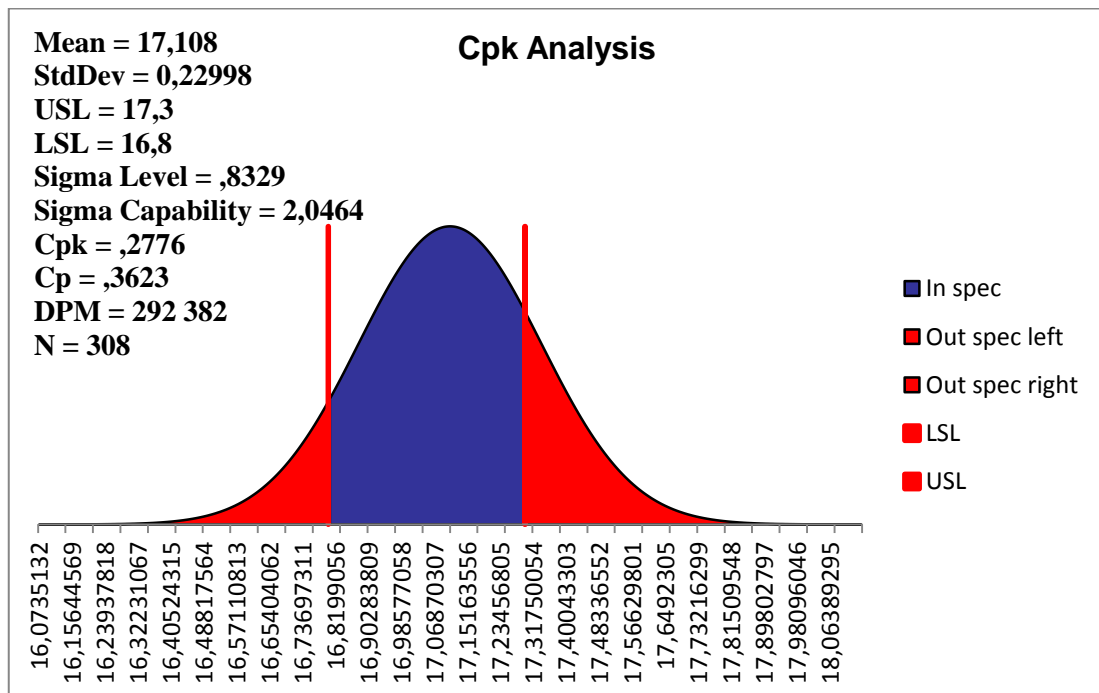
Výsledok tohto experimentu bol do veľkej miery pozitívny, čo potvrdzujú aj obrázky 32 až 34, na ktorých sú opäť sumárne údaje, Cpk analýza a histogram.

Count	308
Mean	17,10844156
Median	17,1
Mode	17,2
Max	18
Min	16,6
Range	1,4
Std Dev (Pop)	0,229610426
Std Dev (Sample)	0,229984081
Variance (Pop)	0,052720948
Variance (Sample)	0,052892677
95% Conf. Interval for Mean	
Upper Limit	17,13422768
Lower Limit	17,08265544
99% Conf. Interval for Mean	
Upper Limit	17,14240777
Lower Limit	17,07447535

Obrázok 32 – Sumárne údaje Experiment č. 1

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

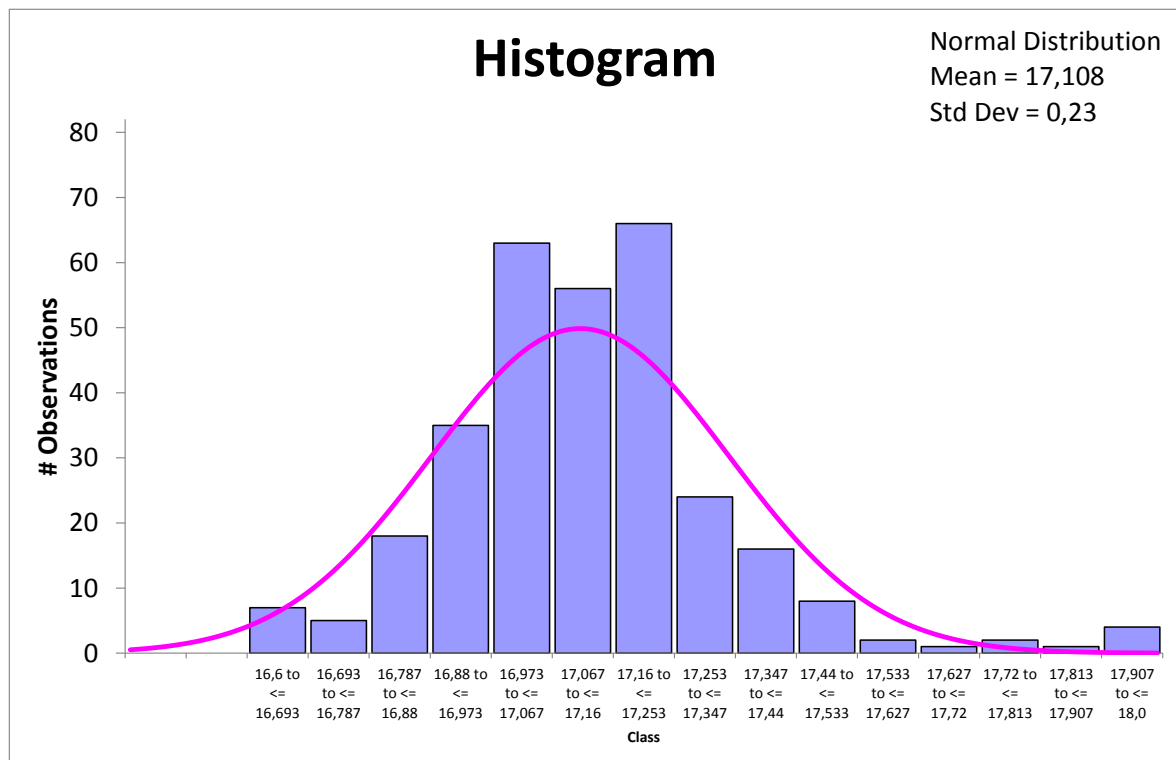
Došlo k zníženiu smerodajnej odchýlky súboru na 0,23 gramu, priemerná hmotnosť výrobkov však bola zhruba 17,1 gramu (možno spôsobené zlým nákransom centrálnej línie – nie 17,05 gramu ale 17,1 – mohlo mať vplyv na vykonávanie korekcií).



Obrázok 33 – Cpk analýza Experiment č. 1

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

Percento zhodných výrobkov (spadajúcich do limitov 16,8 – 17,3) sa však zvýšilo až na 84,3 %. Keďže sa jednalo len o značne časovo obmedzený experiment, ktorého účastníkmi boli aj zainteresované osoby z vedenia spoločnosti, výberový súbor mal oproti iným pozorovaniam a experimentom menší počet údajov, konkrétne 308.



Obrázok 34 – Histogram Experiment č. 1

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

8.4.4 Tvorba a udržiavanie regulačného diagramu

Experiment mal za následok presvedčenie vedenia spoločnosti, aký veľký efekt môže mať vizuálne sledovanie vývoja a riadenie sa aspoň niektorými pravidlami štatistiky na ovplyvňovanie variability. Je potrebné si však uvedomiť, že pri momentálnej organizácii a najmä hygienických pravidlách je nemožné, aby operátor na konci každej z dráh bol zodpovedný za vedenie svojho vlastného kontrolného diagramu. Spoločnosť MILEX NMNV, a.s., je potravinárskou spoločnosťou s veľmi prísnyimi hygienickými požiadavkami a je taktiež držiteľom certifikátov ISO 9001 alebo ISO 22 000, ktorý sa výhradne venuje manažmentu bezpečnosti potravín. Pri uchytaní akejkoľvek inej veci ako je samotná miniparenička, sieť do ktorej ju zamestnanci ukladajú alebo váhy slúžiacej k vážaniu produktov musí prísť k opätovnému umytiu rúk a taktiež k použitiu nových hygienických rukavíc. Pri zavedení diagramu pre priemer a rozpätie alebo pre priemer

a smerodajnú odchýlku, ktoré by sa možno javili ako ideálne, by sa pri daných podmienkach mohli využívať väčšie rozsahy podskupín na úkor veľkosti intervalu medzi dvoma odbermi (interval by sa predĺžil), čo by však celkom určite znamenalo, že interval by bol pri variabilite v procese príliš dlhý a často by významná zmena v procese nebola zaznamenaná, čo by malo veľmi veľký dopad na výsledok.

Vedenie inklinovalo k vytvoreniu softwarovej podpory, prepojenej s ovládacím panelom stroja, ktorý by na základe nameraných váh vykonával korekcie a sám menil svoje nastavenie. Preto bolo požiadavkou spoločnosti vytvorenie systému, ktorý by bol do veľkej miery automatický a vedel by znížiť vplyv ľudského faktoru. Ďalším krokom bolo vytvorenie exaktných pravidiel, ktorými by sa systém mohol riadiť a opäť ich otestovanie priamo vo výrobe za pomoci autora diplomovej práce.

8.4.5 Štatistická regulácia procesu

V tejto časti realizácie projektu bola autorom navrhnutá možnosť využitia metódy štatistickej regulácie procesu, často skrátene nazývanej SPC (Statistical Process Control), aj keď v pomerne upravenej podobe (iná voľba regulačného diagramu, regulačných hraníc) kvôli charakteru výroby a iným faktorom, ktoré budú neskôr vysvetlené.

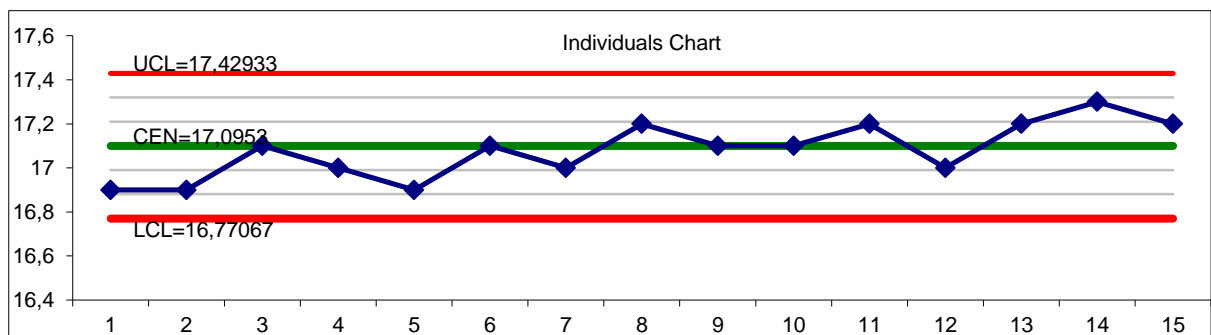
O SPC v spoločnosti nefungovalo takmer žiadne povedomie a preto bola na začiatok zorganizovaná malá prezentácia pre vedenie spoločnosti a kolektív ľudí, ktorí úzko spolupracovali s autorom diplomovej práce, aby táto metóda bola objasnená.

8.4.5.1 Meranie a plán zbierania údajov

Pri zavádzaní štatistickej regulácie procesu je v rámci prvého kroku potrebné definovať si spôsob merania finálneho produktu a zároveň si stanoviť interval váženia. Pri voľbe intervalu je totižto veľmi dôležité stanoviť interval tak, aby sa prípadná variabilita prejavila. Inými slovami, aby neprišlo k tomu, že medzi dvomi váženiami dôjde k výkyvu, ktorý by nebol zaznamenaný a spozorovaný. Pri voľbe diagramu bývajú najčastejšími voľbami diagram pre priemer a rozpätie, respektíve smerodajnú odchýlku. K fyzickému udržiavaniu kontrolného diagramu oblúhou linky však kvôli hygienickým pravidlám dochádzať nemohlo (takáto forma udržiavania kontrolného diagramu by mala za následok mnohonásobné predlžovanie intervalu medzi dvoma odbermi a zároveň by bola pomerne časovo aj výpočetne náročná) a preto bola požiadavka spoločnosti smerovaná k vytvoreniu systému, ktorý by bol do veľkej miery automatický a k spracovaniu údajov by dochádzalo

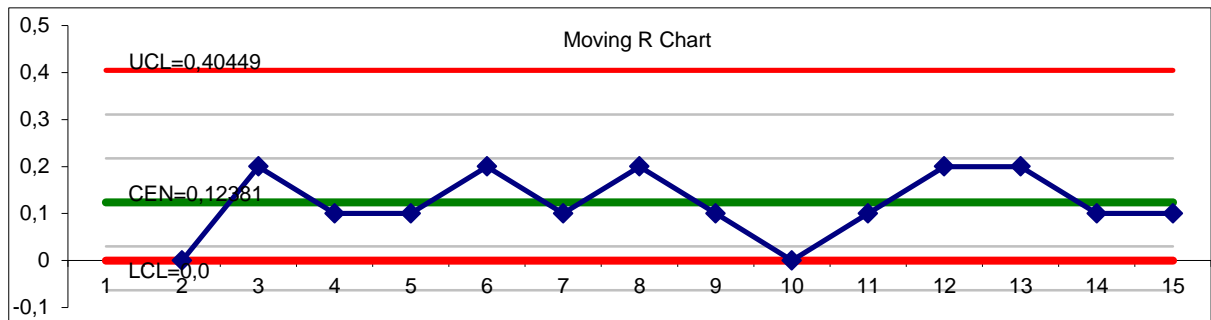
prostredníctvom počítača. Toto bol hlavný dôvod, prečo nedošlo k využitiu týchto druhov diagramov, ale použitiu diagramu individuálnych hodnôt. Takýto diagram so sebou nesie niektoré nevýhody, popísané v teoretickej časti práce, avšak v podmienkach danej výroby do značnej miery eliminoval chybu, ku ktorej by mohlo dôjsť v dôsledku chyby operátora. Využívanie diagramu individuálnych hodnôt má výhodu v menšej náchylnosti na chyby operátora – pri využití iného diagramu, kedy by bol predĺžený interval medzi meraniami a v momente merania by boli zvážené napr. 3 kusy, by mohlo dôjsť k zváženiu iného ako presne určeného počtu kusov (napríklad zváženie len dvoch výrobkov) a software, s ktorým v budúcnosti chcela spoločnosť prepojiť strojné zariadenie, by mohol stále čakať na tretiu hodnotu, ktorá by prišla až s ďalším meraním, kedy by sa mohol vyskytnúť výkyv oproti nameraniu minulých dvoch kusov, v priemere by však hodnota týchto troch hmotností bola v poriadku a nedošlo by k vykonávaniu korekcií. Táto chyba by sa zároveň ťahala po celý zvyšok výroby a vo finále by tento systém mohol skôr ublížiť ako pomôcť. Za to na druhej strane, pri využití grafu individuálnych hodnôt by sa jemnou zmenou intervalu váženia nemalo stať nič zásadné a teda chyba pri intervale váženia by nespôsobila kolaps systému.

Pri rozhodovaní o intervale merania boli do úvahy brané niektoré fakty, ako napríklad rozdiely medzi jednotlivými hodnotami namerané pri úvodnom pozorovaní, alebo možná rýchlosť značnej zmeny v procese (ako rýchlo vie hmotnosť aj po malých krokoch, napríklad 0,1 - 0,2 gramu, stúpnuť respektíve klesnúť o signifikantnú hodnotu). Keďže už rozdiely medzi jednotlivými hodnotami sú vzhľadom k tolerančným hraniciam značné a v procese síce k značnej zmene hmotnosti prichádza postupne a nie jednorázovo, táto zmena však môže nastať behom aj v intervale kratšom ako sú dve minúty.



Obrázok 35 – Graf individuálnych hodnôt

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL



Obrázok 36 – Moving Range Chart

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

Pre lepšiu predstavu sú priložené ukážky regulačných diagramov zo štatistického softwaru (Individuals Chart a Moving Range Chart), ktoré sú vzorkou 15 údajov z prvotného merania. Prvým je graf individuálnych hodnôt, ktorý obsahuje jednotlivé namerané údaje. V druhom grafe je možné vidieť absolútne hodnoty zmien medzi dvomi po sebe idúcimi hodnotami. K vytvoreniu týchto dvoch grafov poslúžila vzorka údajov z prvého pozorovania, teda pri odbere každého jedného výrobku a nevykonávania korekcií.

Pri voľbe iného regulačného diagramu by mohlo dôjsť k prehliadnutiu pomerne rýchleho trendu a preto aj napriek náchylnosti diagramu individuálnych hodnôt na opakovateľnosť od jedného kusu k druhému bol zvolený práve tento diagram. Hlavným kritériom pri voľbe intervalu odberu bolo stanoviť taký interval, ktorý bude pracovník bez akýchkoľvek problémov stíhať dodržiavať a zároveň bude čo najkratší, čo bolo testované už na začiatku pozorovaní a tento interval bol jedno váženie po každom treťom vyrobenom kuse (takto krátky interval by mal pomôcť znížiť negatívny vplyv využitia diagramu individuálnych hodnôt).

8.4.5.2 Analýza reprodukovateľnosti merania

K overeniu spôsobilosti meradiel bolo potrebné vykonať analýzu ich reprodukovateľnosti a teda zistiť, koľko variability je spôsobených práve meradlami (váhami). Pre túto analýzu boli využité finálne balenia produktov, pretože jednotlivé kusy výrobkov po výrobe sú vlhké a pri ich presúvaní z váhy na váhu by mohlo dôjsť k váhovej strate, ktorá by významne ovplyvnila výsledok merania. Váhové tolerancie boli stanovené intervalom, ktorý chce spoločnosť dosiahnuť. Boli testované 3 váhy, ktoré bývajú používané pri výrobe minipareníček, pričom testovanie prebehlo na 6 baleniach výrobkov, každé váženie bolo na každej váhe zopakované 3-krát.

Tabuľka 3 – Zaznamenávanie váh pre výpočet reprodukovateľnosti merania

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

#	Hmotnosť	Váha č.1			Váha č.2			Váha č.3		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	104,21	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2
2	103,84	103,8	103,8	103,9	103,8	103,8	103,8	103,8	103,9	103,8
3	102,89	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9	102,9
4	104,23	104,2	104,2	104,3	104,2	104,2	104,2	104,2	104,2	104,3
5	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6	103,6
6	103,33	103,3	103,3	103,4	103,3	103,3	103,3	103,3	103,3	103,3

Tabuľka 4 – MSA Anova výsledky

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

MSA ANOVA Method Results

Source	Variance	Standard Deviation	% Contribution
Total Measurement (Gage)	0,00084004	0,028983494	0,31%
Repeatability	0,0008132	0,028516741	0,30%
Reproducibility	2,6838E-05	0,005180582	0,01%
Operator	2,6838E-05	0,005180582	0,01%
Oper * Part Interaction			
Product (Part-to-Part)	0,26699195	0,516712636	99,69%
Total	0,26783199	0,51752487	100,00%

USL	103
LSL	100
Precision to Tolerance Ratio	0,05796699
Precision to Total Ratio	0,05600406
Resolution	25,1

Pri porovnaní variability spôsobenej systémom merania s celkovou variabilitou, vyplynulo, že hodnota sa rovná zhruba 5,6 %, a preto systém merania je vyhovujúci. Hlavným faktorom variability bol samotný produkt (rozdielne hmotnosti finálnych výrobkov), reprodukovateľnosť merania spôsobovala len 0,01 % celkovej variability.

Porovnávanie s toleranciami stanovenými zákazníkom nemá veľký význam, pretože reálne nie sú využívané zákazníkom stanovené tolerancie, keďže jeho tolerancie je možné označiť za jednostranne neobmedzené (zákazník požaduje minimálnu hmotnosť, žiadna väčšia mu však neprekáža).

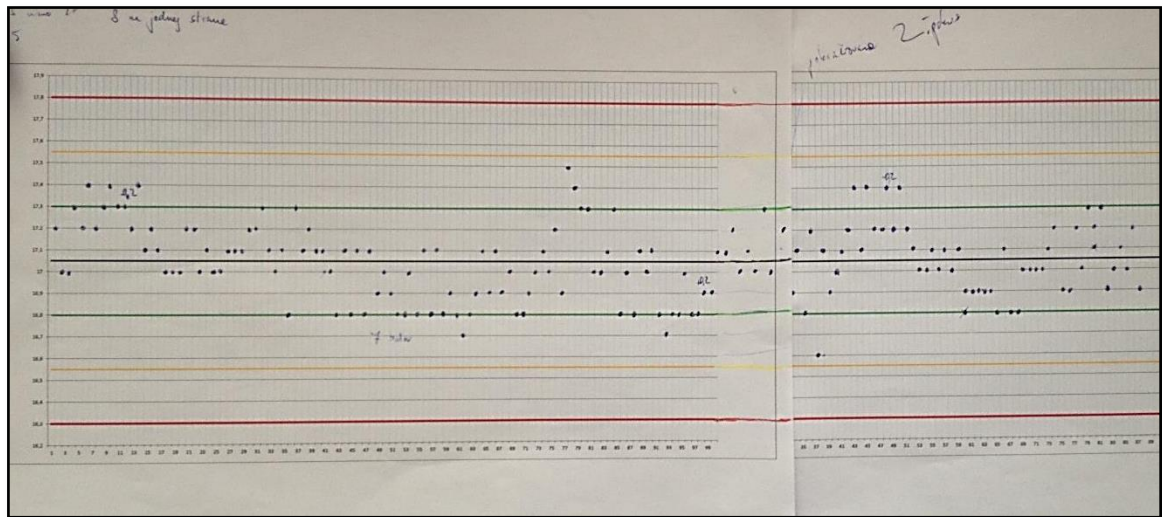
V spoločnosti boli pred rokom inštalované výkonnejšie váhy, predošlé mali presnosť 0,5 gramu, kdežto momentálne využívané váhy fungujú s presnosťou 0,1 gramu a po každom vážení dochádza k ich automatickému anulovaniu – eliminácia chyby spôsobenej zbytkovou tekutinou na váhe. Pri určovaní presnej hmotnosti bola využitá váha z baliarne s presnosťou 0,01 gramu.

8.4.5.3 Kontrolný diagram pre experiment č.2

Aby došlo k vycentrovaniu procesu, bol zacielený priemer 17,05 gramu. Priemerné kľzavé rozpätie bolo brané z hodnôt z prvotného pozorovania, ktoré sa rovnalo hodnote takmer 0,19 gramu. Pri tomto pozorovaní však boli sledované všetky údaje a nie každý tretí údaj a preto bolo potrebné predpokladať, že rozpätie sa môže zvýšiť aj na dvojnásobok. Limity pre kontrolný diagram boli teda stanovené na 16,3 gramu (Lower Control Limit) a 17,8 (Upper Control Limit). Je treba podotknúť, že v budúcnosti by bolo potrebné exaktne prepočítať kontrolné limity na základe priemerného kľzavého rozpätia buď z týchto experimentov, alebo ideálne pri zavedení systému tento prepočet vykonávať automaticky pomocou SW.

Následný experiment sa teda venoval exaktnému dodržiavaniu pravidiel SPC, pre ktoré bol vypracovaný aj vizuálny návod. Tieto pravidlá obsahujú aj pravidlo o 15 po sebe idúcich bodoch uprostred 1 sigma limitov, ktoré často značí to, že operátor nezabezpečil pravdivé zaznamenávanie bodov do grafu, respektíve že bol dosiahnutý vyšší stupeň spôsobilosti. Keďže v tomto prípade bol zodpovedný za udržiavanie kontrolného diagramu samotný autor diplomovej práce, nemohlo dôjsť k prvému prípadu, toto pravidlo však bolo spísané tiež, v prípade, že by v budúcnosti došlo k zavedeniu softwaru, ktorý by na základe predošlých hodnôt vedel upravovať kontrolné limity a teda pri dosiahnutí vyššej spôsobilosti by vedel upraviť kontrolné limity. Zároveň by vedel reagovať aj na prípadné veľké výkyvy, napríklad pri problematickom preparovaní a prispôbil by limity.

Ďalšími pravidlami SPC využívanými pri experimente č.2 boli pravidlá zmienené v teoretickej časti práce.



Obrázok 37 – Časť kontrolného diagramu využívaného vo výrobe

Zdroj: Vlastné spracovanie

Počas experimentu boli opäť hodnoty navážené operátorom zanášané autorom diplomovej práce do kontrolného diagramu a boli sledované pravidlá SPC. Počas experimentu bolo zvážených 1157 výrobkov.

C4		f _x =1048/1157	
A	B	C	D
Finálne testovanie			Parametre kontrolného diagramu:
HODNOTY	KOREKCIE		s = 0,25
17,2		DOBRE NA PRVÝ KRÁT	centerline = 17,05
17		0,905790838	UCL = 17,8
17		ZORADENÉ HODNOTY	LCL = 16,3
17,3		16,6	2s = 17,55
17,2		16,6	1s = 17,3
17,4		16,6	-1s = 16,8
17,2		16,6	-2s = 16,55
17,3		16,6	
17,4		16,6	Pravidlá SPC, ktorými sa riadi:
17,3	-0,2g	16,6	1 bod mimo UCL alebo LCL
17,2		16,7	2 z 3 bodov mimo 2s limity
17,4		16,7	4 z 5 bodov mimo 1s limity
17,1		16,7	6 bodov trend
17,2		16,7	8 bodov na jednej strane
17,1		16,7	Korekcie:
17		16,7	+0,2g
17		16,7	-0,2g
17,1		16,7	
17,1		16,7	
17,1		16,7	
17,2		16,7	

Obrázok 38 – Finálne testovanie experiment č.2 Zdroj: Vlastné spracovanie

Počas experimentu boli presne stanovené kontrolné limity a pravidlá, ktorými sa treba riadiť. Pri porušení pravidiel sa vykonávali len dva druhy korekcie, +0,2g alebo -0,2g. Pri nastaní situácie, kedy bolo potrebné urobiť korekciu, bola vždy korekcia vykonaná a od daného momentu sa situácia „anulovala“, to znamená, že pri porušení pravidla o ôsmich bodoch na jednej strane od stredovej línie, bola vykonaná korekcia a následne by muselo dôjsť k opätovnému výskytu ôsmich bodov na tej istej strane od stredovej línie, aby bola vykonaná rovnaká korekcia (inými slovami, korekcie neboli vykonávané vždy kumulovane za posledných osem hodnôt, ale pri vykonaní korekcie sa „zmazala história“ a muselo dôjsť k opätovnému porušeniu pravidla). K porušeniu pravidla o výskyte bodu mimo regulačných hraníc nedošlo, pristupovalo by sa však tak, že najbližšie dve hodnoty by neboli brané do úvahy (reakčná doba nutná k prejavaniu zmeny v nastavení lasera).

83	16,8		109	16,6	
84	17,1		110	17,1	
85	17		111	16,9	
86	17,1		112	17	
87	16,8		113	17,1	
88	16,7		114	17,2	
89	16,8		115	17,4	
90	16,8		116	17,1	
91	17		117	17,4	
92	16,8		118	17,2	
93	16,8		119	17,2	
94	16,9	+0,2g	120	17,4	-0,2g
95	16,9		121	17,2	
96	17,1		122	17,4	
97	17,1		123	17,2	
98	17,2		124	17,1	
99	17		125	17	
100	17,1		126	17	
101	17		127	17,1	
102	17,3		128	17	
103	17		129	17,1	
104	17,2		130	17	

Obrázok 39 – Príklady vykonania korekcií pri porušení pravidiel SPC

Zdroj: Vlastné spracovanie

8.4.5.4 Výsledky experimentu č.2

Ako bolo spomenuté, došlo k odváženiu 1157 produktov, pričom bol zachovaný interval váženia po troch kusoch. Aby mohlo dôjsť k porovnaniu výsledkov experimentu s reálnym

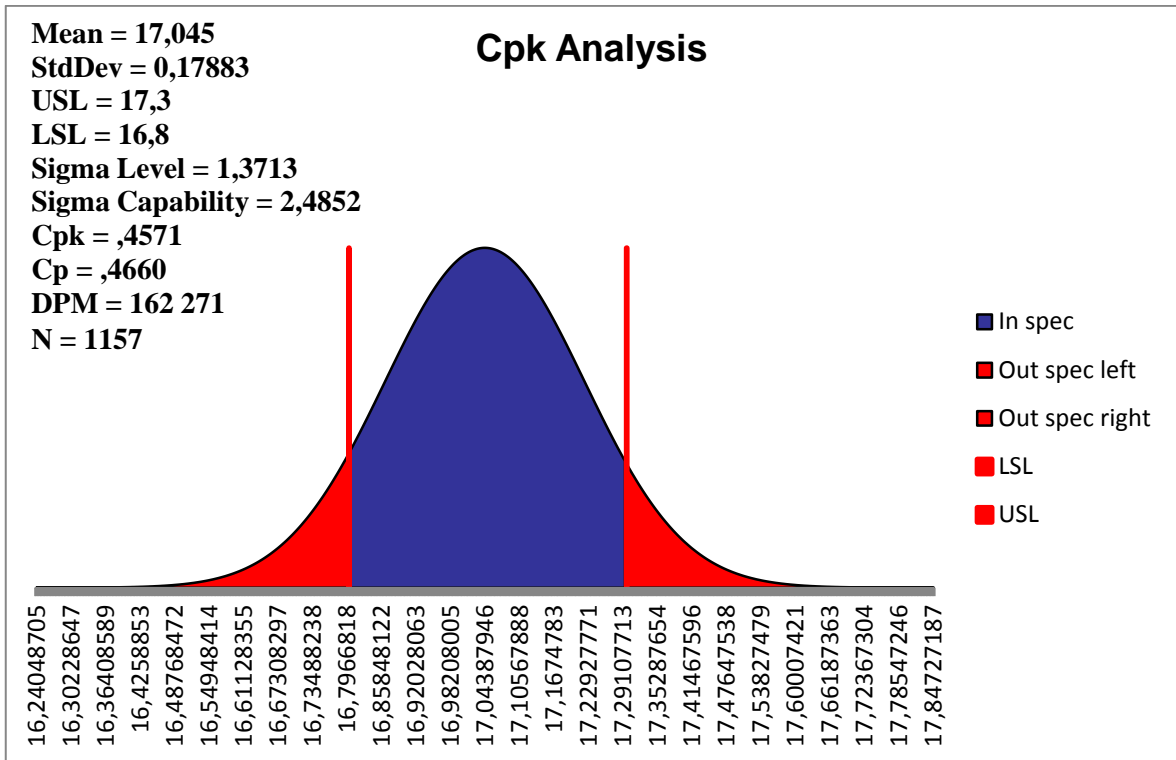
chodom linky, počas obdobia experimentu dochádzalo na tretej a štvrtej dráhe rovnako k váženiu s intervalom každý tretí kus, pričom za korekcie bol zodpovedný predák, tak ako je tomu aj pri bežnom chode výroby.

Pri dodržovaní presne definovaných pravidiel sa podarilo docieľiť priemernú hmotnosť vážených výrobkov 17,045 gramu a smerodajná odchýlka dosahovala hodnôt len 0,178 gramu. Percento vážených výrobkov spadajúcich do špecifikačných limitov bolo 90,57 %.

Count	1157
Mean	17,04522293
Median	17
Mode	17,1
Max	17,5
Min	16,6
Range	0,9
Std Dev (Pop)	0,178259762
Std Dev (Sample)	0,178830194
Variance (Pop)	0,031776543
Variance (Sample)	0,031980238
95% Conf. Interval for Mean	
Upper Limit	17,07341463
Lower Limit	17,01703123
99% Conf. Interval for Mean	
Upper Limit	17,08244072
Lower Limit	17,00800514

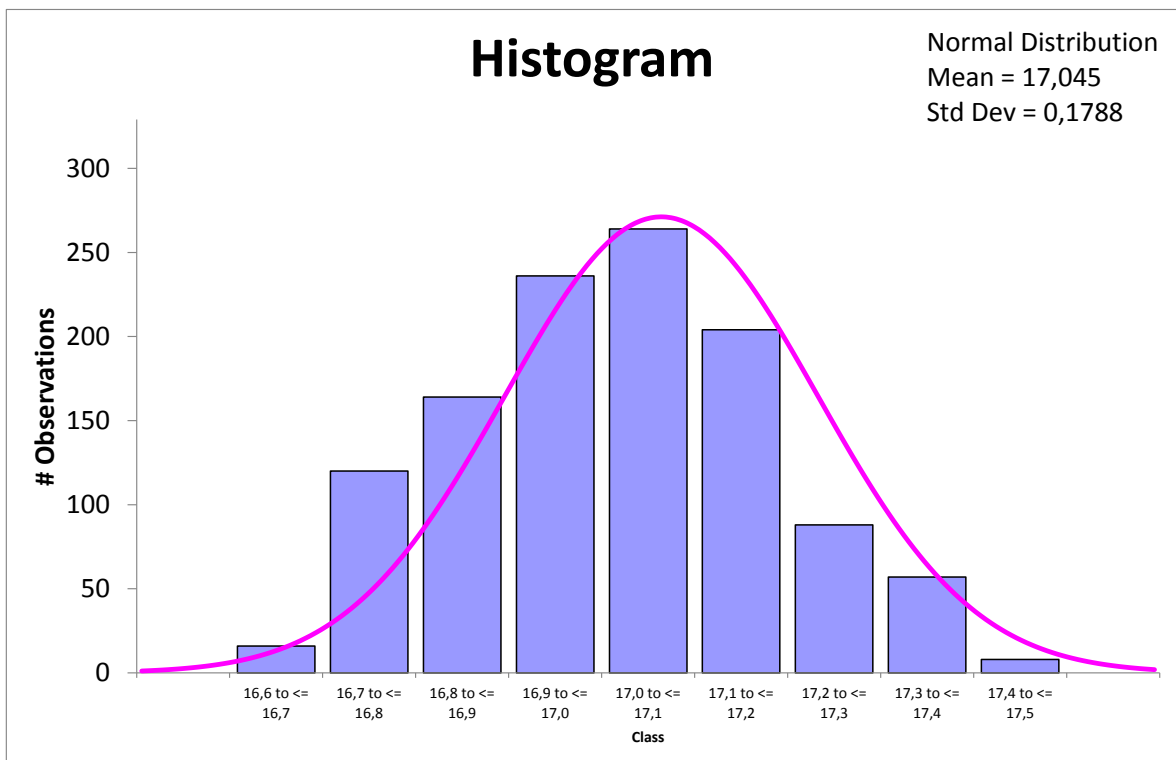
Obrázok 40 – Sumárne údaje Finálny experiment

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL



Obrázok 41 – Cpk analýza Finálny experiment

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL



Obrázok 42 – Histogram Finálny experiment

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

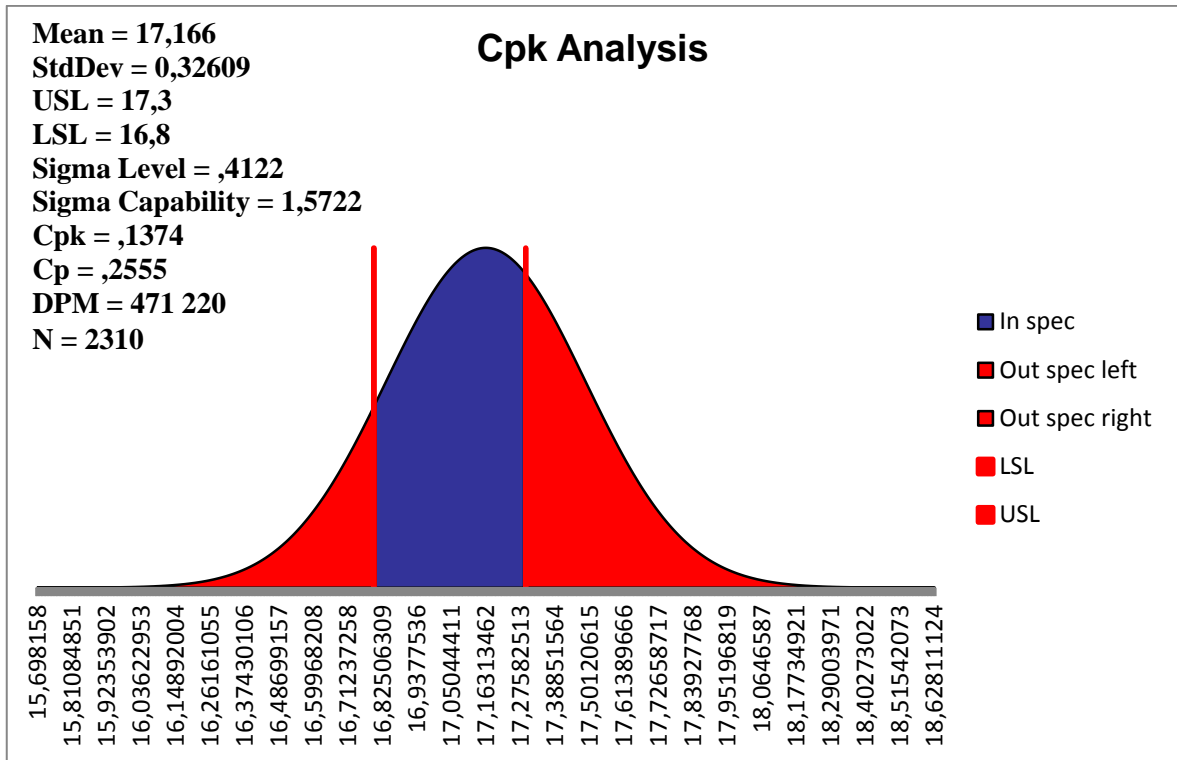
Z histogramu aj z Cpk analýzy vyplýva, že proces je pomerne dobre vycentrovaný a hodnota koeficientu Cpk sa takmer rovná hodnote koeficientu Cp. Hodnota týchto koeficientov je stále pomerne malá, čo je do veľkej miery spôsobené charakterom výroby a taktiež prísny hmotnostným limitom stanoveným spoločnosťou. Pri zachovaní normálneho rozdelenia dát, by špecifikačné limity mohli byť širšie (krátkodobo je možné klesnúť v balení až na hmotnosť 95,5 g). Pri rozhodovaní sa o vykonávaní korekcií neboli do úvahy brané limity označené spoločnosťou ale len limity stanovené na základe variability v procese.

Pri porovnaní údajov nameraných pri experimente s údajmi, ktoré boli zachytávané na tretej a štvrtej dráhe v rovnakom čase (aby sa zabránilo porovnávaní údajov z dvoch rozdielnych období, kedy by v jednom mohlo dôjsť k neočakávaným ťažkostiam a jeho výsledky by boli skreslené), vyplynulo, že dodržovaním exaktne stanovených pravidiel vykonávania korekcií bolo vyrobených až o 26 % viac výrobkov spadajúcich do váhových limitov 16,8 až 17,3 gramu ako v prípade bežnej prevádzky systému (váženie každého tretieho kusu pri vykonávaní korekcií predákom výroby). Zároveň priemerná hmotnosť produktov bola nižšia až o 0,1 gramu na jeden kus, čo pri ročnom objeme výroby 120 ton, mohlo spôsobiť taktiež značný potenciál úspory.

Count	2310
Mean	17,16558442
Median	17,2
Mode	17,2
Max	18,2
Min	16,2
Range	2
Std Dev (Pop)	0,326024168
Std Dev (Sample)	0,326094759
Variance (Pop)	0,106291758
Variance (Sample)	0,106337792
95% Conf. Interval for Mean	
Upper Limit	17,17888938
Lower Limit	17,15227945
99% Conf. Interval for Mean	
Upper Limit	17,18307539
Lower Limit	17,14809344

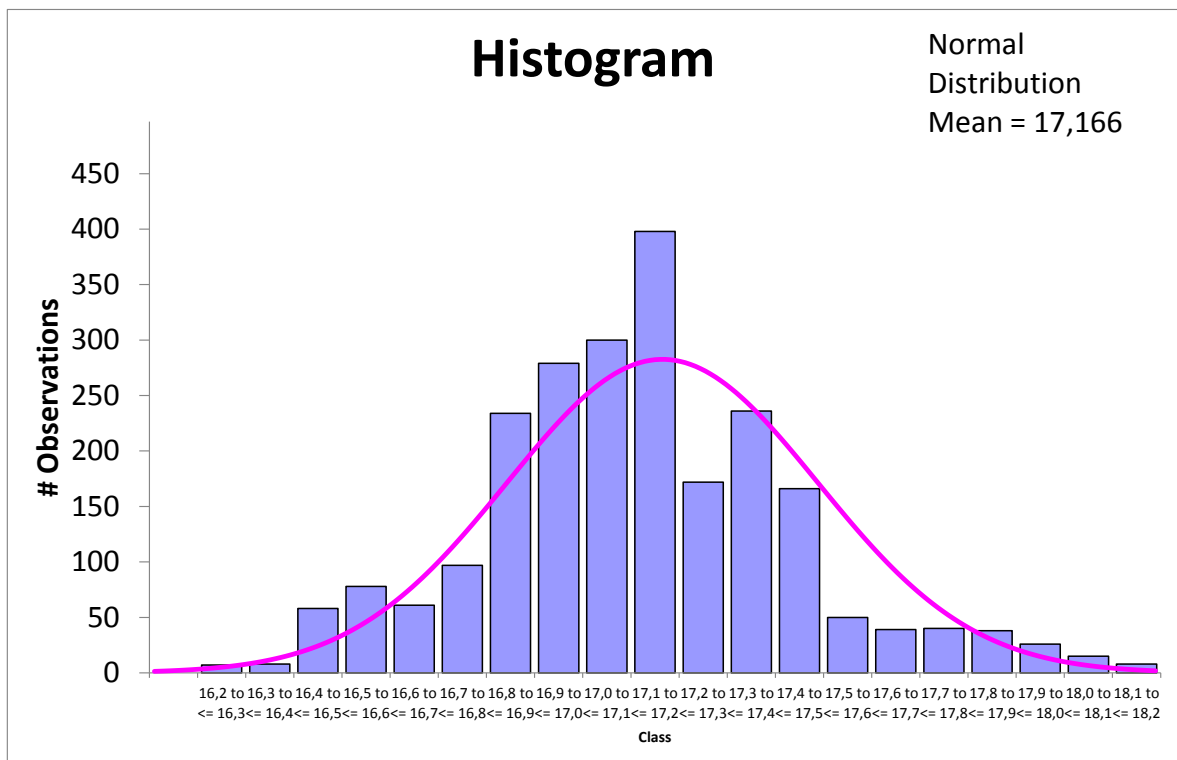
Obrázok 43 – Údaje dráha 3 a 4

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL



Obrázok 44 – Cpk analýza dráha 3 a 4

Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL



Obrázok 45 – Histogram dráha 3 a 4

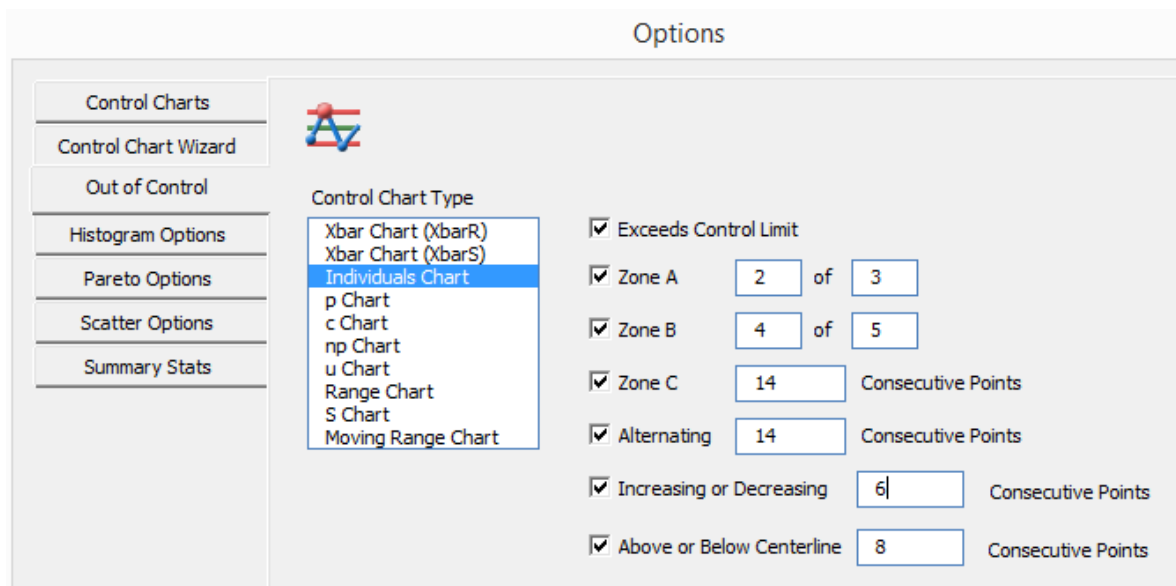
Zdroj: Vlastné spracovanie za pomoci SPC XL

8.5 Nástroje k trvalému udržovaniu a zlepšovaniu stavu

Kvôli už spomínaným prekážkam týkajúcich sa najmä hygienických požiadaviek, bolo potrebné premýšľať nad spôsobom, ako by navrhovaný stav mohol byť zavedený a plne funkčný. Do úvahy prichádzalo zakúpenie štatistických váh aj na ostatné dráhy, zavedenie odosielania hodnôt z každej dráhy jednotlivo do .xls súboru, v ktorom by dochádzalo k ich automatickému vyhodnoteniu a podnetom ku vykonávaniu korekcií v nastavení lasera. Po kontaktovaní dodávateľa výrobnéj linky a zároveň po porovnaní náročnosti opatrenia s inštaláciou dynamickej váhy na baliarni, bolo zistené, že úprava linky tak, aby vedela prijímať podnety z .xls súboru by mohla stáť v rozmedzí 15 až 20 tisíc eur.

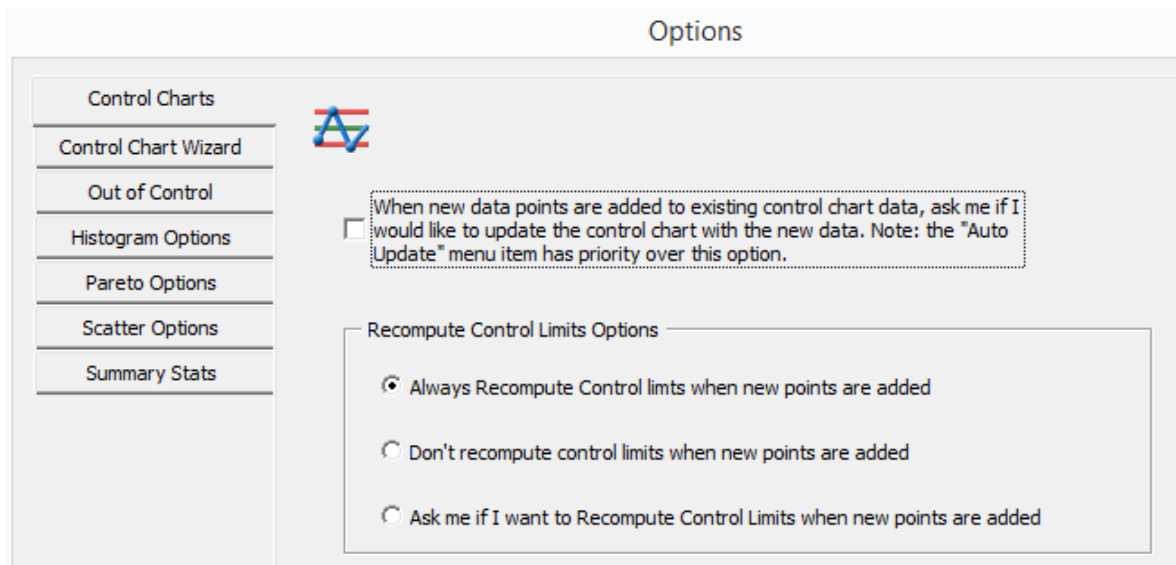
8.5.1 Štatistický software SPC XL od SigmaZone

K tomu aby mohlo dôjsť k vyhodnocovaniu pravidiel SPC by možno stačilo aj jednoduché programovanie, v tomto prípade však bolo autorom práce navrhnuté zakúpenie štatistického softwaru SPC XL od spoločnosti SigmaZone, s ktorým mal samotný autor dobré skúsenosti. Software je totiž schopný veľmi jednoducho takmer akejkol'vek úpravy, či už týkajúcej sa pravidiel, výpočtu kontrolných limitov a najmä veľmi dôležitej a asi najpodstatnejšej funkcie, ktorou by bol automatický update dát hneď po pribudnutí novej hodnoty a následné značenie situácie, kedy proces nie je štatisticky pod kontrolou.



Obrázok 46 – SPC XL Pravidlá

Zdroj: SPC XL



Obrázok 47 – SPC XL Auto-Update hodnôt

Zdroj: SPC XL

SPX XL pôsobí len ako dodatočné makro k Excelu. Obsahuje množstvo užitočných funkcií, ktorými sú jednak mnohé druhy kontrolných diagramov, spolu s analytickými nástrojmi akými sú napríklad Cpk analýza spôsobilosti alebo Histogram. Software taktiež obsahuje možnosť vykonania vlastnej štúdie reprodukovateľnosti a opakovateľnosti merania (Reproducibility & Repeatability Study, často skrátene označované ako R&R study). Súčasťou softwaru sú však aj mnohé užitočné dodatky, ktoré môžu byť využité pri zvyšovaní kvality - Ishikawa diagram alebo FMEA.



Obrázok 48 – SPC XL Menu

Zdroj: SPC XL

8.5.2 Vytvorenie štandardov konania operátorov

Keďže v navrhovanom systéme by kľúčovým predpokladom bola disciplína zamestnancov a dodržiavanie pravidelného váženého produktu, bolo potrebné vypracovať štandardy konania, ktoré budú popisovať činnosti, za ktorých výkon budú zamestnanci zodpovední.

Každý pracovník na konci výrobné linky je povinný vážiť každý tretí vyprodukovaný kus. K váženiu využije štatistickú váhu, umiestnenú na konci výrobné linky. Je zakázané používať inú, ako váhu priradenú danej dráhe, označenú samotným číslom dráhy. Pri nastaní akýchkoľvek komplikácií, alebo poruchy váhy je pracovník povinný ihneď kontaktovať predáka alebo majstra výroby, ktorý následne kontaktuje metrológa a technika, ktorí zabezpečia opätovný chod váhy. V prípade, že nastane takáto situácia je operátor linky povinný vziať si z regálu, v ktorom sú uložené náhradné váhy, náhradnú váhu a pokračovať vo vážení každého tretieho kusu. V takomto prípade bude za vykonávanie korekcií v nastavení zodpovedný predák po hlásení váh operátorom (pôvodný spôsob výroby).

8.5.3 Ďalšie navrhované opatrenia

Pri dôkladnej analýze historických údajov zo štatistickej váhy inštalovanej na dráhe číslo 3 a 4, došlo k záveru, že vo veľmi výnimočných prípadoch bol do .xls súboru odoslaný údaj, ktorý nemohol reprezentovať reálnu hmotnosť jedného produktu. Takýto jav bol veľmi zriedkavý, avšak treba brať do úvahy, že by mohol nastať a jeho vplyvom by mohlo dôjsť k vykonaniu korekcie, ktorá by nezodpovedala reálnej situácii počas produkcie. Veľkosť korekcie je síce malá a nemala by do procesu aj v prípade nesprávneho vykonania vniesť nestabilitu, je však dobré vyvarovať sa čo možno najväčšiemu počtu možných chýb. Preto bolo navrhnuté ďalšie opatrenie, ktorým bude zabránené aby software vyhodnocoval kontrolný diagram s hodnotami, ktoré nemôžu reprezentovať skutočnú hmotnosť produktu. V prípade ich započítania by totiž došlo k úprave kontrolných limitov (v prípade, že by bola softwaru umožnená možnosť prepočítavania kontrolných limitov po pridávaní nových bodov do kontrolného diagramu), respektíve podnetu k vykonaniu korekcie z dôvodu procesu mimo štatistickú kontrolu. Pri tvorbe softwarovej úpravy bude teda požadované, aby hodnoty, ktoré bude brať software v úvahu boli v limitoch 15 až 19 gramov. Pri prvotnom pozorovaní údajov, kedy neboli vykonávané žiadne korekcie a je treba podotknúť, že vtedajšia výroba bola označená predákom za extrémne problémovú, nedochádzalo vplyvom prirodzenej variability k presiahnutiu týchto hodnôt a v prípade, že by takáto hodnota aj napriek tomu nastala, bude po ďalšom sledovaní hodnôt možné vykonať korekciu manuálne, priamo na ovládacom paneli, predákom výroby.

10.12.2014	10:09:46	16.6	0.0	16.6
10.12.2014	10:09:49	16.8	0.0	16.8
10.12.2014	10:09:54	16.7	0.0	16.7
10.12.2014	10:10:06	16.7	0.0	16.7
10.12.2014	10:10:09	16.9	0.0	16.9
10.12.2014	10:11:21	16.8	0.0	16.8
10.12.2014	10:12:10	17.1	0.0	17.1
10.12.2014	10:14:08	34.1	0.0	34.1
10.12.2014	10:14:10	17.1	0.0	17.1
10.12.2014	10:14:28	17.2	0.0	17.2
10.12.2014	10:18:08	17.0	0.0	17.0
10.12.2014	10:19:40	17.2	0.0	17.2
10.12.2014	10:20:05	17.3	0.0	17.3

Obrázok 49 – Chyba pri vážení operátorom

Zdroj: Vlastné spracovanie

Ako je možné vidieť na obrázku, pravdepodobným scenárom takejto hodnoty je váženie dvoch kusov naraz v jednom momente. Tento stav nastal, pretože jedna váha bola naraz využívaná dvomi operátormi – spoločná váha pre dráhu 3 a 4. V budúcnosti, pri zavedení navrhovaného systému je takáto chyba veľmi nepravdepodobná a jej úplná eliminácia sa dá odstrániť tréningom merania vykonaným metrológom spoločnosti. Každopádne po upravení softwaru dôjde k vyradeniu takýchto hodnôt z uvažovania pri tvorbe korekcií.

8.5.4 Potrebná investícia

Pre kompletnú realizáciu navrhovaných opatrení je potrebná nemalá investícia. Treba si však uvedomiť jej prínosy a aj univerzálnosť jej využitia – rovnaká metodika môže byť využitá pri výrobe iných druhov produktov – tyčinky či korbáčiky.

K realizácii je potrebné dokúpiť ďalších 5 štatistických váh, každá po 1500 eur aj s inštaláciou. Softwarová úprava je odborníkom externe spolupracujúcim so spoločnosťou odhadovaná na 3500 eur. Existovala by aj lacnejší variant, ktorý by ale nebol ľahko nastaviteľný a preto sa táto voľba zdá byť vhodnejšou. Pri potenciálnych problémoch, alebo dosiahnutí vyššej stability procesu by sa mohla upravovať výška korekcií, respektíve by sa pre každé pravidlo mohla nastaviť svojská korekcia. Taktiež by bolo možné jednoducho zacieliť nižší priemer a tým pádom znížiť nadváhu výrobkov.

Ostatné činnosti, ktoré budú vykonané v rámci tréningov a školení pracovníkov, nestoja spoločnosť prakticky žiadne peniaze, majú však na fungovanie systému veľký vplyv

a preto je treba ich vykonať poriadne a dodržiavanie nastavených pravidiel sledovať pri výrobe predákom, ktorému sa zavedením softwarového riešenia značne uľahčí práca a bude môcť plnohodnotne dohliadať na chod linky.

Neoddeliteľnou súčasťou fungovania tohto systému, je zakúpenie štatistického softwaru, ktorý bude schopný signalizovať a vyhodnocovať situácie, kedy došlo k porušeniu pravidiel SPC a kedy je potrebné vykonať korekciu v nastavení. Cena tohto softwaru závisí na počte objednaných licencií, pri počte licencií 6 (počet dráh), je cena 229 dolárov za kus, čo v prepočte k 5.4.2015 predstavuje 211,45 eur. Teoreticky by bolo možné zariadiť odosielanie údajov do jedného počítača zo všetkých šiestich dráh, kde by bolo otvorených 6 rôznych .xls súborov. Pri takom objeme údajov by sa však mohla predlžovať doba výpočtu a mohlo dochádzať k vysokému zaťaženiu zariadenia. Pri výpočte návratnosti investície teda bolo počítané s variantom, kedy bude zakúpených 6 nových počítačov spolu s potrebnými licenciami.

Najväčšou položkou, ktorej cenu je ťažké presne určiť, je úprava ovládacieho panela zariadenia k umožneniu prijímania signálov cez wifi, na základe ktorých by bolo možné automaticky vykonávať korekcie v nastavení. Kedysi však vedenie spoločnosti plánovalo na túto výrobnú linku inštaláciu tzv. dynamickej váhy. Táto váha mala byť schopná automaticky pri odvážení produktu porovnať skutočnú hodnotu s požadovanou a na základe odchýlky medzi týmito dvomi hodnotami vyslať podnet ovládaciemu panelu na vykonanie korekcie. Tento návrh nakoniec neprešiel aj kvôli pomerne častým výkyvom, kedy váha produktov osciluje hore a dole, ale jedná sa len o prirodzenú variabilitu spôsobenú charakterom výroby. Toto zariadenie vtedy bolo inštalované na baliareň tvrdých syrov, kde pred ich zabalením dochádza ku krájaniu na plátky s pomerne veľkou presnosťou. Po nakrájaní požadovaného množstva sú plátky zabalené a prechádzajú dopravníkom, ktorý v sebe obsahuje práve spomínanú dynamickú váhu, ktorá podľa odchýlky od požadovanej hodnoty upravuje nastavenie pri krájaní. Táto realizácia priniesla spoločnosti úsporu, nie však takú veľkú, pretože existuje problém so štandardizáciou výšky lisovaných syrov a plátky krájané pred vykonaním korekcie nemuseli byť z hranolu, ktorý mal absolútne identickú výšku ako nasledujúci. Späť k podstate, realizácia takéhoto opatrenia vtedy stála spoločnosť cca 85000 eur, čo však predstavovalo omnoho zložitejší systém, ako jednoduché upravenie ovládacieho panela na prijímanie podnetov z excelovského súboru. Preto po zvážení nami požadovaného zásahu a kontaktovaní

výrobcu linky je maximálna odhadovaná cena upravenia ovládacieho panelu a ponechanie možnosti manuálneho vykonávania korekcií v prípade poruchy váh, 20000 eur.

Tabuľka 5 – Potrebná investícia

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe interných zdrojov spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

Položka	Cena [e]	Množstvo [ks]	Suma [e]
Štatistická váha	1500	5	7500
SPC XL SW	211,45	6	1268,7
Úprava SW	3500	1	3500
PC s vybavením	1200	6	7200
Nerezový stôl	80	6	480
Úprava ovl. panela	20000	1	20000
SPOLU			39 948,7 eur

8.5.5 Vyčíslenie prínosov z realizácie investície

Po porovnaní finálneho experimentu, kde boli testované presne stanovené pravidlá, s bežnými výsledkami z výroby, ktoré potvrdzujú aj údaje z baliarne pravidelne spracovávané pracovníčkou oddelenia ekonómie výroby, vyplynulo, že realizáciou navrhovaných opatrení by malo dôjsť k zníženiu priemernej váhy produktov a taktiež zníženiu variability hmotností výrobkov, čo by malo mať za následok, že sa zvýši percento výrobkov vyrobených dobre na prvý krát. Momentálny výkon jednej dráhy je v priemere 5 pareničiek za minútu, pričom linka je schopná vyrábať pareničku takmer každých 5 sekúnd. Pri výrobe však dochádza aj k umývaniu linky, občasným poruchám a iným činnostiam, ktorých čas je zahrnutý pri počítaní momentálneho výkonu linky. Preto pre výpočet nebol použitý celkový dostupný čas, ale porovnanie bežného výkonu s výkonom pri experimente a prípadné navýšenie výkonu spôsobené zníženou variabilitou výstupu.

Tabuľka 6 – Ročná úspora plynúca z navrhovaných opatrení

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe interných zdrojov spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

Úspora plynúca z navrhovaných opatrení:			
ročný objem výroby			
120 ton		pri deklarovanej váhe 100g	
1200000 balení			
7200000 kusov			
náklady na tonu vyrobených výrobkov [e]			
materiál	2863		
mzdy	1239		
energie	198		
priemerná hmotnosť jedného výrobku [g]			
experiment	17,045	ÚSPORA MATERIÁL [e/rok]	2061,36
bežná výroba	17,166		
úspora na 1ks	0,1		
úspora na objem výroby	720000		
percento zhodných výrobkov [%]			
experiment	90,57		
bežná výroba	74,1		
úspora na tonu vyrobených výrobkov			
mzdy	206,5	ÚSPORA MZDY a ENERGIE[e/rok]	28740
energie	33		
SPOLU	239,5		
ÚSPORA SPOLU PRI NEZMENENOM OBJEME VÝROBY [e/rok]		30801,36	

8.5.6 Doba návratnosti investície

Veľká opatnosť pri vyčísľovaní investície a úspory by mala pokryť prípadné komplikácie a taktiež si je potrebné uvedomiť, že do výpočtu nebola zahrnutá možnosť realizácie týchto opatrení s malou úpravou bez akejkoľvek dodatočnej investície, ktorá by mohla byť realizovaná rovnakým spôsobom na výrobu iného sortimentu vyrábaného na existujúcej poloautomatickej výrobní linke.

Zároveň je podľa vedenia spoločnosti rastúci záujem o produkt, kde prebiehal pilotný projekt a v budúcnosti by malo dôjsť k rastu objemu výroby.

Investícia by mala byť splatená za ani nie 1 rok a 4 mesiace. Vzhľadom k opatrnosti pri počítaní jej návratnosti a spomínaným faktorom je však veľký predpoklad jej skoršieho splatenia a niekoľkonásobne vyššej ročnej úspory z dôvodu aplikácie na ostatný sortiment,

zvýšeného objemu výroby, zlepšenie doterajšieho stavu systémom plánovaných experimentov a podobne.

8.5.7 Komentár k realizácií

Keďže spoločnosť pochopila, že nevyužitý potenciál ich zariadenia tým, že nie sú schopní vyrábať produkty dobre na prvý krát, spôsobuje obrovské plytvanie a v budúcnosti pri zvýšení objemu výroby sa toto plytvanie môže znásobiť, rozhodla sa investíciu realizovať a v máji roku 2015 sa začne s realizáciou opatrení, ktoré by mali zabezpečiť zlepšenie momentálneho stavu výroby.

Spoločnosti bola doporučená aplikácia tohto systému aj na ostatný sortiment výrobkov s malými obmenami a pri dosiahnutí zlepšeného stavu ďalej plánovať a využívať experimenty za účelom ďalšieho znižovania variability.

Kvôli spomínaným faktorom bolo navrhnuté využitie diagramu individuálnych hodnôt, v budúcnosti by však snaha spoločnosti mala smerovať k odstráneniu týchto faktorov, odstráneniu možnosti výskytu chýb operátorov, ďalšiemu vylepšovaniu systému zberu a analýzy hodnôt a taktiež ďalšiemu zlepšovaniu procesu napríklad metódou plánovaných experimentov (DOE – Design of Experiments).

Pri experimentoch pri porušení pravidiel SPC nebola ďalej vyšetovaná zvláštna príčina, čo je ďalšia z vecí, ktorá by mala byť sledovaná a vyhodnocovaná.

Spoločnosť by mala taktiež prehodnotiť limity, v ktorých chce aby sa pohybovala hmotnosť ich produktov a skúmať aký následok by malo rozšírenie týchto limitov pri nezmenení priemernej hmotnosti produktov (vplyv na náklady spôsobené prebalením príliš ľahkých balení, pravdepodobnosť výskytu balenia s hmotnosťou nižšou ako 95,5 gramu,...). Prvotným cieľom je však zníženie variability a tým pádom zvýšenie spôsobilosti procesu, po ktorého dosiahnutí spoločnosť môže prehodnotiť hmotnosť 102 gramov ako stále akceptovanú a zacieliť nižšiu hmotnosť a nižšie náklady na spotrebu materiálu (odstredené mlieko a tuk tvorí náklad 2,863 eura na kilogram).

ZÁVER

Diplomová práca, ktorej predmetom bol projekt zlepšenia procesu výroby minipareníček a zníženie strát spôsobených nadváhou produktov, bola rozdelená do dvoch častí a to teoretickej a praktickej. V teoretickej časti bolo hlavným cieľom priblížiť metódu štatistickej regulácie procesov, ktorá bola využívaná v praktickej časti práce.

Praktická časť práce sa venovala konkrétnemu projektu, v rámci ktorého bola v prvom kroku vykonaná analýza s cieľom definovať faktory, ktoré ovplyvňujú finálne vlastnosti výrobku. Boli definované miesta na výrobných linkách, kde môže dochádzať k ovplyvňovaniu vlastností produktov. Taktiež boli za pomoci Ishikawa diagramu zistené koreňové príčiny nízkej spôsobilosti procesu a produkcie ťažších produktov, než spoločnosť deklaruje na základe platnej legislatívy.

Pri snahe o zníženie tejto hmotnosti a zároveň o nenačítanie nákladov na prebaľovanie príliš ľahkých produktov, boli autorom odskúšané a zavedené opatrenia k náprave. Bol vytvorený systém regulácie nastavenia, ktorý mal za cieľ úspešne vplyvať na hmotnosť produktov a tým znižovať nadváhu a v prvom rade taktiež znížiť variabilitu výstupu a tým zvýšiť spôsobilosť procesu. K nastaveniu presných pravidiel regulácie nastavenia boli využité pravidlá štatistickej regulácie procesov. Keďže kontrola finálnych výrobkov prebiehala meraním a nie zrovnávaním, k reguláciám bol využívaný jeden z regulačných diagramov meraním, konkrétne diagram individuálnych hodnôt. Dôvody pre využívanie tohto druhu diagramu boli popísané v praktickej časti práce.

Keďže spoločnosť MILEX NMNV, a.s. má veľmi prísne hygienické zásady a k udržiavaniu kontrolného diagramu nemohlo dochádzať prostredníctvom samotného operátora, spoločnosť žiadala softwarové riešenie, ktoré by žiadnym spôsobom nenarušovalo bežný výrobný proces. Takýto systém bol navrhnutý a taktiež bola vykonaná jeho nákladová analýza. Pre úplné zavedenie tohto systému do praxe by bola vyžadovaná investícia cca 40 000 eur. Investícia bola porovnaná s úsporou plynúcou zo zavedenia navrhovaných opatrení a bola vypočítaná doba jej návratnosti. Cieľ spoločnosti týkajúci sa zníženia súmernej hodnoty nadváh bol splnený, hlavná úspora by však plynula najmä zo zvýšenia celkovej efektivity výrobného zariadenia, ktorá by predstavovala cca 30 000 eur ročne. Doba návratnosti investície teda predstavovala ani nie 1 rok a 4 mesiace.

Kvôli vysokej opatrnosti pri výpočte návratnosti a taktiež kvôli iným faktorom, akými sú rastúci objem výroby a možnosť zavedenia takmer úplne rovnakého systému na viaceré

druhy sortimentu, sa spoločnosť rozhodla plne realizovať opatrenia navrhované autorom diplomovej práce a s realizáciou sa začne od 1. 5. 2015.

ZOZNAM POUŽITÉJ LITERATURY

Literárne zdroje

ACTON S.R.O. *Statistická regulace procesu: školení pro výrobní firmy*. TES Vsetín s.r.o., 2011.

BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

BLECHARZ, Pavel. *Základy moderního řízení kvality*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2011, 122 s. ISBN 978-80-86929-75-0.

BRIŠ, Petr. *Nauka o zboží: speciální část*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2010, 196 s. ISBN 978-80-7318-902-0.

GOETSCH, David L a Stanley DAVIS. *Quality management for organizational excellence: introduction to total quality*. 7th ed., new international ed. Harlow: Pearson Education, c2014, xii, 468 s. ISBN 978-1-29202-233-8.

HARRISON, David k a David J PETTY. *Systems for planning and control in manufacturing: systems and management for competitive manufacture*. Oxford: Newnes, xiv, 2002, 297 s. ISBN 0750649771.

HORÁLEK, Vratislav. *QS-9000 SPC*. Praha: Česká společnost pro jakost, 1999, 154, [4] s. ISBN 8002012933.

CHAJDIAK, Jozef. *Štatistické riadenie kvality*. Bratislava: STATIS, 1998, 174 s. ISBN 80-85659-12-3.

KOŠTURIAK, Ján. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, v, 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.

LIKER, Jeffrey K. *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill, c2004, xxii, 330 s. ISBN 0-07-139231-9.

MADU, N. C. *Handbook of Total Quality Management*. Great Britain : Kulwer Academic Publishers, 1998.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996, 254 s. ISBN 8090223508.

NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2008, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.

PAULOVÁ, Iveta. *Komplexné manažerstvo kvality*. 1. vyd. Bratislava: Iura Edition, c2013, 160 s. ISBN 978-80-8078-574-1.

PLURA, Jiří. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2001, xii, 244 s. ISBN 80-7226-543-1.

POWELL, T. C. *Total quality management as competitive advantage: a review and empirical study*. In: Strategic Management Journal, 1995, Vol. 16, p. 15-37.

TUČEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006, 298 s. ISBN 8073183811.

VEBER, Jaromír. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2007, 201 s. ISBN 9788024717821.

VEBER, Jaromír, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2010, 359 s., viii s. barev. Obr. příl. ISBN 9788072612109.

Způsobilost kontrolních procesů: použitelnost kontrolních prostředků ; vhodnost kontrolních procesů ; přihlídnutí k nejistotám měření. 1. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 2004, 112 s. ISBN 8002016564.

Internetové zdroje

BEDNÁŘ, Josef. STATSPOL.CZ. *MSA-Analýza systému měření* [online]. 2013 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.statspol.cz/cs/wp-content/uploads/2013/05/request2006/sbornik/bednar.pdf>

IREKS. *Certifikace IFS* [online]. 2015 [cit. 2015-04-01]. Dostupné z: <http://www.ireks-enzyrna.cz/Certifikace-IFS.htm>

KVALITA PRODUKCIE. *Regulačný diagram (Control diagram)* [online]. 2013 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.kvalitaprodukcie.info/regulacny-diagram-control-diagram/>

ONIPCHENKO, Natalia, Magda DOLEŽALOVÁ, Eva PROCHÁZKOVÁ, Iva MARTINKOVÁ a Jan HRABĚ. ÚSTAV TECHNOLOGIE a MIKROBIOLOGIE POTRAVIN, Fakulta technologická, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. *Změny mikroflóry*

během výroby pařených sýrů [online]. 2012 [cit. 2015-01-16]. Dostupné z: http://www.mlekarskelisty.cz/upload/soubory/pdf/2012/132_s._i-iv.pdf

PQM. *Systém manažérstva bezpečnosti potravín STN EN ISO 22000:2006* [online]. 2015 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.pqm.sk/sk/stn-en-iso-22000-2006>

Právne predpisy

Výhlaška 207/2000 Z.z., Vyhláška Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky o označenom spotrebiteľskom balení

Interné zdroje spoločnosti MILEX NMNV, a.s.

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

ANOVA	Analysis of Variance
CL	Centerline
DOE	Design of Experiments
DPM	Defects per Million
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Point
IFS	International Food Standard
ISO	International organization for Standardization
LCL	Lower Control Limit
LSL	Lower Specification Limit
MSA	Measurement System Analysis
PDCA	Plan-Do-Check-Act
pH	Power of hydrogen
QMS	Quality Management System
RIPRAN	Risk Project Analysis
R&R study	Repeatability and Reproducibility study
SGS	Société Générale de Surveillance
SPC	Statistical Process Control
STN	Slovenská technická norma
SW	Software
S.A.	Société Anonyme
TQM	Total Quality Management
UCL	Upper Control Limit
USL	Upper Specification Limit

5M Man, Method, Management, Material, Machine

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 – Juranova špirála kvality, Zdroj: Plura, 2001	15
Obrázok 2 – Procesný model QMS v koncepcii ISO	18
Obrázok 3 – PDCA Cyklus, Zdroj: Nenadál	22
Obrázok 4 – Možná forma Ishikawa diagramu (5M) Zdroj: Paulová	23
Obrázok 5 – Obojstranne symetrická tolerancia, index Cp	27
Obrázok 6 – Hodnoty ukazovateľa Cp	27
Obrázok 7 – Index Cpk	28
Obrázok 8 – Možná forma regulačného diagramu	32
Obrázok 9 – Výrobný závod Liptovský Mikuláš.....	40
Obrázok 10 – Liptovský Mikuláš	41
Obrázok 11 – Sortiment výrobkov Liptov	42
Obrázok 12 – Postup výroby výrobnej linky	45
Obrázok 13 – Parenie suroviny	46
Obrázok 14 – Ťahavá surovina vchádzajúca do mlynca.....	48
Obrázok 15 – Dráhy, po ktorých putuje stuha	49
Obrázok 16 – Dráha č. 1 a ovládací panel	50
Obrázok 17 – Prístup k ovládaciemu panelu	51
Obrázok 18 – Balenie neúdených a údených minipareníčiek.....	52
Obrázok 19 – Prepadávanie minipareníčiek v sieti	55
Obrázok 20 – Ukladanie produktov do nerezových „sietí“	55
Obrázok 21 – Ovládací panel.....	57
Obrázok 22 – Koniec výrobnej linky, kde dochádza k váženiu produktov	61
Obrázok 23 – Údaje sú odosielané do kancelárie majstra	63
Obrázok 24 – Sumárne údaje Stroj	64
Obrázok 25 – Cpk analýza Stroj	65
Obrázok 26 – Histogram Stroj	65
Obrázok 27 – Sumárne údaje Proces	67
Obrázok 28 – Cpk analýza Proces	68
Obrázok 29 – Histogram Proces	68
Obrázok 30 - 5M analýza príčiny vysokej variability procesu	69
Obrázok 31 – Zaznamenávanie váh priamo vo výrobe	71
Obrázok 32 – Sumárne údaje Experiment č.1	72

Obrázok 33 – Cpk analýza Experiment č. 1	72
Obrázok 34 – Histogram Experiment č. 1	73
Obrázok 35 – Graf individuálnych hodnôt	75
Obrázok 36 – Moving Range Chart	76
Obrázok 37 – Časť kontrolného diagramu využívaného vo výrobe	79
Obrázok 38 – Finálne testovanie experiment č.2 Zdroj: Vlastné spracovanie	79
Obrázok 39 – Príklady vykonania korekcií pri porušení pravidiel SPC.....	80
Obrázok 40 – Sumárne údaje Finálny experiment.....	81
Obrázok 41 – Cpk analýza Finálny experiment.....	82
Obrázok 42 – Histogram Finálny experiment.....	82
Obrázok 43 – Údaje dráha 3 a 4	83
Obrázok 44 – Cpk analýza dráha 3 a 4	84
Obrázok 45 – Histogram dráha 3 a 4	84
Obrázok 46 – SPC XL Pravidlá.....	85
Obrázok 47 – SPC XL Auto-Update hodnôt	86
Obrázok 48 – SPC XL Menu	86
Obrázok 49 – Chyba pri vážení operátorom.....	88

ZOZNAM TABULEK


Tabuľka 1 – Western Electric SPC pravidlá.....	33
Tabuľka 2 – ABC analýza sortimentu Hravé.....	43
Tabuľka 3 – Zaznamenávanie váh pre výpočet reprodukovateľnosti merania.....	77
Tabuľka 4 – MSA Anova výsledky	77
Tabuľka 5 – Potrebná investícia	90
Tabuľka 6 – Ročná úspora plynúca z navrhovaných opatrení.....	91

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha P I: Kontrola výrobkov označených „e“

Príloha P II: Politika kvality spoločnosti

PRÍLOHA P I: KONTROLA VÝROBKOV OZNAČENÝCH „E“

	PRACOVNÁ INŠTRUKCIA PI-BRM-02 KONTROLA HMOTNOSTI OZNAČENÉHO SPOTREBITEĽSKÉHO BALENIA MASLA A BRYNDZE	Vydanie č.:	1
---	---	-------------	----------

1. Účel

Účelom inštrukcie je popísať požiadavky a postupy pre zabezpečenie správnej hmotnosti označeného spotrebiteľského balenia. Táto dokumentácia sa vzťahuje len na kontrolu výrobkov označených značkou „e“.

2. Použité skratky a pojmy

- 2.1. **PI** – pracovná inštrukcia
- 2.2. **TU 1** = prípustná záporná odchýlka
- 2.3. **TU 2** = neprípustná záporná odchýlka (= dvojnásobok TU 1)

3. Referencie

PI-BRM-02 je spracovaná v súlade s Vyhláškou č.207 Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky o označenom spotrebiteľskom balení zo 16. júna 2000 v znení neskorších predpisov.

4. Postup

Základné pojmy

- spotrebiteľské balenie = výrobok + obal
- menovité množstvo výrobku = množstvo uvedené na obale v jednotkách hmotnosti
- dávka = jeden druh výrobku, jedna baliaca linka, jedna výrobná zmena, jeden deň
- dovolená záporná chyba = najväčšia povolená odchýlka od menovitého množstva = TU 1
- spotrebiteľské balenie so zápornou chybou väčšou ako dvojnásobok dovolenej zápornej chyby (TU 2) **nesmie** byť označené „e“
- v rozmedzí T-1 až T-2 **nesmie byť viac ako 2%** zabalených výrobkov v jednej dávke

Dovolená záporná chyba sa určí podľa tejto tabuľky:

Menovité množstvo obsahu Qn v g	Dovolená záporná chyba (TU 1)	
	v % z Qn	v g
Od 5 do 50	9	-
Od 50 do 100	-	4,5

Od 100 do 200	4,5	-
Od 200 do 300	-	9
Od 300 do 500	3	-
Od 500 do 1000	-	15
Od 1000 do 10 000	1,5	-

4.2 Postup

4.2.1 Princíp merania a kontroly

- kontrola hmotnosti obsluhou na štatistickej váhe **Metler Toledo** (rozlíšenie 0,1g)
- detailný postup váženia zobrazený pri váhe, obsluha preškolená (pozri záznam zo školenia)
- pravidelné váženie v 15´intervaloch a kratších vždy 2 po sebe idúcich balení neaditívnym spôsobom
- nastavenie dávkovania na základe kontroly hmotnosti v priebehu výroby

4.2.2 Kontrola tary

- tara sa vypočíta ako priemer hmotností 10 obalov, vážených na analytickej váhe SARTORIUS II. triedy presnosti v laboratóriu vždy pri zmene parametrov, špecifikácii obalu a zmene výrobcu alebo dodávateľa
- taru každého druhu výrobku preverí metrológ a výsledky uchováva
- administrátor softveru FreeWeight.Net priradí taru k výrobku tak, aby štatistika zaznamenávala netto hmotnosti

4.2.3 Štatistické vyhodnotenie, reporty a archivácia

- štatistika je spracovaná softwérom FreeWeight.Net (ďalej len FWN)
- dávka je akceptovaná a uvoľnená na expedíciu ak priemerná hmotnosť kontrolovaných výrobkov nie je nižšia ako menovité množstvo uvedené na obale a ani jedno balenie nemá hmotnosť nižšiu ako dvojnásobok povolenej zápornej chyby**
- za priebežnú kontrolu legislatívnych požiadaviek je zodpovedný majster strediska
- za úpravu hmotnosti počas merania a výroby je zodpovedná obsluha
- za uvoľnenie dávky zodpovedá kvalitár (počas víkendov laborantka)
- výrobky sú uvoľnené povereným pracovníkom ÚRK do expedičného skladu v systéme SAP
- za archiváciu štatistických záznamov je zodpovedný administrátor a IT
- záznamy sa archivujú len v elektronickej podobe (FWN, SQL)

4.2.4 Postup pri neštandardných podmienkach a pri zistení, že:

Problém	Riešenie	Zodpovednosť
váhy nekomunikujú s počítačom, so softwérom	<ul style="list-style-type: none"> ☉ upozornenie majstra strediska ☉ odber vzoriek výrobkov a kontrola hmotností na náhradnej kontrolnej váhe až do opravy komunikácie 	<ul style="list-style-type: none"> ☉ obsluha ☉ obsluha ☉ metrológ

	<ul style="list-style-type: none"> ☉ komunikácia so zástupcom výrobcu, IT a oprava ☉ zabezpečiť náhradnú kontrolnú váhu zodpovedajúcich parametrov 	<ul style="list-style-type: none"> ☉ metrológ 	
váha je pokazená, mimo prevádzky	<ul style="list-style-type: none"> ☉ zabezpečiť náhradnú kontrolnú váhu zodpovedajúcich parametrov ☉ kontrola hmotností balení na náhradnej statickej váhe ☉ vypracovať Záznam dennej kontroly spotrebiteľských balení ☉ vyhodnotenie záznamu a posúdenie splnenia požiadaviek ☉ uvoľnenie balení 	<ul style="list-style-type: none"> ☉ metrológ ☉ obsluha ☉ obsluha ☉ majster ☉ kvalitár 	
príliš nízka alebo vysoká hmotnosť	<ul style="list-style-type: none"> ☉ zmena nastavenia dávkovania v priebehu plnenia a balenia 	<ul style="list-style-type: none"> ☉ obsluha 	
nevyhovujúca dávka (priemer hmotností nižší ako menovité množstvo)	<ul style="list-style-type: none"> ☉ označiť štítkom celú dávku balení „Nezhodný výrobok“ ☉ výrobky neuvolniť do expedičného skladu ☉ posúdiť nápravné opatrenie a postupovať podľa KP-TOP 0.10 Riadenie nezhody v kvalite, Nápravné a preventívne opatrenia 	<ul style="list-style-type: none"> ☉ kvalitár ☉ majster, kvalitár ☉ majster, riaditeľ závodu 	kvalitár,
jednotlivé spotrebiteľské balenie má skutočnú hmotnosť nižšiu ako dvojnásobok dovolenej zápornej chyby	<ul style="list-style-type: none"> ☉ okamžite pozastaviť balenie ☉ obsluha informuje majstra ☉ skontrolovať štatistické údaje ☉ dávku označiť štítkom „Nezhodný výrobok“ ☉ oddeliť všetky balenia od posledného vyhovujúceho výsledku merania a označiť nevyhovujúce balenia (Nezhodný výrobok) ☉ posúdiť nápravné opatrenie a postupovať podľa KP-TOP 0.10 Riadenie nezhody v kvalite, Nápravné a preventívne opatrenia ☉ vyhodnotiť priemernú skutočnú hmotnosť ☉ vyplniť Záznam o nezhodnom výrobku (príloha č.5) ☉ posúdiť nastavenie dávkovania 	<ul style="list-style-type: none"> ☉ obsluha ☉ obsluha ☉ majster ☉ kvalitár ☉ majster , obsluha ☉ majster , kvalitár ☉ majster ☉ majster , kvalitár ☉ obsluha 	

4.3 Matica zodpovedností

činnosť	Admin FWN	kvalitár	majster	údržba	obsluha	metrológ	IT
Katalóg výrobkov FWN	I		S			Z	S
Zadanie tary	I		S		I	Z	
Interná kalibrácia váhy overeným závažím			I			Z	
Overenie váhy			I			Z	
Vlastné meranie (váženie)	I		S		Z	S	
Vyhodnotenie štatistiky dávky	Z	I	I			S	S
Uvoľnenie dávky na expedíciu	S	Z	S			I	
Zastavenie balenia	I	S	Z			I	
Archivácia reportov	Z		I				S
Nastavenie dávkovania	I		S	S	Z		
Okamžité zmeny v nastavení dávkovania			S	S	Z		
Rozhodnutie o použití neštandardných výrobkov	S	S	S			I	
Preškolenie obsluhy o parametroch označených spotrebiteľských balení a pracovnej inštrukcii	S		S			Z	
Preškolenie o spôsobe váženia			S		S	Z	

Z – zodpovedá

I – je informovaný

S - spolupracuje

6. Platnosť dokumentu

	Vypracoval	Overil	Schválil
Meno:	D. Moníková	B. Janíková	M. Ravasová
Dátum:	15.7.2013	15.7.2013	15.7.2013

PRÍLOHA P II: POLITIKA KVALITY SPOLOČNOSTI



Politika kvality a bezpečnosti výrobkov CZ & SK

spoločností Povltavské mlékárny a.s., TPK, spol. s r.o., Milex NMNV, a.s.

Naše ciele:

Byť inovatívnym leadrom na trhu termizovaných, plesňových, tavených syrov a tradičných syrových špeciálít v Českej a Slovenskej republike so značkami Lučina, Sedláčanský, Král sýrů, Liptov, Apetito, Pribina a Pribináček. Zároveň rozvíjať naše aktivity na medzinárodných trhoch a stať sa silným partnerom pre našich foodservisových zákazníkov.

Zabezpečiť kvalitné výrobky vyrábané v podmienkach zavedeného a udržiavaného systému kvality s dôrazom na bezpečnosť potravín.

Ako dosiahneme naplnenie cieľov:

Zapojením všetkých zamestnancov našich spoločností do dodržiavania a rozvoja zásad.

1 V oblasti výroby

Zabezpečiť výrobu kvalitných, bezpečných a nezávadných syrov a mliečnych výrobkov pri dodržaní pravidiel správnej výrobnjej a hygienickej praxe, riadenie alergénov a cudzích predmetov, legislatívnych predpisov a interných postupov opierajúcich sa o princípy HACCP.

2 V oblasti kontroly kvality

Pravidelnou aktualizáciou zabezpečiť neustále zlepšovanie systému manažmentu kvality a systému kritických bodov. Pomocou preventívnych opatrení a systematického monitoringu predchádzať možnostiam vzniku nekvality.

3 V oblasti inovácií a marketingu

Zvyšovať spokojnosť a plniť očakávania našich zákazníkov inováciami nášho portfólia.

4 V oblasti predaja, exportu a supply chainu

Budovať so zákazníkmi obchodné vzťahy založené na profesionálnom a individuálnom prístupe.

Zabezpečiť dodávky kvalitných a bezpečných výrobkov včas a v požadovanom množstve.

5 V oblasti ľudských zdrojov

Vytvárať dobré pracovné prostredie pre našich zamestnancov, dbať na ich bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci. Zabezpečiť komunikáciu a informovanosť zamestnancov a ich profesijné vzdelávanie prispievajúce k osobnému rastu a rozvoju spoločne s rešpektovaním hodnôt Skupiny Bongrain.

6 V oblasti trvalého rozvoja a zlepšovania

Na základe analýz prijímať preventívne a nápravné opatrenia pre zabezpečenie nepretržitého zlepšovania našich procesov. Podnecovať našich zamestnancov k prístupu aktívneho zapojenia sa do procesu neustáleho zlepšovania.

7 V oblasti ochrany životného prostredia

Riadiť jednotlivé činnosti spoločnosti tak, aby boli šetrné k životnému prostrediu. Predchádzať vzniku odpadov a znečistenia, hľadať možnosti úspor v spotrebe vody a energií. Zlepšovať znalosti zamestnancov o spôsoboch ochrany životného prostredia.


Miroslav Maňásek
Generálny riaditeľ / CEO – POLE CZ & SK


Ivana Vojtová
Kordinátor kvality CZ & SK