

Návrh layoutu nových výrobních prostor společnosti Krajčí plus s.r.o.

Bc. David Krčmář

Diplomová práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. David Krčmář**
Osobní číslo: **M17093**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Návrh layoutu nových výrobních prostor společnosti Krajčí plus s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Vypracujte literární rešerši s teoretickými východisky pro návrh layoutu.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současné výrobní linky.
- Na základě analýzy navrhnete layout nového výrobního procesu.
- Provedte ekonomické zhodnocení návrhu.

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. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

BELL, Desmond, Philip MCBRIDE a George WILSON. Managing quality. London: Routledge, Taylor & Francis Group, 2011, 236 s. ISBN 0-7506-1823-X.

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

KING, Peter L. a Jennifer S. KING. The product wheel handbook: creating balanced flow in high-mix process operations. Boca Raton: CRC Press, c2013, 199 s. ISBN 978-1-4665-5418-4.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Petr Briš, CSc.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **14. prosince 2018**
Termín odevzdání diplomové práce: **16. dubna 2019**

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

L.S.

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan

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

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 14. 4. 2019

Jméno a příjmení: David Krčmář

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce je návrh layoutu nových výrobních prostor společnosti Krajčí plus, s.r.o.

Práce se dělí na teoretickou a praktickou část, kdy praktická část se dále dělí na analytickou a projektovou. Teoretická část se zabývá poznatky, které byly načerpány z odborné literatury. Tyto poznatky jsou z oblasti štíhlé výroby, uspořádání a typologie výrobního systému a metod, jako jsou SMED, SWOT a systém HACCP.

Praktická část představuje společnost Krajčí plus, s.r.o. a popisuje výrobní proces brambůrek. Na základě provedené analýzy SWOT jsou detekovány slabé stránky, které slouží jako podklad pro projektovou část.

Klíčová slova: layout, štíhlá výroba, HACCP, SWOT, plýtvání

ABSTRACT

The topic of this dissertation is the proposal of layout of new manufacturing facilities of the company Krajčí plus, s.r.o.

The thesis comprises a theoretical and practical part. The practical part is divided into an analytical and project part. The theoretical part deals with findings based on studying professional literature. These are from the field of lean production, organization and typology of manufacturing systems as well as methods such as SMED, SWOT and the HACCP system.

The practical part introduces Krajčí plus, s.r.o. company and describes the manufacturing process of their crisps. Based on the SWOT analysis, weaknesses are identified, which serves as a basis for the project part of the thesis.

Keywords: layout, lean production, HACCP, SWOT, waste

Děkuji firmě Krajčí plus, s.r.o. za umožnění zpracování této diplomové práce. Především děkuji jednateři firmy panu Tomáši Krajčimu za kvalitní a rychlou komunikaci s firmou a za umožnění získání dostatku informací o firmě.

Neméně bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce panu doc. Ing. Petru Brišovi, CSc. za odborné vedení mé diplomové práce, za věnovaný čas a za způsob, jakým k naší spolupráci přistupoval.

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

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	12
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 USPOŘÁDÁNÍ VÝROBNÍHO PROCESU	14
1.1 PŘEDMĚTNÉ USPOŘÁDÁNÍ (PRODUCT LAYOUT).....	14
1.2 TECHNOLOGICKÉ USPOŘÁDÁNÍ (PROCESS LAYOUT).....	15
1.3 BUŇKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ (CELL LAYOUT).....	16
1.4 KOMBINOVANÉ USPOŘÁDÁNÍ	16
2 TYPOLOGIE VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ	17
2.1 HROMADNÁ VÝROBA	17
2.2 SÉRIOVÁ VÝROBA.....	17
2.3 KUSOVÁ VÝROBA	17
3 ŠTÍHLÝ PODNIK	19
3.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA	19
3.1.1 MUDA.....	21
3.1.2 MURA.....	21
3.1.3 MURI	21
3.2 PLÝTVÁNÍ.....	22
3.3 TEORIE OMEZENÍ (TOC).....	23
3.3.1 Drum-Buffer-Rope (DBR).....	23
3.4 TLAKOVÝ A TAHOVÝ SYSTÉM.....	24
3.4.1 Tlakový systém (Push).....	25
3.4.2 Tahový systém (Pull)	25
4 LAYOUT PRACOVIŠTĚ	26
4.1 BUŇKA VE TVARU U.....	27
4.2 HNÍZDOVÉ USPOŘÁDÁNÍ.....	27
4.3 LINEÁRNÍ USPOŘÁDÁNÍ	28
5 TPM	29
5.1 CEZ (OEE)	30
5.1.1 Výpočet CEZ.....	30
5.2 AUTONOMNÍ ÚDRŽBA	32
5.3 PLÁNOVANÁ ÚDRŽBA	32
6 METODA SMED	34
6.1 POSTUP REALIZACE SMED	34
6.1.1 Identifikace úzkého místa	35
6.1.2 Vyhotovení videozáznamu přetypování.....	35
6.1.3 Analýza videozáznamu přetypování	35
6.1.4 Realizace metody SMED	35
6.1.5 Definování a realizace nápravných opatření	35
6.1.6 Trénink nového postupu přetypování.....	36
6.1.7 Standardizace postupu přetypování.....	36

6.2	TŘÍKROKOVÝ POSTUP REALIZACE METODY SMED	36
6.2.1	Identifikace a rozdělení činností	36
6.2.2	Převedení interních činností na externí	36
6.2.3	Zkrácení časů externích a interních činností	37
7	SYSTÉM HACCP	38
7.1	HISTORIE HACCP	38
7.2	SYSTÉM HACCP V ČR	38
7.3	DEFINICE POJMŮ SOUVISEJÍCÍCH SE SYSTÉMEM HACCP	39
7.4	PRINCIPY PRO ZAVEDENÍ HACCP	40
8	SWOT ANALÝZA	41
8.1	SILNÉ STRÁNKY (STRENGTHS)	42
8.2	SLABÉ STRÁNKY (WEAKNESSES)	42
8.3	PŘÍLEŽITOSTI (OPPORTUNITIES)	42
8.4	HROZBY (THREATS)	42
9	SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI	43
II	PRAKTICKÁ ČÁST	44
10	PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	45
10.1	SÍDLO SPOLEČNOSTI	46
10.2	VIZE SPOLEČNOSTI	46
10.3	POLITIKA SPOLEČNOSTI	46
11	SOUČASNÝ STAV	48
11.1	VÝROBNÍ PROCES BRAMBOROVÝCH LUPÍNKŮ	48
11.2	POPIS VÝROBNÍHO PROCESU A JEHO ÚSEKŮ	48
11.2.1	Sklad brambor a čisticí místnost	49
11.2.2	Výrobní místnost	49
11.2.3	Balírna	50
11.2.4	Souhrn výrobního procesu	51
12	SWOT ANALÝZA	52
12.1	ANALÝZA INTERNÍHO PROSTŘEDÍ	52
12.2	ANALÝZA EXTERNÍHO PROSTŘEDÍ	54
13	SLABÉ STRÁNKY VÝROBNÍ LINKY	56
13.1	SKLAD BRAMBOR A ČISTÍCÍ MÍSTNOST	56
13.2	VÝROBNÍ MÍSTNOST	58
13.3	BALÍRNA	61
14	ANALÝZA HACCP	64
14.1	ANALÝZA NEBEZPEČÍ A STANOVENÍ KONTROLNÍCH A KRITICKÝCH BODŮ	64
14.2	SYSTÉM SLEDOVÁNÍ KRITICKÝCH BODŮ	69
14.2.1	Odpovědnost za sledování	70
15	SHRUTÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI	71
16	POPIS PROJEKTU	72

16.1	LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU	72
16.2	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	74
16.3	RIPRAN	75
17	PROJEKT NÁVRHU LAYOUTU VÝROBNÍ LINKY.....	78
17.1	SKLAD BRAMBOR A ČISTÍCÍ MÍSTNOST.....	78
17.2	VÝROBNÍ MÍSTNOST	81
17.3	BALÍRNA	83
18	SROVNÁNÍ VÝROBNÍCH LINEK.....	87
18.1	SMED.....	87
18.2	VÝKON.....	89
18.2.1	Vize do budoucna.....	90
18.3	NÁKLADY A TRŽBY	90
	ZÁVĚR	92
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	94
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	97
	SEZNAM OBRÁZKŮ	98
	SEZNAM TABULEK.....	100

ÚVOD

Potravinářský průmysl, zejména pak distribuce brambůrek je na českém trhu značně zastoupen ať už domácími, nebo zahraničními výrobci. Díky této situaci jsou firmy neustále pod tlakem ze strany měnících se podmínek na trhu a také díky čím dál větším nárokům od konečných spotřebitelů. Kromě toho musí firmy dodržovat spousty předpisů z hlediska manipulace s potravinami a jejich závadností. Výrobní proces musí být pod neustálým dohledem, aby byly splněny podmínky systému HACCP, který je základem pro práci v potravinářském průmyslu.

Firma Krajčí plus, s.r.o. je rodinná firma s 24 letou tradicí. Hlavní náplní jejího výrobního programu jsou tradiční brambůrky a slané snacky, ale nabízí také pekařské tyčinky a suché plody. Firma začala v létě roku 2018 s výstavbou nové výrobní haly a to z důvodu nedostatečné výrobní kapacity. Stavba byla dokončena do konce roku 2018 a tak mohl započít projekt nové výrobní linky a jejím uspořádáním. Zaměření jak původní (analyzované), tak i nové výrobní linky spočívá čistě ve výrobě tradičních brambůrek, které na trhu známe jako Cyrilovy nebo Luhačovické brambůrky.

Hlavním cílem této diplomové práce je na základě analýzy původní výrobní linky navrhnout a optimalizovat layout výrobní linky v nové hale. Správnost optimalizace by mělo být možné naměřit na zvýšení výkonu produkce. Konkrétně se jedná o plánovaný 20% růst oproti původnímu stavu. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část, kde praktická se dále dělí na analytickou a projektovou.

V první, teoretické, části je diplomová práce zaměřena na zpracování literární rešerše k danému tématu. Mezi stěžejní témata mimo jiné patří layout pracoviště a jeho uspořádání, členění výroby nebo typologie výrobních systémů. Hlavní pozornost této části je věnována principům štihlé výroby, systému HACCP a SWOT analýze.

V první polovině praktické části, tedy části analytické je představena společnost Krajčí plus, s.r.o. a výrobní proces Cyrilových brambůrek. Poté je provedena SWOT analýza za účelem detekce slabých stránek daného procesu. Tyto slabé stránky jsou jednotlivě popsány a rozebrány a v poslední řadě je provedena analýza systému HACCP.

V úvodu projektové části jsou definovány jednotlivé atributy projektu, jako hlavní cíl a jednotlivé kroky. Je zde také představen časový harmonogram projektu a také metoda pro analýzu rizik, neboli RIPRAN. Následně jsou znázorněny postupy a metody pro eliminaci

veškerých slabých stránek, popsaných v analytické části. V závěru projektové části srovnává diplomant původní a novou výrobní linku z hledisek, jako jsou náročnost na údržbu a výkon. Toto srovnání je podpořeno nákladovou analýzou celého projektu a návratností této finanční částky.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Cílem mé diplomové práce je na základě analýzy původní výrobní linky firmy Krajčí plus, s.r.o. navrhnout uspořádání a následně optimalizování výkonu nové výrobní linky s hlavním cílem dosažení navýšení výrobní kapacity.

K dosažení tohoto cíle budou použity metody průmyslového inženýrství jako snímkování, monitorování nebo samotné rozhovory se zaměstnanci (především operátory ve výrobě). Následně bude provedena SWOT analýza a analýza systému HACCP.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 USPOŘÁDÁNÍ VÝROBNÍHO PROCESU

Na efektivnost chodu moderního výrobního systému má jeho uspořádání velký vliv. Aby firma dosáhla maximální produktivity, je nezbytné optimalizovat rozmístění výrobních oddělení, pracovních středisek a konfigurovat samotné výrobní zařízení. Výsledkem těchto činností je potom plynulý výrobní tok zakázek, včetně jejich hospodárné přepravy. Vzhledem k provázanosti oblastí je nezbytné počítat s faktem, že rozhodnutí v jedné oblasti se rychle odrazí v oblasti druhé, která s ní souvisí. Proto mluvíme o výrobním systému. Úzké místo pak určuje výslednou produktivitu. (Kavan. 2002, s. 186)

Uspořádání pracovišť rozdělujeme do čtyř skupin:

- Předmětné
- Technologické
- Buňkové
- Kombinované

1.1 Předmětné uspořádání (Product layout)

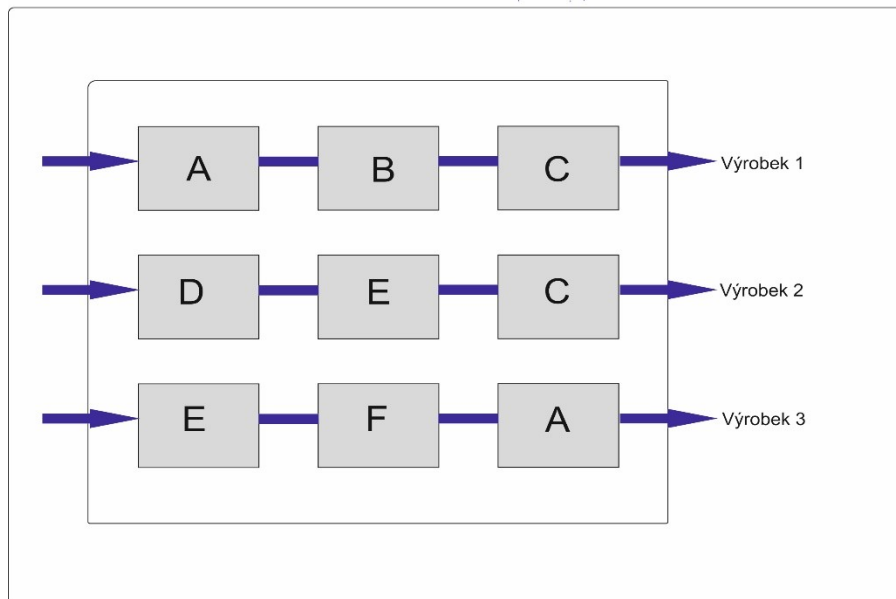
Tato pracoviště jsou uspořádána v souladu s technologickým postupem tak, aby přepravy výrobků, respektive součástí či materiálů, byly mezi operacemi minimální. Předmětné uspořádání je typické svou orientací na výrobek. Vytváří se zde menší výrobní jednotky pro kompletaci jednoho nebo více výrobků. Cílem tohoto uspořádání je snaha o dosažení hladkého, rychlého a mohutného toku výrobků. Z hlediska ekonomických výsledků dosahuje předmětné uspořádání nízkých výrobních nákladů a vysoké konkurenceschopnosti.

Výhody tohoto uspořádání mohou být:

- umožnění efektivní výroby
- přínosu nízkých materiálových nákladů výrobku
- podpora automatizace rutinních činností

Tato metoda uspořádání má však i své nevýhody jako:

- jednotvárnost práce
- slabou motivaci personálu k údržbě
- možnost chybějící pružnosti při změnách



Obrázek 1: Předmětné uspořádání pracoviště (upraveno dle Keřkovský, 2009)

1.2 Technologické uspořádání (Process layout)

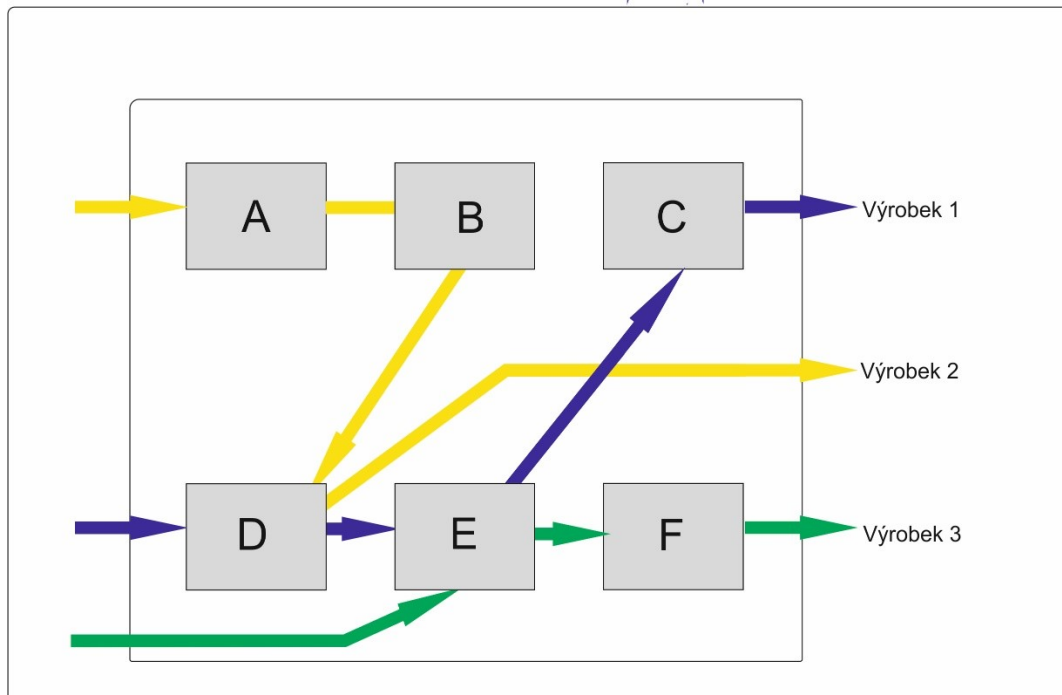
Na rozdíl od předmětného lépe zvládá rozdílnost výrobních požadavků a připouští možnost improvizace. Toto uspořádání je charakteristické svou orientací na výrobní proces. Jednotlivé výrobní operace na sebe navazují, či se spojují podle své příbuznosti (např. kování v kovárně, obrábění v obrobně apod.). Cestu výrobku lze změnit. Vyžaduje však transportní vozíky přepravující dávky výrobků. Technologicky uspořádaná výroba je výhodná v případě výroby širokého okruhu výrobků v menších objemech a při přizpůsobování se požadavkům zákazníka.

Výhodami tohoto uspořádání mohou být:

- uspokojení široké škály výrobních požadavků
- univerzální a flexibilní zařízení

Nevýhodami jsou:

- větší nároky na řízení lidí
- vyšší pravděpodobnost růstu nákladů na rozpracovanou výrobu a zásoby



Obrázek 2: Technologické uspořádání pracoviště (upraveno dle Keřkovský, 2009)

1.3 Buňkové uspořádání (Cell layout)

Jedná se o kombinaci kladů technologického a předmětného uspořádání za účelem dosažení výroby malých a středních objemů více druhů komponent linkovým způsobem. Stroje jsou uspořádány do skupinek (buněk), které jsou schopny vyrobit položky s příbuznými výrobními požadavky. Tyto buňky jsou ve své podstatě miniaturní obdobou předmětného uspořádání. Stroje v buňkách jsou uspořádány tak, aby došlo k naprosté minimalizaci nutnosti přepravy materiálů.

1.4 Kombinované uspořádání

V dnešní celosvětové praxi se výše uvedená uspořádání vyskytují v nejrůznějších kombinacích. Dochází k tomu díky podmínkám na trhu a konkrétních provozů. Tato uspořádání můžeme najít jak v průmyslu, tak v ostatních resortech a oblastech, jako např.: nemocnice, dopravní podniky aj.

(Badiru, 2014, s. 293, Kavan, 2002, s. 186-189, Keřkovský, 2009, s. 14-15, Jurová a kol, 2013, s. 76-78)

2 TYPOLOGIE VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ

V dnešní době si firmy kladou tzv. „Hamletovskou otázku“: Vyrobit, nebo koupit? Při plánování výroby firma řeší ekonomické a kapacitní rozhodnutí, co vyrobit vlastními silami a co koupit, neboli si nechat vyrobit na zakázku. Toto dilema závisí na několika faktorech jako například na vyjednávání s potenciálními dodavateli. Kromě toho by firma také měla mít tendenci udržet vícesměnný provoz. Rozlišujeme zde tři základní typy výroby: nepřetržitě a přerušované výrobní systémy a výrobní projekty. (Kavan, 2002, s. 178-179)

2.1 Hromadná výroba

Jedná se o nepřetržitě výrobní systémy. Hromadná výroba je specifická velkým množstvím jednoho nebo mála druhů výrobků při vysoké míře opakovatelnosti a s poměrně malou diferenciací. Ve výrobním procesu hromadné výroby se uplatňují vysoce standardizované metody a zařízení. Do hromadné výroby se řadí tzv. proudová výroba, která se označuje za její nejvyšší formu. Jako příklad hromadné výroby si můžeme označit například výrobu spotřebních předmětů pro masovou spotřebu (papírové kapesníky, žárovky aj.).

2.2 Sériová výroba

Zde mluvíme o přerušovaných výrobních systémech, které jsou méně specializované. Jedná se o výrobu stejného druhu výrobků opakovanou v tzv. sériích. Tyto série dále podle velikosti rozlišujeme na málo, středně a velkosériovou výrobu. Tento druh výroby je specifický nasazením určitého počtu specializovaného zařízení, včetně dílčí pružné automatizace. Rozlišujeme dva druhy sériové výroby, a to:

- Rytmická – jednotlivé série se opakují pravidelně a jsou stejně velké
- Nerytmická – jednotlivé série se neopakují pravidelně a nejsou stejně velké

Typickým příkladem sériové výroby může být skupinová výstavba nových bytů, výroba aut apod.

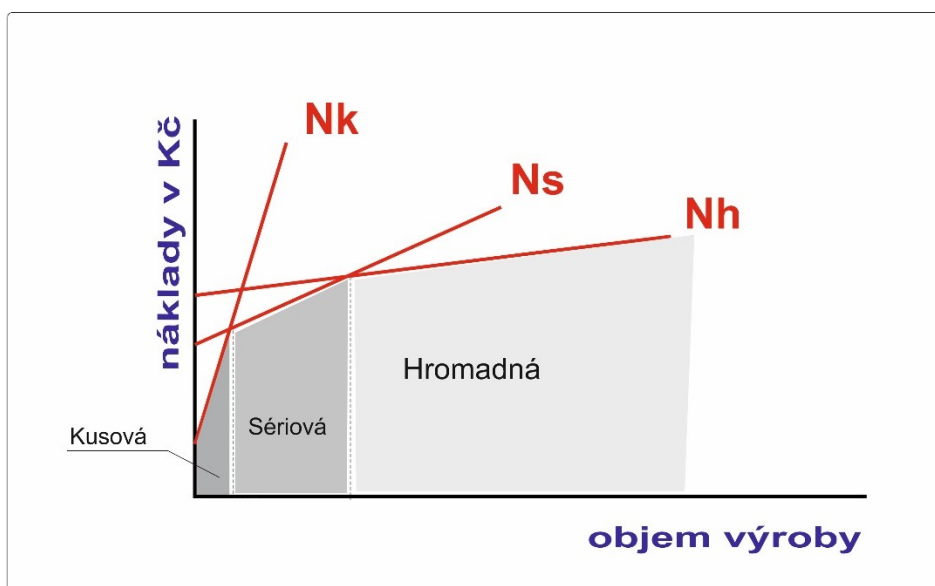
2.3 Kusová výroba

Neboli samostatné výrobní projekty. Jedná se o produkci velkého počtu různých druhů výrobků v malých množstvích. Při kusové výrobě se průběh výrobního procesu neustále mění, zejména na momentálním výrobním programu. Řízení kusové výroby je ve srovnání s řízením sériové a hromadné výroby považováno za komplikovanější. Příkladem kusové

výroby může být truhlářská činnost na zakázku. Tuček a Bobák (2006, s. 46) uvádí při kusové výrobě pojem *jobbing*, který představuje výrobu, kde se využívá stejných vstupů, ale finální produkty jsou odlišné. (např. výstavba hnízda rodinných domků za použití stejných komponent a materiálů)

Pokud bychom měli porovnat jednotlivé typy výroby z finančního hlediska, můžeme vidět (viz obrázek 3), že kusová výroba je typická nízkými fixními náklady a s přibývajícím objemem výroby strmě rostou její variabilní náklady. Hromadná výroba má naopak vysoké fixní náklady, ale její variabilní náklady s přibývajícím množstvím kusů rostou mírněji. Sériová výroba se nachází mezi kusovou a hromadnou.

(Tuček a Bobák, 2006, s. 46-47, Kavan 2002, s. 23, Keřkovský, 2009, s. 8-10)



Obrázek 3: Struktura nákladů při porovnání kusové, hromadné a sériové výroby (upraveno dle Keřkovský, 2009)

3 ŠTÍHLÝ PODNIK

Aby byl podnik považován za štíhlý, je potřeba v něm vykonávat pouze takové činnosti, které jsou potřebné. Je také nezbytné dělat tyto činnosti správně hned napoprvé, dělat je rychleji a především s menšími náklady než konkurence. Štíhlost je především o zvyšování výkonnosti firmy tím, že dokáže efektivněji přeměnit vstupy na výstupy než konkurence. V praxi to pak znamená například to, že na dané ploše vyprodukuje více, než konkurenti, že s daným počtem lidí a strojů je schopna vyprodukovat větší objem s větší přidanou hodnotou než druzí, nebo že je firma schopna na daných podnikových procesech ušetřit více času než konkurence. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 17)

Základem úspěchu pro štíhlý podnik je maximální uspokojení jednotlivého zákazníka. Štíhlost podniku je založena na principech Lean Managementu. Tento pojem představuje komplexní systém, který zahrnuje celou firmu a zajišťuje výrobu kvalitních výrobků s nízkými náklady. Mezi tyto principy patří:

- Zamezení plýtvání a optimalizace hodnotového řetězce.
- Orientace na kvalitu – TQM, nástroje, které řídí kvalitu a zlepšují procesy (FMEA, Ishikawa, poka – yoke, jidoka aj.).
- „Pull“ systémy – v takovýchto systémech je následující výrobní stupeň interním zákazníkem pro stupeň předcházející.
- Zaměření se na podstatné aktivity a klíčové schopnosti – jinými slovy zaměřit se na to, co podnik umí nejlépe. V rámci hodnotového řetězce si podnik vytyčí aktivity, které umí ze všeho nejlépe a soustředí se na ně. Výkony, které nepatří mezi klíčové schopnosti, je třeba zajistit u subdodavatelů (outsourcing), což je v Lean Managementu považováno za strategické rozhodnutí.
- Zákaznický princip – je nezbytné neustále sledovat přání zákazníků a následně být schopný na tato přání reagovat a realizovat je v rámci získání a udržení náskoku před konkurencí.

(Tuček a Bobák, 2006, s. 225)

3.1 Štíhlá výroba

Pojem „štíhlá výroba“ neboli „Lean Production“ jako koncepce vznikla v 50. až 60. letech 20. století. Pochází z japonské automobilky Toyota, kde dosáhla velkých úspěchů. Postu-

pem času se však uchytila kromě výrobní sféry také ve zdravotnictví či bankovníctví. V dnešní době se štíhlá výroba vyskytuje téměř všude, například v maloobchodním a velkoobchodním prodeji, čistírnách, veřejném stravování apod.

Lean Production nepředstavuje konkrétní metodu výroby, ale nějaký komplexní systém, orientovaný především na změnu myšlení v oblasti řízení a organizace výrobních konceptů. Stěžejní myšlenkou tohoto systému je zbavit se všeho přebytečného. Faktorem úspěchu štíhlé výroby je správná motivace a zapojení zaměstnanců do všech procesů optimalizace a zlepšování. Dalším faktorem je zavedení výroby pružně reagující na požadavky zákazníka a na poptávku, která je řízena decentralizovaně, prostřednictvím flexibilních pracovních týmů a při nízkém počtu na sebe navazujících výrobních stupňů (malé hloubce výroby). Je zde vyžadována vysoká odpovědnost zaměstnance jak za kvalitu, tak také za průběh výroby. (Tuček a Bobák, 2006, s. 26)

Tento koncept může být také chápán jako návod, který radí jak správně plánovat, řídit a organizovat podnikové procesy. Tyto procesy při správné implementaci představují nové příležitosti k dosažení kontinuálního zlepšování a také pro dosažení inovačních strategií. Na základě Lean Production dokáže firma pružněji reagovat na neustále se zvyšující nároky zákazníků a vyrábět tak produkty s vysokou přidanou hodnotou, což vede ke zvyšování konkurenceschopnosti firmy na trhu.

Štíhlá výroba využívá následné klíčové principy pro tvorbu výrobků:

- plynulý tok materiálu a informací ve výrobě;
- malé velikosti výrobních dávek;
- vykonávání výrobních operací správně napoprvé;
- zavedení totálně produktivní údržby (TPM);
- rychlé přetypování (SMED);
- strategie nulové chyby v každém procesu;
- aktivní zapojení a motivace pracovníků pro tvorbu přidané hodnoty;
- redukce variability dílců, procesů;
- vizuální signalizace atd.

(Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 44)

Plevný a Daněk (2005, s. 111) tvrdí, že předpokladem pro úspěšné implementování technologie Lean Production je komplexní, celosíťový pohled na podnik, jeho okolí a následné

zapojení všech spolupracovníků, odběratelů i dodavatelů. Jde o takzvané přenesení některých činností a problémů mimo vlastní výrobní proces, kde dochází ke spolupráci s dodavateli. V některých případech pak může dojít přímo k přesunutí řešení problémů na dodavatele.

3.1.1 MUDA

Slovo muda je japonského významu a patří k takzvaným 3M. Význam tohoto slova je v českém překladu plýtvání, neboli aktivity, které nepřidávají zákazníkovi žádnou hodnotu. Jinými slovy muda představuje opak hodnoty, kterou zákazník vyžaduje.

Jako příklad Dennis (2016, s. 28) uvádí případ s ocelí, kdy zákazník vyžaduje a tedy i je ochoten zaplatit za ohnutí nebo svaření této oceli, ale nikoli už však za čekání, manipulaci či další formy plýtvání.

Dennis (2016, s. 29) dále uvádí tři kategorie lidských pohybů, a to:

- Aktuální práce – jakýkoliv pohyb, který přidává produktu hodnotu
- Pomocná práce – pohyb, který pomáhá aktuální práci
- Muda – nadbytečný pohyb, který nepřidává hodnotu

3.1.2 MURA

Dalším pojmem z výše zmíněného 3M je slovo mura. Toto slovo představuje nesrovnalost, či nestejnost. Může být také vykládáno jako kolísání v práci.

Zde Dennis (2016, s. 35) uvádí jako příklad výrobní linku, která má diferenciovanou výrobu z hlediska složitosti výrobků. V první polovině směny tak vyrábí složité modely a v té druhé pak modely jednoduché. Pracovníci tedy musí nejdříve vynaložit velké úsilí při vykonávání práce, zatímco v druhé polovině je vyžadováno toto úsilí daleko menší.

3.1.3 MURI

Posledním pojmem ze 3M je muri, neboli přetěžování. To může být způsobeno slabým rozvržením práce, vysokou variabilitou produktů, špatnými či chybějícími standardy, používáním nevhodných nástrojů nebo součástek aj. (Dennis, 2016, s. 36)

3.2 Plýtvání

Pojem plýtvání již byl výše několikrát zmíněn a v koncepci Lean Production představuje pojem s nejvyšší prioritou pro odstranění. Plýtvání jako takové představuje pro podnik ztráty a je třeba ho rozlišovat na výrobní a v administrativních procesech.

Plýtvání představuje všechno, co zvyšuje náklady na výrobek nebo službu, aniž by se zvyšovala jeho/její hodnota. V dnešní době rozlišujeme tzv. sedm druhů plýtvání podle Toyoty, mezi které patří:

- **Nadvýroba** – výroba většího množství zboží, než je poptáváno. Firma tak vyrábí tzv. na sklad, aby měla „pojistnou zásobu“ pro případ, že by došlo k poruše a firma by byla nucena pozastavit výrobu. To však sebou přináší vyšší náklady a nároky na skladování, přepravu, či administrativu.
- **Zásoby** – jedná se o skladování náhradních dílů, materiálu, nedokončené výroby atd. Se skladováním těchto prvků jsou spjaty nadbytečné náklady, které firma musí vynaložit (prostory, zaměstnanci, obslužná technika).
- **Nekvalitní výroba** – plýtvání způsobené výrobou nekvalitních výrobků se odráží hned v několika formách nákladů. Oprava těchto nekvalit vyžaduje další čas, pracovní sílu i místo, nehledě na finanční stránku. Při pozdní detekci nekvality může dojít až k poškození výrobní linky.
- **Zbytečné pohyby** – tento druh plýtvání vzniká při pohybech pracovníka, které nepřináší produktu přidanou hodnotu. Jako je zbytečné zvedání součástek, nutná chůze pro materiál apod. Podle lean filozofie je potřeba tyto pohyby úplně odstranit, nebo je omezit na pokud možno časově nejkratší.
- **Špatné zpracování** – plýtvání způsobené špatným technologickým postupem, nesprávně rozmístěnou výrobní linkou, zbytečně náročnou technologií, navržením špatného materiálu a jiné.
- **Prostoje** – jedná se o lehce identifikovatelnou formu plýtvání. Nastávají, pokud pracovník nebo stroj nemohou pokračovat ve výrobním procesu a musí čekat např. na materiál, přetypování a další informace k výrobě. Neřadíme sem čekání, které souvisí s kontrolou.
- **Doprava** – bývá nejčastějším druhem plýtvání. Materiál, který vstoupí do výrobního procesu, urazí dlouhou trasu, jak vzdáleností tak časově, mezi jednotlivým vý-

robními úseky, sklady a mezisklady, než se z něj stane hotový produkt. Všechny tyto pohyby navíc se dají považovat za plýtvání.

Jednotlivé druhy plýtvání mají mezi sebou jisté spojení, takže pokud se nám podaří zmírnit plýtvání v jedné oblasti, může to pomoci i v oblasti jiné. Dosažení úplné eliminace plýtvání je nemožné, snažíme se o maximální snížení plýtvání.

Opakem plýtvání může být práce s nárůstem hodnoty nebo práce přibližující produkt zákazníkovi. Za obě tyto činnosti je zákazník ochoten zaplatit.

(Jurová a kolektiv, 2016, s. 88; Bobák, 2011, s. 55)

3.3 Teorie omezení (TOC)

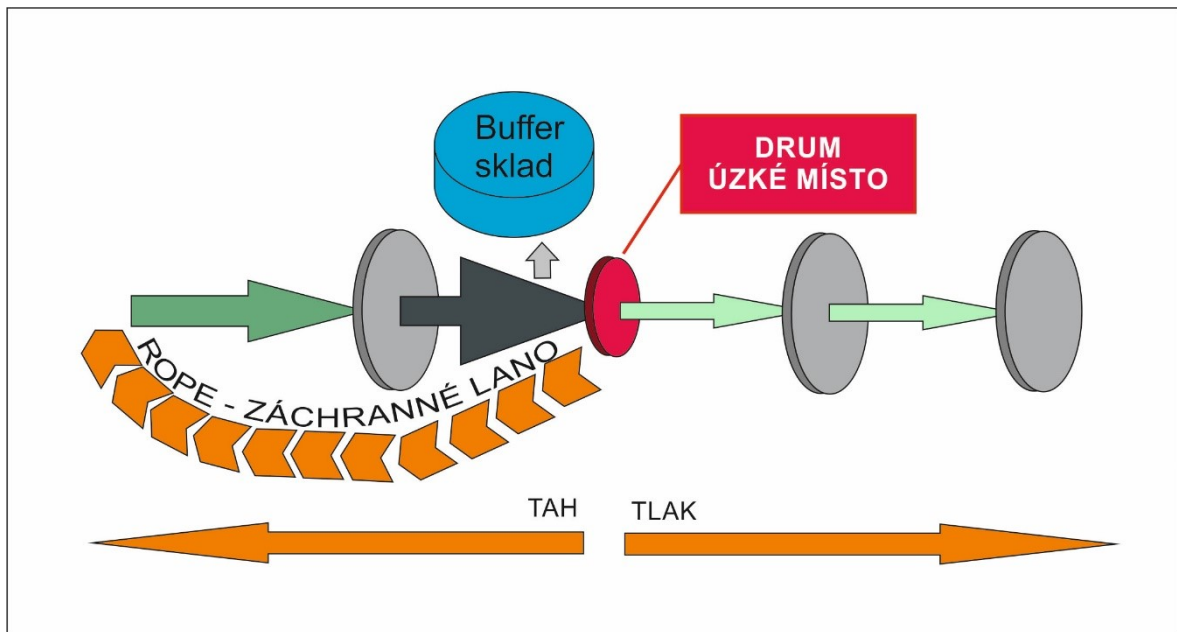
Theory of constraints (TOC), neboli teorie omezení je relativně mladý přístup k řízení všech druhů (ne pouze výrobních) procesů. Zakladatelem tohoto přístupu je Eliyahu M. Goldratt (2006), který byl považován za izraelského guru pro řízení obchodu. Základní myšlenkou této metody je, že každý systém obsahuje takzvané úzké místo, neboli omezení, které zabraňuje tomuto systému v dosažení maximálního výkonu. Cílem manažerů by tak měla být detekce těchto omezení, neboli úzkých míst a následná snaha o jejich odstranění.

Basl, Majer a Šmíra (2003, s. 35-36) přirovnávají systémy k řetězu, u kterého by se měla věnovat pozornost především nejslabšímu článku (úzkému místu). Vynakládání prostředků a úsilí jinam, než do úzkého místa, nepřináší žádnou změnu, neboť úzké místo, které v danou chvíli omezuje systém, zůstává stále úzkým a vynaložené prostředky tak přicházejí vniveč. Toto tvrzení podporují Tuček a Bobák (2006, s. 92-94) a popisují pět kroků, které jsou nezbytné pro identifikaci úzkého místa:

- nalezení omezení systému
- toto omezení maximálně využít
- podřídít systém danému omezení
- odstranit omezení
- hledání nového omezení (první krok)

3.3.1 Drum-Buffer-Rope (DBR)

Princip metody DBR přímo souvisí s metodou TOC, neboť DBR kombinuje systém tahu a tlaku v daném procesu a snaží se o maximální průtok materiálu v úzkém místě. (Tuček a Bobák, 2006, s. 99)



Obrázek 4: Schéma DBR (upraveno dle Tuček a Bobák, 2006)

Jak je z názvu patrné, jedná se v této metodě o propojení tří prvků:

- Drumm (buben) – je jím úzké místo, udává takt (tempo) celému výrobnímu procesu.
- Buffer (sklad) – je umístěn před úzké místo a slouží jako pojistka pro proces. Pokud by došlo k výpadku některého z článků před úzkým místem, buffer zajistí, aby úzké místo mohlo stále operovat.
- Rope (lano) – zajišťuje komunikaci se vstupním článkem výrobního procesu. Úzké místo pomocí tohoto lana udává takt, se kterým vstupuje materiál do výrobního procesu. Nedochozí tak k rozpracovanosti, nebo hromadění zásob na předešlých článcích.

(Basl a Blažek, 2008, s. 151)

3.4 Tlakový a tahový systém

V současnosti je na podniky vytvářen stále větší nátlak požadavky od zákazníků, kteří chtějí dané výrobky ve vysoké kvalitě, nízké ceně a krátkých dodacích termínech. Tyto požadavky zkracují životní cyklus výrobků. Aby byl podnik schopný dostatečné konkurenceschopnosti, musí být schopen na tyto požadavky reagovat a vyrábět to, co si trh žádá. Problém pro podnik nastává, pokud neví, co a kdy bude jeho zákazník chtít. K řešení daného problému je zapotřebí správné synchronizace všech procesů s požadavky na trhu. Jak již

bylo zmíněno výše, ve výrobním managementu existují dva způsoby řízení a to tahový a tlakový systém. (Košturiak, Frolík, 2006, s. 169)

3.4.1 Tlakový systém (Push)

Jedná se o zastaralý systém řízení výroby, kdy je předem dán plán výroby a to, co požaduje zákazník, nemá velký vliv. Důsledkem tohoto způsobu řízení výroby dochází k nadprodukcí, což je jeden ze sedmi druhů plýtvání. Metodou „Push“ v současné době prakticky nelze řídit výrobu. (Mašín, 2005, s. 81)

3.4.2 Tahový systém (Pull)

Tento systém se uplatňuje ve štíhlé výrobě. Požadavky zákazníka jsou zde prvotním impulsem pro skladbu výroby. V tahových systémech je následující pracoviště ve výrobním systému to, které dává příkaz předchozímu pro začátek výroby. Obrovskou výhodou proti tlakovému systému je zde přizpůsobení se požadavkům zákazníka, snížená vázanost finančních prostředků, menší poruchovost a vyšší kvalita.

4 LAYOUT PRACOVIŠTĚ

V rámci štíhlého pracoviště je zapotřebí změnit layout (uspořádání) pracoviště. Jedna z nejčastějších příčin nízké produktivity a plýtvání v podniku je ta, že se vedení nevěnuje hledání optimální dispozice jednotlivých pracovišť. Aby se tyto nedostatky odhalily, je zapotřebí při sledování toku výrobku několikrát projít napříč celým výrobním procesem. Chyby v uspořádání pracoviště jsou většinou způsobeny zakořeněným zvykem mnoha projektantů a výrobních manažerů, kteří preferují orientaci na technologické uspořádání provozů. Plýtvání spojené s využíváním tohoto principu však může být mnohdy značné. Nejčastějšími druhy plýtvání zde jsou:

- zbytečná manipulace a doprava;
- dlouhá průběžná doba výroby;
- hromadění mezioperačních zásob a velká rozpracovanost;
- nerovnoměrný tok polotovarů a výrobků

(Košturiak a Frolík, 2006, s. 69)

Bauer (2012, s. 108) k pojmu layout přidává také pojem ergonomie pracoviště. Je důležité nejen rozmístění strojů na pracovišti, ale také i pracovníka a jeho operačního prostoru. Pracovník by měl být schopen fungovat efektivně, bezpečně pokud možno s nejmenší námahou. Dále tvrdí, že správný layout a design linky je založen na technologických požadavcích a technických možnostech.

Při projektování nového layoutu pracoviště musí být využity výsledky sběrů dat a analýz příslušných pracovníků, kteří na daných pozicích (místech) pracují. Při špatném vyhodnocení dat, nebo chybném úsudku plánovačů může dojít k nepřesnému návrhu layoutu pracoviště. Pokud plánovači nejsou schopni si obhájit a správně prezentovat návrh manažerům, může dojít k jeho zamítnutí. (Stephens, Meyers, 2013, s. 361)

Tuček a Bobák (2006, s. 235) uvádí několik základních okolností, které ovlivňují prostorové řešení výroby, jako jsou:

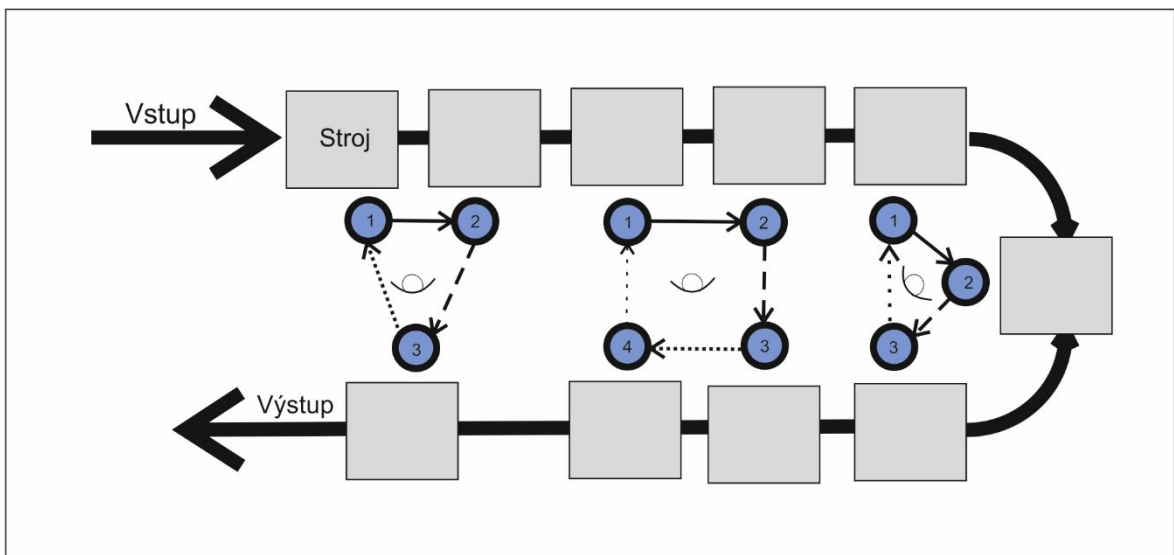
- Generel organizace – situační rozmístění různých objektů organizace, jejích příjezdových cest apod.
- Síť komunikací
- Charakter budov – popisuje veškeré aspekty budovy, jako její účel, půdorys, podlahová plocha, nosnost aj.

- Inženýrské sítě – rozvody vody, plynů, el. energie, odpadů apod.
- Typy výroby – stupeň výroby určuje požadavky na uspořádání jednotlivých výrobních prvků. Čím vyšší stupeň, tím vyšší požadavky.
- Manipulační prostředky – jeřáby, apod.
- Technologický postup – technologická náročnost výroby

Následující kapitoly budou čerpany z knihy Toyota production system: an integrated approach to just-in-time od autora Yasuhiro Monden (2012, s. 144-149), který udává několik základních typů layoutů.

4.1 Buňka ve tvaru U

Základním prvkem tohoto uspořádání výrobní linky je, že jak vstup, tak i výstup jsou na stejném místě. Hlavní výhodou tohoto tvaru layoutu je možnost zvyšovat, či snižovat počet zaměstnanců, kteří na daném pracovišti operují. Pokud nastane situace, kdy zároveň se vstupem jednotky polotovaru do procesu vystoupí jednotka výrobku, může být dosaženo metody JIT.

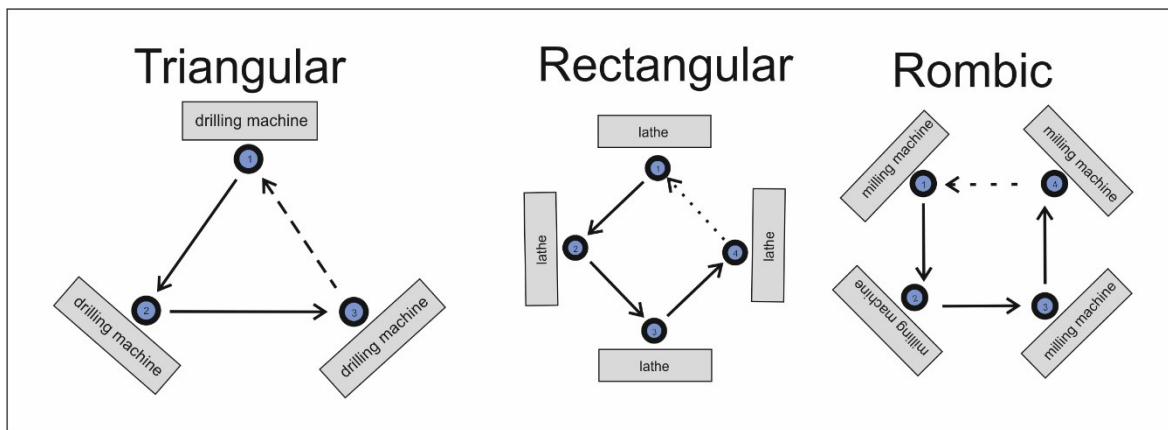


Obrázek 5: Buňka ve tvaru U (upraveno dle Monden, 2012, s. 144)

4.2 Hnízdové uspořádání

Hnízdové uspořádání je nejvýhodnější variantou v době, kdy jeden zaměstnanec obsluhuje jeden stroj. Nastává však zde situace, že po obslužení tohoto stroje musí zaměstnanec

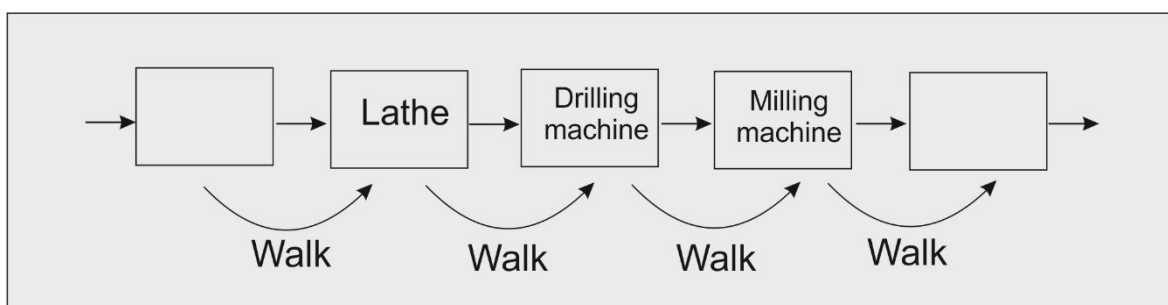
čekat, než dojde k opracování součástky a vznikají tím prostoje. Těmto prostojům lze zabránit tak, že zaměstnanec bude obsluhovat současně více strojů, čímž se rapidně zvýší jeho produktivita. Na druhé straně ale vzniká rozpracovanost výroby, takže je nezbytné (i obtížné) pro management, aby daná pracoviště byla správně vybalancována.



Obrázek 6: Hnízdové uspořádání (upraveno dle Monden, 2012, s. 147)

4.3 Lineární uspořádání

Hlavní výhodou tohoto uspořádání je zamezení hromadění rozpracované výroby. Lineární uspořádání je charakteristickým pro společnost Toyota, neboť umožňuje plynulý průchod celým procesem. Stejně jako předešlé metody i tato má své nevýhody. Jedna z nich se může projevit v situaci, kdy se změní poptávka, jelikož toto uspořádání neumožňuje přeorganizovat operace mezi pracovníky.



Obrázek 7: Lineární uspořádání (Monden, 2012, s. 149)

5 TPM

Podle Kinga (2013, s. 177) je původ TPM v Japonsku, konkrétně tedy od autora Seichi Nakajima, který na základě studií amerických i evropských systémů pro preventivní údržbu přišel roku 1971 s koncepcí TPM, kterou postupně začal implementovat do jednotlivých podniků.

Zkratka TPM vyjadřuje v českém překladu totálně produktivní údržbu. Základem TPM je přenesení zodpovědnosti za denní a běžnou údržbu stroje a dále za udržování čistoty a pořádku na pracovišti na obsluhu stroje. TPM se tak týká celé organizace od operátorů až po vrcholné vedení. Do koncepce TPM patří veškeré činnosti, jako jsou údržba, projektové řízení, plánování, procesní řízení, ale i účetnictví, zásobování či skladování. Základními limitními cíli TPM jsou žádné poruchy (na zařízení) a žádné neshodné produkty. (Nenadál, 2008, s. 159)

Tyto cíle doplňují Tuček s Bobákem (2006, s. 281) o snahu eliminovat některé z příčin velkých ztrát při využívání strojů a zařízení, jako jsou:

- Neplánované prostoje,
- ztráty při výměně a seřizování,
- ztráty při poruchách či krátkodobých přestávkách,
- nejakost v důsledku procesních chyb,
- nižší výkon při náběhu výrobních procesů (nedostatek materiálu, pracovníků, apod.),
- nižší výkon ve fázi technologické zkoušky,
- odstranění rozdílu mezi provozní a skutečnou rychlostí stroje.

Boledovič (2010, s. 12) uvádí, že celý koncept TPM je postaven na **5 základních pilířích**, přičemž každý z těchto pilířů slouží ke splnění některého z dílčích cílů a je sestaven z jasně definovaných postupů. Těmito pilíři jsou:

1. Program zvyšování C. E. Z.
2. Autonomní údržba strojů
3. Plánovaná údržba strojů
4. Vzdělávání a trénink
5. Plánování nových strojů

5.1 CEZ (OEE)

Koeficient celkové efektivnosti zařízení (CEZ), anglicky Overall Equipment Effectiveness (OEE), slouží k rozpoznání využitelnosti strojů. V dnešní době často firmy disponují velkým množstvím strojů, ale nejsou schopny tyto stroje plně využít. Firmy často tento koeficient opomíjejí a mají tendenci nakupovat nové stroje, i když ty stávající nevyužívají tak, jak by mohly (King 2013, s. 178). Bauer (2012, s. 59) také tvrdí, že firmy by se měly zaměřit na své starší stroje a pokusit se z nich dostat co nejvyšší výkon.

Hlavním nepřítelem koeficientu CEZ jsou ztráty, které jsou největší překážkou vysoké efektivnosti zařízení. Tyto ztráty musí být eliminovány pokud možno co nejvíce. Příčin, proč zařízení nepracuje tak jak má (ztráty), může být hned několik. (Bauer, 2012, s. 60)

Dennis (2016, s. 55) udává 6 hlavních ztrát na strojích, které jsou definovány podle prostojů, ztráty rychlosti a chyb.

Prostoje

- Poruchy na zařízení – tyto poruchy jsou dvojího typu. Závislé na typu stroje (mechanické, elektrické, apod.) a nezávislé na typu stroje (chybějící materiál nebo nástroj)
- Seřizování – např. výměna nástrojů ve vstřikovacích lisech

Ztráty rychlosti

- Chod na prázdko, malé přestávky – stroj běží, i když se na něm nepracuje
- Redukce rychlosti – aktuální rychlost se liší od rychlosti plánované

Chyby

- Chyby v procesech – zmetky, nedostatky v kvalitě, vše, co vyžaduje opravu
- Redukce času mezi startem stroje a stabilním provozem

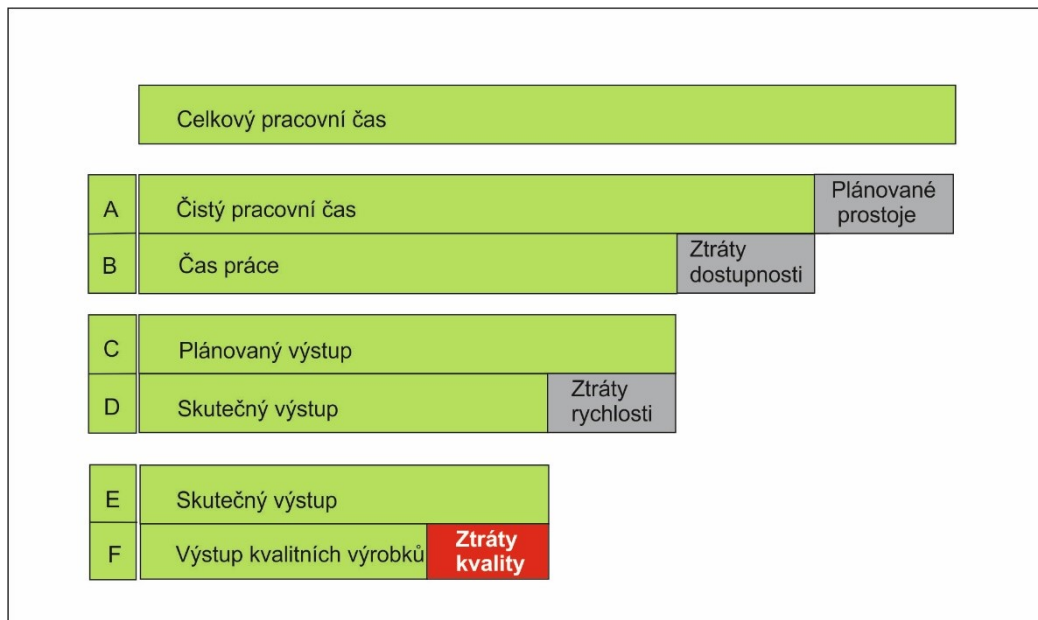
Celkovou efektivitu zařízení (CEZ) můžeme vypočítat tím, že budeme sledovat, vyhodnocovat a následně zaznamenávat jednotlivé ztráty na strojích. Z výsledků tohoto pozorování pak můžeme dopočítat CEZ. (Bauer, 2012, s. 60)

5.1.1 Výpočet CEZ

Dennis (2016, s. 56) popisuje CEZ jako světovou metriku, která souvisí s koncepcí TPM. Tato metrika hodnotí zařízení podle dostupnosti a výkonu zařízení a také kvality výstupu.

Bauer (2012, s. 61) nahlíží na CEZ jako na procentuální vyjádření času efektivního využití stroje v porovnání k času, kdy je stroj dostupný pro produkci.

Výpočet CEZ je definován takto: $CEZ = dostupnost \times výkon \times kvalita$



Obrázek 8: Výpočet CEZ (upraveno dle Bauer, 2012, s. 62)

Jednotlivé 3 složky koeficientu CEZ popisuje Fekete (2012, s. 62) spolu s Kingem (2013, s. 178-180) následovně:

- Dostupnost** – je to hodnota, která je snížena o prostoje způsobené vadami na strojích a ztrátami při nastavování strojů.

$$Dostupnost = \frac{\text{plánovací čas} - \text{čas přerušení}}{\text{plánovací čas}} * 100$$

- Výkon** – je to hodnota, snížena o ztráty rychlosti a ztráty z krátkodobých přerušení.

$$Výkon = \frac{\text{jednotkový čas} * \text{výrobní výkon}}{\text{operační čas}} * 100$$

- Kvalita** – hodnota snížena o podíl vyrobených nekvalitních výrobků a ztrát z náběhu výroby.

$$Kvalita = \frac{\text{jednotkový čas} * \text{výrobní výkon}}{\text{operační čas}} * 100$$

5.2 Autonomní údržba

Principem autonomní údržby by za prvé mělo být propojení pracovníků údržby se samotnými operátory daných strojů. Toho je dosaženo tím, že operátoři samostatně vykonávají část údržbových prací, jako jsou mazání, čištění a inspekce. Ve druhé řadě se operátoři díky koncepci TPM učí více o fungování stroje. Díky těmto znalostem jsou schopni rychleji detekovat a předcházet možným poškozením stroje. Třetí fáze autonomní údržby se snaží připravit operátory jako aktivní partnery údržby, kteří se podílejí na zvyšování efektivity strojů. (Legát, 2016, s. 147, Boledovič, 2010, s. 25)

Legát a ostatní autoři uvádí 7 základních kroků, které je nutné zavést pro dosažení autonomní údržby:

1. Počáteční čištění
2. Eliminace zdrojů znečištění
3. Autonomní mazání
4. Kontrola stavu zařízení, příprava na autonomní prohlídky
5. Autonomní prohlídky
6. Organizace a řízení pracoviště
7. Plně autonomní údržba

Jednotlivé kroky jsou při implementaci autonomní údržby brány jeden po druhém, přičemž se nelze posunout na další krok, pokud není plně zvládnutý krok předešlý. Kroky 1, 2 a 3 mají na starost zabezpečení základních podmínek pro práci se stroji tak, aby byla možná samostatná údržba. Z pravidla se jedná o údržbu prostředí, ve kterém se stroj nachází. Těmito činnostmi jsou většinou mazání, čištění nebo např. utahování uvolněných částí. Kroky 4 a 5 se zabývají činnostmi spojenými s prováděním prohlídek a následnými opatřeními (standardizace, prohlubování znalostí pro provádění údržbářských prací, apod.). Kroky 6 a 7 čerpají ze zkušeností získaných při práci se stroji. Na základě těchto zkušeností jsou navrhovány zlepšovací aktivity, které mají za úkol zvýšit efektivitu stroje. (Boledovič, 2010, s. 25; Legát 2016, s. 147-148)

5.3 Plánovaná údržba

Cílem plánované údržby je nižší počet nehod a vyšší produktivita strojů. K dosažení těchto cílů jsou často využívány preventivní činnosti, jako preventivní inspekce a preventivní opravy. Tyto činnosti zpravidla nebývají obsaženy v koncepci autonomní údržby, respekti-

ve jich nelze dosáhnout denní péči. Koncepce plánované údržby by především měla vytvářet efektivní systém plánovaných údržbářských činností, které vedou ke stabilnímu výrobnímu procesu. (Košuriak a Frolík, 2006, s. 95, Legát, 2016, s. 148)

Boledovič (2010, s. 37) popisuje činnosti plánované údržby jako takové, kde je potřeba speciálních vědomostí. Těmito činnostmi může být:

- údržba, která vyžaduje speciálně pomocné nářadí (přitáhnutí šroubu momentovým klíčem),
- inspekce drahých měřicích přístrojů, při kterých se vyžaduje posouzení stavu zařízení (speciální zařízení na zjištění ložiskové vůle),
- časově náročné opravy, které se provádějí mimo regulérní doby výroby (generální opravy).

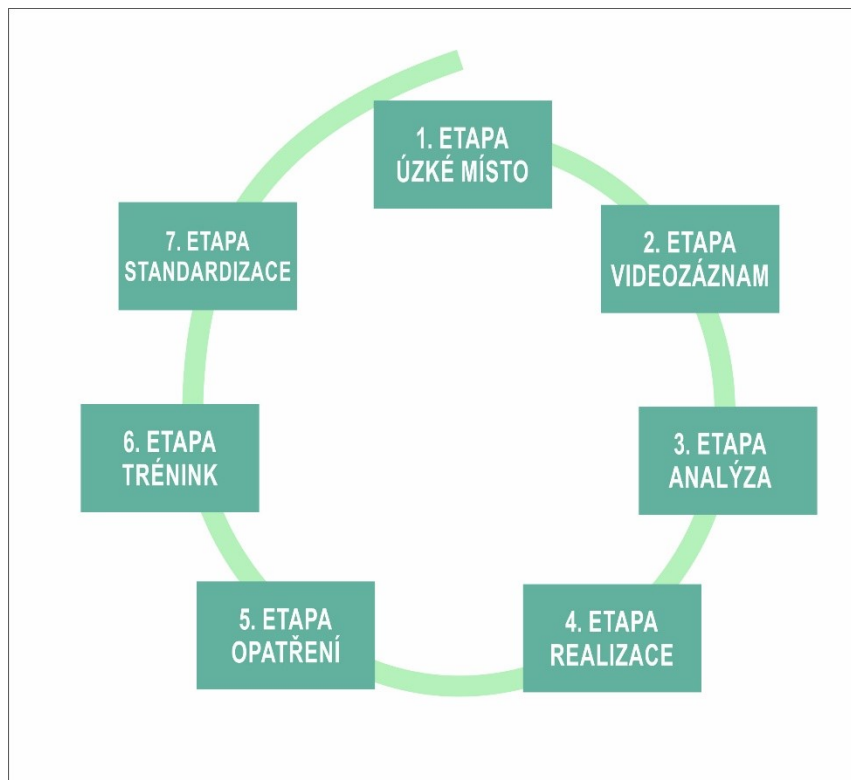
6 METODA SMED

Zkratka SMED znamená v anglickém podání počáteční písmena slov Single Minute Exchange of Die. Tedy výměna nástroje během jedné minuty. Je to metoda z koncepce štíhlé výroby a jejím cílem je snižování nákladů ve výrobním procesu. Tato metoda se zabývá rychlým přetypováním či rychlou změnou strojů tak, aby firma byla schopna co nejflexibilněji reagovat na změny požadavků zákazníka. Tímto problémem se začala zabývat Toyota Production Systém v padesátých letech dvacátého století. Užitím metody SMED byl TPS schopen snížit čas výměny ze 3 hod na 15 min. S postupem času a vývoje této metody byl TPS schopen tu samou činnost dostat na 3 min již v roce 1971. (King, 2013, s. 183)

Košťuriak a Frolík (2006, s. 26) tvrdí, že SMED se zabývá tou částí strojů, která je považována za úzké místo. Dalším cílem metody SMED je zajištění efektivního přetypování strojů z jednoho druhu výrobků na druh jiný, čímž je umožněna výroba v malých dávkách.

6.1 Postup realizace SMED

Podle Kormanec (2008, s. 30) existuje sedm etap pro zavedení metody SMED v podniku.



Obrázek 9: Zavádění metody SMED (upraveno dle Kormanec, s. 27-40)

6.1.1 Identifikace úzkého místa

V první řadě je nezbytné určit stroj (zařízení), kterého se bude metoda SMED týkat. Kormanec (2008, s. 27) udává, že pro aplikaci této metody je nejvhodnější vybrat proces, který je nejnáročnější, co se týká hlediska pracnosti a časové náročnosti, neboli místo předurčující celkovou kapacitu celého systému výroby.

6.1.2 Vyhotovení videozáznamu přetypování

K zavedení metody SMED je nutné získat data ohledně aktuálního stavu přetypování. Za tímto účelem je pracovník, který přetypovává stroj, nahráván. Pracovník zároveň s přetypováním i komentuje veškerou činnost, kterou provádí, aby bylo dosaženo kvalitnějšího sběru dat. (Kormanec, 2008, s. 28)

6.1.3 Analýza videozáznamu přetypování

Videozáznam, který byl pořízen, podstupuje kontrole, která má za úkol zaznamenávat prováděné činnosti do formulářů v pořadí, jak jdou za sebou. Každá z činností je doplněna o čas (postupný i trvání), zda se jedná o interní nebo externí činnost a zda byly použity nějaké nástroje, pomůcky, popřípadě jaké. (Kormanec, 2008, s. 30)

6.1.4 Realizace metody SMED

Následuje optimalizace celého postupu. Jsou zde identifikovány příležitosti ke zlepšení celého postupu přetypování zařízení. Tým prochází formuláře SMED zhotovené v předešlém kroku a snaží se přijít na způsob, jak tyto činnosti vykonávat efektivněji. Zde přichází na řadu tzv. **tříkrokový postup** metody SMED. Tým nejdříve rozdělí činnosti na externí a interní, dále se snaží najít cestu, jak převést interní činnosti na externí (pokud nelze, pak zjišťuje jak co nejvíc zkrátit jejich dobu trvání) a v poslední řadě se hledá způsob, jak zefektivnit interní a externí činnosti. (Kormanec, 2008, s. 31)

6.1.5 Definování a realizace nápravných opatření

K dosažení zlepšení původního postupu přetypování musí dojít k úpravě některých činností či součástí strojů. Na základě předchozí realizace tak vzniká katalog opatření, kde členové týmu zaznamenávají kdo, co a kdy bude vykonávat. Termín pro splnění těchto úkolů si stanovují členové, kteří mají daný úkol na starosti. (Kormanec, 2008, s. 32)

6.1.6 Trénink nového postupu přetypování

Cílem tréninku je testování navrženého postupu přetypování v praxi. Jsou zde testovány veškeré aspekty a změny nového postupu, jako jsou použitelnost přípravků a pomůcek a jejich umístění, ověření logické návaznosti činností, aj. Toto testování je pozorováno a jsou doladěny odchylky, které mohly při návrhu vzniknout. (Kormanec, 2008, s. 33)

6.1.7 Standardizace postupu přetypování

Po doladění všech odchylek a schválení nového postupu na základě testování může dojít k vytvoření standardu přetypování. Ten by měl obsahovat úvodní hlavičku, činnosti přetypování, informace o kontrole, zodpovědnosti, podmínkách parametrů, kritických bodech a nápravných činnostech. Je zde doloženo také vizuální znázornění. Tento standard má za úkol zajistit stálost způsobu přetypování pro všechny operátory. (Kormanec, 2008, s. 37)

6.2 Tříkrokový postup realizace metody SMED

Jak již bylo zmíněno v kapitole 6.1.4, realizace metody SMED prochází třemi fázemi neboli kroky:

- Identifikace a rozdělení činností
- Převedení interních činností na externí
- Zkrácení časů interních a externích činností

6.2.1 Identifikace a rozdělení činností

Prvním krokem metody SMED je rozdělení interních a externích činností, kdy:

- Interní – práce/činnost, kterou lze vykonávat jen při vypnutém stroji
- Externí – práce/činnost, kterou lze vykonávat i při chodu stroje

V praxi často dochází k situaci, kdy zaměstnanec při externích činnostech čeká, než může stroj vypnout a teprve pak na něm začne pracovat, což vede k plýtvání. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 108)

6.2.2 Převedení interních činností na externí

Druhý krok hledá způsoby, při kterých je možné vykonávat interní činnosti jako externí, to znamená provádět co nejvíce operací za běhu stroje. Aby toho bylo dosaženo, je nutné co nejdůkladněji analyzovat veškeré interní činnosti a na základě této analýzy určit, zda je nut-

né tyto činnosti vykonávat pouze při vypnutém stroji. Košturiak a Frolík (2006, s. 108) zde doporučují upustit od zavedených způsobů a dát prostor novým možnostem.

Aby bylo dosaženo převodu interních činností na externí, je nutné zajistit jisté kroky, jako jsou kompletní příprava pracoviště před přetypováním, funkční standardizace nutných součástí a činností a také využití podpůrných přípravků. Převodem velkého množství interních činností na externí může firma dosáhnout až poloviční úsporu času. (King, 2013, s. 185)

6.2.3 Zkrácení časů externích a interních činností

Třetí krok realizace metody SMED závisí na organizaci pracoviště a ostatních činností v dílně. Je potřeba se koncentrovat na jednotlivé činnosti jejich zlepšování. Tohoto zlepšení lze dosáhnout organizací práce, pracoviště a také zjednodušováním veškerých činností. Při externích operacích se můžeme koncentrovat třeba na proces přípravy, zatímco u interních na rychlejší možnosti upevnění nástrojů, eliminací činností aj. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 186)

7 SYSTÉM HACCP

Název HACCP je zkratkou prvních písmen v anglickém termínu Hazard Analysis Critical Control Points, tedy preventivní systém zajištění zdravotní nezávadnosti potravin a pokrmů během všech činností, které souvisejí s výrobou, zpracováním, skladováním, manipulací, přepravou a prodejem konečnému odběrateli. Tímto se HACCP liší od jiných systémů, kde tradičním přístupem k zajištění zdravotní nezávadnosti potravin a pokrmů se vyšetřují produkty. (Voldřich, 2004, s. 9)

7.1 Historie HACCP

První systém HACCP byl vyvinut pro NASA. Jeho první zavedení se konalo v šedesátých letech minulého století. Následně v sedmdesátých letech se HACCP začal rozšiřovat i do jiných odvětví, zejména do zpracovatelských potravinářských podniků. V roce 1985 se plně začlenil do využití v potravinářském průmyslu. Uznání po celém světě dosáhl systém HACCP tak, že na společném zasedání komise Codex Alimentarius mezinárodních organizací FAO a WHO schválil dokument „Kodexová směrnice pro aplikaci systému HACCP v praxi“. (Dostálová, 2014, s. 21)

7.2 Systém HACCP v ČR

Do České republiky se systém HACCP propracoval až kolem roku 1996, kdy se postupně zaváděl v masném, mlékárenském a drůbežářském průmyslu.

Díky nutnosti aplikace systému HACCP do celého potravního řetězce, je uloženo současnou legislativou povinnost zavedení systému HACCP postupně pro všechny výrobce a prodejce potravin a pokrmů k těmto termínům:

- 1. 1. 2000 – pro všechny výrobce potravin na základě vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 174/1988 Sb.,
- 1. 7. 2002 – pro některá zařízení veřejného stravování od určitého objemu výroby na základě vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 107/2001 Sb.,
- 1. 5. 2004 – pro všechna zařízení veřejného stravování na základě vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 137/2004 Sb.,
- 1. 5. 2005 – pro všechny obchodníky, kteří uvádějí do oběhu potraviny na základě novely vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 147/1998 Sb.

(Voldřich, 2006, s. 6 – 9)

7.3 Definice pojmů souvisejících se systémem HACCP

HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Point – analýza nebezpečí a kritické kontrolní body.

Potraviny – látky, které jsou určeny ke konzumaci člověkem.

Riziko – odhad pravděpodobnosti uplatnění nebezpečí. Vyplývá z existence určitého nebezpečí.

Kontrolní bod (CP) – jakýkoliv krok ve výrobním procesu, kterým mohou být ovládány biologické, chemické nebo fyzikální faktory.

Kritická mez - znaky a jejich hodnoty, které tvoří hranici mezi přípustným a nepřípustným stavem v kritickém bodě.

Kritický kontrolní bod (CCP) – technologický úsek (postup nebo operace výrobního procesu či procesu uvádění potravin na trh), kde nastává největší pravděpodobnost porušení zdravotní nezávadnosti potravin. V tomto místě se uplatňují principy a postupy, které mají za úkol zamezit, vyloučit, popřípadě zmenšit nebezpečí závady.

Datum spotřeby – časový údaj, který značí konec doby, kdy si potravina zachovává své specifické vlastnosti a splňuje požadavky na bezpečnost. Po tomto časovém údaji již potravina nesmí být uváděna na trhu.

Datum minimální trvanlivosti – opět časový údaj, tentokrát však značící období, po které si potravina zachovává své specifické vlastnosti a splňuje požadavky na bezpečnost.

Diagram výrobního procesu – schématické znázornění posloupnosti kroků procesu výroby pokrmů.

Hygiena potravin – značí podmínky a opatření pro omezování nebezpečnosti potravin.

Nápravná opatření – postupy, které jsou zapotřebí podniknout, jestliže je detekováno překročení kritické hodnoty a kritický bod již není ovládán.

(Dostálová, 2014, s. 25 – 28)

7.4 Principy pro zavedení HACCP

Existuje 7 základních principů, které byly zavedeny pro výrobu bezpečných potravin. Toho je dosaženo pomocí hledání zdrojů nebezpečí na cestě od surovin, přes výrobu až po konzumenta. Těchto 7 principů systému HACCP zní takto:

1. Provedení analýzy nebezpečí – jedná se o analýzu celé cesty (od surovin až po konzumaci), kdy se zaměřujeme na detekování veškerých zdrojů nebezpečí. Zároveň s touto analýzou zaznamenáváme veškerá opatření, která jsou prováděna pro minimalizaci tohoto ohrožení.
2. Stanovení kritických bodů (CCP) – vyznačení operací a kroků ve výrobním procesu, které jsou kritické pro zdravotní nezávadnost potraviny. Tyto body jsou sledovány a na základě tohoto sledování určujeme, jestli zde probíhá výroba požadovaným způsobem.
3. Stanovení znaků a kritických mezí v kritických bodech – určení kritických limitů v kritických kontrolních bodech. Právě pomocí těchto limitů můžeme určit rozhraní mezi přípustným a nepřípustným stavem v kritickém bodě. Jedná se o limit, neboli hranici, do které je daný produkt vyráběn za bezpečných podmínek.
4. Vymezení systému sledování v kritických bodech – pro každý kritický bod v systému je přesně definován postup pro sledování. Sleduje se, zda systém odpovídá tzv. zvládnutému stavu, kdy jsou dodržovány kritické meze v každém kritickém kontrolním bodě. Také je definováno, jak často a kdo bude toto sledování provádět a následně provádět záznamy, které budou uschovány.
5. Určení nápravných opatření – pro každý z kritických bodů je navrženo nápravné opatření, které má za úkol zasáhnout, dojde-li k překročení kritické meze v CCP.
6. Zavedení ověřovacích postupů – posouzení, zda plán systému HACCP účinně ovládá významná nebezpečí a jestli se tento plán dodržuje. Ověřuje, správnou funkčnost zavedeného systému.
7. Zavedení evidence a dokumentace – o způsobu zavedení systému HACCP ve výrobě si firma ukládá záznamy. Další evidence se sbírá při měření v kritických bodech, překročení kritických mezí, přijatých nápravných opatření a ověřování funkčnosti systému.

(Voldřich, 2004, s. 88 – 100, Voldřich, 2006, s. 10)

8 SWOT ANALÝZA

Cannon, Perreault a McCarthy (2008, s. 51) definují SWOT analýzu takto: „Název SWOT je zkratka složená z prvních písmen anglických slov: strengths (silné stránky), weaknesses (slabé stránky), opportunities (příležitosti) a threats (hrozby).“

Při správném zavedení SWOT analýzy je manažer schopen se zaměřit na strategii, která maximálně využívá veškeré silné stránky a možnosti, zároveň se však vyhýbá stránkám slabým a hrozbám.

Tato definice může být zjednodušena jako „přístup, který posuzuje vnitřní a vnější okolí příslušného podniku“ (Dvořáček a Slunčík, 2012, s. 15), kde vnitřní prostředí podniku představují silné a slabé stránky, zatímco příležitosti a hrozby definují vnější okolí. K tomuto tvrzení se přiklání i Jakubíková (2013, s. 103), která analýzu SWOT rozděluje ještě na další dvě analýzy, jako jsou:

1. Analýza SW (silné a slabé stránky) – týká se vnitřního prostředí, patří sem cíle, systémy, procedury, mezilidské vztahy aj.
2. Analýza OT (příležitosti a hrozby) – týká se vnějšího prostředí a to jak makroprostředí, tak i mikroprostředí.

Dvořáček a Slunčík (2012, s. 16) uvádí 4 strategie, které lze ze SWOT analýzy odvodit:

- SO – využití silných stránek ve prospěch příležitostí
- WO – překonání slabých stránek využitím příležitostí
- ST – využití silných stránek k odstranění hrozeb
- WT – minimalizace slabých stránek a vyhnutí se ohrožením

<p>Silné stránky (STRENGTHS) skutečnosti, které přinášejí výhody jak zákazníkům, tak firmě</p>	<p>Slabé stránky (WEAKNESSES) věci, které firma nedělá dobře, nebo ty, ve kterých si ostatní firmy vedou lépe</p>
<p>Příležitosti (OPORTUNITIES) skutečnosti, které mohou zvýšit poptávku, nebo mohou lépe uspokojit zákazníky a přinést firmě úspěch</p>	<p>Hrozby (THREATS) skutečnosti, trendy, události, které mohou snížit poptávku, nebo zapříčinit nespokojenost zákazníků</p>

Obrázek 10: SWOT analýza (vlastní zpracování)

8.1 Silné stránky (strengths)

Představují analýzu vnitřního prostředí. Jsou to ty stránky, které pomáhají firmě posilovat a udržovat postavení na trhu. Tyto stránky nám říkají, v jakých oblastech je naše firma napřed před konkurencí. Cílem každé firmy by mělo být maximalizace silných stránek, tedy snaha vytěžit co nejvíce z toho, co už firma umí.

Mezi silné stránky lze řadit úspěchy, dovednosti, znalosti, schopnosti nebo zdroje. Za silné stránky však považovat pouze to, co vybočuje z průměru, jako například dobře zavedený IS, patentované technologie, silná partnerství, dobré zdroje financování apod.

8.2 Slabé stránky (weaknesses)

Opět se jedná o analýzu interního prostředí. Mluvíme zde o opaku silných stránek, tedy o věcech, které firma neovládá, nebo kde má nedostatky. Slabé stránky snižují hodnotu firmy a obvykle jsou měřeny benchmarkingem nebo srovnáváním s konkurencí.

Za slabou stránku můžeme považovat i nedostatek silné stránky. Patří sem vysoké náklady, slabá reputace, nízká produktivita apod.

8.3 Příležitosti (opportunities)

Nyní se posouváme do vnějšího prostředí. Příležitosti představují šance podniku pro rozvoj a posílení pozice na trhu. Podnik se snaží o jejich správnou identifikaci a následně maximální využití. Těchto cílů je obtížné dosáhnout. Při správné identifikaci a následném využití mohou příležitosti podniku přinést vyšší poptávku, lepší uspokojení zákazníků nebo třeba expanzi na nové trhy do zahraničí.

8.4 Hrozby (threats)

Opět zůstáváme ve vnějším prostředí, kdy se pohybujeme dokonce i mimo kontrolu společnosti. Hrozby představují možná rizika, která ohrožují dosažení cílů společnosti nebo její samotnou existenci. Blažková (2007, s. 156) definuje hrozby jako: „Nepříznivá situace či změna v podnikovém okolí znamenající překážky pro činnost.“

Mezi hrozby můžeme zařadit vstup nových konkurentů na trh, nová regulační opatření nebo daňová zatížení.

(Blažková, 2007, s. 155 – 156)

9 SHRNUÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Na základě rešerše literárních zdrojů různých autorů byla zpracována teoretická část diplomové práce. Výroba ve společnosti Krajčí plus, s.r.o. je omezena prostory, proto firma začala v létě roku 2018 s výstavbou nové výrobní haly. K tomuto účelu je zapotřebí navrhnout nový layout výrobní linky, tedy uspořádání výrobního procesu.

Z hlediska typologie výrobního procesu se pro novou výrobní linku nic nezmění, nicméně by však mohla těžit z poznatků o štíhlém podniku, přesněji štíhlé výroby ať už z hlediska plýtvání, teorie plýtvání a následným zavedením Drum-Buffer-Rope, až k definování částí výroby a určení, zda/kde se jedná o tlakový a kde o tahový systém výroby.

Vzhledem k potravinářskému zaměření výroby společnosti zde byl popsán systém HACCP, který je dnes povinnou součástí každé firmy v tomto odvětví.

Díky porovnávání staré a nové výrobní linky bude v analytické části provedena i SWOT analýza, která zde byla teoreticky popsána.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

10 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Společnost Krajčí plus s.r.o. je rodinnou výrobní firmou, která na tuzemském trhu působí již od roku 1995. Firma zaměstnává 50 až 60 zaměstnanců. Hlavní náplní výrobního programu jsou tradiční brambůrky a slané snacky. Produkty od firmy Krajčí plus s.r.o. najdete pod názvem Cyrilovy brambůrky, Luhačovické, Cibulové kroužky apod. Firma nabízí i další produkty, jako jsou pekařské tyčinky a suché plody.



Obrázek 11: Logo společnosti (© Copyright 2018, Krajčí plus s.r.o.)

Celý výrobní proces, počínaje nákupem surovin až po distribuci obchodním partnerům si firma obstarává sama. Díky jedinečné technologii je firma schopna vyrábět tradiční „hospodské“ brambůrky a zachovávat jejich nejvyšší a stálou kvalitu. Od roku 2015 se distribuce rozšířila i na Slovensko, kde už nyní má silné zastoupení. V roce 2018 se společnost Krajčí plus s.r.o. probojovala do finále krajského kola Vodafone firma roku 2018. Za 20 let výroby tradičních smažených bramborových lupínků došlo k mnoha inovacím, hlavní však pro firmu zůstává udržení si tradiční receptury a osvědčených technologických postupů. V současné době je výrobní proces závislý na velkém podílu ruční práce. Jedním z hlavních cílů firmy je dodávat brambůrky čerstvé (křehké a křupavé), proto firma nevyrobí na sklad, ale její výroba se vždy odvíjí od aktuálních objednávek obchodních partnerů.



Obrázek 12: Tradiční Cyrilovy brambůrky (© Copyright 2018, Krajčí plus s.r.o.)

10.1 Sídlo společnosti

Sídlo firmy, stejně jako i výrobní hala se nachází v průmyslovém areálu Divnice, asi 2,5 km od Slavičina. Firma disponuje omezenými výrobními prostory a není schopna využít maximální potenciál, který představuje poptávka po jejím produktu. V roce 2018 firma zahájila výstavbu nové výrobní haly, což by mělo postupně přinést až znásobení objemu výroby a zefektivnění celého výrobního procesu.

10.2 Vize společnosti

Společnost klade důraz na zlepšování jakosti svých výrobků a její vizí je stát se lídrem na českém a slovenském trhu se smaženými bramborovými lupínky vyráběnými dle tradiční receptury. Cílem společnosti je stále rozvíjet zavedený fungující systém řízení a zajišťovat trvalou kvalitu produkce tak, aby se stala často vyhledávaným obchodním partnerem a dodavatelem, který bude vytvářet pocit jistoty nejen pro zákazníka, ale i pro zaměstnance společnosti.

10.3 Politika společnosti

Vedení společnosti se zavazuje k neustálému zlepšování efektivnosti systému řízení i zvyšování kvality produktů, technologickými inovacemi i přehodnocováním a zkvalitňováním jednotlivých procesů a také práci s dodavateli. Při zavádění inovací je nejdůležitější klást důraz na tradiční recepturu a postup výroby. Tyto musí být zachovány, aby si produkt udržel svou kvalitu a odlišil se od konkurenčních výrobků.

Přestože se společnost snaží dále rozvíjet své technologie a technologické postupy i potřebné organizační, personální a finanční zdroje, zásadní pro ni je, aby stěžejní výsledný produkt - klasické hospodské smažené bramborové lupínky - zůstal stejný a udržel si svou vysokou a stálou kvalitu.

Zákazníci jsou považováni za nejdůležitější partnery. Jejich spokojenost je dána především kvalitou produktu a pak také zejména tím, jak rychle je společnost schopna reagovat na jejich požadavky. Přestože je nastaven a zaveden objednávkový, výrobní a zásobovací systém, společnost považuje za nutné být připravena na nečekané objednávky a události ovlivňující uspokojení potřeb a požadavků zákazníka.

Společnost dodržuje následující principy, které přispívají k budování dobrých vztahů se zákazníky:

- Díky jedinečné technologii je zaručena stabilní kvalita produktů.
- Objednávky a závozy se realizují v pravidelných termínech.
- Obchodní zástupci společnosti jsou se zákazníky v přímém kontaktu.
- Při nenadálých objednávkách se vychází vstříc požadavkům zákazníka.

11 SOUČASNÝ STAV

Současná výrobní hala se skládá ze tří výrobních místností a expedičního skladu. První místnost je složena ze dvou úseků, z úseku skladu vaků brambor a úseku s kontejnery a čističi brambor. Ve druhé místnosti dochází k detailnějšímu čištění a opracování brambor a především k jejich smažení. Třetí místnost je expediční.

Klasické brambůrky jsou vyráběny unikátní technologií, kdy lupínek plave na povrchu olejové lázně a ne pod hladinou. Musí být vyrobeny z brambor, které jsou druhově vhodné k tomuto způsobu zpracování, tzn., že mají určité procento obsahu škrobu, vody a cukru. Používá se výhradně řepkový olej, který svými vlastnostmi předčí jiné oleje používané při fritování a dodá lupínkům typickou (požadovanou) chuť, barvu, vzhled a vůni. Smažené bramborové lupínky mají typickou vůni a zlatavou barvu. Od chipsů se liší zejména výraznější chutí brambor a mírně zvýšeným obsahem oleje. Na skus jsou křehké a křupavé.

11.1 Výrobní proces bramborových lupínků

- I. nákup a uskladnění brambor a ostatních surovin
- II. předmytí a loupání brambor
- III. mytí oloupaných brambor
- IV. třídění a dočišťování oloupaných brambor
- V. krájení brambor na plátky - lupínky
- VI. proplachování nakrouhaných bramborových lupínků
- VII. dávkové smažení syrových bramborových lupínků
- VIII. odkapání a vychladnutí usmažených bramborových lupínků
- IX. solení, kořenění
- X. kontrola metal detektorem
- XI. zabalení usmažených bramborových lupínků
- XII. uskladnění hotových výrobků
- XIII. rozvoz hotových výrobků k zákazníkům

11.2 Popis výrobního procesu a jeho úseků

Celý výrobní proces začínám nákupem brambor. Společnost se snaží využívat co nejvíce domácí dodavatele, u nichž má vybudované, nebo se snaží vybudovat dlouhodobé obchodní vztahy. K tomuto účelu jsou nejčastěji využíváni dodavatelé ze Zlínska, Polabí, Vysočiny apod. V zimním období však tito dodavatelé nejsou schopni pokrýt nároky společnosti,

proto se musí Krajčí plus s.r.o. obracet na dodavatele ze zahraničí především z Německa a Rakouska.

11.2.1 Sklad brambor a čistící místnost

Brambory jsou dodávány a skladovány ve vacích po 1100 – 1200 kg. K manipulaci s těmito vaky společnost využívá vysokozdvizný vozík. Vozík slouží k přepravě z kamionu dodavatele do skladu, a dále se pomocí něj dostávají brambory do výrobního procesu. Brambory jsou vysypány do prvního přístroje, který je zbaví hlíny a jiných nečistot na povrchu, dál brambory putují do velkého zásobníku (kontejneru), který má kapacitu až 12 000 kg. (I.)

Pomocí dopravníkového pásu jdou brambory z velkého zásobníku do menšího zásobníku s vodou. Od tohoto místa začíná samotný proces výroby. Na zásobník s vodou navazuje takzvaná „škrabka“, což je válcovitá nádoba, která je zevnitř pokryta karbonovým drsným materiálem. Brambory jsou zde v pohybu po určitou dobu v závislosti na odrůdě a třením o drsné zdi se zbavují slupky.

11.2.2 Výrobní místnost

Oloupané brambory putují do dalšího zásobníku s vodou a poté na inspekční pás, kde stojí kontrolor. Prací kontrolora je vizuální kontrola brambor, případně jejich manuální dočištění nebo v případě velkých kusů překrojení, aby nedošlo k problému při jejich krájení na plátky. (II., III., IV.)

Pomocí pásové přepravy jsou brambory přesunuty do krouhačky, kde je nastavitelné nože nakrouhají na stejně tenké lupínky. Tloušťka lupínků je závislá na kvalitě, obsahu sušiny a škrobu dané odrůdy brambor. Lupínky se následně přesouvají do malého zásobníku, kde se naposledy dostávají do kontaktu s vodou. Účelem tohoto zásobníku je zbavit lupínky od škrobu a drobných nečistot. Opláchnuté lupínky jsou vysušeny pomocí voděodolného ventilátoru s vysokým výkonem. (V., VI.)

Připravené lupínky se soustavou dopravníkových pásů, z nichž nejdelší měří až 8 m, dopravují k jedné ze tří dávkových fritéz/smažičů. Každá z fritéz/smažičů se skládá z pánve, extrakčního koše, čechradla a elektronického zařízení včetně ovládacího panelu, který koordinuje práci tohoto automatického stroje. Vzhledem k tomu, že společnost nevyrábí na sklad, ale podle aktuální nabídky, nejede provoz vždy na všechny tři fritézy. Při provozu na dvě fritézy je zapotřebí jeden operátor, který upravuje dobu smažení podle aktuálního

stavu, jejich objemu v pánvi a také podle odrůdy brambor. Při provozu na všechny tři fritézy jsou zapotřebí operátoři dva. **(VII.)** Po uplynuté době smažení (od 70 s do 140 s) se brambůrky vyjmou z olejové lázně, odkape z nich zbylý olej a vysypou se do vibrační nádoby. Zde se zbaví ještě přebytečné mastnoty a určitou dobu chladnou. Následně probíhá ochucení brambůrek. Pokud mají být výsledné brambůrky slané, je využíváno automatického dávkovače. Každých 10 pánví je nutno doplnit zásobník soli. Regulace dávkovače se provádí pomocí elektronického potenciometru. Pokud se vyrábí kořeněné brambůrky (česnekové, hořčicové), musí být dochuceny ručně. **(IX.)**

Usmažené a osolené/okořeněné brambůrky se z vibrační nádoby vysypou do přepravních beden o kapacitě 4 – 5 dávek ze smažící pánve. Tyto bedny převáží operátor do další místnosti, takzvané balírny.

11.2.3 Balírna

Přepravní bedna s brambůrkami se přichytí ke stroji zvanému násypka. Je to první částí automatické balicí linky. Násypka vysype obsah bedny na pás, odkud brambůrky pokračují do výšky cca 3,5 m a dostávají se do baličky. Baličky obsahují metaldetektory, které slouží k detekci cizích kovových částic. **(X.)** Firma disponuje třemi baličkami, přičemž provoz neběží vždy na všechny tři (viz.fritézy). Tyto baličky jsou nastaveny na určité parametry k balení jednotlivých sáčků z polypropylénové folie BOPP. Tyto sáčky padají na pás, odkud pokračují k operátorovi, jehož úkolem je vizuální kontrola sáčku. Pokud nedošlo k chybě, připne operátor pomocí pneumatické svorky, štítek obsahující informace o produktu. **(XI.)** Kompletní sáček se štítkem vloží do krabice (balení po 11 nebo 20 kusů vzhledem k variantě brambůrek) a tu následně uloží na EUR paletu s kapacitou 54 kusů krabic. Plnou paletu odveze pracovník pomocí paletového vozíku do skladu určeného pro hotové výrobky. Skladovací prostory jsou vybaveny teploměrem, vlhkoměrem, haly jsou suché, odvětrané, deratizované. **(XII.)**

Ze skladu vydá pověřená osoba kartony řidičovi a ten je rozveze dle předem daných objednávek. **(XIII.)**



Obrázek 13: Balírna (interní zdroje)

11.2.4 Souhrn výrobního procesu

Celý výrobní proces kombinuje tahový a tlakový systém, tzv. „push and pull“ systém. Od naskladnění brambor až po fritézu/y probíhá tahový systém, kdy fritéza vydává signál o dokončení smažení a celý systém se dá do provozu, aby jej znovu naplnil surovinami. Dále už se jedná o tlakový systém, kdy dosmažené brambůrky pokračují přes dochucení k expedici.

Provoz současné výrobní linky běží na dvě směny od pondělí do pátku. Ranní od 6 do 14:30 a odpolední od 14:30 do 23. Každá směna obsahuje 4 – 6 operátorů výroby (podle počtu využitých fritéz a baliček), jednoho údržbáře a jednoho vedoucího směny. Drobné údržby je firma schopna vykonávat i během provozu, větší údržby bývají plánovány na sobotu, kdy výroba nejede.

Při provozu na 2 fritézy je denně spotřebováno 7 000 kg brambor a z nich vyrobeno cca 27 000 ks balíčků brambůrek. Při provozu na 3 fritézy to je 10 000 kg brambor a 45 000 ks balíčků brambůrek.

12 SWOT ANALÝZA

Cílem SWOT analýzy bude definovat silné a slabé stránky, tedy analyzovat interní a externí prostředí. Výsledkem budou IFE a EFE matice, které říkají, jak by si firma měla udržet silné stránky a příležitosti, jak by se měla vyhnout hrozbám a odstranit slabé stránky.

12.1 Analýza interního prostředí

Analýza interního prostředí se zabývá silnými a slabými stránkami výroby. Oba tyto atributy budou níže znázorněny v tabulkách pomocí jednotlivých faktorů. Tyto faktory budou nabývat hodnoty od 1 do 10 podle důležitosti, kde hodnota 1 představuje nejnižší důležitost a hodnota 10 důležitost nejvyšší. Výsledkem této podkapitoly bude IFE matice. V té budou jednotlivým faktorům přiřazeny váhy v rozsahu 0 – 1 podle důležitosti, kdy suma těchto vah se musí rovnat 1. Následně se faktory ohodnotí vlivem 1 – 4, kdy 1 představuje výrazné W, 2 nevýrazné W, 3 nevýrazné S a 4 výrazné S. Po roznásobení váhy a vlivu dostaneme vážený poměr. Sečtením těchto poměrů získáme výslednou hodnotu.

Tabulka 1: SWOT - Silné stránky výrobní linky (vlastní zpracování)

Silné stránky	Hodnocení
Kvalita výrobků	10
Výrobní know-how	10
Školení a zkušenosti zaměstnanci	7
Vysoký podíl automatizace	8
Ekologičnost	7
Kvalita služeb	7
Moderní technologie	8

Aktuální výroba, ale i politika společnosti Krajči plus, s.r.o. má dva stěžejní atributy, kterými jsou kvalita výrobků a know-how ve výrobě. Celý výrobní proces podléhá několika kontrolním bodům, které mají za úkol zajistit maximálně požadovanou kvalitu všech výrobků. S touto kvalitou výrobků je spjato firemní know-how v postupu výroby, ale i v politice, kdy firma nevyrábí na sklad, ale podle aktuální poptávky, což zaručuje veškeré dodávky čerstvé a s co nejvyšší přidanou hodnotou pro zákazníka. Výrobní linka disponuje kvalitní moderní technologií, která je z velké části automatizovaná a zásah člověka zde není tolik vyžadován.

Při výrobě vzniká spousta odpadu, především v podobě odpadní vody, ale i jiných forem jako jsou obaly nebo organický odpad. Firma disponuje vlastní čističkou vody a systémem třídění odpadu, což zvyšuje její ekologické parametry.

Tabulka 2: SWOT - Slabé stránky výrobní linky (vlastní zpracování)

Slabé stránky	Hodnocení
Doplňování brambor	7
Dopravní pás zásobující 3. smažič	10
Kořenění / solení brambůrek	9
Vzdálenost převozu beden s bram. (výrobní místnost)	8
Vzdálenost převozu beden s bram. (balárna)	7
Doba vysypání brambůrek na pás	8
Práce zaměstnance při balení	9

Veškeré slabé stránky budou popsány v následující kapitole. Zde můžeme vidět, jakou váhu jim vedení společnosti přiřazuje. Jak již bylo výše zmíněno, za úzká místa by se daly považovat fritézy, s těmi však nelze nic dělat, neboť jakýkoliv zásah (objem pánví, doba smažení, teplota oleje) by znamenal zhoršení kvality brambůrků. Za nejslabší stránku výroby tak firma považuje pás, který zásobuje 3. fritézu. Dalšími slabými stránkami v pořadí jsou práce, které vykonávají manuálně zaměstnanci. Je to ochucování brambůrek, v tomto případě kořenění, kde není zabezpečeno přesně stejné ochucení všech brambůrek. Další manuální aktivitou je vizuální kontrola a expediční činnost, kde by se dal ušetřit čas.

Tabulka 3: SWOT - IFE matice (vlastní zpracování)

S/W	Popis	Váha	Vliv	Celkem
S1	Kvalita výrobků	0,15	4	0,60
S2	Výrobní know-how	0,12	4	0,48
S3	Vysoký podíl automatizace	0,11	3	0,33
S4	Moderní technologie	0,10	3	0,30
S5	Ekologičnost	0,08	3	0,24
W1	Dopravní pás zásobující 3. smažič	0,12	1	0,12
W2	Kořenění / solení brambůrek	0,10	1	0,10
W3	Práce zaměstnance při balení	0,08	1	0,08
W4	Vzdálenost převozu beden s bram. (v. místnost)	0,09	2	0,18
W5	Doba vysypání brambůrek na pás	0,05	2	0,10
Celkem				2,53

Vypočítaná hodnota IFE matice je 2,53, tedy hodnota těsně nad průměrem, v intervalu 1 až 4 kde nejlepší možný výsledek je 4 a nejhorší 1. Firma by se tedy měla soustředit na slabé stránky a pracovat s nimi.

12.2 Analýza externího prostředí

Externí prostředí se zabývá příležitostmi a hrozbami výrobní linky. Stejně jako v předešlé podkapitole i zde budou sestaveny tabulky pro každý z těchto atributů. V obou případech bude faktorům přiřazována pravděpodobnost výskytu. U příležitostí bude hodnocena také atraktivita a u hrozeb míra nebezpečí. Výsledek bude tvořit EFE matice, sestavována stejně jak IFE matice.

Tabulka 4: SWOT - Příležitosti výrobní linky (vlastní zpracování)

Příležitosti	Pravděpodobnost	Atraktivita	Součin
Ekonomický růst	0,8	1	0,80
Vlastní vývoj (know-how)	0,8	1	0,80
Kapacitní růst	0,8	0,7	0,56
Promo akce	0,4	0,4	0,16
Moderní technologie	0,8	0,8	0,64
Sponzoring	0,3	0,5	0,15
Rozsáhlý trh (ČR i zahraničí)	0,6	0,6	0,36

Společnost za poslední roky vykazuje značný ekonomický růst, díky čemu je schopna rozšiřovat své výrobní prostory, nakupovat moderní technologii a budovat své know-how, které je pro ni jedním z klíčových prvků celého podnikání. Firma už nyní pronikla na slovenský trh, kde má silné zastoupení a spoustu odběratelů. Její potenciál však sahá výš a expanze i do dalších (okolních) států není vyloučena.

Tabulka 5: SWOT - Hrozby výrobní linky (vlastní zpracování)

Hrozby	Pravděpodobnost	Nebezpečí	Součin
Nedostatečná kapacita	0,4	1,0	0,40
Porucha	0,1	0,8	0,08
Konkurence	0,6	0,3	0,18
Výpadek u dodavatele	0,1	0,7	0,07
Špatná úroda	0,2	0,5	0,10
Ztráta zaměstnanců	0,2	0,5	0,10
Výpadek elektřiny	0,1	0,3	0,03

Největší hrozbou pro současnou výrobní linku a tedy i pro společnost je nedostatečná výrobní kapacita. Tato problematika je aktuálně řešena výstavbou nové výrobní haly a je i tématem mé diplomové práce. Z hlediska postavení na trhu je těžké firmu srovnávat s jinými výrobci brambůrek, jako jsou Lay's nebo třeba Bohemia, neboť brambůrky vyráběné společností Krajčí plus, s.r.o. jsou vzhledem, chutí i konzistencí odlišné a politika firmy je také jiná. Porucha zařízení by sice znamenala problém pro výrobní linku, ale díky pravidelným kontrolám a údržbám na strojích je její pravděpodobnost malá.

Tabulka 6: SWOT - EFE matice (vlastní zpracování)

O/T	Popis	Váha	Vliv	Celkem
O1	Ekonomický růst	0,17	4	0,68
O2	Vlastní vývoj (know-how)	0,14	4	0,56
O3	Kapacitní růst	0,12	4	0,48
O4	Moderní technologie	0,10	4	0,40
O5	Rozsáhlý trh (ČR i zahraničí)	0,06	3	0,18
T1	Nedostatečná kapacita	0,12	1	0,12
T2	Porucha	0,08	1	0,08
T3	Konkurence	0,08	1	0,08
T4	Špatná úroda	0,08	2	0,16
T5	Ztráta zaměstnanců	0,05	2	0,10
Celkem				2,84

Celkový vážený průměr pro EFE matici vyšel 2,84. To znamená, že záměr podniku je položen středně silnou externí pozicí. Firma Krajčí plus, s.r.o. se pohybuje velmi těsně nad hranicí průměru (2,5).

13 SLABÉ STRÁNKY VÝROBNÍ LINKY

Tato kapitola navazuje na předešlou a bude popisovat veškeré nedostatky ve výrobě. Stejně jako v kapitole 11, tak i tady se budeme zabývat jednotlivými místnostmi zvlášť. Z hlediska firemní politiky a snahy zachovat si know-how v technologii smažení, nemohou být v této práci zveřejněny žádné fotky fritéz.

13.1 Sklad brambor a čistící místnost

V tomto úseku výroby nebyly na strojních zařízeních (zásobník s vodou a „škrabka“) detekovány žádné nedostatky z hlediska plynulosti výroby. Proces, který zde probíhá, plně dostačuje tempu smažičů.

Brambory jsou z vaků do kontejnerů nachystány vždy den dopředu tak, aby byly připraveny na další den/směnu. I když je kapacita kontejnerů cca 10 vaků (záleží na hmotnosti), společnost kvůli lepšímu chodu strojů preferuje naplnění osmi vaky.



Obrázek 14: Sklad brambor (interní zdroje)

Při doplňování brambor do kontejnerů, ať už z hlediska vyšší spotřeby než 8 vaků (cca 9 000 kg brambor), nebo jen přípravy na další den, může dojít ke dvěma situacím:

1. Nová/doplňovaná várka brambor je stejné odrůdy

V takovémto případě nevzniká žádná překážka, která by ovlivnila chod výrobního procesu. Údržbář, který je přítomen na každé směně, může i za chodu linky doplnit brambory do kontejnerů pomocí vysokozdvizného vozíku.

2. Nová/doplňovaná várka brambor je jiné odrůdy

Pokud se odrůda doplňovaných brambor liší od brambor, které jsou aktuálně v kontejneru, dochází nejdříve k úplné spotřebě dané várky a až pak se doplní várka nová. Při této situaci dochází ke zpomalení, někdy až ke krátkodobému zastavení výrobní linky. Je to z důvodu, že zaměstnanec (údržbář), který má na starosti doplnění brambor, nemá možnost si novou várku předem připravit z důvodu omezené kapacity přístroje, který zbavuje povrch brambor od hlíny a jiných nečistot.



Obrázek 15: Doplnování várky brambor (interní zdroje)



Obrázek 16: Stroj na očištění brambor (interní zdroje)

13.2 Výrobní místnost

Tato místnost se je klíčovou pro celý výrobní proces, proto se dá se očekávat, že většina nedostatků bude vznikat zde.

Za úzké místo by se mohly považovat samotné fritézy, které určují rychlost celé výroby. Bohužel fritézy nelze upravit k vyššímu výkonu ani pomocí rychlejšího smažení, ani zvětšením rozměru fritézy. Oba tyto způsoby by vedly ke zhoršení kvality výsledného produktu.

Na základě konzultace s vedením společnosti, výrobním ředitelem i jednotlivými operátory, pozorováním a měřením, byly odhaleny tři nedostatky ve výrobním procesu:

1. Dopravní pás zásobující 3. fritézu

Jak již bylo zmíněno v kapitole 11.2.2, dopravní místnost začíná vizuální kontrolou zaměstnancem, odkud pokračuje do kráječky a pak k soustavě pásů, které dopravují nakrájené lupínky do fritézy. Z kráječky vedou dva 1,8 m dlouhé pásy, a na ně navazuje pás o délce 8 m. Chod tohoto pásu je obousměrný. Jeho směr pohybu je závislý na tom, kterou fritézu, aktuálně zásobuje. Na obou koncích tohoto pásu je vždy přechod na pás o délce 3,5 m. Tyto jsou na svém druhém konci doplněny krátkými pásy v rozmezí délky 1 – 2 m, které vedou přímo do smažící pánve. Při zásobování první a druhé fritézy urazí lupínky vzdálenost 8,1 m.

Problém nastává při zásobování třetí fritézy, kdy lupínky musí urazit navíc celou vzdálenost nejdelšího pásu, tedy toho 8 m dlouhého. Trasa lupínků tak vzroste na cca 16 m a čas této trasy vzroste o 23 s.



Obrázek 17: Přechody mezi dopravními pásy (interní zdroje)



Obrázek 18: Dopravní pás zásobující 3. fritézu (interní zdroje)

Kořenění / solení brambůrek

Po dosmažení brambůrek dochází na řadu jejich ochucování. V tomto případě dochází ke dvěma situacím:

- a) Kořenění – Kořenění brambůrek je jedna z mála činností v celém výrobním procesu, která musí být vykonávána manuálně. Plní ji operátor fritézy. K tomuto účelu používá operátor síto. Tento způsob může znamenat nerovnoměrné kořenění brambůrek.



Obrázek 19: Kořenění brambůrek (interní zdroje)

- b) Solení – Na rozdíl od kořenění, solení brambůrek je uskutečňováno pomocí přístroje. Ten je zapnut automaticky po dosmažení vždy při sypání brambůrek do převozných beden na danou dobu o dané intenzitě. Operátor však musí každých 10 várek usmažených brambůrek z pánví doplnit zásobník soli. Pro tuto sůl musí ujít vzdálenost 2 – 11 m v závislosti na tom, u které fritézy doplňuje zásobník.



Obrázek 20: Solení brambůrek (interní zdroje)

2. Vzdálenost převozu beden s brambůrkami

Po dochucení jsou brambůrky vysypány do přepravních beden. Kapacita každé bedny je 4 až 5 várek smažených brambůrek. Tyto bedny musí pracovník převézt do expediční místnosti. V závislosti na tom, od které fritézy se brambůrky převáží, bedna urazí vzdálenost 7 až 19 m. Doba tohoto převozu je necelých 35 s.



Obrázek 21: Vzdálenost převozu beden s brambůrkami – Výrobní místnost (interní zdroje)

13.3 Balírna

Provoz balírny byl popsán i fotograficky zdokumentován v kapitole 11.2.3. Z hlediska SWOT analýzy zde byly detekovány 3 nedostatky:

1. Vzdálenost převozu beden

Stejně jako v předešlé místnosti i zde je nadbytečný převoz beden s brambůrkami. Vzdálenost mezi rozhraním výrobní místnosti a přístrojem, který vysypává brambůrky na pás zásobující první dvě ze tří baliček, je 8 m. Vzdálenost mezi prvním přístrojem a druhým při-

strojem, který zásobuje třetí baličku, je 9 m. Bedny tak musí urazit vzdálenost až 17 m. (viz obr. 13)

2. Doba vysypávání bedny na pás

K tomuto účelu slouží stroj, který byl zmíněn výše. Zaměstnanec k němu přiveze bednu s brambůrkami a uchytlí ji do přístroje. Ten automaticky vysype brambůrky na pás a ty odtud pokračují do baličky. Doba tohoto úkonu je 48 s + 5 s, kdy zaměstnanec vyklepává bednu od přichycených kousků.



Obrázek 22: Vysypávání bedny na pás (interní zdroje)

3. Práce zaměstnance při balení

Po zabalení brambůrek baličkou do sáčků a přepravy těchto sáčků k operátorovi, dochází na řadu opět manuální práce. Operátor vizuálně zkontroluje kvalitu sáčků a po jeho schválení připíná štítek s informacemi o produktu pomocí pneumatického štítkovače.

Celý úkon trvá 3 – 5 s i s uložení do krabice. Sáčky jdou do krabic po dvaceti kusech a operátor si vždy musí nachystat novou krabici, což zabere necelých 9 s. Nehledě na to, že

rychlost baličky i pásu je přizpůsobena tak, aby operátor stíhal provádět všechny tyto úkony.



Obrázek 23: Práce zaměstnance při balení (interní zdroje)

14 ANALÝZA HACCP

Vedení společnosti Krajčí plus s.r.o. se neustále snaží zlepšovat efektivitu systému řízení a zvyšování kvality produktů technologickými inovacemi, přehodnocováním a zkvalitňováním jednotlivých procesů a nemalý důraz klade na efektivní práci s dodavateli.

Jedním z hlavních cílů společnosti je zajistit vysoký standard kvality a zdravotní nezávadnosti potravin, dodržování všech relevantních státních a evropských norem vztahujících se na vyráběný sortiment. K tomuto zajištění společnost podřizuje všechny etapy výrobních procesů, zabezpečuje jejich monitorování, analyzování a usiluje o jejich neustále zlepšování. Všechny výrobní procesy jsou tedy realizovány v souladu s legislativními, zdravotními, hygienickými, bezpečnostními a ekologickými podmínkami, určenými platnou legislativou ČR a EU.

Klíčovými prvky zajišťujícími bezpečnost potravin jsou zásady HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points = Analýza nebezpečí a kritické kontrolní body), díky nimž firma praktikuje systematický a vědecký přístup ke všem výrobním a provozním aspektům vedoucím k identifikaci, posouzení a ovládnutí identifikovaných nebezpečí ohrožujících při ztrátě kontroly nad nebezpečím zdravotní nezávadnost potravin. Toho je dosahováno vhodnými preventivními měřeními, kontrolami a v případě potřeby nápravnými opatřeními v průběhu celého výrobního procesu. Všichni pracovníci se musí řídit systémem HACCP a kontrolovat kontrolní a kritické body tak, aby byla zaručena bezpečnost produktu.

Jak už bylo zmíněno, výroba probíhá od pondělí do pátku ve dvou směnách:

- Ranní 6:00 – 14:30 včetně přestávky
- Odpolední 14:30 – 23:00 včetně přestávky

Na každé směně je přítomen vedoucí směny, údržbář a dalších (max.) 6 pracovníků. Za chod směn je zodpovědný ředitel výroby a vedoucí směny. Ti dbají na bezpečnost a kvalitu výsledného produktu. Na vytvoření HACCP společnosti Krajčí plus s.r.o. byl sestaven speciální tým zaměstnanců, kde vedoucí týmu má vystudovanou technologii potravin.

14.1 Analýza nebezpečí a stanovení kontrolních a kritických bodů

V rámci systému HACCP byla provedena analýza různých druhů nebezpečí v jednotlivých krocích technologického postupu označena písmeny B (biologické), CH (chemické) a F (fyzikální).

Každé z těchto nebezpečí v průběhu výrobního procesu bylo vyhodnoceno a zařazeno do kategorie závažnosti (A, B, C, kde A je nejméně závažné a C nejvíce) a kategorie pravděpodobnosti (1, 2, 3, kde 1 znamená nejmenší pravděpodobnost a 3 největší). Zjištěná a posouzená nebezpečí jsou uvedena v tabulce níže. Pro každé riziko jsou zavedena ovládací opatření a stanoveny kritické body (CCP) a kontrolní body (CP).

Tabulka 7: HACCP - kategorizace nebezpečí (interní zdroje)

C1	C2	C3
B1	B2	B3
A1	A2	A3

legenda:

	Neovládané riziko
	Ovládací opatření + stanovení CP/CCP
	Ovládací opatření (stanovení CP)

Na základě vyhodnocení analýzy nebezpečí byly stanoveny kritické body v technologickém kroku smažení. Velmi citlivý bod celého výrobního procesu spočívá v neustálé kontrole teploty oleje a ve správném nastavení doby smažení. Z tohoto hlediska může dojít ke dvěma situacím:

- *Nedostatečná teplota oleje nebo doba smažení* – bramborové lupínky se dostatečně neusmaží, ale jen nasáknou olejem. Není tedy zaručena jejich mikrobiologická nezávadnost a jsou nepoživatelné.
- *Vysoká teplota oleje nebo dlouhá doba smažení* – výrobky se spálí a zvýší se množství akrylamidu, který má karcinogenní účinky a je tak pro zdraví člověka nebezpečný.

Z toho plyne, že kvalita a absolutní nezávadnost finálního výrobku je závislá na teplotě oleje a době smažení, protože tyto dva faktory ovlivňují nejvíce riziko porušení zdravotní nezávadnosti potraviny. Kritickými body tohoto výrobního procesu tedy jsou:

- 1. DOBA SMAŽENÍ**
- 2. TEPLOTA OLEJE**

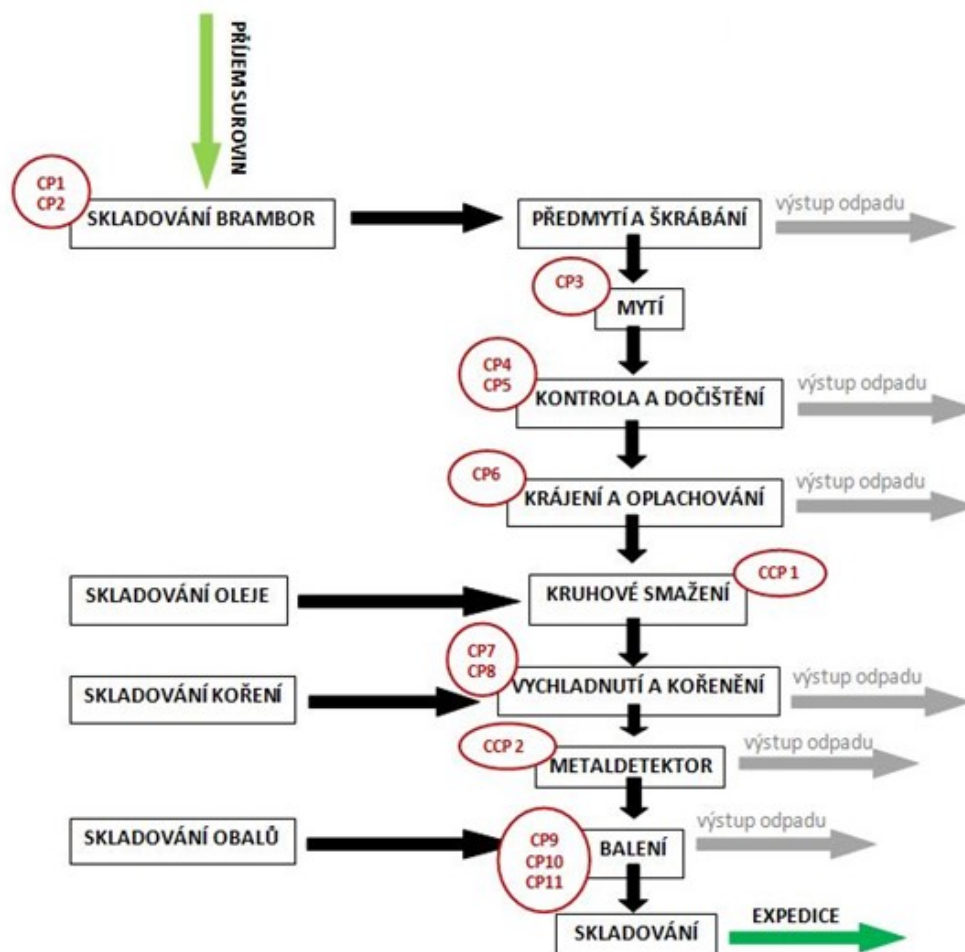
Při smažení bramborových lupínků se hodnoty naměřených teplot musí pohybovat od 145 do 175°C. Doba smažení bramborových lupínků se pohybuje podle odrůdy brambor od 70 do 140 sekund.

Třetím kritickým bodem jsou **METAL DETEKTORY** na balicí lince.

Tabulka 8: HACCP - analýza nebezpečí – bramborové lupínky (interní zdroje)

Technologický krok	Druh nebezpečí	Charakteristika	Ovládací opatření	Kategorie nebezpečí	CP/CCP
SKLADOVÁNÍ	B	plíseň	vizuální kontrola, měření vlhkosti deratizace	B1	CP1
	B	škůdci		A1	CP2
ŠKRÁBÁNÍ A MYTÍ	B	kontaminace MO	pravidelná výměna vody	B1	CP3
KONTROLA A DOČIŠTĚNÍ	F	cizí předmět, zbytky pytlů	vizuální kontrola a odstranění vytřídění a dočištění	A1	CP4
	B	špatné brambory		B1	CP5
KRÁJENÍ A OPLACHOVÁNÍ	F	mechanické poškození nožů	pravidelná kontrola a výměna nožů proškoleným pracovníkem	B1	CP6
SMAŽENÍ	F	cizí předmět	školení pracovníků, BOZP, správná hygienická praxe	A1	
	CH	přepálení oleje	kontrola teploty oleje	A1	
	B	kontaminace MO	kontrola teploty oleje a doby smažení	B2	CCP 1
VYCHLADNUTÍ A KOŘENĚNÍ	F	cizí předmět	školení pracovníků, správná hygienická praxe	A1	CP7
	CH	kontaminace alergenů (hořčice)	oddělená pánev, plánování výroby, sanitace	B2	CP8
METALDETEKTOR	F	cizí kovový předmět	provádění zkoušek funkčnosti detektorů pomocí etalonů	B2	CCP 2
BALENÍ	F	cizí předmět	koncová kontrola	B1	CP9
	CH	kontaminace alergenů (hořčice)	oddělená balíčka, plánování výroby, sanitace	B2	CP10
	B	špatné kusy	koncová kontrola	B1	CP11
SKLADOVÁNÍ	B	škůdci	deratizace, správné uskladnění	A1	

ANALÝZA NEBEZPEČÍ – BRAMBOROVÉ LUPÍNKY



Obrázek 24: Diagram výrobního procesu (interní zdroj)

14.2 Systém sledování kritických bodů

Teplota oleje se nepřetržitě sleduje pomocí zabudovaného digitálního teploměru. Tento teploměr měří aktuální teplotu oleje v dávkovém smažiči a zobrazuje ji na elektronickém ovládacím panelu. Pro kontrolu je teplota měřena přímo k tomuto účelu určeným manuálním teploměrem a následně je proveden zápis při ranní směně (6:00 – 14:30) v 9:30hod a při odpolední směně (14:30 – 23:00) v 18hod.

Při detekci odchylky naměřené teploty od stanoveného rozmezí teplot (viz kapitola 10.1), pracovník okamžitě přeruší proces smažení. Při měření teploty je zároveň ověřena také průměrná délka smažení zpracovávaných bramborových plátků. V případě, že by kritické body nebyly pod kontrolou, mohou nastat následující případy:

1. Teplota oleje překročí stanovenou hranici - brambůrky se spálí
2. Teplota oleje nedosáhne stanovené hranice a brambůrky nasáknou olejem - neu-smaží se a klesnou ke dnu
3. Doba smažení bude delší - brambůrky se spálí
4. Doba smažení bude příliš krátká - brambůrky budou nedosmažené

Při jakémkoliv z těchto případů se musí várka zlikvidovat, protože výrobek je znehodnocen.

Díky automatickému měření teploty a zobrazení na displeji mohou mít pracovníci snadno pod kontrolou aktuální stav. Pracovníci jsou proškoleni o ovládání smažící linky a mohou sami přizpůsobovat dobu smažení. Díky zaučení a praxi vědí, jak mají správně usmažené bramborové lupínky vypadat. Na každé směně je přítomna vedoucí směny, která kontroluje celý proces a nastavení správné teploty a doby smažení. Tyto dva faktory ovlivňují nejen zdravotní nezávadnost výrobku, ale také výslednou kvalitu.

Správnost naměřené teploty pomocí zabudovaného digitálního teploměru je ověřována minimálně jednou za 3 měsíce pomocí kalibrovaného teploměru.

Při výrobě ochucených výrobků se používají různé druhy dochucovacích solí, které by se mohly ve výrobcích navzájem negativně ovlivňovat. Proto jsou vyhrazeny dva dávkové smažiče a dvě baličky pro výrobu slaných výrobků. Třetí dávkový smažič a třetí balička se používá pro výrobu ochucených brambůrků – hořčicových/česnekových. V tomto technologickém kroku je nutné mít pod kontrolou riziko kontaminace alergenů, konkrétně hořčicí. V rámci ovládacích opatření je plánována výroba tak, aby bylo riziko kontaminace co

nejmenší. Při zahájení výroby jsou upřednostněny jiné příchutě a až poté se přechází na hořčici. Při ukončení výrobního cyklu hořčicových brambůrek a přechodu na jinou příchut' je dávkový smažič důkladně vyčištěn a desinfikován. To samé platí i pro balicí linku.

Dalším kritickým kontrolním bodem jsou metal detektory na balicí lince. Ty mají odhalit případnou cizí kovovou částici ve výrobku zastavením linky. V takovém případě je daný sáček odstraněn a prozkoumán vedoucí směny. Funkčnost detektorů je ověřována pomocí etalonů před každou směnou.

14.2.1 Odpovědnost za sledování

Tým pro sledování kritických bodů tvoří pracovníci zodpovědní za výslednou kvalitu produktu. Nejčastěji monitoring kritických bodů provádí vedoucí ranní a odpolední směny. Tým pro sledování kritických bodů mohou doplnit jednatelé firmy, kteří mohou také namátkově kontrolovat, zda naměřené hodnoty stanovených znaků spadají do určeného rozmezí.

15 SHRNU TÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI

V analytické části této diplomové práce byla představena společnost Krajčí plus, s.r.o., její vize i politika. Následně byla popsána současná výrobní linka, respektive její rozdělení do tří místností a popsání každého kroku ve výrobním procesu smažených brambůrek.

Po definování jednotlivých operací byla provedena SWOT analýza, která měla za úkol vytyčit slabé stránky staré výrobní linky a přiřadit jim váhy. Bylo zjištěno hned 8 případů, kdy za nejslabší stránku byl zvolen dopravní pás zásobující třetí fritézu/smažič. Nejen tento problém, ale i všechny ostatní byly v následující kapitole podrobně popsány i s fotodokumentací. Tyto informace slouží jako podklad pro projektovou část diplomové práce, která se v projektové části bude zabývat každým problémem zvlášť a budou navrženy (realizovány) opatření pro novou výrobní linku.

Vzhledem k zaměření výrobní činnosti společnosti Krajčí plus, s.r.o. zde nesměla být opomenuta HACCP analýza, která je povinná pro všechny potravinářské výrobní firmy. Tato analýza pomohla lépe definovat výrobní proces jak slovně, tak především pomocí diagramu a znázorněných kontrolních a kritických kontrolních bodů.

16 POPIS PROJEKTU

Projektová část této diplomové práce se zabývá novými prostory, respektive novou výrobní halou firmy Krajčí plus, s.r.o. Ta byla dostavěna v prosinci roku 2018. Nachází se necelých 500 m od sídla firmy. Výrobní hala je schopna svým objemem pojmout dvě staré výrobní linky (každá obsahující dvě fritézy/smažiče). V současné době se zavádí jen jedna výrobní linka a druhá je ve výhledu do příštích let.

Nová hala byla navržena a postavena s výhledem na dosažení certifikace IFS. Jedná se o mezinárodní potravinářskou normu, která slouží pro zajištění kvality a bezpečnosti potravin. Tato norma představuje jednotnou kontrolu bezpečnosti potravin a úrovně kvality producentů. Dala by se považovat za potravinářský ekvivalent normy ISO. Dosažením certifikace IFS by firma Krajčí plus, s.r.o. mohla dosáhnout ještě lepšího postavení na trhu i jména u svých odběratelů.

Na projektu nové výrobní linky se podílel tým sestavený jen ze zaměstnanců firmy Krajčí plus, s.r.o., kteří konzultovali s dodavateli (výrobci) výrobních zařízení proveditelnost realizace nové výrobní linky z hlediska zachování technologického postupu.

16.1 Logický rámec projektu

Logický rámec, zkráceně LR (logframe), je nedílnou součástí při sestavování projektu. Slouží nám jako pomůcka pro stanovování základních parametrů projektu. Je součástí metodiky, která uceleně řeší přípravu, návrh, realizaci a vyhodnocení projektu.

Logický rámec, vytvořený pro tento projekt (tab. 9), zobrazuje strukturu projektu. Je zde představen cíl v podobě zvýšení výstupu výroby. Přesněji je toto **zvýšení** plánováno o **25%** na výstupu.

Kromě cíle jsou zde znázorněny i objektivně měřitelné cíle, potřebné zdroje, časový rámec ke klíčovým aktivitám, rizika a předpoklady. Časový rámec, stejně jako rizika a předpoklady budou podrobněji popsány v následujících kapitolách.

Tabulka 9: Logický rámec projektu (vlastní zpracování)

	Hierarchie cílů	Objektivně měřitelné ukazatele	Prostředky ověření	Rizika a předpoklady
Obecný cíl	Zvýšení výstupu výroby	Zvýšení produktivity výroby	Výrobní KPI	Nízká podpora ze strany vedení
Účel	1. Zvýšení výrobní kapacity	Zvýšení výrobní kapacity	Ukazatel výstupu výrobní linky	Nedodržení stanoveného cíle
Výstupy	1.1. Sběr dat a analýza současné výrobní linky	1.1. Výsledky analýzy současného stavu		Chyby při sběru dat
	1.2. Detekce úzkých míst	1.2. Analýza toku výrobku		
	1.3. Navržena nápravná opatření	1.3. Znalost výrobního procesu a používaných technologií	Časový rámec aktivit	Špatná komunikace s firmou
	1.4. Navrženo nové uspořádání linky	1.4. Standard layoutu výrobní linky	1.1. 46 KT 2018 - 52 KT 2018	Neposkytnutí interních dat
	1.1.1. Sběr dat o využití strojů na pracovišti		1.2. 52 KT 2018 - 1 KT 2019	Neznalost dané problematiky
	1.1.2. Sběr dat pomocí měření práce	Potřebné zdroje:	1.3. 2 KT 2019 - 3 KT 2019	
	1.1.3. Analýza a vyhodnocení získaných dat	Interní dokumentace	1.4. 4 KT 2019 - 10 KT 2019	
	1.2.1. Určení úzkých míst na základě analýzy	Projektový tým		
	1.2.2. Určení nejzávažnějších z nich	Layout pracoviště		
	1.3.1. Navrhnouti nápravných zařízení k nejužším místům	Půdorys nové výrobní haly		Nízká spolupráce ze strany operátorů
1.3.2. Analýza stavu po navržených opatření	Technické vybavení - počítač, fotoaparát, metr, stopky		Nedodržování časového harmonogramu	
1.3.3. Vyhodnocení analýzy	Pozorování, poznámky			
1.4.1. Vytvoření standardu layoutu výrobní linky				
1.4.2. Zavedení nového standardu layoutu				
Klíčové aktivity				Nedostatečná kontrola

16.3 RIPRAN

Metoda RIPRAN, anglicky RIsk PROject ANalysis, je empirickou metodou pro analýzu rizik projektů. Tato metoda je zaměřena především na zpracování analýzy rizika projektu. Je nezbytné, aby tato analýza byla provedena před samotnou implementací projektu a je možno ji využít ve všech fázích projektu.

V první tabulce (tab. 11) je popsána hrozba a scénář, který by při této hrozbě mohl nastat. Dále je určena procentuální hodnota pravděpodobnosti výskytu hrozby (vysoká – nad 66%, střední - 33 až 66% a nízká – pod 33%) a také míra dopadu na projekt (viz tab. 12)

Tabulka 11: RIPRAN – definice hrozeb (vlastní zpracování)

	Hrozba	Scénář	Pravděpodobnost v %	Dopad na projekt	Hodnota rizika
1	Nízká podpora ze strany vedení	Ohrožení realizace projektu	12	VD	SHR
2	Zrušení celého projektu	Nedostatek financí – zrušení projektu	5	VD	SHR
3	Chyby při sběru dat	Nesprávná interpretace analýzy a jejich výsledků	67	SD	VHR
4	Neposkytnutí interních dat	Nedostatek informací, časový skluz	32	SD	NHR
5	Neznalost dané problematiky	Nesprávné zpracování projektu	56	SD	SHR
6	Nízká spolupráce ze strany operátorů	Nedodržení časového harmonogramu	68	SD	VHR
7	Nedodržování časového harmonogramu	Nedodržení časového harmonogramu	52	MD	NHR
8	Nedostatečná kontrola	Hrozba nenaplnění projektu	49	SD	SHR

Tabulka 12: RIPRAN - Třídy dopadu na projekt (RIPRAN ©)

Velký nepříznivý dopad projektu VD	Ohrožení cíle projektu Nebo Ohrožení koncového termínu projektu Nebo Možnost překročení celkového rozpočtu projektu Nebo škoda přes 20% z hodnoty projektu
Střední nepříznivý dopad na projekt SD	Škoda od 0,51 do 19,5% z hodnoty projektu Nebo Ohrožení termínu, nákladů resp. zdrojů některé dílčí činnosti což bude vyžadovat mimořádné akční zásahy do plánu projektu
Malý nepříznivý dopad na projekt MD	Škody do 0,5% z celkové hodnoty projektu Nebo Dopady vyžadující určité zásahy do plánu projektu

Na základě míry pravděpodobnosti a kategorií dopadu na projekt se stanoví třída hodnoty rizika. Ta může být buď v podobě vysoké (VHR), střední (SHR) nebo nízké (NHR) hodnoty rizika. Cílem je se pohybovat v nízkých hodnotách rizika. K tomuto určení slouží tabulka pro přiřazení třídy hodnoty rizika (viz tab. 13)

Tabulka 13: RIPRAN - přiřazení třídy hodnoty rizika (RIPRAN ©)

	Velký nepříznivý dopad na projekt	Střední nepříznivý dopad na projekt	Malý nepříznivý dopad na projekt
Vysoká pravděpodobnost	Vysoká hodnota rizika VHR	Vysoká hodnota rizika VHR	Střední hodnota rizika SHR
Střední pravděpodobnost	Vysoká hodnota rizika	Střední hodnota rizika SHR	Nízká hodnota rizika NHR
Nízká pravděpodobnost	Střední hodnota rizika SHR	Nízká hodnota rizika NHR	Nízká hodnota rizika NHR

Po všech těchto krocích, které vedly k sestavení tabulky 11, následuje poslední krok metody RIPRAN a tím je navržení opatření k jednotlivým hrozbám. Ty představí následující tabulka (tab. 14). Čísla pro tabulky 11 a 14 navzájem korespondují.

Tabulka 14: RIPRAN – opatření (vlastní zpracování)

Číslo	Opatření
1	Pravidelné zapojení vedení společnosti do schůzek, či projektování týmu
2	Pravidelná konzultace s vedením firmy o dodržování dílčích cílů
3	Průběžné kontroly a konzultace s týmem při sběru dat
4	Pravidelná (s časovým předstihem) komunikace s vedením
5	Důkladné prostudování literární rešerše týkající se dané problematiky
6	Sezámení pracovníků s projektem, jeho cíli a přínosy
7	Pravidelná revize plnění dílčích aktivit projektu
8	Pravidelné schůzky projektového týmu

Z tabulky 11 je patrné, že velkých hodnot rizika nabývají hrozby s čísly 3 a 6, tedy chyby při sběru dat a nízká spolupráce ze strany operátorů. Proto by se měl klást zvýšený důraz na průběžnou kontrolu a konzultaci s týmem při sběru dat ale i na seznámení pracovníků s podstatou projektu, s jeho cíli a přínosy.

17 PROJEKT NÁVRHU LAYOUTU VÝROBNÍ LINKY

Tato kapitola se zabývá především všemi nedostatky, které byly popsány v kapitole 13 (slabé stránky výrobní linky). Tyto slabé stránky budou jednotlivě rozebrány a budou navrženy postupy pro jejich eliminaci v projektu nové výrobní linky. Všechny návrhy a kroky k eliminaci slabých stránek povedou k dosažení stanoveného cíle, kterým je dosažení 20% navýšení produkce.

Výrobní proces na nové lince je stejný jako na lince staré, upravily se pouze postupy a technologie, které mají za úkol zvýšení efektivity linky. Místnosti, které dělí výrobní halu, také zůstaly ponechány s rozdílem, že mezi skladovací a výrobní halou vznikla oddělená průchozí místnost s umyvadlem a šatnami pro dosažení vyšší úrovně hygieny v oblasti výroby potravin – dle IFS.

Místnosti a veškeré změny a vylepšení budou opět jednotlivě popsány, stejně jako v analytické části.



Obrázek 25: Nová výrobní hala (interní zdroje)

17.1 Sklad brambor a čistící místnost

Firma Krajčí plus, s.r.o. plánuje do budoucna zřízení ještě jedné, paralelně zapojené, linky. Díky tomuto faktu již nyní navýšila množství kontejnerů, do kterých se sypou brambory ze dvou na čtyři.



Obrázek 26: Kontejnery brambor (interní zdroje)

Kromě této změny byl v této místnosti vyřešen i problém s nakládkou nové várky brambor, nebo doplněním kontejnerů. Problém na staré lince vznikl díky omezené kapacitě stroje, který brambory zbavuje hlíny a jiných nečistot. Nová výrobní linka umístila tento stroj ještě ven před halu, což zajistilo hned několik výhod:

1. Zvýšení kapacity stroje – díky faktu, že před halou stroj nelimitují téměř žádné velikostní překážky, mohla být jeho kapacita a tím i výkon navýšen
2. Ušetření na skladovacích prostorách – vzhledem k navýšení kapacity jak přístroje, tak kontejnerů, může jedna celá várka od dodavatele jít rovnou do kontejnerů bez zbytečné manipulace do skladu a zpět.
3. Zvýšení ekologičnosti / snížení nákladů – díky možnosti vysypání várky rovnou do kontejnerů (viz krok 2), může firma Krajčí plus, s.r.o. objednávat brambory volně bez balení do vaků. Tím by se jí snížily náklady na pořízení a zároveň by se jí snížil odpad o vaky, které po vysypávání zbývaly.



Obrázek 27: Příjmový stůl brambor (interní zdroje)



Obrázek 28: Stroj na očištění brambor (interní zdroje)

Jak je z obrázku 28 patrné, na stroj navazuje pás, který dopraví brambory do kontejnerů.

17.2 Výrobní místnost

Stejně jako ve staré výrobní hale, tak i tady nelze zveřejňovat fotky smažičů.

Nová výrobní linka disponuje dvěma smažiči, a to ze dvou důvodů:

1. Prostorové uspořádání – díky tomuto uspořádání je firma schopna zapojit paralelně ještě jednu výrobní linku
2. Kratší dráha přepravy brambůrek do smažicí pánve (viz níže)

Začátek výrobní místnosti byl zachován stejným způsobem jako na staré výrobní lince. První změna nastává až po kráječi, kde sice opět nakrájené plátky padají do nádoby s vodou a poté prochází pod sušičem, ale tentokrát putují po kratší pásové soustavě.

Ve staré výrobní lince musely nakrájené plátky urazit vzdálenost 8,1 m, aby se dostaly do smažiče 1 nebo 2. Pro smažič 3 to poté bylo 16 m. V nové výrobní lince musí urazit vzdálenost dlouhou necelé 3 m.

Po dosmažení se brambůrky opět vysypou do vibrační nádoby, kde dochází k jejich vychladnutí a dodatečnému odmaštění. Na vibrační nádobu navazuje výtah (viz obr. 29)



Obrázek 29: Výtah na brambůrky (interní zdroje)

Tento vyveze brambůrky do patra (cca 2,5 m vysoko) a vyloží na pás. Z každého smažiče vede stejný výtah. Pásky, na které jsou brambůrky výtahy vyvezeny, mají délku 3,5 m a navazují na další pás, stejně dlouhý pás (viz obr. 30).



Obrázek 30: Dopravní pásy od výtahů (interní zdroje)

Tento pás dopravuje brambůrky do takzvaného „ochucovače“, což je velký válec, který automaticky dochucuje brambůrky a posouvá je dál ve výrobě. Účel zavedení výtahu nebyl pouze v ušetření místa, ale také bylo zapotřebí dostat brambůrky do výšky právě kvůli ochucovači. Ten musí být zkosený směrem dolů kvůli správnému chodu a pohybu brambůrek. Ochucování brambůrek zde probíhá přesným automatickým dávkováním soli, nebo koření. Toto dávkování může být vedoucím směny upraveno v závislosti na odrůdě brambor, které jsou zrovna ve výrobním procesu.



Obrázek 31: Ochucovač brambůrek (interní zdroje)

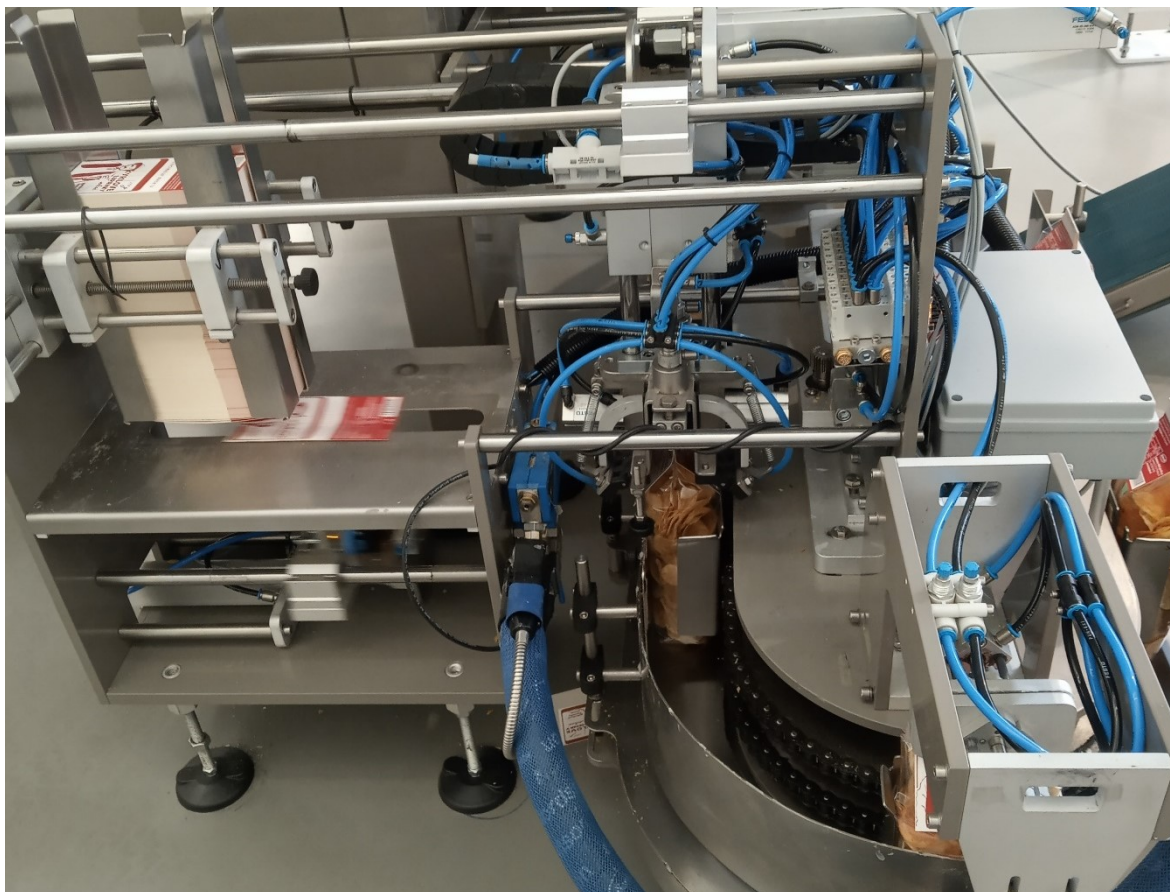
Tato fáze je poslední ve výrobní místnosti. Jak je patrné z obrázku (31), ochucovač ústí do další místnosti, tedy balírny.

17.3 Balírna

Balírna v nové výrobní hale disponuje dvěma baličkami namísto tří, jak tomu je ve staré hale. Je tomu tak z obdobných důvodů jako se smažiči ve výrobní místnosti:

- Prostorové uspořádání – pro možnost instalace další, paralelně zapojené výrobní linky
- Návaznost na stroje – brambůrky opět urazí kratší vzdálenost

Balírna začíná velkým kontejnerem, kam ústí ochucovač s hotovými brambůrkami. Z tohoto kontejneru vedou dva výtahy, které mají za úkol přepravit hotové brambůrky opět „do patra“ k baličkám, stejně jak je tomu ve staré výrobní lince. V technologii baliček se nic nezměnilo. Jedinou změnou je přidání nového přístroje, který ihned po zabalení sáčku automaticky tomuto sáčku přidá štítek s popisem výrobku.



Obrázek 32: Štítkovač (interní zdroje)

Hotový balíček pokračuje z baličky k prvnímu kroku v práci štítkovače. Ten nejprve srovná balíček na střed, aby došlo k přesnému přiložení štítku s informacemi (druhý krok). Během tohoto přiložení je na spodní stranu štítku nanášeno lepidlo, které má za úkol připevnit štítek. Třetím krokem tohoto přístroje je tlakové přitisknutí štítku k sobě, čímž se zajistí maximální přilepení. V levé části obrázku vidíme zásobník štítků, který má kapacitu 1 000 štítků. Při výkonové normě baličky 840 sáčků za hodinu by měl operátor doplňovat tento zásobník každých cca 72 min. V praxi dochází k doplňování zásobníku zhruba po hodině.

V případě výroby nestandardní velikosti sáčků s brambůrkami projíždí sáčky touto fází nečinně. Balička pouze naplní sáčky a ty pak pokračují až k zaměstnanci, který připevňuje štítek s informacemi manuálně.

Po přidání štítku pokračuje hotový balíček po páse k jednomu z kruhů pro kontrolu.



Obrázek 33: Kruh pro kontrolu balíčků (interní zdroje)

Tento kruh neustále rotuje dokola, takže balíčky se nehromadí na sebe, ale ukládají se podél okraje kruhu. Na opačné straně kruhu stojí zaměstnanec, který vizuálně kontroluje kvalitu balíčku. Za nekvalitu může být považována situace, kdy balíčka v místě zatavení balíčku zatavila brambůrek. V takovém případě není balíček považován za prodeje schopný a musí být zlikvidován.

Po uznání balíčku za prodeje schopným ukládá zaměstnanec balíček do krabice, stejně jak tomu je ve staré výrobní lince. Změna zde nastává v tom, že díky větším prostorům, které zde zaměstnanci mají, může dojít k tomu, aby si zaměstnanec nachystal krabice vždy dopředu.



Obrázek 34: Předem připravené krabice (interní zdroje)

To je umožněno díky kruhům pro kontrolu, neboť zaměstnanec nemusí u tohoto kruhu stát neustále vzhledem na chod balíčků, ale může se na chvíli vzdálit právě k nachystání krabic. Na kruhu se mu mezi tím nahromadí balíčky ke kontrole a po jeho/jejím návratu může pokračovat dál v činnosti.

Další kroky výrobního procesu už jsou obdobné jak ve staré výrobní hale, tedy ukládání krabic na EUR palety a jejich následovná přeprava do skladu, odkud jsou nakládány do nákladních vozů a doručovány odběratelům.

18 SROVNÁNÍ VÝROBNÍCH LINEK

Kapitola 18 se zabývá srovnáním staré a nové výrobní linky z hlediska výkonu, údržby i nákladů spojených se zavedením obou linek a jejich návratností z hlediska tržeb.

18.1 SMED

Z hlediska potřeby přetypování strojů existují ve výrobě obou linek pouze tři místa. Prvním místem jsou smažicí pánve, druhým balička, když se vyrábí Cyrilovy brambůrky solené MAXI a třetím kráječka brambor na tenké plátky.

Smažicí pánve

V procesu smažení brambůrek je zapotřebí upravovat dobu, po kterou se brambůrky smaží v oleji. Tento úkon má na starosti zaměstnanec, zadávající na řídicí jednotce čas podle odrůdy brambor, která je zrovna ve výrobním procesu. Tuto dobu může ještě upravit na základě vizuální kontroly a chuťové kontroly, když brambůrky neodpovídají požadovanému stavu.

Balička

V případě, kdy se vyrábí standardní, 100g balení Cyrilových brambůrek slouží klasický proces balení bez jakéhokoliv přetypování. Pokud však výsledným produktem mají být Cyrilovy brambůrky MAXI, je zapotřebí přetypovat baličku na jiné parametry.

Před projektem nové výrobní linky stará výroba běžela neustále na maximální výkon (3 smažiče, 3 baličky) a muselo docházet k přetypování baliček. Bylo zapotřebí vyměnit válec v baličce za širší, který zajišťoval vsypání požadovaného množství brambůrek (180g) do obalu o dané velikosti. Docházelo k odstavení jedné baličky na dobu 25 min zpravidla v době odpolední pauzy mezi směnami, nebo na začátku pracovní doby.

Za současného stavu výroba funguje tak, že jedna ze tří baliček ve staré výrobní hale je neustále nastavena na produkci Cyrilových brambůrek MAXI a o ostatní výrobu se starají další čtyři baličky.

Kráječka brambor

Krájení brambor na tenké plátky je poslední úpravou brambor před smažením. Tloušťka nakrájených plátků se liší vždy v závislosti na parametrech brambor, které jsou ve výrobním procesu. Čím více sušiny daná odrůda obsahuje, tím rychleji se usmaží. Je tedy vhodné takovouto odrůdu krájet na tenčí plátky.



Obrázek 35: Nastavování kráječky brambor (interní zdroje)

V případě, kdy ke změně tloušťky dochází na začátku směny, výrobní proces probíhá po osmažení první várky. Následně dochází k analýze usmažených brambůrek a případnému doladění tloušťky krájení, nebo doby smažení. Tento krok se může někdy opakovat ještě jednou.

Pokud se musí jiná odrůda brambor (než je zrovna v procesu) doplnit v průběhu směny, dochází k úplnému vyplývání aktuální várky a poté se postupuje jako v předešlé odstavci.

Oba tyto případy znamenají pro linku plýtvání v čase, kdy dochází ke zpomalení, dokonce dočasnému zastavení výroby. Tento problém firma Krajčí plus, s.r.o. řeší projektem laboratoře, která by měla být zprovozněna od května roku 2019. Tato laboratoř bude obsahovat vlastní kráječku, díky čemuž bude moct docházet k přesnému stanovení požadované tloušťky ještě před tím, než se daná odrůda brambor dostane do výroby. Vedoucí směny tak bude přesně vědět, na jakou tloušťku má kraječku nastavit a jaký čas nastavit smažícím pánvím.

18.2 Výkon

Počítat a porovnávat TPM pro jednotlivé výrobní linky je obtížné, neboť výroba je z velké části závislá na odrůdě brambor. To, jaká odrůda brambor prochází výrobním procesem, ovlivňuje délku výroby brambůrek počínaje nakládkou brambor, tloušťkou nakrájených lupínků (a dobou spojenou s přetypováním kráječky), dobou smažení, kořenění/solení až po balení (v případě Cyrilových brambůrek MAXI).

Každá směna si vede záznamy, kolik balíčků brambůrek bylo za její trvání vyrobeno. Z těchto záznamů si vedení počítá průměrný hodinový výkon výrobní linky. Pro tuto diplomovou práci byly využity data za měsíc březen, kdy bylo možné porovnat obě výrobní linky.

I. Stará výrobní linka běžící na 2 pánve a 2 baličky

$$2 * (8,5 - 0,5) * 43 * 20 * 2 = 27.520ks$$

Výrobní linka běží na 2 směny po 8,5 hodinách, kdy každá směna má 0,5 hod pauzu. Z průměrných výrobních hodnot bylo určeno, že jedna balička zabalí za hodinu 43 kartónů brambůrek, kdy každý z nich obsahuje 20 balíčků brambůrek. Provoz běží na 2 pánve i baličky. Stará výrobní linka tak za jeden den vyrobí 27 520 balíčků brambůrek.

II. Stará výrobní linka běžící na 3 pánve a 3 baličky

$$2 * (8,5 - 0,5) * 47 * 20 * 3 = 45 120 ks$$

Za plného chodu linky před přidáním nové výrobní linky byl denní výkon 45 120 balíčků brambůrek. Průměrná výroba připadající na jednu ze tří baliček byla 47 kartónů.

III. Nová výrobní linka

$$2 * (8,5 - 0,5) * 48 * 20 * 2 = 30 720 ks$$

Provoz na nové výrobní lince probíhá stejným způsobem. Jediným rozdílem je výkonnost, která díky veškerým vylepšením byla zvýšena na 48 kartónů za hodinu. Výroba tak vzrostla na 30 720 balíčků brambůrek za den.

Jak je patrné z výsledků, nová výrobní linka vyrobí denně o 3 200 balíčků brambůrek více, což představuje o 11,63% vyšší efektivnost, než ekvivalent (2 pánve, 2 baličky) staré výrobní linky.

Současná situace výroby probíhá na principu kroku **I.** a **III.** současně. Výrobní kapacita společnosti Krajčí plus, s.r.o. tak představuje **58 240** balíčků brambůrek denně. Před zahájením tohoto projektu byla maximální kapacita výroby **45 120** balíčků denně. Došlo tedy k nárůstu produkce o **29,1%**, což svědčí o splnění projektového cíle.

18.2.1 Vize do budoucna

Čísla z předešlé kapitoly by mohla ještě vzrůst po zavedení vylepšení, která firma plánuje v brzké budoucnosti. Konkrétně se jedná o 2 vylepšení:

1. *Nová řídicí jednotka zajišťující lepší regulaci teplot* – teplota oleje ve smažicí pánvi kolísá a musí být vždy zvýšena na přesně požadovanou míru, než se do oleje namočí nakrájené plátky brambor. Firma plánuje zavést pod pánev speciální hořák, který by měl udržovat stálou teplotu oleje a tím zrychlit proces smažení.
2. *Zapojení DBR* – metoda DBR, tedy Drum Buffer Rope byla popsána v teoretické části. Firma už nyní zavádí tuto metodu ve staré výrobní lince, kde dlouhý (8 m) pás, který zásobuje třetí smažič, slouží jako Buffer. Drum představuje kráječka a Rope vede od smažiče právě ke kráječce. V praxi to znamená to, že v době smažení si pás sbírá nakrájené a osušené plátky brambor až po jeho okraj tak, aby po příkazu pánve k jejímu doplnění došlo co nejrychleji. Ve staré lince to představuje zkrácení doby cesty brambor o zhruba 35 s. Na nové lince, kde je tento pás podstatně kratší by to bylo o 12 s.

Obě tato vylepšení by měla zvýšit produkci o dalších 5 – 10 %.

18.3 Náklady a tržby

Náklady

Náklady spojené s provozem a údržbou obou linek se nijak neliší. To samé platí pro náklady na udržení ekologičnosti obou linek (čističky vod apod.). Proto se tato kapitola bude zabývat náklady čistě spojenými s instalací samotných linek.

Stroje staré výrobní linky spolu s jejich samotnou instalací stály firmu **9 mil Kč**. Od té doby však uběhlo již více než 5 let. Díky tomuto časovému posunu, ale především díky novým, modernějším strojům je patrné, že hodnota nové výrobní linky je vyšší. Ta byla ohodnocena vedením společnosti Krajčí plus, s.r.o. na **13 mil Kč**.

O tento rozdíl se postaraly především stroje, které byly navíc přidány oproti staré výrobní lince, a to:

- Příjmový stůl brambor spolu se strojem na jejich očištění – **1 mil Kč**
- Výtahy za smažícími pánvemi – $2 * 260\ 000\ \text{Kč} = \mathbf{520\ 000\ \text{Kč}}$
- Ochucovač – **170 000 Kč**
- Štítkovače – $2 * 420\ 000\ \text{Kč} = \mathbf{840\ 000\ \text{Kč}}$
- Kruhy pro kontrolu – $2 * 40\ 000\ \text{Kč} = \mathbf{80\ 000\ \text{Kč}}$

Celková suma za tyto stroje je **2 610 000 Kč**.

Tržby

Tržby společnosti a s tím spojená návratnost za vynaložené investice budou popsány následujícími výpočty:

$$52 * 5 - 10 = 250$$

Výroba společnosti probíhá od pondělí do pátku, tedy 5 dní v týdnu (počítáme, že rok má 52 týdnů), kdy 10 dnů je bráno jako rezerva pro sanitární dny a jiné odstávky.

$$35\ \% \text{ z } 14 = 4,9\ \text{Kč}$$

Cena jednoho balíčku před zdaněním je 14 Kč. Marže firmy je ve výši 35% z této částky, tedy 4,9 Kč. **(Výše marže neodpovídá reálnému stavu, neboť z důvodu nepublikování informací byla skutečná výše vynásobena koeficientem stanoveným vedením společnosti).**

$$58.240 * 4,9 * 250 = 71,34\ \text{mil Kč}$$

Při denní výrobě 58 240 balíčků je roční zisk společnosti 71,34 mil Kč. Pokud by se firma rozhodla investovat zisk z celého 29 % navýšení produkce, mohla by splatit úvěr do 1 roku. Tato doba však není přesná, neboť závisí na podmínkách úvěru.

ZÁVĚR

Diplomová práce se zabývá zavedením, optimalizací a rozmístěním výrobní linky v prostorách nově postavené haly firmy Krajčí plus, s.r.o. Tato firma operuje na českém trhu již 24 let v potravinářském průmyslu. Hlavní náplní výroby jsou brambůrky a slané snacky.

Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část, kde praktická se dále dělí na analytickou a projektovou. V teoretické části jsou zpracovány informace na základě odborné literární rešerše. Čtenář tak je seznámen s teoretickými pojmy týkajícími se řešené problematiky. Kromě toho tato část má sloužit jako pomůcka pro nastínění obsahu následující praktické části.

Před zahájením projektu bylo diplomantovi umožněno si projít všemi úseky výroby a vyzkoušet si tak veškeré úkony, které jsou při daném výrobním procesu vykonávány. Na základě těchto zkušeností bylo jednodušší se zapojit do projektového týmu sestaveného výhradně zaměstnanci firmy Krajčí plus, s.r.o., který tou dobou analyzoval výrobní linku.

Touto analýzou se zabývá první polovina praktické části, tedy část analytická. Ta nejprve seznámí čtenáře s firmou Krajčí plus, s.r.o. jako takovou a poté podrobně popisuje výrobní proces brambůrek. Provedení analýza SWOT pak kromě jiného detekuje slabé stránky, které jsou v následující kapitole podrobně popsány. Vzhledem k faktu, že firma podniká v potravinářském průmyslu, nesměl zde chybět ani systém HACCP, který je pro tento průmysl nezbytností.

Po dostavění výrobní haly se projektový tým přesunul právě tam, kde postupně docházelo k budování nové výrobní linky, čímž se zabývá poslední část této diplomové práce, tedy projektová část. Diplomant zde sestavuje logický rámec představující kromě jiného hlavní cíl, což bylo navýšení výrobní kapacity. Kromě logického rámce sestavuje diplomant tabulku časového harmonogramu projektu a také empirickou metodu pro analýzu rizik, neboli RIPRAN. Po uvedení projektu se diplomant přesunuje k hlavní části projektu. Na základě kapitoly z analytické části s nedostatky staré výrobní linky představuje navržená a zrealizovaná řešení pro výrobní linku novou.

V poslední řadě je představeno porovnání staré a nové výrobní linky z hlediska náročnosti na údržbu a hlavně z hlediska výkonu. Toto porovnání má dokázat, že byl dosažen hlavní cíl projektu, tedy 25% navýšení produkce oproti původnímu stavu. Skutečné navýšení se

vyšplhalo na 29,1%, což svědčí o splnění hlavního cíle. Následně jsou definovány náklady, které byly s projektem spojeny. Na základě těchto nákladů a výpočtů tržeb daného výrobního úseku firmy je stanovena návratnost, která by mohla být při určité strategii firmy Krajčí plus, s.r.o. o splácení úvěru do 1 roku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BADIRU, Adedeji Bodunde. Handbook of industrial and systems engineering. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, c2014, xxvi, 1452 s. Industrial innovation series. ISBN 978-1-4665-1504-8.

BASL, Josef, Pavel MAJER a Miroslav ŠMÍRA. Teorie omezení v podnikové praxi: zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC. Praha: Grada, 2003, 213 s. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-0613-X.

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti. 2., výrazně přeprac. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2008, 283 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2279-5.

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

BOBÁK, Roman. Výrobní a logistická výkonnost podniků gumárenského a plastikářského průmyslu v České republice. Zlín: Česká společnost průmyslové chemie, místní pobočka Gumárenská skupina Zlín, 2011, 159 s. ISBN 978-80-02-02354-8.

BLAŽKOVÁ, Martina. Marketingové řízení a plánování pro malé a střední firmy. Praha: Grada, 2007, 278 s. Manažer. Marketing. ISBN 978-80-247-1535-3.

BOLEDOVIČ, L'udovít. Totálne produktívna údržba - TPM. Žilina: IPA Slovakia, [2010], 46 s.

CANNON, Joseph P., William D. PERREAULT a E. Jerome MCCARTHY. Basic marketing: a global-managerial approach. 16th ed. New York: McGraw-Hill, 2008, xxxvi, 790, [46] s. McGraw-Hill higher education. ISBN 978-007-127747-1.

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. Výrobní a logistické systémy. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005, vii, 212 s. ISBN 80-7043-416-3.

DENNIS, Pascal. Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016, xxvi, 223. ISBN 978-1-4987-0887-6.

DOSTÁLOVÁ, Jana a Pavel KADLEC. Potravinářské zbožíznalství: technologie potravin. Ostrava: Key Publishing, 2014, 425 s. Monografie. ISBN 978-80-7418-208-2.

DVOŘÁČEK, Jiří a Peter SLUNČÍK. Podnik a jeho okolí: jak přežít v konkurenčním prostředí. V Praze: C.H. Beck, 2012, xvii, 173 s. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-224-3.

FEKETE, Milan. Efektívny produkčný systém. Bratislava: Kartprint, 2012, 131 s. ISBN 978-80-89553-09-9.

GOLDRATT, Eliyahu M. Cíl II. Praha: InterQuality, 2006, 306 s. ISBN 80-902770-3-9.

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

JAKUBÍKOVÁ, Dagmar. Strategický marketing: strategie a trendy. 2., rozš. vyd. Praha: Grada, 2013, 362 s. Expert. ISBN 978-80-247-4670-8.

JUROVÁ, Marie. Výrobní procesy řízené logistikou. Brno: BizBooks, 2013, 260 s. ISBN 978-80-265-0059-9.

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

KAVAN, Michal. Výrobní a provozní management. Praha: Grada, 2002, 424 s. Expert. ISBN 80-247-0199-5.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2009, xiii, 137 s. C.H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-119-2.

KING, Peter L. a Jennifer S. KING. The product wheel handbook: creating balanced flow in high-mix process operations. Boca Raton: CRC Press, c2013, xx, 199 s. ISBN 978-1-4665-5418-4.

KORMANEC, Peter. SMED. Žilina: IPA Slovakia, [2008], 42 s.

KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.

Krajčí plus, s.r.o. [online]. © Copyright, 2019 [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <http://www.krajci.cz>

LEGÁT, Václav. Management a inženýrství údržby. Druhé doplněné vydání. Praha: Kamil Mařík - Professional Publishing, 2016, 622 stran, iv strany obrazových příloh. ISBN 978-80-7431-163-5.

MAŠÍN, Ivan. Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

MONDEN, Yasuhiro. Toyota production system: an integrated approach to just-in-time. 4th ed. Boca Raton: CRC Press, c2012, xlvii, 520 s. ISBN 978-1-4398-2097-1.

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

RIPRAN - Metoda pro analýzu projektových rizik [online]. RIPRAN™, 2010 [cit. 2019-04-01]. Dostupné z: <https://ripran.cz/tabulky.html>

STEPHENS, Matthew P. a Fred E. MEYERS. Manufacturing facilities design and material handling. 5th ed. West Lafayette, Indiana: Purdue University Press, c2013, xxi, 504 s. ISBN 978-1-55753-650-1. Dostupné také z: <http://www.loc.gov/catdir/enhancements/fy1317/2012047148-b.html>

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

VOLDŘICH, Michal a Marie JECHOVÁ. Bezpečnost pokrmů v gastronomii: HACCP : správná výrobní a hygienická praxe, aktuální legislativa: příručka pro pracovníky restaurací a účelového stravování. Praha: České a slovenské odborné nakladatelství, 2004, 183 s. Food Service. ISBN 80-903401-0-5.

VOLDŘICH, Michal a Marie JECHOVÁ. Bezpečnost pokrmů v gastronomii - malé a střední provozovny: postupy na zásadách HACCP : nové předpisy EU: praktická příručka pro pracovníky restaurací a účelového stravování zejména malých a středních provozoven stravovacích služeb. Praha: České a slovenské odborné nakladatelství, 2006, 101 s., [17] l. příl. Food Service. ISBN 80-903401-7-2.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

TPM	Total Productive Maintenance – totálně produktivní údržba
CEZ	Význam druhé zkratky.
TQM	Total Quality Management – management kvality
SMED	Single Minute Exchange of Die – rychlé přetypování strojů
3M	MUDA, MURA, MURI - tři typy systémových nedostatečností
TOC	Theory of Constraints – teorie omezení
DBR	Drum – Buffer – Rope systém
IFS	International Food Standard – mezinárodní potravinářský standard
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis – analýza možného výskytu a vlivu vad
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points - Systém analýzy rizika a stanovení kritických kontrolních bodů

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Předmětné uspořádání pracoviště (upraveno dle Keřkovský, 2009).....	15
Obrázek 2: Technologické uspořádání pracoviště (upraveno dle Keřkovský, 2009).....	16
Obrázek 3: Struktura nákladů při porovnání kusové, hromadné a sériové výroby (upraveno dle Keřkovský, 2009).....	18
Obrázek 4: Schéma DBR (upraveno dle Tuček a Bobák, 2006)	24
Obrázek 5: Buňka ve tvaru U (upraveno dle Monden, 2012, s. 144)	27
Obrázek 6: Hnízdové uspořádání (upraveno dle Monden, 2012, s. 147)	28
Obrázek 7: Lineární uspořádání (Monden, 2012, s. 149)	28
Obrázek 8: Výpočet CEZ (upraveno dle Bauer, 2012, s. 62)	31
Obrázek 9: Zavádění metody SMED (upraveno dle Kormanec, s. 27-40).....	34
Obrázek 10: SWOT analýza (vlastní zpracování)	41
Obrázek 11: Logo společnosti (© Copyright 2018, Krajčí plus s.r.o.).....	45
Obrázek 12: Tradiční Cyrilovy brambůrky (© Copyright 2018, Krajčí plus s.r.o.).....	45
Obrázek 13: Balárna (interní zdroje).....	51
Obrázek 14: Sklad brambor (interní zdroje)	56
Obrázek 15: Doplnování várky brambor (interní zdroje)	57
Obrázek 16: Stroj na očištění brambor (interní zdroje)	57
Obrázek 17: Přechody mezi dopravními pásy (interní zdroje).....	59
Obrázek 18: Dopravní pás zásobující 3. fritézu (interní zdroje).....	59
Obrázek 19: Kořenění brambůrek (interní zdroje)	60
Obrázek 20: Solení brambůrek (interní zdroje)	60
Obrázek 21: Vzdálenost převozu beden s brambůrkami – Výrobní místnost (interní zdroje).....	61
Obrázek 22: Vysypávání bedny na pás (interní zdroje).....	62
Obrázek 23: Práce zaměstnance při balení (interní zdroje)	63
Obrázek 24: Diagram výrobního procesu (interní zdroje).....	68
Obrázek 25: Nová výrobní hala (interní zdroje).....	78
Obrázek 26: Kontejnery brambor (interní zdroje)	79
Obrázek 27: Příjmový stůl brambor (interní zdroje)	80
Obrázek 28: Stroj na očištění brambor (interní zdroje)	80
Obrázek 29: Výtah na brambůrky (interní zdroje).....	81
Obrázek 30: Dopravní pásy od výtahů (interní zdroje)	82

Obrázek 31: Ochucovač brambůrek (interní zdroje)	83
Obrázek 32: Štítkovač (interní zdroje).....	84
Obrázek 33: Kruh pro kontrolu balíčků (interní zdroje).....	85
Obrázek 34: Předem připravené krabice (interní zdroje).....	86
Obrázek 35: Nastavování kráječky brambor (interní zdroje)	88

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: SWOT - Silné stránky výrobní linky (vlastní zpracování)	52
Tabulka 2: SWOT - Slabé stránky výrobní linky (vlastní zpracování)	53
Tabulka 3: SWOT - IFE matice (vlastní zpracování)	53
Tabulka 4: SWOT - Příležitosti výrobní linky (vlastní zpracování).....	54
Tabulka 5: SWOT - Hrozby výrobní linky (vlastní zpracování)	54
Tabulka 6: SWOT - EFE matice (vlastní zpracování)	55
Tabulka 7: HACCP - kategorizace nebezpečí (interní zdroje)	65
Tabulka 8: HACCP - analýza nebezpečí – bramborové lupínky (interní zdroje).....	67
Tabulka 9: Logický rámec projektu (vlastní zpracování)	73
Tabulka 10: Časový harmonogram projektu (vlastní zpracování).....	74
Tabulka 11: RIPRAN – definice hrozeb (vlastní zpracování)	75
Tabulka 12: RIPRAN - Třídy dopadu na projekt (RIPRAN ©)	76
Tabulka 13: RIPRAN - přiřazení třídy hodnoty rizika (RIPRAN ©).....	76
Tabulka 14: RIPRAN – opatření (vlastní zpracování).....	76