

# **Projekt zefektivnění činnosti na vybraném pracovišti ve společnosti Nestlé Česko s.r.o. - závod Sfinx Holešov**

Bc. Miloslav Rozsypal

---

Diplomová práce  
2016



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

# ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Miloslav Rozsypal**  
Osobní číslo: **M150131**  
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Projekt zefektivnění činnosti na vybraném pracovišti ve společnosti Nestlé Česko, s.r.o. – závod Sfinx Holešov**

Zásady pro vypracování:

## Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši v dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části diplomové práce.

### II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu na vybraném pracovišti.
- Vypracujte projektové řešení vedoucí k zefektivnění na vybraném pracovišti.
- Zhodnoťte přínosy navrženého řešení.

## Závěr

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

Seznam odborné literatury:

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

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

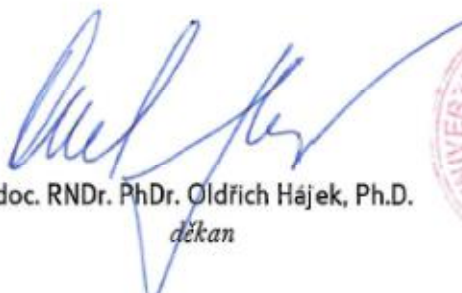
KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

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

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Denisa Hrušecká, Ph.D.  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání diplomové práce: 15. února 2016  
Termín odevzdání diplomové práce: 18. dubna 2016

Ve Zlíně dne 15. února 2016

  
doc. RNDr. PhDr. Oldřich Hájek, Ph.D.  
děkan



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

## PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

### Prohlašuji, že

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

### Prohlašuji,

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

Ve Zlíně dne 15.4.2016

  
.....  
podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá zefektivněním činnosti na vybraném pracovišti, konkrétně aplikací metody SMED pro zkrácení času plánovaného čištění na lince kontinuálního balení fólie v závodě Sphinx Holešov. Cílem je navrhnout opatření pro snížení času plánovaného čištění o 40%. Pro dosažení cíle jsou rozebrána historická data a provedena analýza současného stavu pomocí vyuffití pozorování, měření práce a týmového brainstormingu. Tyto analýzy jsou podkladem pro aplikaci metody SMED a pomocných nástrojů pro řešení zjištěných nedostatků zahrnujících nové plány čištění. Zavedením změn došlo k úspoře času plánovaného čištění na kontinuálním balení o téměř 43%, toto zlepšení stavu vede ke zvýšení efektivity a výrobní kapacity linky.

Klíčová slova: SMED, TPM, plýtvání, průmyslové inženýrství

## **ABSTRACT**

The Master's thesis deals with the streamlining of the selected workplace operations, especially use of the SMED method to reduce time of planned cleaning on the continuous wrapping line in the Sphinx Holešov factory. The aim is the purpose a way to reduce planned cleaning time by 40%. To achieve the aim are analysed historical data and analysed the current state using observation, work measurement a team brainstorming. These analysis are the basis for the application of SMED and support tools for solving identified deficiencies, including new plans for cleaning. Reduction of planned cleaning time on the continuous wrapping line, by almost 43% comes through implementing changes. The improvement of the condition leads to increasing efficiency and production capacity of the line.

Keywords: SMED, TPM, waste, industrial engineering

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Denise Hruškové, Ph.D., za odborné vedení, drahocenný čas a vnovaný osobním konzultacím, i jiné formy komunikace a podpory. V neposlední řadě také velmi cenné rady během zpracování této diplomové práce.

Rovněž bych rád poděkoval nejen projektovému týmu, který se podílel na plynulém chodu zpracování projektu, ale celému závodu Sfinx Holešov za ochotu, poskytnuté informace, vstřícnost a podporu.

Poděkování také patří rodině přátelům a kolegům za morální podporu při zpracování diplomové práce.

*šNever say never, because limits, like fears, are often just an illusion.ö*

- *Michael Jordan*

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1 PR MYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ</b> .....	<b>13</b>
1.1 PR MYSLOVÝ INŽENÝR .....	13
<b>2 TĚŽKÝ PODNIK</b> .....	<b>14</b>
2.1 KONCEPT TĚŽKÉ VÝROBY .....	14
2.1.1 Těžké pracoviště .....	16
2.2 PLÝTVÁNÍ .....	16
<b>3 NÁSTROJE PR MYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ</b> .....	<b>19</b>
3.1 STANDARDIZACE A VIZUALIZACE .....	19
3.2 TÝMY A VEDENÍ LIDÍ .....	20
3.3 MĚŘENÍ PRÁCE .....	21
3.3.1 Pohybové a prostorové studie .....	21
3.4 OEE - CELKOVÁ EFEKTIVITA ZAŘÍZENÍ .....	23
3.5 TPM - TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE .....	25
3.5.1 6 druhů ztrát v oblasti TPM .....	25
3.5.2 Pilíře Totálně produktivní údržby .....	25
3.5.3 Program autonomní údržby .....	26
3.6 SMED .....	27
3.6.1 Plýtvání v procesu výměny a seřizování .....	28
3.6.2 Zkracování časů přestavování .....	29
3.6.3 Přínosy metody SMED .....	29
3.7 NEUSTÁLÉ ZLEPŠOVÁNÍ PROCESU .....	30
3.7.1 PDCA cyklus .....	31
3.7.2 DMAIC .....	31
<b>4 ZHODNOCENÍ TEORETICKÉ ČÁSTI</b> .....	<b>33</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>34</b>
<b>5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI NESTLÉ</b> .....	<b>35</b>
5.1 NESTLÉ V ČESKÉ A SLOVENSKÉ REPUBLICE .....	35
5.2 ZÁVOD ŠFINX HOLEŠOV .....	37
5.3 ZÁSADY PODNIKÁNÍ SPOLEČNOSTI NESTLÉ .....	37
5.4 NESTLÉ CONTINUOUS EXCELLENCE .....	38
5.5 TOTAL PERFORMANCE MANAGEMENT (TPM) .....	39
5.5.1 Pilíře TPM .....	40
<b>6 NESTLÉ A POUŽÍVANÉ METODY PR MYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ</b> .....	<b>43</b>
6.1 FOCUS IMPROVEMENT A METODIKA .....	43
6.1.1 IPA (Identify, Prioritise and Assign the Projects) .....	44
6.1.2 LTA (Loss Tree Analysis) .....	44
6.1.3 Rozdělení ztrát .....	44

6.1.4	Metody DMAIC a SMED .....	44
<b>7</b>	<b>POPIS A ANALÝZA PRACOVNÍHO PROCESU .....</b>	<b>46</b>
7.1	STŘEDISKO ÚČELU .....	46
7.2	KONTINUÁLNÍ BALENÍ ÚČELU .....	47
7.2.1	Zajištění kontinuálního balení.....	48
<b>8</b>	<b>ANALYTICKÁ VÝCHODISKA PRO PROJEKTOVOU ČÁST.....</b>	<b>51</b>
8.1	ANALÝZA DAT .....	51
<b>III</b>	<b>PROJEKTOVÁ ČÁST.....</b>	<b>54</b>
<b>9</b>	<b>ZADÁNÍ PROJEKTU.....</b>	<b>55</b>
9.1	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU .....	55
9.2	SESTAVENÍ TÝMU .....	56
<b>10</b>	<b>PLÁN SBĚRU DAT .....</b>	<b>57</b>
<b>11</b>	<b>SBĚR DAT .....</b>	<b>58</b>
11.1	SANITACE ÚČELU .....	58
11.2	SMĚRNICE ÚČELU .....	61
11.3	ZDROJE ZNEČIŠTĚNÍ A TĚŽKĚ DOSTUPNÁ MÍSTA .....	62
<b>12</b>	<b>ECRS ANALÝZA .....</b>	<b>64</b>
12.1	ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY.....	65
<b>13</b>	<b>AKČNÍ PLÁN REALIZACE.....</b>	<b>67</b>
13.1	ODSTRANĚNÍ ZDROJŮ ZNEČIŠTĚNÍ A TĚŽKĚ DOSTUPNÝCH MÍST .....	67
13.2	ELIMINACE PLYTVÁNÍ SPOJENÉHO S CHYBAMI .....	69
13.3	PRAVIDELNOST SANITACE.....	69
13.4	ÚČELNOST PODLAH .....	69
13.5	ZMĚNA POSTUPU ÚČELU.....	70
<b>14</b>	<b>EKONOMICKÝ A NEEKONOMICKÝ PŘÍVÝŠEK PROJEKTU .....</b>	<b>74</b>
14.1	CELKOVÉ SNÍŽENÍ PLÁNOVANÉHO ÚČELU .....	77
14.2	ZVÝŠENÍ EFEKTIVITY LINKY.....	77
<b>15</b>	<b>NOVÁ STANDARDIZACE.....</b>	<b>79</b>
15.1	KOMUNIKACE NOVÝCH STANDARDŮ .....	79
<b>ZÁVĚR.....</b>		<b>80</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>		<b>82</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>		<b>85</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>86</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>		<b>88</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>		<b>89</b>



## ÚVOD

V současné době jsou společnosti zaměřeny na zvyšování své konkurenceschopnosti a to soustředěním i maximalizaci tržního podílu a dosahování zisku respektive tvoření hodnoty pro akcionáře. Zvyšování konkurenceschopnosti může být dosaženo pomocí inovace produktu anebo také pomocí neustálého zlepšování všech firemních procesů.

Jednou z firem, která se vydala cestou neustálého zlepšování a zvyšování konkurenceschopnosti je nadnárodní společnost Nestlé. Společnost se snaží implementovat systém neustálého zlepšování do všech závodů po celém světě a Sfinx v Holešově není výjimkou. Základní myšlenkou tohoto systému je využití metod průmyslového inženýrství pro odstranění plýtvání a optimalizaci nejen výrobního procesu, ale také všech podpůrných činností, které do tohoto procesu vstupují.

Cílem této diplomové práce je prokázat ke zvýšení konkurenceschopnosti společnosti prostřednictvím zefektivnění činností na vybraném pracovišti, konkrétně pak snížení času plánovaného běhu na lince kontinuálního balení fléč, která je jednou z klíčových linek závodu.

Teoretická část se soustředí na literární revidaci, která jsou tematicky zaměřená na koncept tržního podniku, zlepšování procesů a nástroje průmyslového inženýrství, která jsou využitelná pro zvýšení konkurenceschopnosti podniku.

V praktické části je krátce představena společnost Nestlé ve spojení se závodem Sfinx Holešov a její systém neustálého zlepšování, který se dá vyložit jako celopodniková filosofie, která má i zpodobnění lidí. V návaznosti na systém neustálého zlepšování jsou popsány metody průmyslového inženýrství, které se nejprve používají v rámci pilotního zkušebního provozu na zlepšování procesů.

Hlavním problémem je dlouhý čas plánovaného běhu na kontinuálním balení fléč, kde byl stanoven cíl pro snížení tohoto času o 40% z povodní hodnoty, což povede ke zvýšení efektivity celé linky. Pro dosažení projektového cíle je nutné splnit dílčí cíle spolu s aktivitami, které zahrnují analýzu současného stavu. Tato analýza obsahuje snímky pracovního dne operátorů při vykonávání běhu a následně je identifikováno plýtvání prováděné operátory během směny. Na základě této analýzy jsou vytipovány operace, které je možné upravit pro zkrácení času plánovaného běhu a je také vytvořen akční plán za účelem vytvoření zlepšovacích návrhů na úpravu dosavadního postupu běhu a odstranění omezujících

cích faktor . Výstupem je vytvoření nových plánů a řízení v týmu společně s operátory pro lepší komunikaci změn prováděných inovací, zjištění celkového zvýšení efektivity linky a výpočet finančních úspor pro management podniku.

## CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem diplomové práce je zefektivnění činnosti na vybraném pracovišti, konkrétně pak snížení času plánovaného číštění na kontinuálním balení fléč. Cíl byl stanoven na snížení času z povodní hodnoty o 40%. Pro dosažení cíle je nutné analyzovat současný stav na kontinuálním balení, navrhnout akční plán pro realizaci akcí a vytvořit nové plány číštění. Cíle bude dosaženo pomocí metody SMED, která je upravena podnikovou metodikou pro aplikaci na redukci času nejen p etypování, ale také číštění. Projekt byl zahájen po vytvoření kontribuční analýzy na kontinuálním balení fléč, které je klíčovou linkou závodu, pro jasnou představu nejv tších problémů v rámci efektivity linky. Kontribuční analýza vychází z konceptu Paretovy analýzy pro určení priorit.

Pro vyřešení projektu je zpracováno a analyzováno množství dat a informací především z interního informačního systému. Pro analýzu současného stavu je využito písemné pozorování, písemné měření práce a také dotazování, pro potřeby zjištění dodatečných informací. Za účelem zmapování situace v podobě identifikace činností a plýtvání během procesu číštění je využito snímkování pracovních úkonů, dále pak pořízování fotografií a krátkých videozáznamů. Pro vyhodnocení nasbíraných dat a použití ECRS analýzy byl proveden týmový brainstorming. Součástí práce je také definování logického rámce, vypracování SWOT analýzy a riziková analýza RIPRAN.

## **I. TEORETICKÁ ÁST**

## 1 PR MYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Vznik tohoto nejmladšího inženýrského oboru, tedy průmyslového inženýrství, se začal vyvíjet v USA a pochází z anglického termínu *šindustrial engineering*. Tento obor charakterizuje Mařin a Vytlačil jako *šinterdisciplinární obor zabývající se projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, strojů, materiálů a energií s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity*. (Mařin a Vytlačil, 2000, s. 79-80)

Průmyslové inženýrství se zabývá odstraňováním plýtvání, iracionality, nepřesností pracovníků a nepravidelností. Výsledkem je výroba kvalitních výrobků respektive poskytování kvalitních služeb snadněji, rychleji a levněji. V průmyslovém inženýrství dochází k podpoře vysokého výkonu, údržby, spolehlivosti, řízení nákladů a plnění plánu v rámci celého životního cyklu výrobku respektive služby. (Mařin, 2005, s. 66-67)

Dlaba a Pavelka (2015) vidí úkoly průmyslového inženýrství jako snahu o co nejefektivnější využívání firemních zdrojů, mezi které patří finanční zdroje, lidské zdroje, informace, znalosti a dovednosti. Úkolem je optimalizace a racionalizace procesů výrobních i nevýrobních.

### 1.1 Průmyslový inženýr

Průmyslový inženýr integruje lidi, stroje a práci do jednotného uceleného systému. Průmyslový inženýr by měl znát prvky výrobního podniku a mít přehled o jejich fungování, dále by pak měl organizovat a řídit projekt neustálého zlepšování. Důležitou roli sehrává právě v implementaci změn, kde působí jako spojovací články mezi managementem a liniiovými pracovníky, kde působí jako spojovací články. Zaměření na produktivitu práce není pouze zvyšování efektivity zakoupením nového stroje, ale hledání jiného způsobu pomocí využití metod průmyslového inženýrství a dívání se na věci z nadhledu. (Koturiak, 2007)

Přesná náplň práce průmyslového inženýra není příliš specifikovatelná, jelikož agenda, kterou se může průmyslový inženýr řídit je poměrně rozsáhlá. Zahrnuté mohou být metody průmyslového inženýrství a řízení výroby, eliminace plýtvání, zlepšování procesů, tvorba norem, zvyšování kvality a také průmyslové moderace. (Dlaba a Pavelka, 2015)

## 2 TĚHLÝ PODNIK

Těhlost podniku lze ve zkrácené formě definovat jako provádění jen takových činností, které jsou potřebné a to napoprvé, při utrácení menšího množství peněz a rychlejším provedení, než bývá u konkurence. (Koturiak a Frolík, 2006, s. 17)

Filozofie Lean vychází z principu sdružení metod, které se zaměřují na identifikaci a eliminaci činností, které nepřinášejí žádnou hodnotu při vytváření výrobků, nebo služeb, které mají sloužit zákazníkům procesu. Jinými slovy, letehlé výroby nelze dosáhnout bez eliminace plýtvání ve všech podobách. (Womack a Jones, 2003, s. 18)

Těhlá výroba nemůže fungovat bez úzkého propojení s vývojem výrobků, logistikou, administrativou a technickou přípravou výroby. Princip těhlosti je vytvářen jím v předvýrobních etapách a velká část činností a vlastností podniku je ovlivněna logistickým etzem nebo administrativními procesy. Chybou tedy je, že mnohé podniky mají od sebe oddělené procesy vývoje výrobku a proces výroby. (Koturiak a Frolík, 2006, s. 17-20)



Obr. 1 Těhlý podnik (Koturiak, 2006, s. 20)

### 2.1 Koncept těhle výroby

Princip spoívá ve výrobě pružně reagující na požadavky zákazníka a poptávku, která je řízena decentralizovaným prostřednictvím flexibilních týmů při nízkém počtu na sebe navazujících výrobních stupích. Koncepty těhle výroby, které se v poslední době implementují ve velké míře a mají ke těhlému podniku úzký vztah, jsou six sigma a teorie omezení (TOC - Theory of Constraints). Tyto koncepty spolu úzce souvisí, ale nelze jen ortodoxně

p ebírat p ístupy z Japonska nebo USA, jelikož v každém prostředí jsou jiné podmínky, jiné p ístupy a v neposlední řadě také myšlení lidí. Pro úspěšné aplikování těchto p ístup je nutné šáste né p ízp sobení prostředí, ve kterém firma funguje. (Ke kovský, 2009, s. 75)

- **Lean** - maximalizace p ídané hodnoty zákazníkovi p í systematické eliminaci plýtvání z podnikových proces ů s cílem dosažení efektivních proces ů
- **Six sigma** - zvyšování vyřílenosti proces ů p í jejich systematickém redukování variability s cílem stabilizace proces ů. Existuje zde propracované řízení projekt ů zm ůna a systém ešení problém ů DMAIC.
- **TOC** - maximalizace pr ůtoku a sou asn ě minimalizace provozních náklad ů a zásob p í systematické vyhledávání úzkých míst v podniku s cílem zvýšení výkonnosti jednotlivých proces ů. (Ke kovský, 2009, s. 75-76)

Všechny tyto koncepty se dívají na podnik o ěma zákazníka a snaží splnit jeho požadavky p í minimalizaci náklad ů.

Hlavní koncepty ůtřhlé výroby lze implementovat pomocí ůty klíčových princip ů (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 44-45):

- **Total Quality Control** - zam ění na prevenci chyb místo na odstra ůování již vzniklých chyb. Všechny provád ěné činnosti by se m ěly vykonat správn ě ihned napoprvé. Všichni zam ěstnanci se podílí na zlepšování procesu kvality výrobk ů.
- **Just-in-Time** - podstatou tohoto principu je eliminace neproduktivity v tocích materiálu, dostupnosti materiálu a procesních ůasech. Cílem tohoto principu je plynulá tvorba p ídané hodnoty  
Ke kovský (2009, s. 73) ozna ůuje za hlavní p ínosy JIT redukci zásob a rozpracované výroby, redukci výrobních a skladovacích prostor, zvýšení kvality produktu, vyšší vyuřítí výrobních zdroj ů, kratší seřizovací ůasy a jednodušší řízení.
- **Po řítá em podporovaná výroba** - dochází zde k integrování činností spojených se vznikem produktu, organizací a řízením jeho výroby. Tento proces podporují, respektive se podílí na jeho tvorb ě dostupné informa ční systémy a technologie
- **Totáln ě preventivní údržba (TPM)** - minimalizace prostoj ů, které mohou vzniknout poruchou strojního za řízení. Základem této metody je zam ění se na správnou údržbou strojního parku, která je hlavním p íedpokladem pro plynulou a spolehlivou realizaci operací ve výrob ě. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 44-45)

Další principy, které definují koncept tříhlé výroby, jsou součástí výrobního systému Toyota, který vznikl desítky let a jsou úzce spojeny s tamní kulturou a způsobem myšlení lidí. Existuje celkem 14 principů, které mohou být rozděleny do čtyř základních skupin. Důležitým principem je dlouhodobá filozofie, kdy základním kamenem je vytváření hodnoty pro zákazníka a každý si musí uvědomit své místo v historii firmy a práce pro dosažení další úrovně ve svém rozvoji. (Liker, 2004)

Další skupinou jsou principy zahrnující správně zvolené procesy, které přinesou, respektive vyprodukují správné výsledky. Jsou zde principy, které zahrnují systém tahu, čímž je eliminována nadprodukce, dále pak eliminace plýtvání, systémy pro identifikaci abnormalit, standardizace postupů, čas a výstupu procesu a jejich vizualizace.

Silná stabilní kultura pro rozvoj podnikových hodnot, výchova lídrů v podniku, kteří si osvojí podnikovou filozofii. Budovat vztahy a spolupráci v dodavatelském řetězci. Tyto principy jsou zahrnuty ve skupině, která spojuje rozvoj lidí a dodavatelského řetězce respektive partnerů. (Liker, 2004)

Poslední skupinou, ale neméně důležitou je skupina zahrnující principy neustálého zlepšování problémů a řešení se. Hlavním faktorem je detailní pochopení situace a neunáhlených rozhodnutí, což umožní rychlou a bezproblémovou implementaci. Ukončené projekty se detailně analyzují, posuzují se nejlepší praktiky, které se následně standardizují a lidé se je učí používat. (Liker, 2004)

### 2.1.1 Tříhlé pracoviště

Základem tříhlé výroby je tříhlé pracoviště, na jehož navržení závisí pohyby, které budou pracovníci vykonávat. Od toho, co pohyby se odvíjí i spotřebovaný čas na jednotlivé operace, jak budou nastaveny normy, výrobní kapacity a další parametry výroby. (Koturiak a Frolík, 2006, s. 24)

Budování tříhlého pracoviště v konceptu tříhlé výroby je úzce spojené se zvyšováním jeho produktivity. Vyvíjejí se vhodné nástroje pro odstranění hodnoty nepřidávajícího času a zvyšuje se poměr výstupu k vstupním parametrům. (Križák, 2007)

## 2.2 Plýtvání

Termín, který se objevuje ve spojitosti s Lean, je plýtvání existující v jisté formě a míře téměř v každém procesu. (Rozsypal, 2014)



Existuje 7 základních druhů plýtvání, ke kterým n která literatura přidává ještě jeden druh, čímž vzniká 7+1 druh plýtvání.

Imai (2005, s. 79) se dívá na plýtvání z hlediska transformačního procesu, kde na začátku jsou jisté vstupy a na konci výstup (produkt nebo služba). V každém kroku tohoto procesu je produktu nebo službě přidávána hodnota. Zdroje tohoto procesu (lidé nebo stroj) hodnotu bu přidávají, nebo nepřidávají. Plýtvání hodnotu nepřidává.

### **Zásoby**

Nepřidávají žádnou hodnotu a jejich hodnota postupem času klesá. Řadí se sem dokončené produkty, rozpracovaná výroba, různé díly a součástky. Potřebují další zdroje, mezi které patří sklady, vozíky, systémy pásových dopravníků pro přepravu a ložiska, který vykonává obsluhu. Vysoké zásoby jsou výsledkem nadprodukce. (API, © 2014; Stöhr, 2016)

### **Nadvýroba**

Bývá označována jako nejhorší ze všech druhů plýtvání a zároveň vnímána jako bezpečnostní přírůstek. Vzniká z obav poruchy stroje nebo nedostatku pracovníků. Tento druh plýtvání negativně ovlivňuje výkonnost podniku, jelikož se výroba koná příliš brzy nebo je jí příliš mnoho. (API, © 2014; Liker, 2004, s. 54; Stöhr, 2016)

### **čekání**

Do této kategorie patří čekání na cokoli, řadí se sem například lidé, materiál, zařízení, případně informace. Tento druh plýtvání se dá nejsnáze odhalit. Tím je možnost odhalení plýtvání během zpracování nebo kompletace výrobku. (API, © 2014; Stöhr, 2016)

### **Pohyb**

Zbytečné pracovní pohyby jsou formou plýtvání. Během nich žádná hodnota nepřidávána není, to samé platí i pro přeměnění fyzických bodů z místa na místo. Krokem k odstranění pohybu je uspořádání pracoviště. (API, © 2014; Stöhr, 2016)

### **Zpracování**

Tento druh plýtvání bývá často označován jako nadpráce. Jedná se o zpracování věci, které si zákazník nepřidá a není ochoten za něj zaplatit. Ztráty vznikají i tehdy, když se poskytují výrobky vyšší kvality, než je nezbytné. (Liker, 2004, s. 55)

**P eprava**

Jedná se o jakýkoli transport, který je vzdálený a komplikovaný více, než je nezbytné. B - hem p epravy m ůže dojít k poškození produktu. (API, © 2014; Stöhr, 2016)

**Zmetky**

Tento druh plýtvání je v t-ínou odhalen až p i výstupní kontrole, v hor-ím p ípad ě až u koncového zákazníka. Je potřeba najít p í inu vzniku. Zmetky mohou také poškodit výrobní zařízení, což m ůže mít za následek vysoké náklady na opravu. (API, © 2014; Liker, 2004, s. 54; Stöhr, 2016)

**Nevyužitý potenciál pracovníků**

7 druh plýtvání je nutné doplnit o jeden další. Jedná se o lidské zdroje a jejich potenciál, který není řádn ě využit. Tento druh plýtvání mohou ovlivnit vedoucí pracovníci. (API, © 2014; Stöhr, 2016)

### 3 NÁSTROJE PR MYSLOVÉHO INŢENÝRSTVÍ

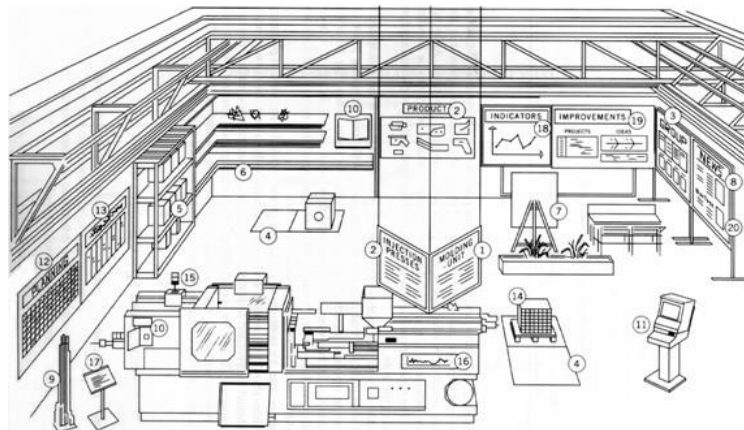
V této kapitole jsou uvedeny nástroje a metody pr myslového inŢenýrství, které úzce souvisí s e-enou problematikou v praktické respektive projektové ásti.

#### 3.1 Standardizace a vizualizace

Vizuální management pat í mezi základní nástroje pr myslového inŢenýrství, který zahrnuje rychlé a velmi spolehlivé metody pro p edávání informací.

Vizuální management pomocí názorných a jednoduchých vizuálních pom ecek dokáŢe ídit procesy. Je to nástroj pro p írozenou formu p edávání informací mezi lidmi, který pomáhá díky znázorn ní stavu v cí snadno zjistit, v jakém stavu se nachází jednotlivé ukazatele jako výkon, kvalita, v asnost a bezproblémový pr b h proces . (Escare, © 2015)

Vizuální pracovi-t je pracovi-t , které je uspo ádané, organizované, ízené, a procesy na n m vykonávané jsou popsány a definovány. Mezi vizuální prvky pat í, standardy vykonávané innosti, jednobodové lekce, podlahové zna ení, standardy úklidu a í-t ní, ozna ení vstupu a výstupu materiálu apod. (Musilová, 2007)



Obr. 2 Ukázka vizuálního pracovi-t (Musilová, 2007)

Standardizace a vizualizace slouŢí pro popsání konkrétních jev , jak by m ly být standard-n vykonávané jasné definované podnikové procesy a to stejným zp sobem p í dosáŢení stejného pořádkovaného výstupu. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 65)

Spojením t chto dvou nástroj vznikají vizuální standardy, coŢ jsou nástroje pro zvy-ování autonomnosti pracovi-t . Úkolem t chto standard je zaji-t ní prevence proti plýtvání, úraz m, nekvalit , p et Ţování a nevyváŢeností. Tuto kategorii standard lze rozli-it do n kolika skupin:

- standardy 5S & standardy 6S
- standardy TPM
- standardy práce (pracovních postupů)
- kontrolní plány
- Kanban tabule
- identifikační karty (Escare, © 2015)

Základem procesu standardizace je standardizovaná práce. Standardizace se uskutečňuje s ohledem na určité aspekty, které rozlišuje Chromjaková a Rajnoha (2011, s. 65) do této podoby:

- spokojenost pracovníka a zákazníka
- kvalita
- bezpečnost
- efektivní využití materiálu, zařízení a lidské práce

### 3.2 Týmy a vedení lidí

Tým je definován jako skupina lidí, která po předem stanovené době plní daný úkol.

Prvky úhlého podniku vyžadují týmovou spolupráci. V podniku se často nerozlišuje skutečnost, že tým je víc než práce ve skupině, týmový workshop je více než porada a také, že je důležitá efektivní komunikace. (Koturiak a Frolík, 2006, s. 150)

Základním kamenem týmové práce je efektivně sestavený pracovní tým, který má stanovený cíl a jeho členové se podílí společně na úspěšné realizaci. Velikost týmu se určuje podle stanoveného cíle, kde platí, že na dosažení určitého cíle je potřeba určit počet členů týmu. Menší týmy se dají lépe řídit a členové k sobě mají blíže. Naopak v větší týmy přijímají lépe autoritu, ale potřebují více času na řešení problému. (Kolajová, 2006, s. 12)

Týmová práce vyžaduje delegování a také přenesení úkolů a zodpovědností na týmy. Spolurozhodování, ale i podnikatelský duch, který práce v týmu přináší, přispívají k vyšší spokojenosti lidí. V týmu se dosahují řešení, která jsou trvalá, jelikož je hledán konsenzus místo kompromisu, čímž je možné budovat konkurenční náskok. (Koturiak a Frolík, 2006, s. 151-152)

Dina a Odcházel (2007, s. 99-101) rozlišují typy týmů následovně :

- Výrobní týmy - relativně stálý počet členů, kteří se snaží dosáhnout poměrně jednoduchých cílů při rutinních a opakovaných činnostech
- Projektové týmy - pracují společně na projektu nebo jiném úkolu a jsou sestaveny z několika lidí pocházejících z různých oddělení
- Akční týmy - zaměřují se na specifickou činnost, která se opakuje, ale za změnami podmínek vnějšího prostředí
- Poradenské týmy - vytvářejí pro poskytování informací managementu pro provádění efektivních rozhodnutí

### 3.3 Měření práce

Kriterium, které je rozhodující při měření práce, je poměr produktivního a neproduktivního času. Jedná se tedy o rozdíl, kde je porovnáván čas, kdy vzniká předaná hodnota a čas ztrát, seizování a nepřítomnosti. Metoda měření práce je brána jako racionalizační metoda, jelikož vychází z předpokladu, že pracovní síla je rozhodujícím prvkem ve výrobě. Výsledkem je snaha o jakousi racionalizaci spotřeby času. (Tuček a Bobák, 2006, s. 111)

#### 3.3.1 Pohybové a prostorové studie

Tyto studie jsou prostředkem zkoumání a zdokonalování průběhu pracovního pohybu nebo pohybu materiálu a prostředí. Výsledky těchto studií jsou podkladem pro uspořádání pracovních procesů nebo pracovišť. Součástí bývá i využití času pracovníků a výrobních zařízení, kde jsou sledovány pohyby materiálu, výrobku a dopravních prostředků. (Lhotský, 2005, s. 61)

Měření spotřeby času obsahuje:

- zjištění míst s vysokou spotřebou času a možnosti jejího snížení
- měření skutečných přestávek a doby jejich trvání
- měření doby podmíněně nutných přestávek
- měření doby zbytečných činností a ztrát a zjištění příčin jejich vzniku
- zjištění naplnění pracovní činnosti a jejich složení, doby jejich trvání a technických a organizačních podmínek, ve kterých je vykonávána
- kritický rozbor naměřených reálných časů, posouzení jejich v rozhodnosti

- stanovení optimální spotřební rychlosti pro nejvhodnější a uskutečnitelné podmínky v rámci technického a organizačního zajištění
- navržení normy spotřební rychlosti pro určitou pracovní činnost a podmínky, při kterých má být vykonávána (Lhotský, 2005, s. 62)

Techniky měření práce se rozlišují na přímé a nepřímé.

Přímé měření stanovuje spotřební rychlosti pomocí stopky, formulářů, případně specializovaného záznamníku nebo software. Poté se zaznamenané hodnoty přepisují podle potřeb do elektronické podoby.

Metody *přímého měření* práce rozděluje Dlabá (2015) do dvou základních přístupů v této oblasti. V případě, kdy pozorujeme pracovníka, jedná se o snímek pracovního dne, pokud je zaměřeno na sledování a určení rychlosti operace, jedná se o *chronometrání*.

**Chronometrání** - princip této metody je založen na rozdělení měřené operace do dílčích částí. Délka trvání jednotlivých činností je zaznamenávána do připraveného formuláře. Výhodou této metody je rozdělení operací na jednotlivé činnosti, kde se poté vyloučí extrémní hodnoty jednotlivých úkonů a tím se zajistí vyšší spolehlivost měření. Dále zde pak existuje možnost vybalancování operací a definování problematických úkonů. (Dlabá 2015)

**Snímek pracovního dne** - technika nepřetržitého pozorování ve které spotřební rychlosti během jedné směny. Cílem je zjistit druh a velikost spotřebovávaného času, identifikovat plýtvání a jeho příčiny a určit poměr činností nepřidávající hodnotu, případně navrhnout novou formu organizace práce. Snímkování se může použít i v administrativě, kde zpravidla realizuje pozorování vlastním snímek pracovního dne. (Dlabá , 2015), (Lhotský, 2005, s. 66)

**Momentové pozorování** - poskytuje obdobné údaje jako snímek pracovního dne. Metoda se zakládá na teorii pravděpodobnosti a vychází ze zásady, že *reprezentativní počet náhodně vybraných údajů zpravidla vykazuje shodné rozdělení jednotlivých druhů údajů, jako ve skutečnosti*. Výhodou je malá časová náročnost, jednoduchost i to, že pozorovatel není přítomen neustále na pracovišti. (Lhotský, 2005, s. 66-67)

*Nepřímé metody* měření práce bývají často označovány jako systém předem určených časů. Tento systém se zabývá rozložením jednotlivých úkonů na základní pohyby, kterým se následně přiřazuje index spotřební rychlosti. Oproti přímým metodám zde existuje možnost pouh-

tí pro stanovení budoucích operací, případně pro racionalizaci pracovního postupu, organizaci a uspořádání pracoviště. (Dlaba, 2015)

Nejnámějším systémem z kategorie systémů předem určených časů je systém MTM (Methods Time Measurement), kde je ale potřeba znát velmi detailní popis vykonávaných pohybů. Konkrétně se jedná o typ pohybu, náročnost pohybu, vzdálenosti, hmotnosti objektu apod. Tento přístup je nejvíce používán pro opakující se činnosti. (Badiru, 2014, s. 108-109)

MTM používá jako jednotku času udávající normativy 0,00001 hodiny, což je 0,0006 minuty respektive 0,036 sekundy. Tato jednotka bývá označována jako TMU (Time Measurement Unit). Systém MTM dělí pohyby do základních skupin jako pohyby horních končetin, dolních končetin, očí a těla, pro které jsou stanoveny přesné hodnoty jejich trvání. (Lhotský, 2005, s. 86)

Dnes je nejspíše nejpoužívanějším systémem předem určených časů zvaný MOST (Maynard Operation Sequence Technique). Tento systém je univerzálně použitelný téměř ve všech případech myšlených a rozděluje se do 4 základních rodin - Mini MOST, Basic MOST, Maxi MOST, Admin MOST), z nichž nejpoužívanějším je Basic MOST pro normování činností od několika sekund do několika minut. (Dlaba, 2015)

### 3.4 OEE - Celková efektivita zařízení

Celková efektivita zařízení je často uváděna pod zkratkou OEE (Overall Equipment Effectiveness) a je klíčovým ukazatelem pro podniky, které mají základy položené v systému neustálého zlepšování a zefektivňování výroby. Hodnota OEE se udává v procentech využití kapacity zařízení, která je normovaná. Za dobré výsledky v oblasti OEE se považuje dosažení hodnoty nad 85%, což představuje účinnou a efektivní výrobu. (Comes OEE, 2016)

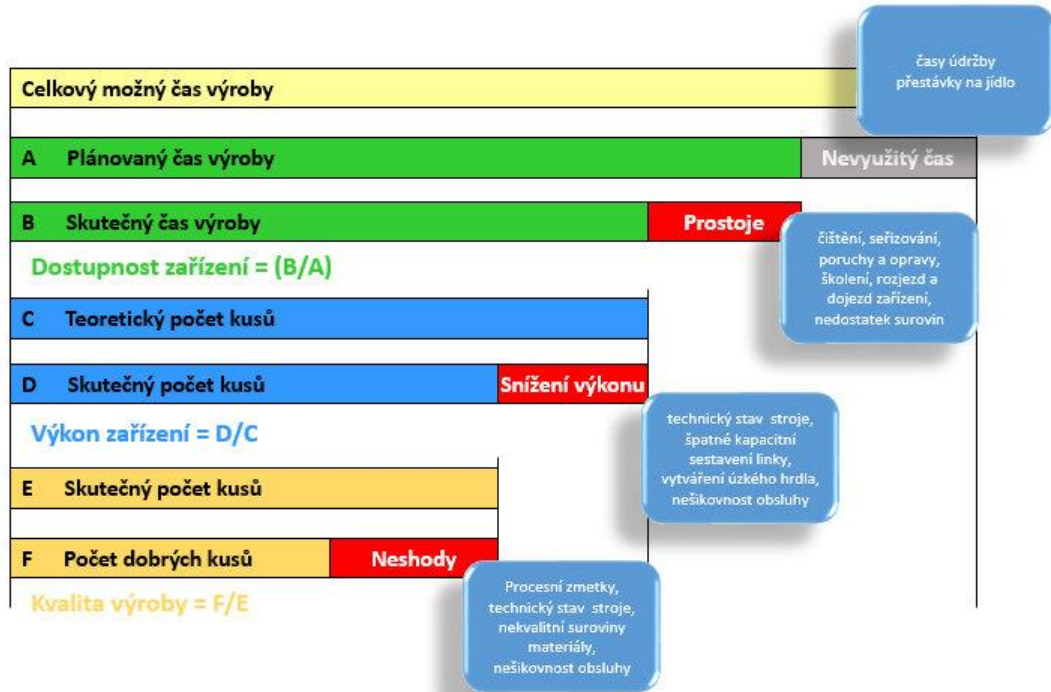
Celková efektivita zařízení může být chápána jako základní ukazatel TPM, který je vypracován jako součástí faktorů: míry využití, výkonu a kvality. (Mařík, 2005, s. 15)

Toto tvrzení doplňuje web Comes OEE (2016) následovně:

- míra využití respektive dostupnost zařízení = skutečný čas výroby / plánovaný čas výroby, kde skutečný čas výroby je obvykle snížen o neplánované prostoje
- výkon zařízení = skutečné množství vyrobených výrobků / normované množství výrobků, kde skutečný výkon je obvykle menší než normovaný
- kvalita výroby = množství shodných výrobků / množství vyrobených výrobků

Metodika výpočtu OEE by neměla být přebírána, jelikož každý podnik sleduje jiné cíle, ke kterým má nastavené vlastní ukazatele. (Koturiak a Frolík, 2006, s. 97-98)

$$\text{OEE} = \text{Dostupnost zařízení pro výrobu} \times \text{Výkon zařízení} \times \text{Kvalita výroby}$$



Obr. 3 OEE - Grafické znázornění ukazatele (Comes OEE, 2016)

Wanichko (2015, s. 59) ve svém článku poukazuje na to, že použití integrovaného přístupu k OEE v podobě tří základních pilířů ovlivní zvýšení produktivity a úspory nákladů. V této soustavě se soustředí na technický aspekt při zvyšování efektivity zařízení. Je investováno do nových výrobních hal, linek, zařízení ke zvýšení předané hodnoty a minimalizaci ztrát. Přirozeně tatoinnost vede ke zvýšení OEE, ale je velmi náročná na náklady. Zapomínáno je často na další dva pilíře, které jsou součástí OEE a měly by být použity k dosažení společných cílů. Mezi tyto pilíře patří řízení procesů, které obsahuje 6 velkých ztrát, a jsou zde použity metody pro myšlenkové inflenýrství. Dalším pilířem je aktivní dohled, který spoívá v integraci liniových zaměstnanců pro udržitelnost efektivity zařízení. Zaměstnanci by měli být trénováni a informováni o tom, jak dosáhnout co možná nejvyššího výkonu linky a souasn by měli vědět, jak bude jejich výkon měřen a vykazován. (Wanichko, 2015, s. 59)



### 3.5 TPM - Total Productive Maintenance

Totální produktivní údržba je údržba prováděná na celopodnikové bázi. Filozofie TPM je aplikovatelná ve všech případech, kdy lidský operátor hraje klíčovou roli v průmyslové výrobě. Metoda se nezabývá jen předcházením poruchám, ale také redukcí defektů, krátkodobých prostojů, zkracování doby změny sortimentu apod. (Mařík a Vytlačil, 2000, s. 31-32)

TPM se dá zjednodušeně definovat jako aktivity vedoucí k provozování strojního parku v optimálních podmínkách vedoucí ke změně pracovního systému, který udržení těchto podmínek zajišťuje. (Tuček a Bobák, 2006, s. 279)

#### 3.5.1 6 druhů ztrát v oblasti TPM

Cílem údržby technického zařízení je eliminovat ztráty, případně úplně vyloučit. Jedná se o ztráty, které vznikají na základě lidských chyb, provozování a údržby. Výsledkem těchto ztrát v provozu jsou celkové časové ztráty, kdy stroj nevyrábí naplánovanou produkci. Tímto se zvyšují celkové náklady na výrobu.

Mařík a Vytlačil (2000, s. 23-24) rozdělují tyto ztráty do 6 skupin:

1. Snížený výkon při rozbruhu
2. Ztráty rychlosti (nevyužitý výkon)
3. Zmetky, defekty a s tím spojená vícepráce
4. Poruchy, neplánované prostoje
5. Přesizování a výměna nástrojů
6. Krátká zastavení stroje

#### 3.5.2 Pilíře Totální produktivní údržby

Uchopení systému TPM závisí na několika hlavních principech nebo metodách. Tyto metody respektive principy bývají často označovány jako pilíře TPM. Pojetí pilířů nelze brát jako dogma a literatura je vnímá rozdílně. V této práci je uvedena charakteristika 8 pilířů, které jsou definovány a zobrazeny v tzv. TPM domě na obrázku 4.



Obr. 4 TPM model sestavený z pilí (Leanproduction.com, ©2010-2013)

### 3.5.3 Program autonomní údržby

Cílem programu autonomní údržby je přenesení co nejvíce úloh z útvaru údržby na výrobní operátory. Operátor při vykonávání autonomní údržby je schopen lépe poznat stroj a vyutilit zkušeností z výroby. Operátor má z výroby cit pro nepravidelnost a může lépe předvídat a rozpoznat poruchu v časovém předstihu. Touto cestou je možné dosáhnout výrazné snížení neplánovaných prostojů. (Gross, McInnis, 2003, s. 169-170).

Existují zde požadavky na operátora a jeho schopnosti, mezi které patří:

**Udržování svého vlastního zařízení** - operátor přebírá zodpovědnost za stav výrobního zařízení, kde je předpokladem rozdíl v kompetencích mezi oddělením výroby a údržby

**Rozšíření kvalifikace** - pro převzetí úloh od údržby se musí operátor neustále vzdělávat, aby byl schopen tyto úlohy vykonávat

Gross a McInnis (2003, s. 169-170) uvádí základní schopnosti operátorů:

- schopnost předvídat možné problémy a jejich příčiny
- schopnost objevit abnormality na zařízeních, odstranit je a zamezit jejich vzniku
- schopnost porozumět funkcím zařízení a hledat příčiny abnormalit
- schopnost zlepšovat a opravovat
- schopnost porozumět vztahu mezi kvalitou a zařízením

Autonomní údržba se zavádí v 7 krocích, které lze rozdělit do tří skupin:

- v prvních třech krocích se zabezpečí základní podmínky pro práci stroje, což zahrnuje čištění, mazání a utahování uvolněných částí
- ve čtvrtém a pátém kroku se vykonávají základní prohlídky a úpravy spojené s odvozenými opatřeními. V této skupině je důležité stanovit standardy, zaměřit se na odchylky chodu zařízení a prohloubit znalosti a v domosti pro výkon údržby
- v krocích šest a sedm jde o zlepšovací aktivity v zacházení se zařízením, které úzce souvisí se zkušenostmi a znalostmi získanými v předchozích krocích (Gross, McInnis, 2003, s. 169-170)



Obr. 5 7 krok autonomní údržby (API, © 2014)

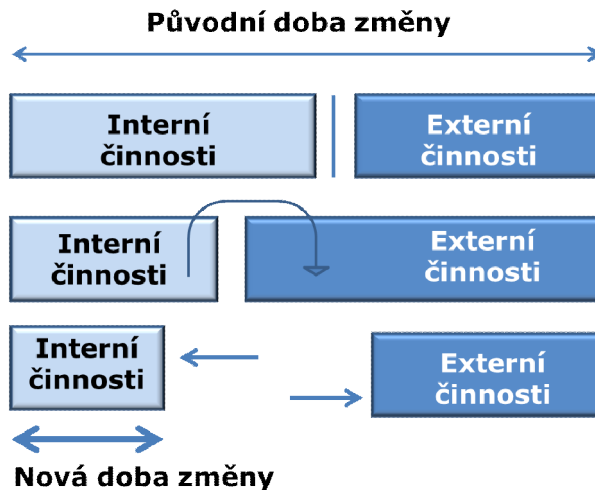
### 3.6 SMED

Název této metody vychází z anglického Single Minutes Exchange of Dies a patří mezi základní metody průmyslového inženýrství. Zakladatelem této metody je Shigeo Shingo, který byl proslulý japonský průmyslový inženýr, jehož nejvýznamnějším přínosem bylo vytvoření a popsání metod rychlé výměny známý jako SMED, dále pak metoda poka-yoke a teorie nulových vad. (Mařín, 2005, s. 73)

Metoda se zaměřuje na snižování času přechodu respektive přetypování výroby. Cílem metody je zkrátit dobu přetypování pod 10 minut. (Tušek a Bobák, 2006, s. 118)

Implementace probíhá v základních třech krocích, ve kterých lze uplatňovat pomocné nástroje z metod průmyslového inženýrství. Tyto tři kroky definoval Shigeo Shingo (1983, s. 29-30) následovně :

- oddělení interních a externích činností seřízení, kde interní činnosti probíhají při zastavení stroje a externí mohou být prováděny za chodu stroje
- provádění interních činností na externí
- redukce interních a externích činností v rámci procesu seřizování



Obr. 6 Klasické tři kroky metody SMED (Svět Produktivity, 2012)

Ko-turiak a Frolík (2006, s. 107) definují metodu SMED následovně: *šestás seřizování (přestavby) je čas, který je potřebný od ukončení výroby posledního kusu na odstranění starého nářadí a přípravky, nastavení nového nářadí, nastavení a doladění parametrů procesu, zkušební doby a výrobu prvního dobrého kusu.*



Obr. 7 Definice seřizování (Svět Produktivity, 2012)

Seřizování může být v širším kontextu aplikováno i mimo výrobní záležitosti a to na všechny činnosti spojené s přípravou a realizací určitého procesu. (Ko-turiak a Frolík, 2006, s. 107)

### 3.6.1 Plýtvání v procesu výměny a seřizování

V rámci procesu výměny a seřizování se skrývá plýtvání časem, se kterým jsou spojené náklady, a přidává se k samotnému prostoji stroje. Literatura shodně uvádí rozdíl plýtvání

do ty kategorií. Odlišuje se v zařazení operací do jednotlivých kategorií, ale úkony, které jsou brány jako plýtvání, nelze v nich kolikrát najít jednoznačné základy.

Mezi nejčastější druhy plýtvání během typování lze zařadit následující:

- plýtvání při montáži a demontáži - hledání nástrojů, součástí, pozorování práce ostatních pracovníků, chybějící standardy, chybějící studie, studium dokumentace
- plýtvání při přípravě na výměnu/změnu - zbytečné pohyby, nedostatečné plánování, hledání pracovního postupu
- plýtvání při seřizování nastavování polohy a zkouškách - doladování nepresností, domýšlení nástrojů
- plýtvání při ukončení výroby - ukončení na zahájení stroje (Koturiak a Frolík, 2006, s. 108-109; Mařín a Vytlačil, 2000, s. 210-211)

### 3.6.2 Zkracování časů typování

Mezi hlavní zásady při rychlých změnách jsou:

- standardizace stroje
- standardizace externího typování a jeho akcí
- využití rychlých upínů
- vytvoření víceprofesních týmů na řešení rychlých změn
- automatizace procesu seřizování

Často je prováděno vykonávání paralelních operací s více pracovníky současně, používají se upnutí na jednu otáčku, rychloupínání, pružiny, magnety. (Koturiak a Frolík, 2006, s. 109; Svět Produktivity, 2012)

### 3.6.3 Přínosy metody SMED

Přínosy metody SMED tkví ve zkrácení průměrné doby typování a tím souvisejícím zvýšením vytíženosti strojů.

Shingo (1983, s. 113-123) definuje další přínosy následovně:

- snížení chybovosti v procesu typování
- snížení průměrné doby výroby
- snížení zásob, rozpracovanosti a náhradních dílů pro typování
- snížení nákladů

- zvýšení bezpečnosti
- možnost výroby menších sérií
- eliminace čekání mezi procesy

### **Studie použití metody SMED k eliminaci krátkých zastavení ve výrobním podniku**

Tato studie se pokouší prokázat úspěšné uplatnění metody SMED do ostatních oblastí ztrát ve výrobním procesu v prostředí těžlé výroby. Doménou těžlé výroby a totálně produktivní údržby je propojení s konceptem celkové efektivity zařízení tzv. OEE. OEE je používán jako nástroj poskytující konzistentní způsob měření efektivity těžlé výroby a iniciativy TPM. V této studii je měřeno OEE před a po využití metody SMED, která byla aplikována na ztráty v podobě krátkých zastavení. Studie poukazuje na fakt, že metodu SMED lze využít i v jiné podobě, nejen v oblasti přehozů. Je zde poukazováno na potřebu změny myšlení a o uplatnění konvenčního používání metod v jejich původní verzi. Zaměřením se na ztráty v jiných oblastech, které značně ovlivní OEE pomocí metody SMED, by mohlo pomoci firmám dosáhnout významných zlepšení celkové efektivity. (Benjamin; Murugaiyah; Marathamuthu, 2013, s. 792-807)

### **3.7 Neustálé zlepšování proces**

Základním a nejznámějším pojmem v oblasti kontinuálního zlepšování je KAIZEN. Jedná se o filozofii relativně malých zlepšení procesů výroby. Zaměřením je na hledání a realizaci zlepšení v oblastech:

- strojního parku
- pracovních postupů
- lidské práce
- materiálů

K hlavním cílům kontinuálního zlepšování procesů se řadí spoluprást pracovníků, rozvoj a aktivita v rámci organizační struktury, zdokonalování pracovníků a obraz hmotných a nehmotných přínosů. (Bobák, 2001, s. 99)

Výhody strategie KAIZEN je nízká potřeba rozsáhlých a složitých metod pro myšlenkové inflenýrství, často si totiž vystačí s konvenčními metodami, jako je Pareto diagram, diagramy příčin a následků, histogramy a další. V určitých případech stačí pro zavádění strategie KAIZEN pouze zdravý rozum. (Imai, 2007, s. 13-42).

### 3.7.1 PDCA cyklus

N kdý bývá označován jako Deming v cyklus podle W. E. Deminga, a kolí jejím autorem je Walter A. Shewhart. Jedná se o metodu kontinuálního zlepšování kvality výroby, služeb, procesů i opakování ty základních inností:

**P** - Plan: naplánování zamýšleného zlepšení

**D** - Do: realizace plánu

**C** - Check: ověření výsledků realizace

**A** - Act: implementace zlepšení do praxe

Používá se při zavádění inovací a zvyšování kvality ve výrobě jako přesně stanovený a cyklicky se opakující sled kroků. (Mařín, 2005, s. 59; ManagementMedia, © 2011-2013)

### 3.7.2 DMAIC

Oproti PDCA cyklu, který je zařazen do skupiny Lean, se metodika DMAIC řadí pod Six Sigma a je nejpoužívanější pro vodcem projektů.

Tato metoda je založena na sběru a analýze dat. Unikátní je pro tuto metodu využívání konceptu označení úrovně jako v karate, pomocí takzvaných pásů (bílý pás, flutý pás, zelený pás, černý pás a mistrovský černý pás. (Badiru, 2014, s. 48)

Rozděluje se do pěti fází:

**D** - Define: jedná se o první fázi v prvním stupni Six Sigma. Fáze se zaměřuje na identifikaci procesu, který je potřeba zlepšit. Souvisí úzce s benchmarkingem klíčového procesu. V této fázi je nutné dobře porozumět problému, definování potřeb, organizace a rozdělení úkolů a zodpovědností, stanovení milníků a cílů. Je vytvořen Project Charter, který je na konci této fáze aktualizován. (Kormanec, 2007; iSixSigma, © 2000-2016)

**M** - Measure: ve druhé fázi se stanoví techniky pro sběr dat pro zmapování současné situace. Sbírají se data z rozličných zdrojů. Výstupem této fáze bývá plán sběru dat, validace systému měření a předefinovaná analýza výsledků. (Kormanec, 2007; iSixSigma, © 2000-2016)

**A** - Analyze: v této fázi se zaměřuje na analýzu procesu, kde se bere v potaz identifikace procesů přidávajících a nepřidávajících hodnotu. Odpovídá se souasně na otázky, jaké

jsou p ílefitosti pro zlep-ování, jaké jsou hlavní p í iny a jakým zp sobem byla analyzo- vána data pro identifikaci zdroj variability. (Kormanec, 2007; iSixSigma, © 2000-2016)

**I - Improve:** ve zlep-ovací fázi se zdokonaluje proces eliminováním zji-t ných nedostatk a defekt . Cílem této fáze jsou návrhy na zlep-ení a samotná implementace nejlep-ích al- ternativ pro zlep-ení procesu. Tato zlep-ení jsou verifikována a p ipravena na p echod do poslední fáze ízení. (Kormanec, 2007; iSixSigma, © 2000-2016)

**C - Control:** poslední fáze má za úkol monitorování implementovaných zlep-ení za ú elem udržení p ínos a opat ení. Smyslem a výstupem je standardizace zlep-ení procesu. Do- chází k ov ení p ínos a náklad , finalizaci dokumentace a komunikaci výsledk projektu managementu. (Kormanec, 2007; iSixSigma, © 2000-2016)



## 4 ZHODNOCENÍ TEORETICKÉ ÁSTI

Teoretická část popisuje koncept tříhlého podniku, který je v současné době součástí filosofie téměř každé společnosti pro udržení konkurenceschopnosti. Dále je teoretická část zaměřena zejména na myšlenkové inflenýrství a jeho metody. Jedná se o metody, které jsou následně použity v praktické části práce nebo objasují problematiku objevující se v praktické části. Nejvýznamnějším obsahem je popsání OEE, TPM a metody SMED, které lze zařadit mezi stávající teoretickou základnu. Literární reference slouží jako podklad pro vypracování praktické části diplomové práce.

## **II. PRAKTICKÁ ÁST**

## 5 P EDSTAVENÍ SPOLE NOSTI NESTLÉ

Společnost Nestlé, která je první potravinářskou firmou, nese název po svém zakladateli Henri Nestlé. Společnost se sídlem ve švýcarském městě Vevey u fienevského jezera byla založena kolem roku 1866. Henri Nestlé byl německý lékárník, který původně zvažoval smlouvu s výživou, konkrétně se jednalo o produkt "šarínové laktózy" (mléčná mouka). Tento produkt byl vyvinut pro kojence, kteří nemohli být kojeni, což ovlivnilo vysokou dětskou úmrtnost. Logo společnosti bylo založeno na rodinném erbu, na kterém byl vyobrazen pták sedící v hnízdě. Je zde možné vidět spojitost se jménem rodiny, jelikož "šNest" znamená v němčině hnízdo. V roce 1868 začal Henri logo používat jako ochrannou známku.

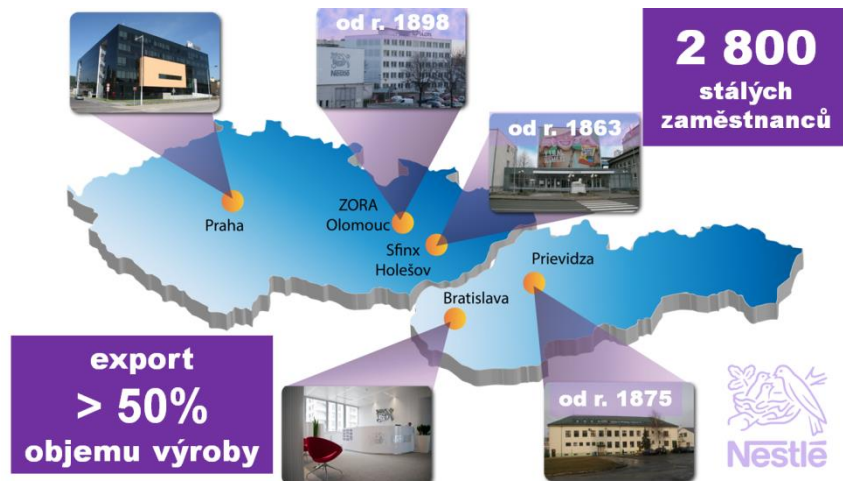


Obr. 8 Vývoj loga Nestlé 1868-2016 (Nestlé, 2016)

### 5.1 Nestlé v České a Slovenské republice

Společnost Nestlé prodává své výrobky na území České republiky a Slovenské republiky (dále jen ČR a SR) již více než 120 let. Společnost se stala také jedním z prvních zahraničních investorů a strategických partnerů z počátku 90. let při privatizaci a.s. cukrářovny a závodu Carpathia v Prievidzi. Tímto strategickým rozhodnutím společnost navázala na dlouholetou domácí tradici výroby cukrovinek, čokolády v Česku a dehydrovaných polévek a bujónů na Slovensku. (Nestlé, 2016)

Na území ČR je zaměstnáno cca 2000 zaměstnanců a přibližně 800 zaměstnanců na Slovensku.



Obr. 9 Nestlé Česko a Slovensko (interní materiály firmy)

Nestlé Česko a Slovensko provozuje aktuálně 3 výrobní závody:

- závod **Carpathia** v Prievidzi - výroba dehydratovaných kulinařských výrobků
- závod **Zora** v Olomouci - výrobaokoládových cukrovinek
- závod **Sfinx** v Holešov - výroba neokoládových cukrovinek

V Praze leží centrála společnosti a v Bratislavě se nachází obchodní zastoupení pro trh na Slovensku.

Export na zahraniční trhy činí více jak 50% objemu výroby v závodech, kde převážná část je exportována na evropské trhy, ale také na trhy do Ameriky, Asie i Austrálie.

Na území Česka a Slovenska aktuálně působí více jak 60 značek Nestlé, které ve značce zastupují právě výrobky z tuzemských závodů. (Nestlé, 2016)



Obr. 10 Značky výrobků v ČR a SR (interní materiály firmy)

Vizí společnosti pro Česko a Slovensko je *„Být nejlepší společností v oboru potravin a nápojů s uznávaným postavením v oblasti výživy, zdraví a vyváženého životního stylu v České a Slovenské republice.“* (interní materiály firmy)

## 5.2 Závod Sfinx Holešov

Závod Sfinx je specializovaným producentem neokoládových cukrovinek společnosti Nestlé se sídlem v Holešově. Od začátku 90. let 20. století je závod neustále modernizován a renovován pro uspokojení rostoucích potřeb zákazníků. Sfinx je držitelem certifikátů ISO 9001 (řízení kvality), ISO 14001 (životní prostředí), OHSAS 18001 (Bezpečnost práce), ISO 22000 (Bezpečnost výrobků) a nově také ISO 50001 (Energetický management).



Obr. 11 Závod Sfinx Holešov (interní materiály firmy)

## 5.3 Zásady podnikání společnosti Nestlé

Zásady podnikání, které jsou vyjmenovány níže, mohou být považovány za jakési základy kultury společnosti Nestlé. Tyto zásady řídí každodenní činnost ve společnosti a každý zaměstnanec by měl být s těmito zásadami seznámen a mít je na paměti. (Nestlé, 2016)

- Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
- Zajištění kvality a bezpečnosti výrobků
- Výživa, zdraví a zdravý životní styl
- Komunikace se spotřebiteli
- Vztahy s dodavateli a zákazníky
- Ekologická udržitelnost
- Zemědělství a rozvoj venkova
- Voda
- Lidská práva a národní podnikatelská činnost
- Vedení a osobní odpovědnost

Již od založení Henrim Nestlé se podnik staví na principu, aby byl přínosem pro společnost a byl schopen zajistit udržitelnost všech činností. V Nestlé se tato aktivita nazývá vytváření sdílené hodnoty. (Nestlé, 2016)

Každý moderní podnik by měl mít systém strategického řízení a měření výkonnosti organizace, kde by měly být sledovány vzájemně provázané ukazatele. Podnik v dnešní době musí pružně a flexibilně reagovat na změny, které přichází ve velmi krátkém horizontu, proto je velmi důležité najít právě takový způsob řízení, který naplňuje strategii společnosti a zároveň se přizpůsobuje turbulentnímu prostředí. (Nestlé, 2016)

#### 5.4 Nestlé Continuous Excellence

Nestlé Continuous Excellence (NCE) je systém podobný Balanced Scorecard (BSC), pomocí kterého je možné dosahovat cílů efektivní cestou při neustálém zlepšování stávajících procesů. Stejně jako BSC pomáhá transformovat vizi a strategické řízení na konkrétní ukazatele, které mohou být sledovány. Smysl tohoto konceptu je zapojení všech a informovanost pomocí vizualizací co možná nejjednodušeji se sebou.

O NCE můžeme říci, že je to celopodniková iniciativa, která obsahuje základní 3 principy, které se vyznačují jako "3C".



Obr. 12 Principy NCE (interní materiály firmy)

NCE má za cíl odstranit plýtvání, které je rozděleno v Nestlé podobně, jako uvádí literatura v teoretické části:

1. Nadvýroba
2. Sekání
3. Závady a přepracování
4. Přeprava
5. Přelíšené zpracování
6. Pohyb
7. Zásoby

Při dosahování cílů bychom měli všichni spolupracovat jako jeden tým a měli by být zapojeni všichni zaměstnanci závodu na 100%. Tato firemní politika je centrálně řízena a implementována ve všech továrnách, případně obchodních zastupitelstvích Nestlé po celém světě.

Součástí NCE, případně firemní politiky a její strategie je dosahování prvotní výkonnosti. Pro zlepšování výkonnosti je důležité začít měřením aktuální výkonnosti, stanovit cíl, kterého je možné dosáhnout a pomocí vhodně stanovených indikátorů sledovat a porovnávat skutečné hodnoty právě se stanovenými cíli.

Cíle na úrovni závodu jsou definovány na základě vstupu z Operation Master Plan (OMP), což je operační plán, který je tvořen na období jednoho roku. OMP musí naplňovat očekávání trhu a zaměřit se na požadavky podnikání. OMP se zaměřuje na zlepšování v mnoha oblastech a ve své podstatě transformuje strategii do dílčích cílů tak, aby byly cíle smysluplné a pochopitelné pro všechny pracovníky na různých úrovních v závodové hierarchii.

Tyto cíle jsou sledovány prostřednictvím Key Performance Indicators (KPI), které jsou vizuálně komunikovány ve vhodném formátu tak, aby byly lehce pochopitelné. Je používáno barevné grafické a tabulkové pro lepší znázornění situace pro následné vyhodnocení.

## 5.5 Total Performance Management (TPM)

S NCE je úzce propojen systém TPM, který si také mimo jiné klade za cíl eliminaci všech druhů ztrát na pracovišti nebo zařízeních. TPM v Nestlé je bráno jako management totální výkonnosti, což znamená, že zahrnuje souasně výkonnost strojů, kvalitu, oblast bezpečnosti a zdraví. Vytváří také vyhovující pracovní podmínky a usiluje o ulehčení pracovních úloh. TPM je ve své podstatě, stejně jako NCE, celopodnikovým systémem, který se nezaměřuje pouze na výrobu, ale na celý podnik včetně podpůrných oddělení. Liší

se tedy od klasického konceptu TPM (totální produktivní údržby) zahrnutím i dalších oblastí i mimo údržbu samotnou.



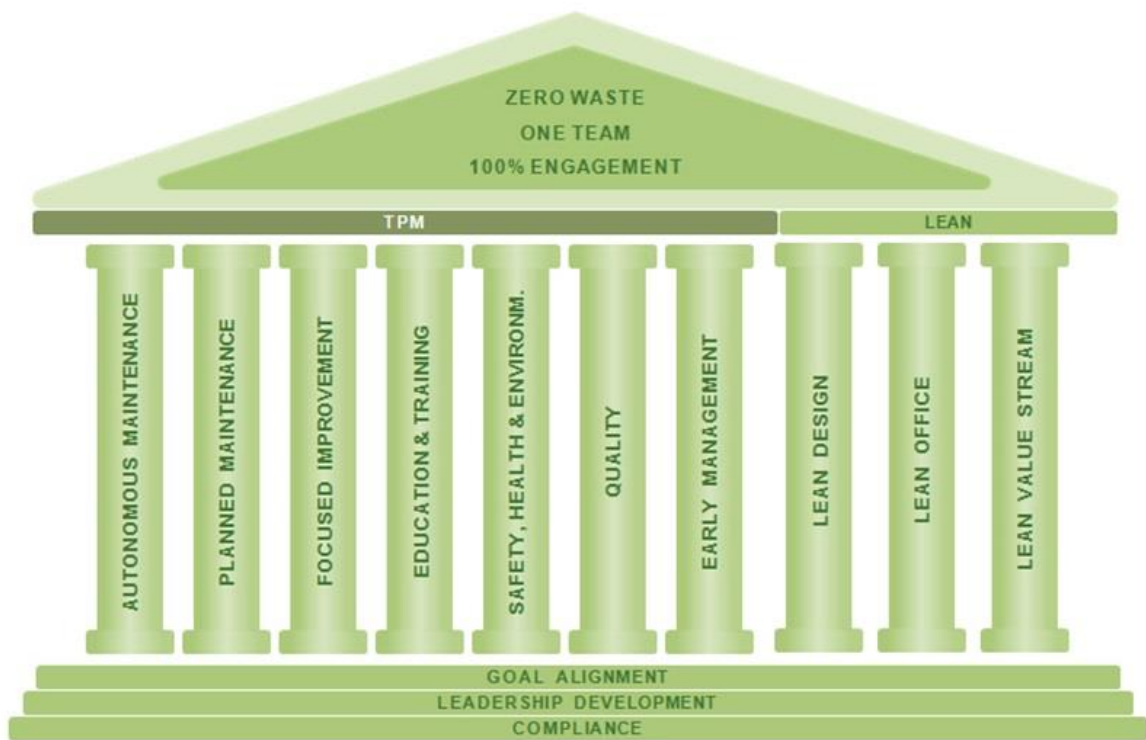
Obr. 13 Píúhelník výrobní dokonalosti Nestlé (interní materiály firmy)

Píúhelník výrobní dokonalosti znázorňuje jakých pílích cíl je třeba dosáhnout na cestě k nulovým ztrátám. Každý píl v TPM má stanovenou vizi, ve které je specifikováno jakými kroky a nástroji umožní zaměstnancům dosáhnout cesty k nulovým ztrátám.

### 5.5.1 Píle TPM

Systém TPM je reprezentován jednotlivými píli, které stojí na společných základech a míří za společnými cíli. TPM je postupně zaváděn podle směrnic z centrály, tudíž aktuálně pracující píle zahrnuté v části TPM, kdy píle z oblasti Early Management je nejnovějším prvkem do tohoto systému a v nejbližší době budou zavedeny postupně píle z oblasti LEAN.





Obr. 14 Zobrazení systému TPM v Nestlé (interní materiály firmy)

Pilí v tomto systému je v podstatě tým složený z lidí z různých oddělení, kteří se ujímají společného cíle a tím je dosažení nulových ztrát. Každý pilíř je nositelem své vlastní metodiky a je zodpovědný za zavádění daných kroků. V každém pilíři jsou rozdělené kompetence a je sledována správnost používání jednotlivých nástrojů, případně jsou doplňovány informace a znalosti pomocí koučování a tréninků. Použití pilířových nástrojů je vyhodnocováno na schůzkách jednotlivých pilířů, které probíhají pravidelně na týdenní bázi.

*Hlavní úkoly pilířů lze rozlišit do 4 částí:*

**Metoda** - Pilíř je nositelem metody a zabezpečuje, aby kroky pilíře byly správně zaváděny

**Trénink** - Pilíř trénuje metody a používané nástroje

**Koučování** - Pilíř koučuje metody a používané nástroje

**Hodnocení** - Pilíř hodnotí správnost používání metod a nástrojů

*Jednotlivé pilíře TPM systému a jejich zaměření a mise:*

**AM (Autonomous Maintenance)** - pilíř zabývající se autonomní údržbou. Úkolem je vytvoření soběstačných týmů tzv. AWG (týmy operátorů) a MWG (týmy mechaniků/údržbářů), rozvíjení samostatnosti operátorů v hledání příčin problémů vedoucí k vyšší spolehlivosti výrobních procesů.

**PM (Planned Maintenance)** - pilí plánované údržby. Úkolem je snižování neplánovaných zastavení a prodloužení životnosti za řízení p i nízké nákladovosti, zlepšování dovedností údržbářů a technik závodu.

**FI (Focus Improvement)** - pilí neustálého zlepšování. Úkolem je identifikace, analýza a eliminace ztrát, odstranění p í in pomocí nástroj pr myslového inženýrství.

**ET (Education & Training)** - pilí zaměřený na vzdělávání a trénink. Úkolem je podpora a motivace zaměstnanců k plnému využití jejich schopností a dovedností, vytvoření rozvíjející se organizace.

**SHE (Safety & Health & Environment)** - pilí zaměřený na bezpečnost zdraví p i výkonu práce a na životní prostředí. Úkolem je zapojení všech zaměstnanců do procesů BOZP a životního prostředí, použití nástrojů pro zabezpečení ochrany zdraví.

**QA (Quality Assurance)** - pilí zaměřující se na management kvality. Úkolem je rozeznávání a odstranění kvalitativních ztrát, výroba kvalitních produktů, které uspokojují potřeby a očekávání zákazníků a spotřebitelů.

**EM (Early Management)** - pilí zaměřený na včasné řízení nových projektů. Úkolem je zavádění nových výrobních projektů do výroby, spolupráce s technickým oddělením na finanční realizaci a poskytování podmínek pro výrobu

Jak již bylo zmíněno, nově se chystá zavádění pilí LEAN, kde konkrétně jde o zefektivnění hodnotových toků, nastavení procesů, sjednocování úkolů a zefektivnění administrativy.

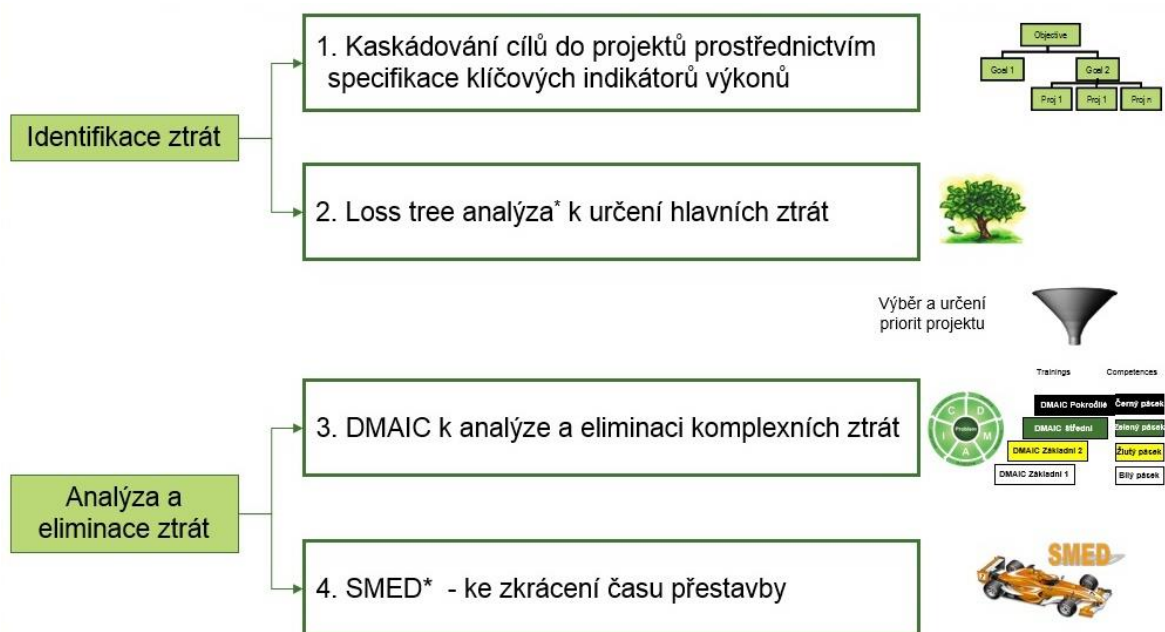
## 6 NESTLÉ A POUÍVANÉ METODY PR MYSLOVÉHO INŢENÝRSTVÍ

### 6.1 Focus Improvement a metodika

JelikoŢ se tato práce zabývá zefektivn ěn ěm ěinnosti na vybran ěm pracovi-ti, coŢ bude rozebráno v n ěsledujících ěstech práce, tak budou pouŢity nástroje pil ě Focus Improvement, které pomáhají metodikám ostatních pil ě a zahrnují metody pr myslov ěho inŢenýrství.

Krom ě hlavních úkol ě pil ě , které jiŢ byly vyjmenovány d ěve, náleŢí také kaŢd ěmu pil ě i oblasti, za které jsou svou metodikou zodpov ědn ě. Mezi hlavní odpov ědnosti pil ě Focus Improvement je podílet se na aplikaci metodik DMAIC a SMED na linkách, vy-kolit kandidáty k belt ěm (p ěs ěm), které jsou odstup ěvány do n kolik úrovn ě. Zárove Ń také podpora p ě budování LTA (Loss Tree Analysis) a také podpora p ě vytvá ěn ě priorit a definování projekt ě zam ěn ěch na hlavní ztráty.

Kompetence, jenŢ p ě ělu-í FI pil ě i lze rozd ělit do 4 ěstí, které byly pro lep ě ě ilustraci zpracovány graficky:



Obr. 15 Hlavní kompetence FI pil ě (interní materiály firmy)

### 6.1.1 IPA (Identify, Prioritise and Assing the Projects)

Pro kaskádování cíl do projekt se používá nástroj **IPA (identifikace, prioritizování a p i azení projekt )**, který je použitelný pro kvantitativní ukazatele. Nejd íve jsou vybrána témata projekt , aby se zabýrally nejd ílejší problémy v závod , následn jsou tyto projekty prioritizovány (nejvyší úspora náklad , zvýení spolehlivosti linek, odstran ní bezpe nostního nebo kvalitativního problému). Poté je p i azen tým, který má za úkol eění projektu. Cílem je, aby projekty byly schopné zlepšit daný ukazatel.

### 6.1.2 LTA (Loss Tree Analysis)

**LTA (Loss Tree Analysis)** neboli analýza ztrát slouží k vyjád ení v-ech typ ztrát v pen - zích. Pomocí tohoto vyjád ení je poté možné, aby byly v-echny ztráty porovnány mezi sebou. Znalost ztrát na dané lince je d íležitá pro zam ení se na problém, který tyto ztráty zp sobuje.

### 6.1.3 Rozd lení ztrát

*Ztráty se rozli-ují do 3 hlavních skupin:*

**Materiálové** - odpad, suroviny, obaly

**Strojní** - 2 hlavní skupiny: plánované zastavení (start, p ehoz, í-t ní, plánovaná údržba, sch zky, -kolení), neplánované zastavení (krátká zastavení pod 10 minut, selhání procesu, poruchy, ekání na stroj nebo materiál), ztráta rychlosti (vyrobení menšího množství není stanoven standard)

**Lidské** - nemocnost, porady, -kolení (p i obsazení stroje více lidmi, z ehofl l je kup íkladu na -kolení)

Analýza a eliminace ztrát je e-ena pomocí DMAIC a SMED metodiky, kde každá má své specifické zam ení.

### 6.1.4 Metody DMAIC a SMED

**DMAIC** je metodika na systematické e-ení problém , která se skládá z 5-ti krok (Define, Measure, Analyse, Improve, Control), které jsou blífle popsány v teoretické ásti práce.

**SMED** se také adí mezi nástroje pro analýzu a eliminaci ztrát konkrétn se zam ujících na zkrácení asu plánovaných p estávek ( í-t ní, p ehoz výrobku, p ehoz formátu).

Klasická metoda SMED se dílí do tří kroků, které se jsou blíže popsány v teoretické části. Jinak tomu je v Nestlé, kde se metoda SMED dílí do 5-ti kroků, protože je metoda zaměřená spíše projektovým směrem.

Rozdělení je následovné:

1. **Vyhodnocení současného stavu** - definování problému, vyhodnocení finančního vlivu, určení cílu, naplánování časového plánu
2. **Porozumění aktivitám během přechodu (procesu)** - sběr dat, pohyby (spaghetti diagram), čas, vzdálenost
3. **Analýza aktivit/inností** - převod interních aktivit na externí a hledání příležitostí jak externí aktivity odstranit, kombinovat, redukovat, zjednodušit (ECRS analýza), vytvoření akčního plánu
4. **Implementace akčního plánu, porovnání PŘED a PO** - definování akcí, termínů a zodpovědností
5. **Standardizování dosažených opatření** - vytvoření/aktualizace standardu

## 7 POPIS A ANALÝZA PRACOVÍ<sup>TM</sup>

Tento projekt se zabývá zefektivněním výroby na vybraném pracovišti v závodě Sfinx. Upřesněna jsou vlivy této výroby, ve kterých probíhá implementace TPM, což jsou aktuálně dílny Marschmallow a flelé. Vybrána byla dílna flelé kvůli své delší době pro podnik a také pro aktuální plán implementace TPM, který byl i blíže specifikován operačním plánem.

### 7.1 Struktura dílny flelé

Dílna flelé funguje jako samostatné stadión podniku vedle ostatních stadión jako Karma, Marschmallow, Kandytárna 1, Kandytárna 3 a Draflárna. Kvůli poptávce po flelatinových výrobcích zabírá dílna flelé největší rozlohu a současně má i největší produkci.

Dílna flelé se dělí do několika celkových fází, kudy proudí tok výrobku od začátku jeho tvorby až po konečnou část kompletování do zákaznického balení.

**Važení** - zde probíhá proces výroby hmoty, která je složená z potrubných ingrediencí, lišící se recepturou finálního výrobku. V této části jsou umístěny zásobníky na flelatinu, kotlíky na važení, chuticí a barvicí stanice a další zařízení, která jsou potrubná pro vytvoření hmoty (smísi), která dosahuje požadovaných vlastností. Množství važené hmoty závisí na rychlosti lití, jelikož je hmota přepouštěna do licích hlav, které mají jistou kapacitu.

**Lití** - v této fázi dochází k dávkování hmoty, která je přivedena do licích zařízení, které se nazývají Mogul. Hmota je dávkována do kárátek, což jsou dřevěné bedny naplněné kukuřičným škrobem. Do kárátek se provede negativní otisk formy tak, aby bylo možné nadržovat hmotu z licí hlavy přímo do potrubného tvaru.

**Chlazení** - další delší fází je chlazení, kde kárátka s nalitou hmotou jsou odvezena do chladicího skladu, kde jsou uložena po dobu cca 24 hodin. Hmota zde chladne, aby flelátinová látka měla možnost flelátinovat a vytvořit gel respektive tuhoun hmotou.

**Odpudrování & olejování** - výrobek se dostává z kárátka překlopením v Mogulu a následně se z něj odstraňuje přebytečný škrob, který na něm ulpěl po vyklopení. Škrob je odvádn do sklepa, kde je umístěn na regeneraci škrobu. Zde se upravují parametry na potrubnou úroveň. Po dopravnících se výrobek dostává do olejovacího bubnu, kde se výrobek leští, aby měl patřičný vzhled a nelepil se.

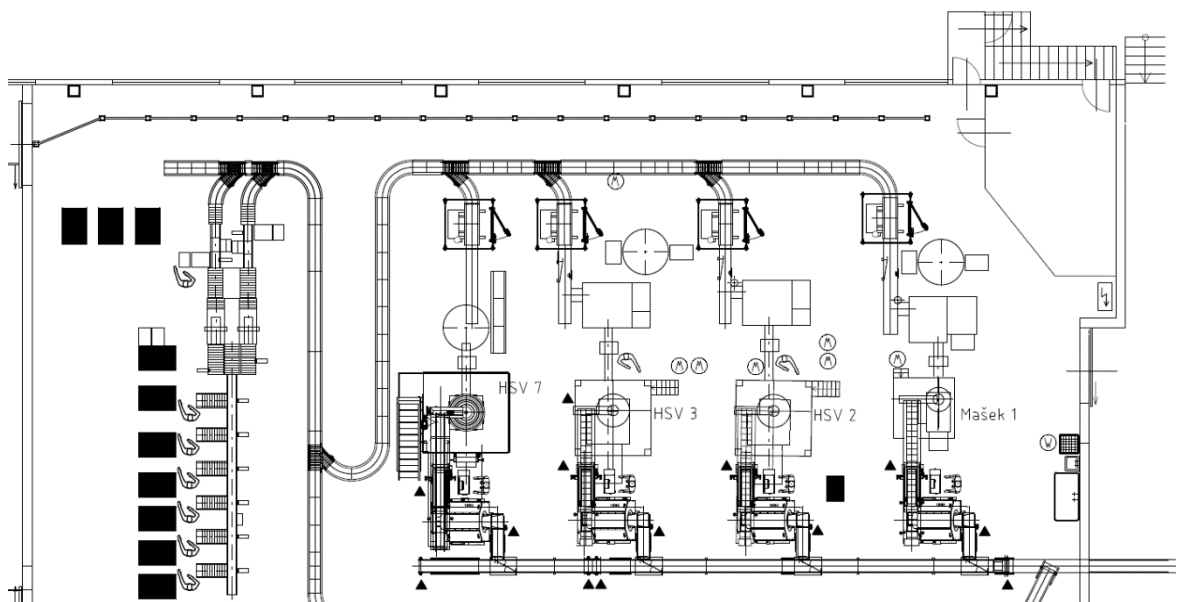
**Zrání** - zde je skladován výrobek, který díky své technologii výroby nemůže být ihned zabalen do spotřebitelského balení. Tento skladovací prostor se poté využívá pro zásobování nekontinuálních balení.

**Balení** - na balírnu se výrobek dostává dvojitou cestou. Na nekontinuální balení se dostává výrobek z licíků zařízením Mogul 1 a Mogul 2 přes zrání, kde je výrobek skladován po určitou dobu, než je finálně zabalen. Výrobek, který směřuje na balírnu po soustavě dopravníkových pásů od Mogulu 3 se balí kontinuálně, což znamená, že výrobek neprochází skladováním a může být balen téměř okamžitě po fázi olejování.

## 7.2 Kontinuální balení flé

Proces kontinuálního balení je výhodnější z hlediska skladovacích nákladů a ostatních provozních nákladů. Proto je důležité optimalizovat tento proces ze strategického hlediska pro dosahování stanovených cílů.

Tato sekce se skládá ze 4 balících strojů a dalších zařízení, která k dané balícímu cíli náleží. Jedná se tedy o samotný balící stroj, dávkovací bubnu, výměňací dopravník, váhy, metaldetektor, vkladový výtah kartonů, oblepovací stroj a dalších dílčích zařízení, která se podílí na tomto procesu. Celý mechanismus je spojen soustavou dopravníků, po kterých se buď samotný výrobek, sáčky, nebo kartony přepravují.



Obr. 16 Layout kontinuálního balení flé včetně kompletování zabaleného výrobku na palety (interní materiály firmy)

### 7.2.1 Za ízení kontinuálního balení

V této podkapitole jsou popsány nejdříve za ízení, které náleží do sekce kontinuálního balení flé. Popsány jsou v dodržené posloupnosti procesního toku a pro obecné vysvětlení jejich každodenních funkcí, kterým přispívají k tvorbě finálního produktu. Dopravníkový systém, který slouží k přepravě naplněných kartonů k oblepovacímu za ízení, je pro všechny balící stroje stejný a proti kolizi kartonů jsou zde aplikovány foto klánky, které dávají impulzy válečkům přepravujícím kartony po dráze.

**Bubnový zásobník** - do bubnového zásobníku je přeiváděn výrobek soustavou dopravníků od licího za ízení Mogul 3. Pokud se jedná o vícesložkový produkt, je v tomto za ízení promíchán pro ideální dávkování do spotřebitelského balení.



Obr. 17 Bubnový zásobník (interní materiály firmy)

**Vynášečí dopravník** - zásobován je z bubnového zásobníku a má za úkol přeivádět výrobek do horní části balícího stroje, kde se nachází malý dopravníkový pás, který dávkuje výrobek na váhy Yamato.



Obr. 18 Vynášečí dopravník (interní materiály firmy)



**Váhy Yamato** - v procesu balení jsou považovány za nejdůležitější součástí z důvodu dodržení přesného dávkování do sáček. Musí být dodržena deklarovaná hmotnost, která je uvedena na obale a musí být předcházeno vytváření přebytečné a podvýběhy.



*Obr. 19 Váhy Yamato (interní materiály firmy)*

**Balící stroj** - zde probíhá balení přesně navážení výrobku do sáček prostřednictvím dávkovací kapsy. Je zde také kompletován sáček tak, aby měl patřičné parametry. Pak dochází ke svařování sáčku z polypropylenové fólie a vytvoření tzv. Eurolochu. Sáčky jsou poté dopravěním přes kontrolní metaldetektor do vkladu, kde jsou umístěny do kartonů.



*Obr. 20 Balící stroj s metaldetektorem (interní materiály firmy)*

**Vklada** - sáky, které jsou převedeny pomocí dopravníku do vkladové, jsou seskupeny a poté pomocí mechanického ramene přeneseny do rozloženého kartonu. Celý proces nasávání sáček a rozložení kartonu je plně automatický. Po zaplnění celého kartonu je aplikována etiketa s důležitými informacemi a karton je opět pomocí dopravníku přepraven do výtahu kartonu .



*Obr. 21 Vklada karton (interní materiály firmy)*

**Výtah karton** - pro přepravení kartonu na dopravníkový systém vedoucí k obalevacímu zařízení, který je umístěn nad úroveň hlavy, slouží výtah kartonu . Toto zařízení je vybaveno fotočlánky pro optimální tok procesu.



*Obr. 22 Výtah karton na dopravníkový systém (interní materiály firmy)*

## 8 ANALYTICKÁ VÝCHODISKA PRO PROJEKTOVOU ČÁST

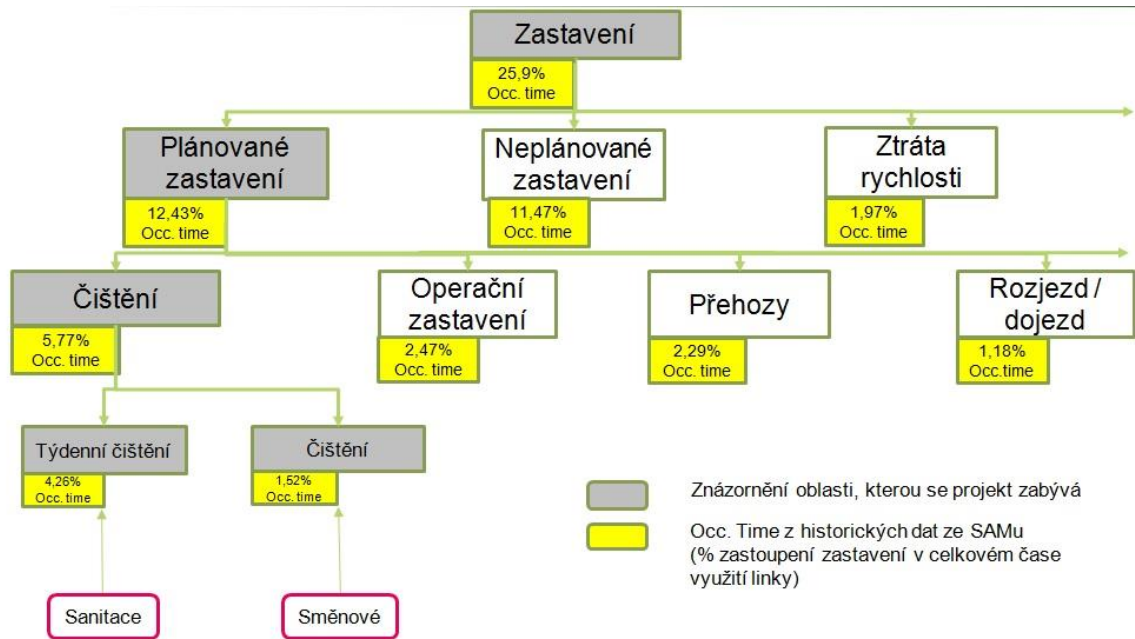
Jak již bylo zmíněno, kontinuální balení je strategicky významnou částí studie. Balení celkově může být také považováno za úzké místo procesního toku, jelikož každý balicí stroj má kapacitní omezení. V tomto ohledu je omezení chápáno tak, že v celém procesu je balení nejpomalejší činností. Proto je velice důležité mít optimalizovaný proces balení, aby nedocházelo ke zbytečným ztrátám.

Jak již bylo zmíněno v jedné z předchozích kapitol, cíle jsou stanoveny na základě implementačního plánu TPM a také na základě operačního plánu závodu. Zaměřením je právě na linky, které jsou zapojeny do TPM z důvodu nejvyšší priority.

Na kontinuálním balení bude provedena kontribuční analýza nejvážnějších problémů respektive zastavení pro následnou eliminaci těchto problémů a vytvoření opatření. Data potřebná pro analýzu jsou zadávána do informačního systému SAM (Stoppage Analysis Module), do kterého zadávají data přímo operátoři zodpovědní za chod stroje. Z tohoto systému je možné se dovědět informace o všech druzích zastavení na daném zařízení, které operátor zaznamená.

### 8.1 Analýza dat

Pro projektovou část byla provedena analýza historických dat z informačního systému SAM, kde bylo zaměřeno na strojní ztráty. Data byla analyzována v horizontu jednoho roku pro ověření relevance dat. Jakmile byla data sesbírána, byly stanoveny cíle. Obrázek 8.23 ukazuje kontribuční analýzu, na které je znázorněna nejproblematickejší oblast ze strojních ztrát, což jsou plánovaná zastavení. Postupně byla tato skupina rozebrána, aby byl zjištěn právě nejvážnější kontributor, na který se poté projekt zaměří. Jak je patrné z obrázku 8.23, tak se projekt zaměří na skupinu i-tání, kde tato skupina tvoří téměř 6% z Occupied Time (celkový čas využití linky). Plánované i-tání představuje 46% všech plánovaných zastavení.



Obr. 23 Kontribuční analýza celkového zastavení na lince (vlastní zpracování)

Ve flutém ráme ku je znázorněno procentuální zastoupení dané skupiny zastavení na Occupied Time (celkovém čase využití linky) podle historických dat. Jinými slovy tento údaj říká, kolik procent ubírá daná skupina od maximálního využití linky v daném období. Tato data jsou zpracována z informačního systému SAM (Stoppage Modul Analysis), kde jsou zadávány hodnoty přímo operátory na lince.

Pro zjištění celkového času zastavení, byla data rozebrána detailněji a rozdělena podle zastoupení balicích strojů. Čas je uveden v hodinách kvůli dalšímu zpracování dat a výpočtům, které budou uvedeny v další části práce.

Z dat je patrné, že nejdéle trvá sanitace strojů, které představuje téměř 75% z celkového času zastavení, které je prováděno na kontinuálním balení flé. Největší zastoupení má balicí stroj Ma-ek 1, což je způsobeno zastavením při etypování výroby z důvodu balení cukrovaného zboží, kde je nutné celý balicí stroj dle kladného i-č. Tato činnost je prováděna z důvodu předcházení nálezu tzv. cizích předmětů v balení olejovaného zboží. Zkráceno, aby neuplynul cukr nebo kyselící směs, na olejovaném výrobku z nějaké části stroje, která by nebyla vyčištěna.

Tab. 1 Vyjádření celkového času i-t ní v horizontu 1 roku (vlastní zpracování)

Balí ka	as sanita ního i-t ní (hod.)	as sm nového i-t ní (hod.)	Celkový as
Ma-ek1	193,75	43,85	237,60
HSV2	115,08	53,28	168,37
HSV3	131,92	53,82	185,73
Ma-ek7	107,67	43,87	151,53
<b>Celkem</b>	548,42	194,82	743,23

P i analýze dat, byla zji-t na i frekvence sanita ního i-t ní. Nejv t-í frekvence se vyskytovala na balícím stroji Ma-ek 1, kde je tato skute nost zap í in na práv ástým p etypováním na balení cukrovaného zboží.

Tab. 2 Frekvence a periodicit a sanita ního i-t ní (vlastní zpracování)

Balí ka	Celkový as (hod.)	Frekvence	Periodicita sanitace
Ma-ek1	193,75	29	1x za 1,8 týdne
HSV2	115,08	15	1x za 3,5 týdne
HSV3	131,92	18	1x za 3 týdny
Ma-ek7	107,67	14	1x za 3,7 týdne
<b>Celkem</b>	548,42	76	

### **III. PROJEKTOVÁ ÁST**

## 9 ZADÁNÍ PROJEKTU

Projekt je zaměřen na snížení času i-t ní na kontinuálním balení flé s využitím metody SMED. Projekt byl zahájen na základě analyzovaných dat, která jsou předem tem předchozí kapitoly.

Cíl projektu byl stanoven jednak kvůli nejvyšší kontribuci i-t ní na plánovaných zastavení a také kvůli implementaci TPM, kde byl pro tuto skutečnost formulován cíl na redukci plánovaných zastavení, v tomto konkrétním případě na redukci i-t ní o 40%. Tato redukce může být rozdělena jakýmkoli způsobem mezi sanitaci a sm. nové i-t ní tak, aby bylo dosaženo pro implementaci kroku TPM požadovaných cílů.

Vedlejšími cíli je zmapování a odstranění HTRP (tříce dostupných míst) na kontinuálním balení flé. Dále pak participace s paralelně probíhajícím projektem na mapování a odstranění zdrojů znečištění (dále jen SOC) na kontinuálním balení z důvodu možných konstrukčních měření.

Očekávanými výstupy projektu je změna plánu i-t ní, zjednodušení operací, úprava standardů i-t ní, efektivnější sanitaci úklid zaměřený na problémové části linky. Stabilizace dosažených výsledků pomocí standardizace a školení operátorů.

Náklady na samotný projekt ve své podstatě téměř nevznikají, protože samotné měření a analýzy nepotřebují žádné investice. S náklady bude počítáno až po vytvoření akčního plánu pro implementaci opatření a návrh, kde náklady z podstaty vznikají.

### 9.1 časový harmonogram projektu

Projekt je řízen podle metodiky SMED a je rozdělen do následujících kroků :

Krok 1 - Úvodní schůzka s operátory a členy týmu, seznámení s projektem

Krok 2 - Měření současněho stavu, zpracování dat

Krok 3 - Analýza zjištěných nedostatků, ECRS analýza

Krok 4 - Návrhy měření, tvorba akčního plánu, implementace měření

Krok 5 - Kontrola zavedených opatření (standardy, plány i-t ní)

Detailní časový plán projektu je uveden v příloze (Příloha XVI) s popisem jednotlivých aktivit v rámci kroků.

## 9.2 Sestavení týmu

*Lídr projektu:* Miloslav Rozsypal

*Kouč projektu:* Michaela Hájková (FI leader)

*Sponzor:* Jan Fišer (Factory manager)

*Vlastník procesu:* Martina Lojkásková (Production manager/AM leader)

*Členové týmu:* Martina Drcmánková, Jitka Hybnerová, Kateřina Nesrstová, Pavla Tmaštná (AWG members), Marek Hejník (MWG member)

*Zdroje potřebné pro spolupráci a doplnění projektu:* Petr Dobra (Technical Manager), Vassil Tzachev (Hygienist)

V této kapitole jsou zahrnuti všichni členové týmu spolu se zdroji, se kterými je nutné spolupracovat pro dosažení požadovaných cílů. Tyto zdroje vytvářejí podporu pro projekt a jsou informováni o stavu projektu lídrem, který je zodpovědný za reporting a konzultaci.



## 10 PLÁN SB RU DAT

Pro ujasnění postupu při sb ru dat byl plán pro sanita ní i-t ní a pro sm nové i-t ní, kde byla použita metoda 5W1H.

Tab. 3 Plán sb ru dat - sanita ní i-t ní (vlastní zpracování)

Co m it	Jednotka	Místo m ení	Jak m it	Pro m it	Odpov dná osoba
Celkový as i-t ní p i sanita ním i-t ní	Minuty	Kontinuální balení	Reálné asy i-t ní na lince	Zmapování asu i-t ní	Operátor odpov dný za i-t ní
Po et sm n p ed sani-ta ním i-t ním	Po et sm n	Kontinuální balení	Zji-t ní po tu sm n p ed sani-tací	Prodloužení i-t ní m fle být spojeno s po tem sm n	Operátor odpov dný za i-t ní

Tab. 4 Plán sb ru dat - sm nové i-t ní (vlastní zpracování)

Co m it	Jednotka	Místo m ení	Jak m it	Pro m it	Odpov dná osoba
Celkový as i-t ní p i sm novém i-t ní	Minuty	Kontinuální balení	Reálné asy i-t ní na lince	Zmapování asu i-t ní	Operátor odpov dný za i-t ní na bali ce
Druh výrob-ku p ed sm novým i-t ním (cukr/olej)	X	Kontinuální balení	Zji-t ní druhu výrobku p ed sm novým úklidem	Prodloužení i-t ní m fle být spojeno s druhem výrobku	Operátor odpov dný za i-t ní na bali ce

## 11 SB R DAT

Pro sb r dat na kontinuálním balení flélé byla zvolena metoda snímkování. Snímkování bylo provád no vícekrát pro relevantnost výstupu a moflnost porovnání provád ní u kařké operátorky.

Sb r dat byl rozd len do dvou skupin, jak jifl bylo zmín no d íve, kv li r znorodosti výrobek na kontinuálním balení.

Zvlá-t budou uvedena také data sbírána pro sanita ní a sm nové í-t ní. Mezi t mito druhy je souvztařnost i co se tý e výsledného asu, jelikořl p i dob e provedeném sm novém í-t ní po kařké sm n (pokud se nebalí stejný výrobek nap íklad 2 sm ny po sob v bloku), je pravd podobnost sanitace niř-í a je moflné tak nastavit periodicitu.

### 11.1 Sanita ní í-t ní

Sanita ní í-t ní je provád no p i úplném zastavení stroje a provád no kv li dodrření kvality a hygienických nárok . Je plánováno na ur itý termín, kde tento termín byl nastaven na balírn flélé na no ní sm nu v ned li pro hladký pr b h balení v následující týden. Pravideln jsou plánovány sanitace z ohledem na pořadavky výroby v daném týdnu. Sanita ní í-t ní je zadáváno v dob trvání 480 minut, cořl je celá pracovní sm na. Tato skute nost znamená, flé poté v kalkulaci a nam ených hodnotách bude vycházeno z této asové základny. V tabulce (Tab. 5) jsou uvedeny aktivity ve skupinách pro lep-í p ehlednost. Jsou vid t i velké prostoje mezi aktivitami a mnořství p esun , které zabírají velkou dávkou asu.

Detailní snímek provád ných aktivit je uveden v p íloze (P íloha PI), kde jsou zaznamenány snímky pro balící stroj HSV3, který je referen ním vzorkem pro ostatní balící stroje (HSV2 a Ma-ek7), a také pro balící stroj Ma-ek1 (P íloha PII-PIII), na kterém je astá zm na sortimentu.

Stroj HSV3 je í-t n jednou operátorkou, která vykonává v-echny úkony dle dosavadních plán í-t ní. Operátorka vyuffívá i moflnosti mechanika, pro r zné innosti, které by sama nezvládla, nebo nejsou v její kompetenci. To m flé být vyd lání nořle z elistí balícího stroje nebo p ípadn odmontování dávkovací kapsy.

Tab. 5 Zkrácená tabulka s pohledem čas i-t ní na HSV3 (vlastní zpracování)

Aktivita	27. 10. 2015
Práce	62 minut
Čas i-t ní za řízení	197 minut
Podlahy	44 minut
TPM aktivity	50 minut
Prostoje	94 minut
<b>Celkem</b>	<b>447 minut</b>

Z tabulky je patrné, že největší časový fond zaujme čas i-t ní strojního za řízení, což je přirozené také předpokládáno. Největším zjevným nedostatkem je velké množství práce od balícího stroje do přilehlých prostor pro čistící prostředky a pomůcky, které se nenacházejí přímo na místě. Do práce je také zahrnuta práce pro výměnu vody, jelikož operátoři čistí za řízení pomocí vody a čistícího prostředku. Pro tuto skutečnost po dohodě s vedením firmy nebylo nutné zpracovávat Spaghetti diagram, jelikož byla nalezena jiná řešení pro eliminaci nepotřebných práce respektive práci operátorů z místa na místo.

Podlahy jsou nejprve zamety a poté se čistí pomocí mokrého hadru na holi. Toto čas i-t ní je neefektivní z důvodu nutnosti použít velké množství síly, které je potřeba vyvinout pro vyčištění podlahy. Další skutečností je vyplnění TPM aktivit během nočních směn pro ranní směnu z důvodu AWG schůzky, která se koná v pondělí.

Stroj Ma-ek 1 byl ošetřen 2 operátorkami, což je odlišné od HSV3. Kvůli systému přepínání mezi olejovaným a cukrovaným (kyseleným) výrobkem není přesně jasné zadávání do systému SAM, jelikož krátké čas i-t ní při přechodu na olejovaný výrobek by mělo být součástí skupiny Changeover. Operátorky si rozdělily za řízení následující stroji Ma-ek1 a postupovali souasně. Úkony, které jsou uvedeny v tabulce (Tab. 6), jsou kumulativní. Toto čas i-t ní bylo mapováno operátorkami.

Tab. 6 Zkrácená tabulka s pohledem na i-t ní na Ma-ek1 - 2 operátorky (vlastní zpracování)

Aktivita	6. 11. 2015
Práce	24 minut
i-t ní za ízení	585 minut
Podlahy	75 minut
TPM aktivity	nezahrnuty
Prostoje	nezahrnuty
<b>Celkem</b>	<b>684 minut</b>

Jak je patrné z tabulky, tak kumulativní čas byl delší, než je standardní délka jedné směny. Z konkrétního zaznamenávání bylo zjištěno, že i-t ní bylo prováděno na všech zařízeních, které se na daném místě nacházejí a nebyly v daném období (v rámci jedné periody) používány. Podrobná tabulka se zaznamenaným postupem je uvedena v příloze (Příloha PII). Operátorky prováděly dle kladné i-t ní podobné postupy jako i-t ní při zavádění TPM. Operátorkám v tomto ohledu nelze vytknout postup i-t ní, jelikož všechny úkony jsou ve své podstatě zahrnuty v plánech i-t ní. Pro účely projektu bylo zmapováno ještě další sanitární i-t ní, které se blíží skutečnému obrazu ve standardním provozu během roku, jelikož zpravidla při sanitárním i-t ní je vyuffita pouze jedna operátorka.

Snímek pro stroj Ma-ek1 byl pořízen při i-t ní právě jednou operátorkou. V souvislosti s tímto plánovaným i-t ním došlo k posunu času jeho začátku z důvodu nemoci a zastoupení zodpovědné osoby za i-t ní u jiného stroje. Tato skutečnost byla zohledněna v rámci prostojů. Do prostojů bylo zohledněno i následné přetypování stroje mechanikem, které bylo provedeno na konci fáze i-t ní. Z tohoto snímkování vyplývá, že není jasné, kdy má být zadáváno i-t ní jako součást provozu a kdy má být zařazeno do samostatné skupiny i-t ní.

Tab. 7 Zkrácená tabulka s p ehledem as i-t ní na Ma-ek1 - 1 operátorka (vlastní zpracování)

Aktivita	11. 11. 2015
P esun	41 minut
i-t ní za ízení	137 minut
Podlahy	39 minut
TPM aktivity	nezahrnuty
Prostoje + p etypování	248 minut
<b>Celkem</b>	<b>465 minut</b>

Z detailního záznamu sanita ního úklidu, který je uveden v p íloze (P íloha PII) je patrné, že sanita ní úklid byl opofdn o cca 131 minut. Nebyla zachována posloupnost i-t ní a n které oblasti byly vy i-t ny vícekrát. Komplikací také byla souhra s mechanikem, který byl v tuto sm nu sám zodpov dný za celou balírnu, tudífl e-il prioritní zálefitosti týkající se oprav. Z dvodu asového tlaku nebylo vykonané i-t ní efektivní.

## 11.2 Sm nové i-t ní

Pro pot eby projektu bylo také zmapováno sm nové i-t ní. P i tomto zaznamenávání bylo m eno v-echo i-t ní b hem sm ny a také po sm n , jelikofl je pro pot eby TPM zadáváno do listiny pro i-t ní, centrování a inspekci. Sm nové i-t ní zpravidla vykonávají 2 operátorky, jelikofl jsou ob p ítomny na sm n a mohou si tak rozd lit lépe práci. Po ítá se zde s interními i externími asy, které jsou po ítány v ukazatelích odd len . Bylo mapováno i-t ní po dobu celé sm ny s p edáním stroje, cofl znamená, že se nem nil výrobek a pracovi-t bylo tedy pouze uklizeno pro p edání druhé sm n (Tab. 8). Zaznamenáno bylo také samostatn i-t ní po sm n , kdy jífl nebylo naplánováno dal-í balení. Detailní snímky se zaznamenanými aktivitami jsou uvedeny v p íloze (P íloha PIV-PV).

Tab. 8 Zkrácená tabulka s rozdělením a po tem aktivit na sm novém i-t ní Ma-ekl (vlastní zpracování)

as / Aktivita	12. 11. 2015
Interní aktivity	9:30 min
Externí aktivity	35:30 min
Po et interních aktivit	12
Po et externích aktivit	28

Nejv t-ím zástupcem interních aktivit p i tomto pozorování bylo i-t ní elistí. elisti se ast ji istí práv p i cukrovaném zboží, kde m fle práv cukr ulpívát na elistech, p í-padn se nalepovat postupn na n fl v elistech, ímfl m fle vzniknout následn problém s ezáním sá k . P i vykonávání externích aktivit je pot eba vy istit cukerný prach a samotný odpad z cukru (kyselky), který ulpívá na strojích a padá na zem. Z hlediska bezpe -nosti je d lefité zamést podlahu a p edcházet tak riziku uklouznutí.

### 11.3 Zdroje zne i-t ní a t fce dostupná místa

P i p ílefitosti zaznamenávání sanita ního i-t ní bylo provedeno také mapování t fce dostupných míst spolu se zdroji zne i-t ní, která pomohou v eliminaci asu i-t ní na kontinuálním balení flé. Na zji-t ná t fce dostupná místa byly vytvo eny -títky, které operátorky zaznamenaly také do databáze -títk . Na obrázcích (obr. 24 a obr. 25) jsou uvedena t fce dostupná místa a zdroje zne i-t ní, která byla evidována b hem i-t ní.



*Obr. 24 HTRP - pás do vkladu e  
(vlastní zpracování)*

Na obrázku (obr. 24) je zobrazeno t fce dostupné místo ve vkladu i, které se nachází pod pásem, který dopravuje jednotlivé sá ky. Toto místo je velmi t fce istitelné z d vo du dostupnosti. Dal-ím místem (obr. 25) je prostor mezi hranou malého dopravníku, který p ivádí výrobek k vahám na horní ásti balícího stroje. Zde je mořnost uvíznutí výrobku, p ípadn mořnost rozmazání výrobku po pásu.



*Obr. 25 SOC - malý dopravník  
k vahám (vlastní zpracování)*

## 12 ECRS ANALÝZA

Záznamy sanitárního úklidu byly vyhodnoceny pomocí ECRS analýzy. Tato analýza spočívá ve vyjmenování jednotlivých aktivit, které byly provedeny na daném stroji. Následně dojde k rozdělení aktivit na externí a interní aktivity v současném stavu a v takovém, jaký by měl odpovídat rozdělení podle metodiky. Následně jsou aktivity rozděleny do 4 skupin podle toho, jaká budou následná opatření.

**Eliminate** - zrušení aktivity

**Combine** - kombinace jednotlivých aktivit (sjednocení do jedné)

**Reduce** - zredukování času prováděné aktivity

**Simplify** - zjednodušení prováděné aktivity

ECRS analýza byla provedena na HSV3, kde bude poté možná replikace pro ostatní stroje na balení olejovaného zboží, a také na balícím stroji Ma-ek1, kde dochází k častému přetypování i na cukrované zboží.

V tabulce (Tab. 9) jsou uvedeny změny ve vykonávání činností, které jsou navrženy po vypracování ECRS analýzy u stroje HSV3. Detailní zaznamenávání ECRS analýzy je uvedeno v příloze (Příloha PVI).

*Tab. 9 ECRS analýza HSV3 (vlastní zpracování)*

<b>Aktivita</b>	<b>Počet</b>
Zrušena	20
Zkombinována	4
Zredukována	10
Zjednodušena	23
Nezměněna	10
<b>Celkem</b>	<b>67</b>

Ten jistý postup byl aplikován i při vypracování ECRS analýzy u stroje Ma-ek1. Stejně jako u HSV3 jsou uvedeny změny ve výkonu činností v tabulce (Tab. 10). Detailní zaznamenávání a rozbor ECRS analýzy uveden v příloze (Příloha PVII).



Tab. 10 ECRS analýza Ma-ek1 (vlastní zpracování)

Aktivita	Počet
Zrušena	20
Zkombinována	4
Zredukována	11
Zjednodušena	16
Nezměněna	7
<b>Celkem</b>	<b>58</b>

Celkový počet aktivit liší v závislosti operací, které jsou prováděny. ECRS analýza bude následně zkompletována a na základě zjištěných nedostatků budou navržena opatření, pro které se vytvoří akční plán.

### 12.1 Zjištěné nedostatky

Na základě zaznamenaných aktivit a celkové mapování sanitárního a směrového i-t ní byly zjištěny následující nedostatky.

#### Postup směrového i-t ní a i-t ní po směru

i-t ní není dodržováno podle stanovených plánů i-t ní. Kvůli nedodržení postupu při směrovém i-t ní respektive i-t ní po směru se protahuje délka sanitárního i-t ní, což má za následek neshody se standardem.

#### Velké množství plýtvání spojené s chůzí

Operátoři trávili velké množství času přesuny po pracovišti, hlavně tedy chůzí pro pracovní a čistící pomůcky, které jsou uloženy na několika místech. Dále pak velké množství času bylo spojeno s chůzí s kbelíkem k dlezu pro výměnu vody.

#### i-t ní mokrou cestou

Tento postup i-t ní má za následek jednak plýtvání v podobě nutné výměny vody a také zde může nastat problém s mikrobiologickou kontaminací, která může být právě díky tomuto postupu i-t ní roznesena na velké části stroje.

**Nepravidelnost sanitace i-t ní**

Není stanovena jasná periodičita sanitace i-t ní. Zde může vzniknout riziko spojené s možnou poruchou stroje v souvislosti se zalepením, případně s rizikem mikrobiologické kontaminace, pokud by nebylo dodrženo nařízení mikrobiologa, který pravidelně sbírá vzorky ze všech výrobních zařízení.

**Velké množství zdrojů znečištění a téměř dostupných míst**

Na balírně se nachází velké množství SOC a HTRP, které přispívají k prodloužení času i-t ní. Pro redukci času i-t ní je důležité postupně eliminovat všechna SOC a HTRP, aby tato místa nemusela být zdlouhavá i-t ní.

**i-t ní podlah**

Na podlaze vzniká v prostorách balírny znečištění z důvodu projíždění paletových vozíků a přesouvání palet z místa na místo. Vznikají zde stopy od vozíků a palet i v souvislosti s projížděním přes cukerný prach. Umývání podlah je na operátorech, kdy umývají pomocí hadry na smetáku, případně stře. Toto i-t ní podlahy je neefektivní z hlediska náročnosti pro operátory a časové náročnosti.

## 13 AK NÍ PLÁNA REALIZACE

Na zjištění nedostatky je potřeba vytvořit akční plán, kde budou stanoveny odpovědnosti, termíny a další věci potřebné k vykonání vytvořených akcí. V této kapitole bude zmíněna realizace navržených akcí.

### 13.1 Odstranění zdrojů znečištění a třešně dostupných míst

Pro odstranění SOC a HTRP jsou nutné technické úpravy, anebo jiná konstrukční řešení. Tyto úpravy je nutné dělat v období zastavení linky, případně odstávek.

Na obrázku (obr. 26) je zdokumentován stav před implementací řešení a po jeho implementaci. Řešením bylo přidání plítky na hranu výměníku, což má za úkol zachytit výrobek, který by v případě nevytlačil na malý dopravník k vahám. Tímto řešením se předchází možnosti zapadnutí výrobku mezi hranu malého dopravníku a usměrnující plech.

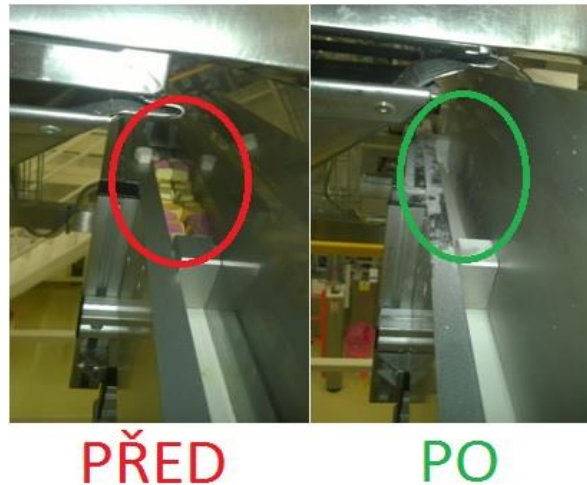


**PŘED**

**PO**

*Obr. 26 Záchytný plátka pro zachycnutí výrobku (vlastní zpracování)*

Aplikace tohoto plítky byla vhodným řešením, jelikož se pádání výrobku mezi hranu malého dopravníku a usměrnující plech již neobjevuje, jak je patrné z následného obrázku (obr. 27) Toto řešení bylo nejprve vyzkoušeno na jednom balicím stroji a následně replikováno na další balicí stroje s malým pásovým dopravníkem.



*Obr. 27 Prostor mezi malým pásovým dopravníkem a usměrňujícím plechem výrobku (vlastní zpracování)*

Dalším místem, které bylo nutno upravit pro lepší přístupnost, byl vstup do vkladu a pro větší prostor pod pásem, který zde provádí jednotlivé sáčky (obr. 24). Zde bylo navrženo konstrukční řešení pro dostupnost tohoto prostoru. Znárodnění tohoto řešení je uvedeno na obrázku (obr. 28). Jedná se o implementaci hrubovacího krytu, kterým se po sejmutí je možné dostat do prostoru ve vkladu.



*Obr. 28 Vytvoření snímatelného krytu na vkladu (vlastní zpracování)*

Po odmontování dvou hrubů a sejmutí krytu je možné se dostat do vkladu a pod pás. Pro odmontování je důležité, aby stroj byl vypnutý a zajištěný procedurou LOTO.

### 13.2 Eliminace plýtvání spojeného s chůzí

Pro eliminaci času spojeného s chůzí pro isticí prostředí a pomůcky je připraven vozík, na který si operátorky připraví vše potřebné. Všechny isticí prostředí budou dostupné na jednom místě. V případě naplánovaného sanitárního úklidu na více balících strojích bude umístěn vozík tak, aby mohly operátorky na vedle sebe ležících balících strojích využívat jeden vozík.

### 13.3 Pravidelnost sanitace

Pro dodržování určitého časového období mezi sanitárními úklidy byla nastavena periodicita těchto úklidů. Periodicita úklidu po olejovaném zboží je nově nastavena na tři týdny. Na stroji Ma-ek1, kde jsou umístěny přehozy mezi cukrovaným a olejovaným výrobkem, bude zadáván úklid jako součást přehozu. Sanitární úklid zde bylo nastaveno také na tři týdny, jelikož úklid přehozu je natolik důkladný, že není třeba plánovat extra sanitaci.

### 13.4 Úklid podlah

Z důvodu zdlouhavého a namáhavého úklidu podlah bylo rozhodnuto pro koupi podlahového mycího stroje, který dokáže díky rotujícím kartáčům důkladně vyčistit podlahy na balírně. Tento stroj bude nakoupen i na jiné linky z důvodu jeho dobré využitelnosti v okolních výrobních záležitostech. Úklid podlah může obstarávat jakýkoliv operátor, případně externí firma, která může podlahu mezi balícími stroji vyčistit včas, kdy na balírně není balený výrobek, což bývá zpravidla v sobotu. Náklady na pořízení stroje činí cca 40 000,- Kč.



*Obr. 29 Podlahový mycí stroj  
(vlastní zpracování)*

### 13.5 Změna na postupu i-t ní

Nejpodstatnější částí byla změna na postupu i-t ní, které bylo prováděno mokrou cestou. Zde je spojení souvislé s plýtváním zaplavením chůzí, jelikož operátoři často vyměňovali vodu pro potřeby mokrého postupu i-t ní. Mokré i-t ní bylo ponecháno na váhy Yamato, jelikož váhy je nutno rozložit a jednotlivé váhové kapsy vytřídit vlhkým hadrem. U ostatních zařízení byl změněn postup i-t ní ve vertikální směru.

Mokré i-t ní je eliminováno zejména kvůli možnosti zanesení mikrobiologické kontaminace, ale také z důvodu vlhkosti, která může vzniknout v místech, kde není velký průtok vzduchu a může zde vzniknout i možnost tvorby rzi nebo jiného rizika.

### Projektování plán i-t ní

Každé zařízení má svůj plán i-t ní respektive čistící režim, podle kterého má být vykonáno. Nejprve byl vytvořen zkušební předčasný plán i-t ní pro otestování nové verze sanitárního i-t ní, jelikož sanitární i-t ní se nejvíce podílí na času stráveném i-t ním.

Byly vytipovány operace, které nemusí být prováděny během sanitárního i-t ní, když budou zodpovědně provedeny během směny nového i-t ní. Operace, které nemusí být prováděny s nastavenou periodicitou 3 týdny, byly přesunuty do nově vytvořeného mimořádného sanitárního i-t ní. Toto mimořádné sanitární i-t ní bude součástí i-t ní po odstávkách a dovolených.

Předčasné plány i-t ní byly vytvořeny ve spolupráci se členy týmu a hygienikem závodu pro zachování hygienických požadavků a směrnice.

Po vytvoření bylo naplánováno zkušební sanitární i-t ní po olejovaném a také po cukrovaném výrobku, jelikož musí být použito odlišný způsob provedení. Zkušební sanitární i-t ní bylo vykonáváno před konstrukčními úpravami. Sulpování vozíku zajišťovala paleta postavená na místo a na ni položené čistící prostředky a pomůcky, které se nenachází přímo na pracovišti. Podlaha byla myta ručně. Nově je rozvedeno potrubí pro zapojení centrálního vysavače na kontinuální balení fléky pro zvýšení efektivity úklidu zejména na podestě a v prostoru u vah. Tyto skutečnosti jsou znázorněny v záznamovém listu sanitárního i-t ní červenou barvou, jakožto potenciál pro další zlepšení. Záznamové listy sanitárního i-t ní po olejovaném i cukrovaném výrobku se nachází v příloze (PVII-PIX).

### Sanita ní i-t ní po olejovaném výrobku

Tabulka (Tab. 11) ukazuje rozdíl mezi celkovým asem i-t ní po olejovaném výrobku zadávaným do SAMu p i p vodním provád ní, jelikož z této skute nosti byl stanoven cíl pro redukci asu i-t ní na kontinuálním balení flé a po úpravách v postupu sanita ního i-t ní.

*Tab. 11 Zkrácená tabulka s dosaženou redukcí asu i-t ní po olejovaném výrobku (vlastní zpracování)*

HSV2/HSV3/Ma-ek7	P ED	PO
<b>Celkem</b>	480 minut	158 minut
<b>Hodnota v %</b>	100%	33%

Stejn jako u p vodního sanita ního i-t ní, i zde bylo i-t ní provedeno jednou operátorkou, která postupovala podle nového p edb flého plánu i-t ní. Byly pouflit nový postup spolu s novými ístícími prost edky. Z tabulky je patrné, flé redukování asu, které je spojené se zm nou postupu i-t ní p i zachování jistých pravidel v oblasti hygieny a bezpe nosti práce, dosahuje hodnoty 33%, což je redukce o více než požadovaných 40%. Z hlediska materiálového opot ebení, které by mohlo být zp sobeno i zalepením výrobku v nedostupných místech a vy e-ení jiné periodicity i-t ní, bude k tomuto asu p i tena hodnota mimo ádné sanitace, což bude uvedeno ve finan ní kalkulaci ekonomických p ínos projektu. Ve v t-í mí e byla pouflita desinfekce k o-et ení mikrobiologické kontaminace.



*Obr. 30 Desinfek ní prost edky pouflívané pro nový postup úklidu (vlastní zpracování)*

Po vyšetření, pod dohledem lídra projektu a hygienika závodu, byly odebrány stříky ze zařízení pro potvrzení správného postupu i-t ní. Tímto stříky byla monitorována situace před a po vyšetření novým postupem. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce (Tab. 12).

Tab. 12 Hodnoty z rychlotestu na mikrobiologii po sanitaci u olejovaného výrobku (vlastní zpracování)

	HSV 2		HSV 3	
	P ED	PO	P ED	PO
<b>Váhy</b>	41	12	49	7
<b>Buben</b>	63	3	25	3
<b>Vynášeč dopravník</b>	20	7	2	4

Rychlotestem bylo prokázáno, že nový postup i-t ní je zvolen správně, co se hygienického hlediska týče. Proto bude jen minimálně upraven pro využití dalších pomůcek, což je podlahový mycí stroj a následně centrální vysavač.

### Sanitace i-t ní po cukrovaném výrobku

Postup u sanitace i-t ní po cukrovaném výrobku probíhal odlišně kvůli charakteru výrobku, nicméně podstata zůstala stejná. V tabulce (Tab. 13) je znázorněn rozdíl mezi počátečním stavem a dosaženou hodnotou u sanitace po cukrovaném výrobku.

Tab. 13 Zkrácená tabulka s dosaženou redukcí času i-t ní po cukrovaném výrobku (vlastní zpracování)

Ma-ek1	P ED	PO
<b>Celkem</b>	480 minut	190 minut
<b>Hodnota v %</b>	100%	39,5%

Z tabulky je patrné, že doba trvání sanitace i-t ní po cukrovaném výrobku je delší, než po olejovaném výrobku. Je to způsobeno tím, že při balení tohoto druhu výrobku vzniká v okolí balicího stroje v podobě prachu a samotného cukru (kyselky). Tato látka je součástí i hydrofobická, což znamená, že snadno váže vodu z okolního prostředí.



Po tomto procesu je možnost zalepení této látky na konstrukcích strojů v t-í a i z tohoto d-odu je délka sanitace u cukrovaného výrobku del-í.

Konkrétní záznam i-t ní je uveden v p-íloze (PIX), kde je op-t ozna-ena červenou barvou v okénku ta aktivita, kde vzniká dal-í potenciál pro zlep-ení. Mod-e je ozna-en prostoj kv-li ekání na mechanika. Op-t byly odebrány st-ry ze za-ízení a proveden rychlotest na výskyt mikrobiologické kontaminace. Rozdílný byl výb-r za-ízení, ze kterého byl proveden st-r pro test, jelikož p-i balení cukrovaného výrobku je vyuffíván místo bubnového zásobníku drát-ný dopravník. Výsledky znázor-uje tabulka (Tab. 14) níže.

*Tab. 14 Hodnoty z rychlotestu na mikrobiologii po sanitaci u cukrovaného výrobku (vlastní zpracování)*

	Ma-ek1	
	P-ED	PO
<b>Váhy</b>	22	12
<b>Drát-ný dopravník</b>	37	7
<b>Vyná-ecí dopravník</b>	11	0

### **Sm nové i-t ní**

Samotná skupina aktivit v rámci sm-nového i-t ní a také úklidu po sm-n-í nebyla v rámci projektu velkou m-rou upravována. Aktivity byly analyzovány mapováním a bylo usouze-no, že se budou m-nit jen minimáln-. Sm-nové i-t ní ovliv-uje svou podstatou i sanita-ní i-t ní, jelikož je velmi d-ležitá, jak je b-íhem horizontu mezi sanita-ním i-t-ním provád-eno. Pro sm-nové i-t ní jsou v-echny pom-cky dostupné p-ímo na pracovi-ti na jednotlivých balících strojích. P-i sm-novém i-t ní jsou provád-ny takové úkony, kde není po-t-eba pouffívat vodu, tudíž je eliminováno riziko mikrobiologické kontaminace rozná-eno vodou p-i i-t ní. Sm-nové i-t ní bylo upraveno a zkráceno o 10% z p-vodní hodnoty, což znamená o cca 20h ro-n-. P-i úplné eliminaci SOC-e-ené v rámci jiného vnitropodni-kového projektu se úspora-asu m-že zvý-ít.

## 14 EKONOMICKÝ A NEEKONOMICKÝ P ÍNOS PROJEKTU

Pro porovnání v rámci úspory nákladů na lov kohodinách práce bude v kalkulaci porovnáváno se stejným ročním počtem sanitacích úklidů. Přítelna bude mimoádná sanitace, která bude vymlena na celou smnu a je stanovena v počtu 3 úklidy pro každý balicí stroj. Porovnáváno je s náklady podle metodiky AM píle. Rozporovávány náklady na sanitaci jsou zvláště pro olejovaný výrobek a cukrovaný výrobek kvůli odlišnému času ítní.

Tab. 15 Kalkulace úspor pro sanitaci po olejovaném výrobku (vlastní zpracování)

Olejovaný výrobek			Mimoádná sanitace
	P íed	Po zavedení opatření + mimoádná sanitace	Nov
Trvání ítní	8 hod	2,64 hod	8 hod
Počet lidí	1	1	1
Hodinová sazba	235 K /hod	235 K /hod	235 K /hod
Náklad na interval ítní	1 880 K	620 K	1 880 K
Počet ítní celkem	47	47	6
Počet balíků	3	3	3
Náklady za období 3balíky	<b>90 240 K</b>	29 760 K	11 280 K
Náklady za období celkem (zahrnuta mimoádná s.)	<b>90 240 K</b>		41 040 K
Úspora (v K )			<b>49 200 K</b>
as ítní snížen na hodnotu		<b>33% (bez mimoádné sanitace)</b>	<b>45,50%</b>

V tabulce (Tab. 15) je uvedena kalkulace nákladů v peněním vyjádření. K nákladům po redukci času ítní jsou připočteny i náklady na mimoádnou sanitaci, jelikož i tato doba bude zahrnuta do skupiny ítní, ze které je vycházeno při stanovování cíle. V kalkulaci je předpokládáno zachování stejného počtu ítní pro realistický obraz sníženého času ítní a vyjádření peněních úspor. Převodní náklady dosahovaly hodnoty 90 240,- K za rok

u v-ech balicích stroj dohromady. Úspora dosažená redukcí času i-t ní p i olejovaném výrobku činí 49 200,- Kč . Tato úspora vyjad uje hodnotu snížení lov kohodin na výkon práce. Celková redukce sanita ního i-t ní dosahuje 54,5 %, tudífl je dosaženo hodnoty 45,5% p vodního sanita ního i-t ní. Bez p idání mimo ádné sanitace by byla celková redukce času v t-í a to o 67%.

Tab. 16 Kalkulace úspor pro sanitaci po cukrovaném výrobku (vlastní zpracování)

Cukrovaný výrobek			Mimo ádná sanitace
	P ED	Po zavedení opat ení + mimo ádná sanitace	Nov
Trvání i-t ní	8 hod	3,167 hod	8 hod
Po et lidí	1	1	1
Hodinová sazba	235 Kč /hod	235 Kč /hod	235 Kč /hod
Náklad na interval i-t ní	1 880 Kč	744 Kč	1 880 Kč
Po et i-t ní celkem	29	29	2
Po et balí ek	1	1	
Náklady za období 3balí ky	<b>54 520 Kč</b>	21 583 Kč	3760 Kč
Náklady za období celkem (zahrnuta mimo ádná s.)	<b>54 520 Kč</b>		25 343 Kč
Úspora (v Kč )			<b>29 177 Kč</b>
as i-t ní snížen na hodnotu		<b>39,6%(bez mimo ádné sanitace)</b>	<b>46,50%</b>

Stejn jako u olejovaného výrobku, byla vytvo ena kalkulace i pro sanitaci u cukrovaného výrobku. Z tabulky (Tab. 16) je možno vid t, fle náklady za rok na plánované sanita ní i-t ní dosahovaly hodnoty 54 520,- Kč . Tato hodnota je pouze pro jeden stroj, kdefto u olejovaného výrobku je po ítáno se t emi stroji. Úspora dosažená po úpravách plán í-t ní a zahrnující mimo ádnou sanitaci je 29 177,- Kč , což p edstavuje redukcí o 53,5% na hodnotu 46,5% z p vodního času i-t ní. Bez p idání mimo ádné sanitace by dosahovala celková redukce 60,4% z p vodního času i-t ní.

Nejlépe vystihují celkovou situaci tabulky (Tab. 17 a 18), kde je znázorněna plánovaná hodnota i-t ní v hodinách respektive penězích a následná změna po úpravě plán i-t ní, postup a konstrukční úpravy.

*Tab. 17 Redukce času sanitačního i-t ní vyjádřena v hodinách (vlastní zpracování)*

	Hodiny
<b>Sanitace plánová</b>	548,5 h
<b>Dosažená aktuální redukce sanitace</b>	252 h
<b>Aktuální % redukce sanitace</b>	o 54,1 %

Redukce sanitačního i-t ní je součástí sanitace pro olejovaný a cukrovaný výrobek dohromady. Dosažená redukce sanitace je přibližně 296 hodin, což je 45,9 % z plánované hodnoty.

*Tab. 18 Redukce času sanitačního i-t ní vyjádřena v peněžních jednotkách (vlastní zpracování)*

	HSV2 HSV3 Ma-ek7	Ma-ek 1	N celkem
<b>Náklady plánové</b>	90 240 K	54 520 K	144 760 K
<b>Náklady po změně (naměřené)</b>	41 040 K	25 343 K	66 383 K
<b>Úspora</b>	<b>49 200 K</b>	<b>29 177 K</b>	<b>78 377 K</b>

Dosažená úspora v celkových hodinách u plánovaného sanitačního i-t ní vyjádřena peněžními 78 377,- K.

U směru nového i-t ní není požadováno s úsporou v celkových hodinách, jelikož operátoři budou fyzicky u linky. Prodlouží se doba balení výrobku ke konci směru při zkrácení některých činností. i-t ní během směru je závislé na zdrojích znečištění, které jsou eliminovány dalším vnitropodnikovým projektem.

### 14.1 Celkové snížení plánovaného i-t ní

U celkového snížení plánovaného i-t ní je nutné počítat s redukcí nejen sanitárního i-t ní, ale také s nového, jelikož i toto i-t ní má dopad na celkový objem času plánovaného do kategorie plánovaného i-t ní. Z tabulky (Tab. 19) je patrné, že redukce sanitárního i-t ní byla 54%, oproti tomu redukce s nového i-t ní byla pouhých 10%. Tato skutečnost vychází z operací, které jsou během s nového i-t ní prováděny, aby zůstalo pracovní místo pro operátory na další směn. Při dodržení plynulého toku výroby mezi směnami a dodržení hygienických parametrů po konzultaci s hygienikem závodu byly tyto operace zachovány, jelikož jsou považovány za nezbytné.

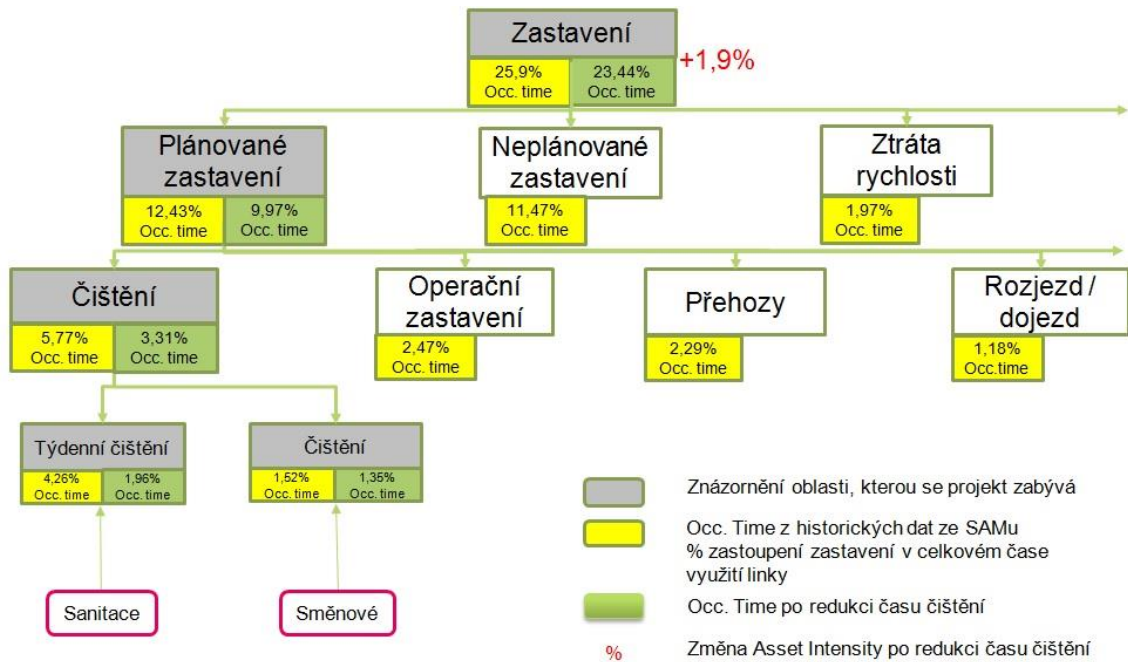
Celková redukce plánovaného i-t ní je 317 hodin oproti původnímu stavu. V procentuálním vyjádření je celkový čas plánovaného i-t ní redukován o 42,6%. Největší úspora času je u sanitárního i-t ní, kde byl velký potenciál pro redukcí.

*Tab. 19 Celkové snížení plánovaného i-t ní na kontinuálním balení flé (vlastní zpracování)*

	Sanitární i-t ní	Sm nové i-t ní	čas i-t ní celkem
<b>Původní čas</b>	548,5 h	195 h	743,5 h
<b>čas po změnách</b>	252 h	174,5 h	426,5 h
<b>Úspora</b>	296 h	20,5 h	317 h
<b>Úspora v % vyjádření</b>	<b>54,1 %</b>	<b>10,5%</b>	<b>42,6%</b>

### 14.2 Zvýšení efektivity linky

Zkrácením času plánovaného i-t ní se zvýší také efektivita linky, jelikož bude dostupná i pro odbalování výrobku. Pro znázornění výpočtu slouží detailní tabulka, která je uvedena v příloze (PXII), kde je vyobrazena přímá redukce času i-t ní, které se nachází ve skupině plánovaných zastavení.



Obr. 31 Kontribu ní analýza celkového zastavení na lince po úprav postupů i-t ní a zavedených změnách (vlastní zpracování)

Ve flutém ráme ku je znázorn no procentuální zastoupení dané skupiny zastavení na celkovém asu vyuffití linky (Occupied Time) podle historických dat. Jinými slovy tento údaj íká, kolik procent ubírá daná skupina od maximálního vyuffití linky v daném období.

V zeleném ráme ku je znázorn no op t procentuální zastoupení skupin zastavení na celkovém asu vyuffití linky (Occupied Time) po úprav asu i-t ní. Celková efektivita linky (Asset Intensity) se zvý-ila tímto o 1,9%.

## 15 NOVÁ STANDARDIZACE

Pro dohrfování nastavených postupů i-t ní je nutné tento proces standardizovat a vytvořit kompletní plány i-t ní pro jednotlivé stroje. Tyto plány i-t ní byly vytvořeny operátorem za dohledu lídra projektu a hygienika závodu. Kvůli kompetencím v samostatných pracujících skupinách (AWG) vytváří plány operátor zodpovědný za i-t ní, dále plány prochází revizí a jsou přidávána bezpečnostní rizika operátorem, který je zodpovědný za tuto oblast. Kontrolní proces dále postupuje přes mistra dílny, jelikož i ten musí být s novým plánem seznámen. V konečné fázi plán schvaluje vedoucí výroby. Ukázka vytvořeného standardu je uvedena v příloze (PX-PXI).

### 15.1 Komunikace nových standardů

Po vytvoření nových plánů i-t ní následuje komunikace a vysvětlení těchto standardů všem operátorům na kontinuálním balení flé. Plány i-t ní budou připraveny u každého balícího stroje na vyhrazeném místě. Komunikace nového způsobu i-t ní a změn proběhla na všech schůzkách autonomních pracujících skupin, které operují na kontinuálním balení flé.

## ZÁV R

Projekt této diplomové práce byl založen na zefektivnění činnosti na vybraném pracovišti, konkrétně na snížení času plánovaného číštění na kontinuálním balení flé v závod Sfinx Holešov pomocí aplikace metody SMED. Cílem diplomové práce bylo snížení času plánovaného číštění o 40% z povodní hodnoty. Jedním z důležitých cílů bylo zvýšení efektivity zařízení respektive celé linky a dále také zmapování všech dostupných míst, která byla odstraněna po vytvoření akčního plánu projektu.

V úvodní části práce byla zpracována literární rešerše zaměřená na systém řídhlého podniku, ze kterého vychází měření celkové efektivity zařízení, filosofie přístupu TPM a metoda SMED. U metody SMED byla v teoretické části zmíněna studie, která se zabývá i jinými oblastmi využití této metody, není je pouze samotné popětování. Tato skutečnost poukazuje na využití metody SMED v praktické části, která je zaměřena právě na odlišnou oblast, není je obvyklý koncept a to konkrétně na redukci času plánovaného číštění. Pro doplnění teoretické části byly uvedeny poznatky z vizuálního managementu, standardizace a měření práce, které úzce souvisí s metodou SMED. Literární rešerše tvoří základ pro praktickou část této práce.

Po úvodním představení a vyzdvižení celopodnikové filosofie zaměřené na neustálé zlepšování, bylo vybráno pracoviště s nejvyšší prioritou pro vykonání projektu. Pomocí kontributivní analýzy historických dat bylo zjištěno, že plánované číštění na kontinuálním balení flé je nejproblematickejší částí tohoto procesu. Byla provedena analýza současného stavu, která zahrnovala snímek pracovního dne, identifikaci prováděných činností, odhalení plýtvání, zdroj znečištění a všech dostupných míst, která přímo ovlivňují čas číštění. Tyto aktivity byly základem pro aplikaci metody SMED a s tím souvisejících pomocných nástrojů, zejména pak ECRS analýzy. Na základě těchto analýz došlo k předložení návrhu na úpravu plánu číštění a vytvoření akčního plánu na řešení pro odstranění všech dostupných míst. Součástí práce bylo vytvoření harmonogramu projektu, logického rámce, SWOT analýzy a rizikové analýzy.

Výstupem práce bylo vytvoření nových plánů číštění, které představují standard prováděných operací. V rámci vytvoření těchto plánů došlo k časové úspoře vztahující se na snížení číštění o více jak 54%, což představuje 296 hodin v časovém vyjádření. U směnového číštění byla úspora přibližně 20 hodin, což je zlepšení situace o více jak 10%. Zde není redukce času tak markantní z důvodu dodržení hygienických standardů, které jsou v potra-



viná ském pr myslu d kladn sledovány. Pouhou zm nou postupu bylo tedy dosaženo snížení času plánovaného i-t ní v pr m ru o 42,6%, což představuje 316 hodin ro n v asovém vyjádění. Touto asovou úsporou byla zvý-ena celková efektivita linky o 1,9%. Při realizaci nápravných opat ení bylo po ítáno s náklady p iblížn 40 000,- K , které jsou tvo eny po ízením podlahového mycího stroje a drobných úprav na za ízení. Byla vykalkulována celková pen fíní úspora na sanita ním i-t ní v hodnot 78 377,- K v rámci náklad na lidskou práci. Tato kalkulace byla pro spole nost dosta ující a nebylo vyřadováno p epo ítání získané kapacity na dodate ný zisk. Zlep-ení procesu plánovaného i-t ní povede ke zvý-ení celkové efektivity za ízení a promítne se v r stu konkurenceschopnosti spole nosti. Projekt úsp -n splnil stanovené cíle a návrhy, které byly p edlo-feny, p edstavují dal-í potenciál pro zlep-ení.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

API - Akademie produktivity a inovací. *Plýtvání ve výrobě* [online]. 2014 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p>

API - Akademie produktivity a inovací. *TPM ó Total Productive Maintenance: 7 pilířů TPM* [online]. 2014 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/24888-jednotlive-metody-a-nastroje-q-z>

BADIRU, Adedeji Bodunde. *Handbook of industrial and systems engineering*. Second edition. Boca Raton [Florida]: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2014. ISBN 9781466515048.

BOBÁK, Roman. *Výrobní systémy*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2001. ISBN 80-7318-015-4.

CO JE OEE. *COMES OEE* [online]. fišer nad Sázkou, 2016 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.oee.cz/co-je-oee>

DÍKINA, Jiřina a Jiřina ODCHÁZEL. *Management a moderní organizování firmy*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2149-1.

Deming v cyklus. *Management Media* [online]. © 2011-2013 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/deminguv-cyklus>

DLABA, Jaroslav a Marcel PAVELKA. *Průmyslové inženýrství v organizační struktuře podniku* [online]. 2015 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25785n-prumyslove-inzenyrstvi-v-organizacni-strukture-podniku>

GROSS, John M a Kenneth R MCINNIS. *Kanban made simple: demystifying and applying Toyota's legendary manufacturing process*. New York: AMACOM, c2003.

HORVÁTHOVÁ, Petra. *Týmy a týmová spolupráce*. Vyd. 1. Praha: ASPI, 2008. ISBN 978-80-7357-390-4.

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

IMAI, Masaaki. *Gemba kaizen*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0850-3.

JEBARAJ BENJAMIN, Samuel; MURUGAIAH, Uthiyakumar; SRIKAMALADEVI MARATHAMUTHU, M. The Use of SMED to Eliminate Small Stops in a Manufacturing Firm. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 2013, vol. 24, no. 5 s. 792-807. ISSN:1741-038X.

KE KOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2009. C. H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7400-119-2.

KOLAJOVÁ, Lenka. *Týmová spolupráce: jak efektivně vést tým pro dosažení nejlepších výsledků*. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. Poradce pro praxi. ISBN 80-247-1764-6.

KORMANEC, Peter. DMAIC - Model řízení Six Sigma projektu. *IPA* [online]. 2007 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/dmaic-model-řízení-six-sigma-projektu>

KOŠTURIÁK, Ján. Průmyslové inženýrství. *IPA* [online]. 2007 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/průmyslove-inženýrství>

KRTOŠKA, Jozef. Stíhlé pracoviště. *IPA* [online]. 2007 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/stihle-pracoviste>

Leanproduction.com. *TPM - Total Productive Maintenance*. [online]. Leanproduction.com: Your Online Resource for Lean-Based Information and Tools, ©2010-2013. [cit. 2016-04-03]. Dostupné z WWW: <http://www.leanproduction.com/tpm.html>

LHOTSKÝ, Oldřich. *Organizace a normování práce v podniku*. Vyd. 1. Praha: ASPI, 2005. Lidské zdroje. ISBN 80-7357-095-5.

LIKER, Jeffrey K. *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill, c2004. ISBN 0071392319.

MAJN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *TPM: Management a praktické zavádění*. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. ISBN 80-902235-5-9.

MAJN, Ivan. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. ISBN 80-902235-6-7.

MUSILOVÁ, Jana. Vizuální pracoviště. *IPA* [online]. 2007 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/vizualni-pracoviste>

*Nestlé: 150 Years of Good Food, Good Life* [online]. 2016 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <https://www.nestle.cz/cz>

ROZSYPAL, Miloslav. *Analýza výrobního procesu ve společnosti Nestlé Česko s.r.o., závod Sfinx*. Zlín, 2014. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlín , Fakulta managementu a ekonomiky.

SHING , Shigeo. *A revolution in manufacturing: the SMED system*. Stamford, Conn.: Productivity Press, c1985. ISBN 0915299038.

Six Sigma DMAIC Roadmap. *ISixSigma* [online]. ©2000-2016 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.isixsigma.com/new-to-six-sigma/dmaic/six-sigma-dmaic-roadmap/>

SMED. *Svět Produktivity* [online]. 2012 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/SMED.htm>

STÖHR, Tomáš, 2016. Plýtvání. In: *Escare* [online]. Zlín [cit. 2016-02-12]. Dostupné z: <http://www.escare.cz/lean-healthcare/metodika/metodika-snizovani-nakladu/plytvani>

TUŠEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. Vyd. 2., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlín , 2006. ISBN 80-7318-381-1.

Vizuální management. *Escare*. [online]. © 2015 [cit. 2016-04-03]. Dostupné z: <http://www.escare.cz/lean-healthcare/metodika/metodika-vyvazovani-procesu/vizualni-management>

*Výkladový slovník pro myšlenkové inflenýrství a říhél výroby*, 2005. Vyd. 1. Liberec: Institut technologie a managementu, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

WANICHKO, Jerry. The Three Pillars of OEE. *Plant Engineering*. 2015, vol. 69, no. 159. ISSN:0032-082X.

WOMACK, James P a Daniel T JONES, c2003. *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. 1st Free Press ed., rev. and updated. New York: Free Press, 396 s. ISBN 0-7432-4927-5.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

AWG	Autonomous Working Group
BSC	Balanced Scorecard
DMAIC	Projektové řešení Do, Measure, Analyse, Improve, Control
ECRS	Analýza Eliminate, Combine, Reduce, Simplify
HTRP	Hard to Reach Place
ISO	International Organization for Standardization
JIT	Just-in-Time
KPI	Key Performance Indicators
LTA	Loss Tree Analysis
MOST	Maynard Operation Sequence Technique
MTM	Methods Time Measurement
MWG	Maintenance Working Group
NCE	Nestlé Continuous Excellence
OEE	Overall Equipment Effectiveness
OHSAS	Occupational Health and Safety Advisory Services
OMP	Operation Master Plan
PDCA	Projektové řešení Plan, Do, Check, Act
SAM	Stoppage Analysis Module - systém zadávání dat
SMED	Single Minutes Exchange of Dies
SOC	Source of Contamination
s.r.o.	Společnost s ručením omezeným
TMU	Time Measurement Unit
TOC	Theory of Constraints
TPM	Total Productive Maintenance

**SEZNAM OBRÁZK**

<i>Obr. 1</i> <i>Typický podnik (Koturiak, 2006, s. 20)</i> .....	14
<i>Obr. 2</i> <i>Ukázka vizuálního pracovního listu (Musilová, 2007)</i> .....	19
<i>Obr. 3</i> <i>OEE - Grafické znázornění ukazatele (Comes OEE, 2016)</i> .....	24
<i>Obr. 4</i> <i>TPM model sestavený z pilířů (Leanproduction.com, ©2010-2013)</i> .....	26
<i>Obr. 5</i> <i>7 kroků autonomní údržby (API, © 2014)</i> .....	27
<i>Obr. 6</i> <i>Klasické tři kroky metody SMED (Svět Produktivity, 2012)</i> .....	28
<i>Obr. 7</i> <i>Definice seřízení (Svět Produktivity, 2012)</i> .....	28
<i>Obr. 8</i> <i>Vývoj loga Nestlé 1868-2016 (Nestlé, 2016)</i> .....	35
<i>Obr. 9</i> <i>Nestlé Česko a Slovensko (interní materiály firmy)</i> .....	36
<i>Obr. 10</i> <i>Značky výrobků v ČR a SR (interní materiály firmy)</i> .....	36
<i>Obr. 11</i> <i>Závod Sfinx Holešov (interní materiály firmy)</i> .....	37
<i>Obr. 12</i> <i>Principy NCE (interní materiály firmy)</i> .....	38
<i>Obr. 13</i> <i>Průběh vývoje výrobní dokonalosti Nestlé (interní materiály firmy)</i> .....	40
<i>Obr. 14</i> <i>Zobrazení systému TPM v Nestlé (interní materiály firmy)</i> .....	41
<i>Obr. 15</i> <i>Hlavní kompetence FI pilířů (interní materiály firmy)</i> .....	43
<i>Obr. 16</i> <i>Layout kontinuálního balení fléky v etapě kompletování zabaleného výrobku na palety (interní materiály firmy)</i> .....	47
<i>Obr. 17</i> <i>Bubnový zásobník (interní materiály firmy)</i> .....	48
<i>Obr. 18</i> <i>Vynášecí dopravník (interní materiály firmy)</i> .....	48
<i>Obr. 19</i> <i>Váhy Yamato (interní materiály firmy)</i> .....	49
<i>Obr. 20</i> <i>Balící stroj s metaldetektorem (interní materiály firmy)</i> .....	49
<i>Obr. 21</i> <i>Vkladač kartonů (interní materiály firmy)</i> .....	50
<i>Obr. 22</i> <i>Výtah kartonů na dopravníkový systém (interní materiály firmy)</i> .....	50
<i>Obr. 23</i> <i>Kontribuční analýza celkového zastavení na lince (vlastní zpracování)</i> .....	52
<i>Obr. 24</i> <i>HTRP - pás do vkladáče (vlastní zpracování)</i> .....	63
<i>Obr. 25</i> <i>SOC - malý dopravník k vahám (vlastní zpracování)</i> .....	63
<i>Obr. 26</i> <i>Záchytný plíšek pro zachycnutí výrobku (vlastní zpracování)</i> .....	67
<i>Obr. 27</i> <i>Prostor mezi malým pásovým dopravníkem a usměrňujícím plechem výrobku (vlastní zpracování)</i> .....	68
<i>Obr. 28</i> <i>Vytvoření snímatelného krytu na vkladáči (vlastní zpracování)</i> .....	68
<i>Obr. 29</i> <i>Podlahový mycí stroj (vlastní zpracování)</i> .....	69

---

<i>Obr. 30 Desinfek ní prost edky pouřívané pro nový postup úklidu (vlastní zpracování) .....</i>	<i>71</i>
<i>Obr. 31 Kontribu ní analýza celkového zastavení na lince po úprav postupu i-ť ní a zavedených zm nách (vlastní zpracování).....</i>	<i>78</i>

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1 Vyjádění celkového času i-ť ní v horizontu 1 roku (vlastní zpracování) .....</i>	53
<i>Tab. 2 Frekvence a periodičita sanitace i-ť ní (vlastní zpracování) .....</i>	53
<i>Tab. 3 Plán sbíru dat - sanitace i-ť ní (vlastní zpracování) .....</i>	57
<i>Tab. 4 Plán sbíru dat - směrné i-ť ní (vlastní zpracování) .....</i>	57
<i>Tab. 5 Zkrácená tabulka s pohledem čas i-ť ní na HSV3 (vlastní zpracování).....</i>	59
<i>Tab. 6 Zkrácená tabulka s pohledem čas i-ť ní na Ma-ek1 - 2 operátorky (vlastní zpracování) .....</i>	60
<i>Tab. 7 Zkrácená tabulka s pohledem čas i-ť ní na Ma-ek1 - 1 operátorka (vlastní zpracování) .....</i>	61
<i>Tab. 8 Zkrácená tabulka s rozdělením a pořadím aktivit na směrném i-ť ní Ma-ek1 (vlastní zpracování).....</i>	62
<i>Tab. 9 ECRS analýza HSV3 (vlastní zpracování) .....</i>	64
<i>Tab. 10 ECRS analýza Ma-ek1 (vlastní zpracování) .....</i>	65
<i>Tab. 11 Zkrácená tabulka s dosaženou redukcí času i-ť ní po olejovaném výrobku (vlastní zpracování).....</i>	71
<i>Tab. 12 Hodnoty z rychlotestu na mikrobiologii po sanitaci u olejovaného výrobku (vlastní zpracování).....</i>	72
<i>Tab. 13 Zkrácená tabulka s dosaženou redukcí času i-ť ní po cukrovaném výrobku (vlastní zpracování).....</i>	72
<i>Tab. 14 Hodnoty z rychlotestu na mikrobiologii po sanitaci u cukrovaného výrobku (vlastní zpracování).....</i>	73
<i>Tab. 15 Kalkulace úspor pro sanitaci po olejovaném výrobku (vlastní zpracování).....</i>	74
<i>Tab. 16 Kalkulace úspor pro sanitaci po cukrovaném výrobku (vlastní zpracování) .....</i>	75
<i>Tab. 17 Redukce času sanitace i-ť ní vyjáděna v hodinách (vlastní zpracování).....</i>	76
<i>Tab. 18 Redukce času sanitace i-ť ní vyjáděna v peněžních jednotkách (vlastní zpracování) .....</i>	76
<i>Tab. 19 Celkové snížení plánovaného i-ť ní na kontinuálním balení flé (vlastní zpracování) .....</i>	77



**SEZNAM P ÍLOH**

P íloha P I: Záznam sanita ního í-t ní HSV3

P íloha P II: Záznam sanita ního í-t ní Ma-ek1 (zaznamenáno operátorkami)

P íloha P III: Záznam sanita ního í-t ní Ma-ek1 (zaznamenáno lídrem projektu)

P íloha P IV: Záznam sm nového í-t ní Ma-ek1

P íloha P V: Záznam í-t ní po sm n Ma-ek1

P íloha P VI: ECRS Analýza HSV3

P íloha P VII: ECRS analýza Ma-ek1

P íloha P VIII: Záznam sanita ního í-t ní po zm n p edb fného plánu í-t ní HSV3

P íloha P IX: Záznam sanita ního í-t ní po zm n p edb fného plánu í-t ní Ma-ek1

P íloha P X: Ukázka plánu í-t ní - postup

P íloha P XI: Ukázka plánu í-t ní - inspekce

P íloha P XII: Výpo et efektivity

P íloha P XIII: SWOT analýza

P íloha P XIV: Logický rámec projektu

P íloha P XV: RIPRAN analýza

P íloha P XVI: Harmonogram projektu











# P ÍLOHA P V: ZÁZNAM ÍT NÍ PO SM N MATEK1

 <b>ZÁZNAM SMĚNOVÉHO ČIŠTĚNÍ</b>				Datum: 11.11.2015 Linka: Mašek 1		Operátor: Macháková / Dvořníková Sm na: ranní														
Číslo	AKTIVITY	Začátek aktivity	Konec aktivity	čas aktivity	DIAGRAM ASU JEDNOTLIVÝCH AKTIVIT												Doba	Počet lidí		
																				OPERÁTOR
1	konec směny	13:45																		
2	vyklepnutí plechu z pod bubnu, zametání podlahy pod bubnem a dráákem + vymetení drááku + pytkování	13:45	13:52	0:07																
3	oddání etiket	13:46	13:48	0:02																
4	vkлада - vytáění karton	13:48	13:50	0:02																
5	vysypání kyseky na podest	13:50	13:52	0:02																
6	vytrhávání sá k	13:52	13:53	0:01																
7	odnesení pytle (waste) /	13:53	13:54	0:01																
8	odnesení bobiny	13:54	13:55	0:00																
9	do ít ní prostoru kolem bubnu	13:55	13:55	0:00																
10	í-t ní elší + vnit ek balí ky kartá + hadr	13:56	13:57	0:01																
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
CELKEM				0:17													008	008		



# P ÍLOHA P VII: ECRS ANALÝZA MAJĚK1

 <b>Analýza sanita ního íjť ní - Maýek1</b>		Date: 11.11.2015												
		Linka: Maýek 1												
isib	AKTIVITY	AS KIVITY (min)	SOU ASNÁ SITUACE		ROZET ID NÍ (vyplí X)		NAVRHOVANÉ ZLEPŮENÍ (Fill in with the flow)		ECRS ANALÝZA (Fill with X activity codes E, C, R or S)				NAVRHOVANÉ ZLEPŮENÍ	
			INTERNÍ AS	EXTERNÍ AS	INTERNÍ AS	EXTERNÍ AS	INTERNÍ AS	EXTERNÍ AS	ZRUJIT	KOMBINOVAŤ	ZREKUKOVAŤ	ZJEDKODUJIT		
1	bez jakékoli akce	2:11												lep-ínaplnování za átku
2	rozebrání vah (2 operátorky) na p ípravou paletu s bednami + sundávání kapsy od tubusu	0:08	x		x								x	foukání vzduchem zakázáno
3	foukání vzduchem	0:05	x		x				x					foukání vzduchem zakázáno
4	zametání podlahy	0:03	x			x		x					x	p í velkém zne íť ní áste n kolem stroje
5	p esunutí palety s váhami a naskládání do d eza	0:02	x		x									po cukrovaném zboží p evěst
6	odchod ke kancelá í mistr pro hadry	0:03	x			x			x					p ípravě na vozíku
7	umývání vah + bedýnek na kysku z podesty a naskládání na paletu	0:25	x		x									bez zm ny
8	pauza na ve e í	0:37		x		x								
9	LOTO balí ka vkladu	0:03	x		x									nutná LOTO procedura
10	napou-ť ní vody + ístí k í prost edek a donesení nahoru na polestu	0:01	x		x								x	p ípravě prost edky
11	í-ť ní vibra ního dopravníku, konstrukce + konstrukce vah + elektrická sk í + zábradlí kolem	0:20	x		x							x		vy ístí í konstrukce í pokud je od cukerného prachu
12	í-ť ní plech pod tubusem	0:02	x		x									
13	vým na vody	0:00	x			x			x					není nutno pouít vodu
14	í-ť ní elíst - otev ení balí ka - kartá	0:01	x		x									
15	umytí konstrukce balí ky + hadice vysava e, povrch sk í ní balí ky, unít ek + ot ení metalu	0:07	x		x								x	bez bo ní konstrukce
16	vým na vody	0:00	x			x			x					není nutno pouít vodu
17	utírání prostoru u folie	0:03	x		x							x		
18	posun palety s váhami od vkladu e	0:01	x		x				x					p ípravit paletu tak, aby nep ekařela
19	vklada - vysypání a umývání plechu + vytírání uvnít vkladu e + plast kolem	0:08	x		x								x	nepouívat vodu
20	odchod na ob erstvení do jídelního koutu	0:06		x		x								
21	výlah - unít vále ky + odchod k balí ce pro -pachí a lh	0:04	x		x								x	p ípravě na vozíku
22	í-ť ní vkladu e od výjezdu krabic	0:02	x		x									
23	drá ák - dráty + plech a konstrukce	0:04	x		x									
24	"Z" dopravník - vybrání bombon + vyklepnutí plech pod "Z" dopravníkem + ut ení konstrukce drá áku	0:07	x		x								x	bez pouítí konstrukce
25	ut ení povrchu vysava e	0:01	x		x							x		
26	ot ení znovu plech pod bubnem, drá ákem a "Z"	0:01	x		x				x					duplíkace
27	ot ení povrchu bubnu	0:02	x		x				x					sou ást sm nového
28	odLOTování nahoru e na balí ce	0:01	x		x									
29	op í plechy pod bubnem od dopravníku + sestavení na pozíci	0:02	x		x				x					duplíkace
30	í-ť ní "Z" dopravník	0:07	x		x								x	ozna ení na posun dopravníku pouítí pouze desinfekce
31	odchod pro mechanika, aby sestavil váhy	0:02	x		x								x	telefonické spojení
32	ut ení wiletu	0:01	x		x								x	
33	sebrání bombonu zaskruťno na "Z" dopravník	0:01	x		x				x					
34	odLOTování v-eho - zanesení na pozíci	0:02	x		x									
35	znovu í-ť ní "Z" dopravník - pás, vedle pásu, poklepnutí plech	0:01	x		x				x					duplíkace
36	pás od vkladu e k výtlahu - lh a -krabka	0:02	x		x									centrování etiketova ky
37	op í povrch bubnu	0:02	x		x				x					duplíkace
38	vým na vody	0:01	x			x			x					není nutno pouít vodu
39	odchod pro kybl na podlahu a ístí prost edek do sklada a návrat	0:07	x		x				x					odstraní pomocí vozíku s pom ekami
40	mechanik p íchází a dává LOTO na balí ku	0:02	x		x									
41	p evezení vah z jedné strany na druhou pro podívání nahoru	0:01	x		x								x	umíst ní palety s váhami
42	podívání vah mechanikovi na polestu ( áste n šlo ířít) + asistence	0:06	x		x									
43	operátorka odváí paletu, na které byly bedny s váhami	0:05	x										x	na konci í-ť ní
44	mechanik odchází e-á problém na Seller	0:21		x		x								pouze í mechanik na balíru
45	nasazení bobiny pro p ehov na h ídel	0:03	x		x								x	na konci í-ť ní
46	odvezení vozíku, na kterém byly bobiny	0:02	x			x								na konci í-ť ní
47	napou-ť ní kyble na podlahu	0:01	x		x				x					bez umývání
48	za átek vytírání od drá áku	0:10	x		x				x					bez umývání - podlahový mycí stroj
49	mechanik op í seskládává váhy	0:05	x		x									
50	operátorka sbírá pyle se sí ky a odná í-je (í z HSV 2)	0:04	x		x								x	e-í po sm n
51	mechanik op í odchází na nekontinuální balení	0:14		x		x								
52	operátorka doskládává váhy	0:07	x		x								x	musí opravdu ekat na mechanika?
53	vým na vody	0:01	x			x			x					bez umývání, není pot eba vým na
54	pokra ování ve vytírání	0:26	x		x								x	podlahový mycí stroj
55	vymytí kyble + zanesení na místo do sklada	0:03	x		x				x					bez umývání, není pot eba vým na
56	mechanik p ehazuje													
57	operátorka kon í í-ť ní v 20:46 - as do konce sm ny 1:14	1:14												mechanik poté í-ť ní p ehazuje
TOTAL v min		8:22	0	0				0	0					



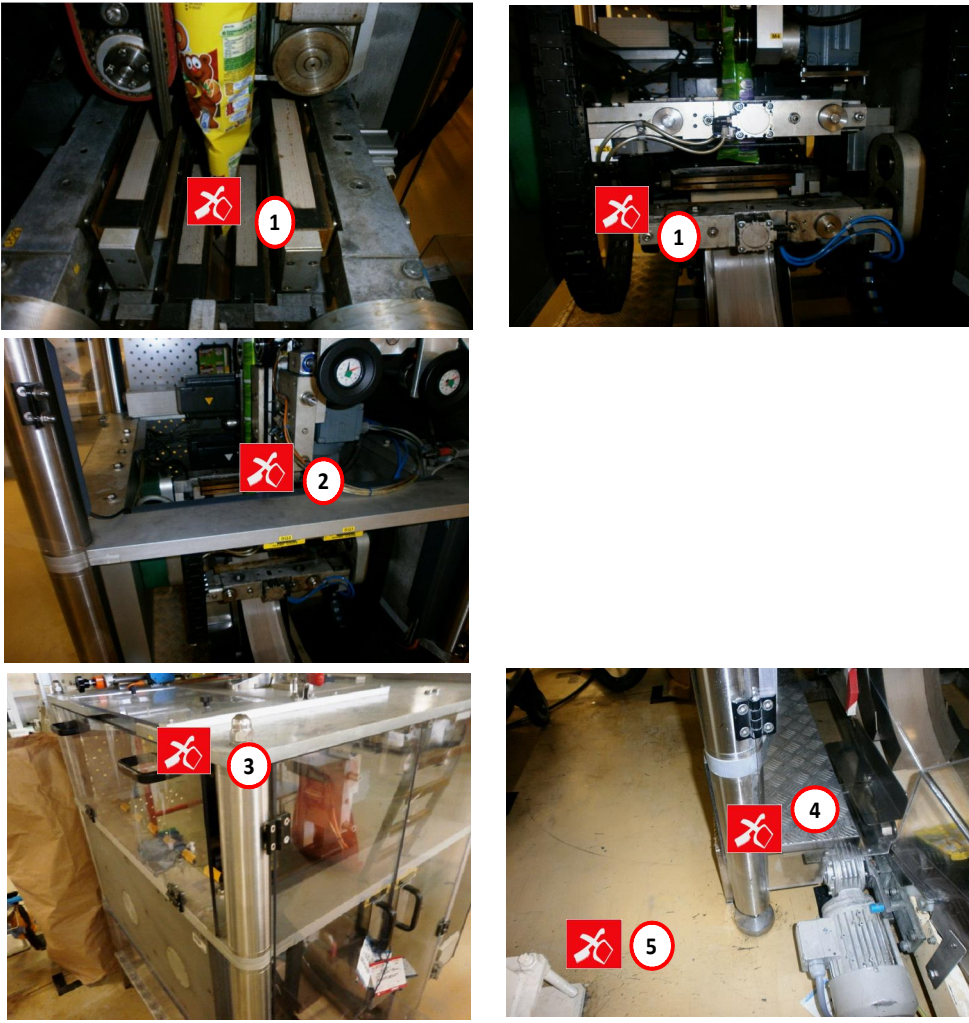




# PRÍLOHA P X: UKÁZKA PLÁNU ÚDRŽBY A DEZINFEKCE

CONTINUOUS Nestlé EXCELLENCE		PRÁCE EDB ŤNÝ PLÁN ÚDRŽBY A DEZINFEKCE			Platné od:	Nahrazuje dokument:	Platné od:
Pracovní postup		Strana: 1/2	Revíze: 0	Strana: 1/2			
Záznam	Popis a míra rizika p i této innosti			Pot ebné OOPP pro tuto innost			
MÍSTO STROJ LINKA	KDO	AS ŤT ŤT min	ÁSTI STROJE	ZP SOB ŤT ŤT	ŤM	Inspekce stroje : frekvence + kontrola stroje	
žele balírna - Mazek 1 - Balící stroj	Operátor	PO ADÍ ŤT ŤT	KDY				
AS SANITA ŤHO ŤT ŤT CELKEM							
25 min							
<b>MOD 3</b>							
		<b>1</b>	Nože, elisti (SOC)	Nože a elisti o istíme kartá em, po zasunutí nož			
		5 min					
		<b>2</b>	Vnit ní ást balí ky Podélná Oehlí ka (SOC)	Vnit ní ást balí ky o istíme kartá em p ípadn suchým hadrem od prachu			
		5 min					
		<b>3</b>	Horní ást balí ky(SOC)	Horní ást balí ky ut eme hadrem			
	4 min						
	<b>4</b>	Sch dky, plechy	Sch dky ometeme smetá kem, plechy vyklepneme (p i zalepení umýt )				
	6 min						
	<b>5</b>	Podlaha	Podlahu zameteme smetá kem				
	5 min						
Vypracoval:		P ezkoumal:		Schválil:		Schválil:	
Datum: Podpis:		Datum: Podpis:		Datum: Podpis:		Datum: Podpis:	
interní úz t ní - p i zastavení linky externí úz t ní - b hem chodu linky sanitá ní úz t ní		PP - byl ádn vypracován a p ezkoumán PP - sledují se ásya frekvence					

# P ÍLOHA P XI: UKÁZKA PLÁNU I<sup>TM</sup> NÍ - INSPEKCE

INSPEKCE		Platné od:	Nahrazuje dokument: nový	Platné od:
Detailní foto PO vy ít ní		Revize: 0	Strana: 2/2	Revize: 0
Management závodu		Zaznam :		
				
Vypracoval:	P ezkoumal:	Schválil:	Schválil:	
Datum: Podpis:	Datum: Podpis:	Datum: Podpis:	Datum: Podpis:	

## P ÍLOHA P XII: VÝPO ET EFEKTIVITY

Kontinuální balení		Pr m rn hodin za m síc	Hodin za rok	Minut za rok	[%] na úrovni linky	Pr m rn hodin za m síc	Hodin za rok	Minut za rok	[%] na úrovni linky
<b>Plánované zastavení</b>	ob dy / p estávky	4,3	52,0	3120,0	0,40%	4,3	52,0	3120,0	0,40%
	kolení / schrzký	3,0	36,3	2179,0	0,28%	3,0	36,3	2179,0	0,28%
	p ehozy	24,6	295,4	17726,0	2,29%	24,6	295,4	17726,0	2,29%
	rozjezd / dojezd linky	12,7	152,2	9130,0	1,18%	12,7	152,2	9130,0	1,18%
	Plánovaná údřba	0,3	3,3	196,0	0,03%	0,3	3,3	196,0	0,03%
	it ní, inspekce, mazání	62,0	743,6	44614,0	5,77%	35,6	426,8	25608,4	3,31%
	opera ní zastavení	26,5	317,8	19067,0	2,47%	26,5	317,8	19067,0	2,47%
	<b>Celkem plánované zastavení</b>	<b>133,4</b>	<b>1600,5</b>	<b>96032,0</b>	<b>12,43%</b>	<b>107,0</b>	<b>1283,8</b>	<b>77026,4</b>	<b>9,97%</b>
<b>Neplánované zastavení</b>	krátké zastavení	64,3	771,4	46286,0	5,99%	64,3	771,4	46286,0	5,99%
	ekání na stroj / proces	35,6	426,8	25605,0	3,31%	35,6	426,8	25605,0	3,31%
	porucha	6,7	80,1	4807,0	0,62%	6,7	80,1	4807,0	0,62%
	selhání procesu	16,6	199,1	11948,0	1,55%	16,6	199,1	11948,0	1,55%
	<b>Celkem neplánované zastavení</b>	<b>123,1</b>	<b>1477,4</b>	<b>88646,0</b>	<b>11,47%</b>	<b>123,1</b>	<b>1477,4</b>	<b>88646,0</b>	<b>11,47%</b>
<b>Opera í ztráty</b>	Ztráta rychlosti	21,1	253,3	15199,5	1,97%	21,1	253,3	15199,5	1,97%
<b>Odpad &amp; zlom</b>	odpad & zlom	0,4	4,4	263,0	0,03%	0,4	4,4	263,0	0,03%
	<b>Celkem ztráty</b>	<b>278,0</b>	<b>3335,7</b>	<b>200140,5</b>	<b>25,90%</b>	<b>251,6</b>	<b>3018,9</b>	<b>181134,9</b>	<b>23,44%</b>
<b>Výsledky</b>	as vyřízení linky	1073,2	12877,9	772673,0		1046,8	12561,1	753667,4	
	Výrobní as	795,2	9542,2	572532,5		795,2	9542,2	572532,5	
	Efektivita linky	74,1%				76,0%			
			Zm na efektivitu		1,9%				

## P ÍLOHA P XIII: SWOT ANALÝZA

SWOT analýza společnosti					
Silné stránky	Váha	Hodnocení	Slabé stránky	Váha	Hodnocení
Využitelnost metod průmyslového inženýrství	0,3	3	Nákladové středisko	0,1	-2
Cílev domá realizace změn	0,3	2	Nízká ochota pracovníků ke změnám	0,25	-3
Know how	0,2	4	Nedostatečná komunikace	0,25	-2
Stabilní společnost / silná značka	0,2	4	Nedostatečná konstantní kvalita výrobku	0,4	-4
<b>Celkem</b>	<b>3,1</b>		<b>Celkem</b>	<b>-3,05</b>	
Příležitosti	Váha	Hodnocení	Hrozby	Váha	Hodnocení
Sdílení informací v rámci koncernu	0,2	4	Zdražení vstupů do výroby	0,2	-2
Studentské stáffe	0,15	3	Otázka palmového oleje	0,25	-1
Použití nových surovin a moderních postupů	0,35	4	Vypadnutí z trhu kvůli nedodání zboží	0,35	-4
Růst poptávky po zdravějších potravinách	0,3	2	Odhod klíčových zaměstnanců	0,2	-2
<b>Celkem</b>	<b>3,25</b>		<b>Celkem</b>	<b>-2,45</b>	

# P ÍLOHA P XIV: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

Strøm cíl	Objektivní ov ědné ukazatele	Zdroje informací k ov ění	Rizika
Hlavní cíl	Zvýšení Asset Intensity (efektivita za izení)	Data ze systému SAM	Slabá podpora ze strany managementu
Zvýšení konkurenceschopnosti firmy			Chyby p í zpracování analýzy
Projektový cíl	NIH-f as celkového asu plánovaného i-t ní o 40%	Úsp ěné dokon ění projektu	Nedostatek informací p í zpracování dat
Snížení plánovaného asu i-t ní na kontinuálním balení Hlé o 40%	R st efektivita za izení o 1,8% Snížení doby sanitace za rok o 219h	Data ze systému SAM za daný asový interval	Opoění ní realizace projektu
<b>Výstupy</b>		<b>Stořka projektu uložena pro firmu ní eily na sdíleném disku</b>	<b>P ěpoklady</b>
Analýza sou asného stavu plánovaného i-t ní na kontinuálním balení Hlé	Porovnání historických dat ze systému	Kapitola v DP - analýza sou asného stavu	Zainteresování pracovníci budou spolupracovat
Detailn ě zpracovaný dosavadní způsob i-t ní, odhaleny SOC a HTRP	Záznamový list plánovaných i-t ní	Kapitola v DP - Sb r dat	Rozd ění linky kontinuálního balení podle druhu výrobu a vyřování námu imosti/aktivit
Vytvo ění ak ního plánu a návrh na zlepšení postupu i-t ní a odstran ění SOC a HTRP	Realizace návrh a akcí z ak ního plánu	Ak ní plán projektu	Rozd ění linky kontinuálního balení podle druhu výrobu a vyřování námu imosti/aktivit
Vytvo ění plán i-t ní	Snížení asu trvání i-t ní	Standard ísticích reěimů	Konzultace navřování zrn n s vedením spole nosti
<b>Kolení operátor na nový postup i-t ní</b>	Zvýšení dovedností a znalostí operátor	Podpisová listina o provedeném kolení	Správná analýza jednotlivých imostí v etn manu ělích as
<b>Aktivita</b>	<b>Post ědky</b>	<b>asový rámec aktivit</b>	<b>P ěb ěné podmínky</b>
1.1. Analýza sou asného stavu nejv ěších kontributor zastavení na kontinuálním balení Hlé	Historická data ze systému SAM	10/2015	Znalost metody SMED
1.2. Analýza sou asného stavu plánovaného i-t ní na kontinuálním balení Hlé	Historická data ze systému SAM	10/2015	Podpora vedení spole nosti
1.3. Sb r dat na kontinuálním balení Hlé (sanita ní a sm nové i-t ní)	Vlastní námu r; set íd ní dat (Excel)	11/2015 - 2/2016	Southas tým
1.4. Zmapování zdroj ě zne i-t ní a t ěke dostupných míst	Vlastní námu r; vytvo ění -řtku do databáze (Excel)	11/2015	
1.5. Vpracování ERCS analýzy	Záznamový list plánovaných i-t ní; projektový tým	12/2015	
1.6. Vpracování ak ního plánu a návrh ěení	Dostupné nástroje, data, investice	1/2016	
1.7. Realizace akcí	Dostupné finan ní zdroje, ak ní plán PM pilí e, projektový tým	1-3/2016	
1.7. Vytvo ění nových ísticích reěim (STD)	Vlastní námu r; data ze sdílení, úast operátor	3-4/2016	
1.8. Vyhodnocení p ínos (finan ní a nefinan ní ást)	Nové ísticích reěimů a náklady na i-t ní	4/2016	
1.9. Komunikace, pro-kolení, zodpov ění dotaz operátor m	Projektový tým, národní úřadka, vyřování postup i-t ní, sd ělení p ídané hodnoty projektu	4/2016	

## P ÍLOHA P XV: RIPRAN ANALÝZA

Riziková analýza RIPRAN							
Hrozba	Pravd po dobnost hrozby	Scená	Pravd pod obnost scéná e	Celková pravd pod obnost	Dopad na projekt	Hodnota rizika	Opat ení
1. Neochota operátor m nit zab hnuté postupy	50%	Po návrhu nových inností a úprav stávajících, nebudou operáto ochotni m nit zab hnuté postupy	80%	40%	Velký	Ve ká	Komunikace s operátory, vysvětlení pínosu týkajících se zmm istících týmů, motivac operátor
2. Nedostate ná podpora vedení spole nosti	10%	Kv li nedostate né podpo e vedení spole nosti, nebude mžné vykonat zm ny v plném rozsahu	40%	4%	St ední	St ední	Vhodné sledení týmu, kde by ml být zahrnuti lenové managementu (sponzor projektu)
3. Nedostatek finan mích prost edk	15%	Kv li vysokým nákladn na realizaci akcí nebo opat ení se m tš opozdit nebo zrušit realizace dané akce	50%	8%	St ední	Malá	Snaha o co nejmenší investice. Vysl ení náklad plynoucích z akního plánu, prezentování náklad managementu
4. Nedostate né zakolení operátor	40%	Kv li nedostate nému nebo neuplnému kolení se nebude správnododrbvat nový istící tým, což bude ml za následek prodloužení asu it ní	65%	26%	Velký	St ední	Lídr projektu se zúastní všech AWG sch zek, které nálež pod kontinuální balení, kde objasní princip nového zpsobu it ní a zm ny plynoucích z projektu
5. Výkvy v týdenním plánu výroby	30%	Výkvy v týdenním plánu výroby (zmm zákazník/zmma vlivem poruchy) mohou ml za následek zmm periodicity sanita nho it ní	60%	18%	St ední	Malá	P ízp sobení se zmmám kv li uspokojení pot eb trhu (zákazníka)



