

Analýza výrobního procesu ve společnosti Nestlé Česko s.r.o., závod Sfinx

Miloslav Rozsypal

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Miloslav ROZSYPAL**
Osobní číslo: **M10431**
Studijní program: **B6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management a ekonomika**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza výrobního procesu ve společnosti Nestlé Česko s.r.o, závod Sfinx**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši se zaměřením na analýzu výrobního procesu.

II. Praktická část

- Provedte analýzu výrobního procesu ve společnosti Nestlé Česko s.r.o, závod Sfinx.
- Vyhodnoťte výsledky analýzy a analyzujte zjištěné nedostatky.
- Navrhněte vhodná opatření pro zlepšení výrobního procesu dle zjištěných nedostatků.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

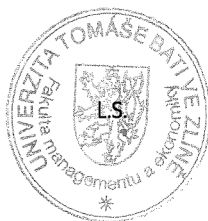
Seznam odborné literatury:

DEIS, Paul. Production and inventory management in the technological age. 2nd ed. Lexington, KY: Paul Deis, c2012, xii, 364 s. ISBN 978-1482717143.
HEŘMAN, Jan. Řízení výroby. 1. vyd. Slaný: Melandrium, 2001, 164 s. ISBN 8086175154.
CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
KEŘKOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. 2. vyd. Praha: C.H. Beck, 2009, xiii, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.
TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Denisa Hrušecká**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: **22. února 2014**
Termín odevzdání bakalářské práce: **16. května 2014**

Ve Zlíně dne 22. února 2014

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/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 obhajoby¹;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou/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. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

¹ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

² 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, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³ 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, § 60 Školní dílo:

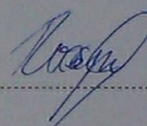
(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60⁴ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 9.5. 2014



⁴ 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, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tématem této bakalářské práce je analýza výrobního procesu ve společnosti Nestlé Česko s.r.o., závod Sfinx. V teoretické části je popsáno řízení výroby, výrobní proces a jeho typologie, uspořádání výroby a také nástroje průmyslového inženýrství. Tyto nástroje jsou aplikovány poté v praktické části.

V praktické části je představena společnost Nestlé Česko s.r.o., závod Sfinx a je zde popsána historie závodu a současně portfolio. V další části je provedena analýza současného stavu výrobního procesu se zaměřením na týdenní údržbu. V závěru praktické části jsou na základě analýz prezentovány návrhy na zefektivnění výrobního procesu.

Klíčová slova: výrobní proces, průmyslové inženýrství, TPM, SMED, layout, řízená výroba

ABSTRACT

The topic of the bachelor thesis is analysis of the production process in the Company Nestlé Česko Ltd, factory Sfinx. The theoretical part describes the production management, manufacturing process and its typology, organization of production and industrial engineering tools. These tools are then used in the practical part.

In the practical part is presented Company Nestlé Česko Ltd, factory Sfinx and describes the history of the factory and the current portfolio. The next part is about analysis of the current state of the manufacturing process, focusing on the weekly cleaning. Based on the analysis at the end of the practical part are formulated proposals to streamline the manufacturing process of the company.

Keywords: manufacturing process, industrial engineering, TPM, SMED, layout, Lean production

Rád bych touto cestou pod koval vedoucí výrobního odboru závodu Sfinx Ing. Martin Lojkáskové za umožnění vypracování této bakalářské práce a operátor m ve výrob za kladný přístup, který projevili v období snímkování.

Dále bych rád pod koval vedoucí své práce, Ing. Denise Hruškové za odborné rady a vedení při zpracování této bakalářské práce.

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

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ÁST	11
1 ŘÍZENÍ VÝROBY	12
1.1 P E D M T ÍZENÍ VÝROBY.....	12
1.2 CÍLE ÍZENÍ VÝROBY	12
2 VÝROBA A VÝROBNÍ SYSTÉM	14
2.1 VÝROBNÍ SYSTÉM	14
2.2 VÝROBNÍ PROCES A JEHO TYPOLOGIE	15
2.2.1 Výrobní proces podle míry plynulosti.....	15
2.2.2 Výrobní proces z hlediska opakovatelnosti výroby	16
2.2.3 Výrobní proces z hlediska podstaty produkčních procesů	17
2.2.4 Výrobní proces z hlediska postavení pracovníka ve výrobě	17
2.2.5 Fáze výrobního procesu	17
2.2.6 Etapy výroby	18
2.3 ORGANIZAČNÍ USPOŘÁDÁNÍ VÝROBNÍHO PROCESU.....	18
2.3.1 Uspořádání s pevnou pozicí výrobku (fixed position)	18
2.3.2 Technologické uspořádání pracoviště (process layout)	19
2.3.3 Produktové uspořádání pracoviště (product layout)	19
2.3.4 Buňkové uspořádání pracoviště (cell layout)	20
3 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ.....	21
3.1 PRŮMYSLOVÝ INŽENÝR A JEHO SCHOPNOSTI	21
3.2 TYPY VÝROBY	22
3.2.1 Plýtvání	23
3.3 NÁSTROJE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ.....	24
3.3.1 Metody práce.....	24
3.3.2 Princip tahu a tlaku	27
3.3.3 5S systém.....	27
3.3.4 Standardizace a vizualizace	29
3.3.5 Totálně produktivní údržba	29
3.3.6 SMED	31
3.4 LOTO SYSTÉM.....	33
II PRAKTICKÁ ÁST.....	34
4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI.....	35
4.1 NESTLÉ ČESKO, ZÁVOD ŠFINX	35
4.2 HISTORIE ZÁVODU ŠFINX.....	36
4.3 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA.....	36
4.4 PORTFOLIO ZÁVODU	37
5 ROZVRŽENÍ DÍLEN.....	38

5.1	CHARAKTERISTIKA JEDNOTLIVÝCH DÍLEN	38
6	ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU	41
6.1	TOK PRODUKTU NA LINCE MARSHMALLOW	41
6.1.1	Dodavatelé.....	41
6.1.2	Příprava surovin.....	42
6.1.3	Várna.....	42
6.1.4	Sekací nůž.....	42
6.1.5	Balárna.....	42
6.2	TÝDENNÍ ÚČETNÍ.....	43
6.3	SEKCE BALÁRNA	44
6.3.1	Zdroje znečištění.....	44
7	SNÍMKOVÁNÍ PROCESU TÝDENNÍHO ÚČETNÍ.....	45
7.1	VÝSLEDKY SNÍMKOVÁNÍ	45
7.1.1	Operátor na přípravě.....	45
7.1.2	Operátor balíčka	48
7.1.3	Operátor karton	52
7.1.4	Vyhodnocení celkových operací.....	54
8	ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY	56
9	NÁVRHY NA ZLEPŠENÍ	58
	ZÁVĚR.....	61
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	63
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	65
	SEZNAM OBRÁZKŮ	66
	SEZNAM TABULEK	67
	SEZNAM PŘÍLOH.....	68

ÚVOD

Tato práce bude zaměřena na analýzu výrobního procesu v závodě Sfinx, který spadá pod celosvětově známou značku Nestlé. Hlavním cílem každého podniku je maximalizace tržní hodnoty a dosažení zisku, a to za co nejmenších nákladů. Každý podnik se rovněž snaží být konkurenceschopný. Kromě konkurenceschopnosti je však pro Nestlé také důležitě vytvářet sdílenou hodnotu pro akcionáře a společnost, kde Nestlé působí. Tyto cíle samozřejmě podporuje i po svých závodech, které reprezentují značku Nestlé.

Základním kamenem pro splnění cílů výrobních podniků je optimalizovaný výrobní proces a dodržování určitých standardů a požadavků na kvalitu. Optimalizovaného výrobního procesu lze dosáhnout za pomoci metod průmyslového inženýrství. S využitím metod průmyslového inženýrství se odstraní zdroje plýtvání a celý proces je kvalitnější a plynulejší. Tyto metody je důležité využívat i v potravinářském průmyslu, kde je silná konkurenční prostředí, a proto je nutné optimalizovat výrobní proces. Závod Sfinx se v současné době snaží využívat metod průmyslového inženýrství a aplikovat stále nová opatření.

Cílem této bakalářské práce je analýza výrobního procesu a zjištění nedostatků výrobního procesu. Nedostatky budou zjištěny metodou snímkování. Na základě zjištěných nedostatků budou navržena opatření k zefektivnění celého výrobního procesu.

V teoretické části bude provedena literární rešerše zaměřená na teoretické poznatky o řízení výroby, výrobním systému a výrobním procesu. Hlavním zaměřením teoretické části budou nástroje průmyslového inženýrství, kde popíšeme jejich výhody a přínosy.

Praktická část bakalářské práce je zaměřena na analýzu výrobního procesu ve společnosti Nestlé Česko s.r.o., závod Sfinx. V úvodu teoretické části je představena společnost, její historie a současné portfolio. Další část je věnována popisu jednotlivých dílen společnosti. Pro analýzu byla vybrána linka Marshmallow. Na této lince v sekci balárna bylo provedeno snímkování týdenního řízení jednotlivých operátorů. V závěru praktické části jsou snímky týdenního řízení analyzovány a jsou navrženy doporučení pro optimalizaci výrobního procesu respektive týdenního řízení na lince Marshmallow.

I. TEORETICKÁ ÁST

1 ÍZENÍ VÝROBY

1.1 P edm t ízení výroby

ízení výroby se zam ůje na dosažení optimálního fungování výrobních systém , které zohled ůjí vyty ené cíle. Výrobní systém zahrnuje v-echny ínitele, které se ů astní procesu výroby. Mezi tyto ínitele se adí: provozní prostory, suroviny, nezbytná technická za ízení, polotovary, energie, informace, pracovníci podléjící se na výrob , rozpracované a hotové výrobky a odpady. (Ke kovský, 2009, s. 3)

P í ízení výroby a realizaci výkon se nejedná pouze o ízení vnitropodnikového toku materiálu a zboží, ale také o pohyb materiálu a výrobk od dodavatel do podniku na jednotlivá stanovi-t , stejn tak jako o pohyb výrobk , p ípadn polotovar , které sm ůjí z pracovi-t a podniku k zákazníkovi. (Tomek, Vávrová, 2000, s. 18)

ízení výroby integruje prvky a poznatky z r zných v deckých disciplín. Jedná se o personalistiku, ekonomiku práce, systémové inflenýrství, informatiku, opera ní výzkum, statistiku, sociologii, psychologii a zde sem za adit i v dy, jako jsou matematika, právo, nebo také hygiena. (Tomek, Vávrová, 2000, s. 18)

1.2 Cíle ízení výroby

V ekonomii a managementu se obecn pod pojmem cíl rozumí stav, kterého se má v budoucnu dosáhnout. Krom celkových a v-eobecných cíl firmy, by m ly být definovány pro jednotlivé oblasti inností firmy i cíle specifické. Mezi tyto specifické cíle se adí: cíl pro vývoj výrobk , výrobu a její kvalitu, finance, marketing a prodej, personální rozvoj, ízení, vyuflití informa ních technologií atd.

Cíle se rozd lují také podle úrovn ízení, ke které se cíle vztahují a dají se tímto rozli-it do t í skupin:

- strategické cíle,
- taktické cíle,
- operativní cíle.

Dal-í rozd lení cíl je podle toho, v jakém asovém horizontu má být vyty ených cíl dosaženo. Z tohoto hlediska se cíle rozd lují na:

- dlouhodobé,
- střednědobé,
- krátkodobé.

Cíle strategické bývají zpravidla dlouhodobé, cíle taktické střednědobé a cíle operativní bývají krátkodobého charakteru. (Ke kovský, 2009, s. 3)

Z manažerských a podnikatelských cílů bývají nejdříve cíle strategické, kde se odhaduje, že jejich volba ovlivňuje až z 80 % možné úspěchy, i neúspěchy v managementu, i podnikání. Strategické cíle je nutné volit na základě podmínek, ve kterých je podnikání uskutečňováno, nebo také ze zájmů samotného podnikatele. (Ke kovský, 2009, s. 4)

Předpoklad pro vymezení cíle je takový, aby všechny cíle byly vymezeny jako SMART (chytrý), kde každé písmeno z názvu vyjadřuje určitou vlastnost cíle (Ke kovský, 2009, s. 4):

- S = stimulating, což znamená, že cíle musí stimulovat k dosažení co nejlepších výsledků,
- M = measurable vyjadřuje, že dosažení, i nedosažení cíle by mělo být měřitelné,
- A = acceptable vyjadřuje skutečnost, že by cíle měly být akceptovány i ze strany těch, kteří tyto cíle budou plnit,
- R = realistic, což znamená, že by cíle měly být reálné a dosažitelné,
- T = timed, což vyznačuje, že by měly být cíle určeny časem.

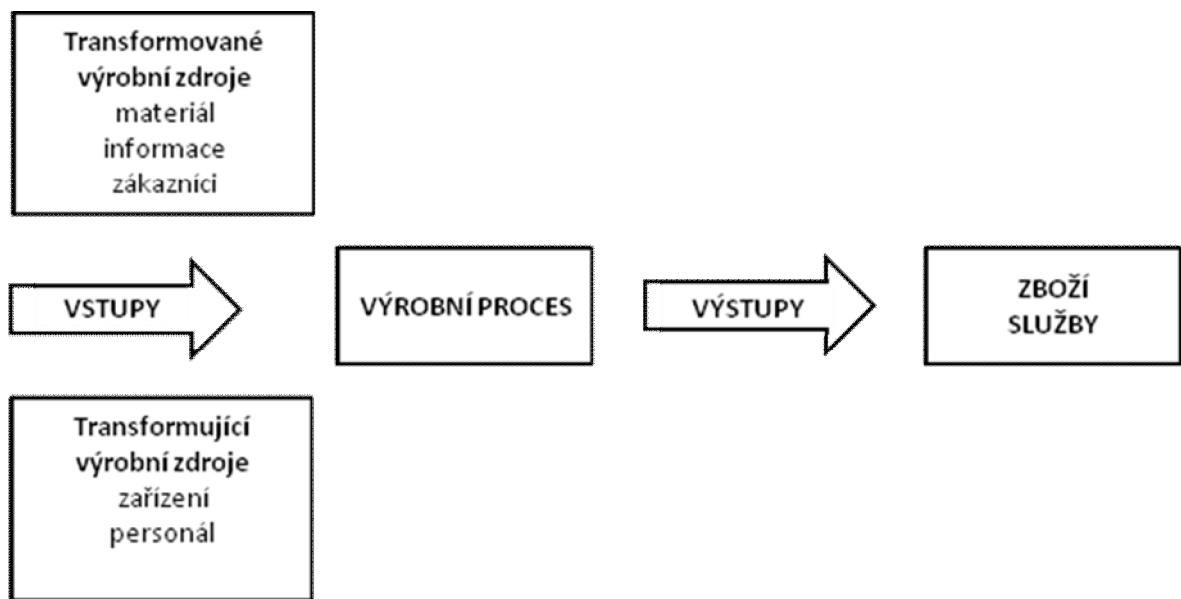
Výsledkem takového procesu tvorby cílů je pak systém cílů podniku, nikoliv jednotlivý cíl. Proces tvorby cílů nemůže být považován za uzavřený, jestliže nejsou vytvořeny postupné cíle a tyto cíle nesmí být fiktivní, respektive musí být odrazem předpokladů podniku. (Tomek, Vávrová, 2000, s. 28)

2 VÝROBA A VÝROBNÍ SYSTÉM

Výrobní systém je soubor vybraných technik pr myslového inženýrství, nástroj managementu a metod "tíhlé výroby", které podporují dosažení podnikatelských cíl firmy. (Turek, Bobák, 2006, s. 12)

Výrobní systém realizuje výrobní proces, což je transformace výrobních faktorů na zboží, nebo službu. (Ke kovský, 2009, s. 7)

Výrobu lze také definovat jako prostředek, který uspokojuje potřeby vytvořením statků, i služeb. Výroba je výsledkem cílev domého lidského chování, kdy použitím vstupních faktorů zajišťuje daný transformační proces co nejhodnotnější výstup. Výroba je ve své podstatě jakousi účelnou kombinací faktorů k vytvoření vcných výkonů nebo služeb. (Tomek, Vávrová, 2007, s. 189)



Obr. 1 Transformační proces (Ke kovský, 2009, s. 3)

2.1 Výrobní systém

Produktivní podnikový systém lze popsat třemi elementy. (Tomek, Vávrová, 2007, s. 189-190)

1) Vstup (Input) - výrobní faktory podle členění Gutenberga:

- **elementární** - tyto faktory tvoří fyzickou podstatu výrobního systému a měřítka je dále rozlišovat na potenciální nebo spotřební.

- potencionální faktory zahrnují pracovní sílu, případně výrobní prost edky, které jsou využívány v transformačním procesu (budovy, pozemky, sklady, dopravní prost edky).
- spot ební faktory jsou ve výrobním procesu opakovan ě zcela spot ebované. Pat í sem materiály, které tvo í podstatnou ást výrobku, pomocné materiály, provozní materiály, obchodní zboží.

- **dispozitivní.**

2) Výstup (Output) - zboží odpovídající odbytovému trhu. Zboží může být povahy:

- materiální,
- nemateriální.

3) Transformační proces (Throughput) - tento proces je umožněn kombinací faktorů a dodržení určitého postupu.

2.2 Výrobní proces a jeho typologie

Výrobní procesy nebo systémy bývají klasifikovány podle několika hledisek. Úspornost a struktura jednotlivých výrobků a jejich řízení závisí na charakteru výrobku, objemu výroby, trhu, charakteru poptávky, použitých technologiích a dalších faktorech. (Kečkovský, 2009, s. 8)

Jednotlivé typologie budou popsány v jednotlivých kapitolách.

2.2.1 Výrobní proces podle míry plynulosti

- **plynulá výroba** - bývá často označována také jako nepřetržitá výroba. Výroba v tomto případě probíhá z technologických i jiných důvodů prakticky nepřetržitě, což znamená 24 hod. denně, 7 dní v týdnu, po celý rok. Výjimkou může být zastavení stroje z důvodu poruchy a její nutné opravy.
- **peru-ovaná výroba** - probíhá pouze v určitých fázích, které jsou předem určeny. Při peru-ované výrobě bývá běžně výrobní proces peru-ován na určeném pracovišti a teprve potom pokračuje na dalším (v nichž případech i na tomtéž) pracovišti. Čas, po který peru-ovaná výroba probíhá, bývá v předem nastavený podnikem a je tedy libovolný. (Kečkovský, 2009, s. 9)

2.2.2 Výrobní proces z hlediska opakovatelnosti výroby

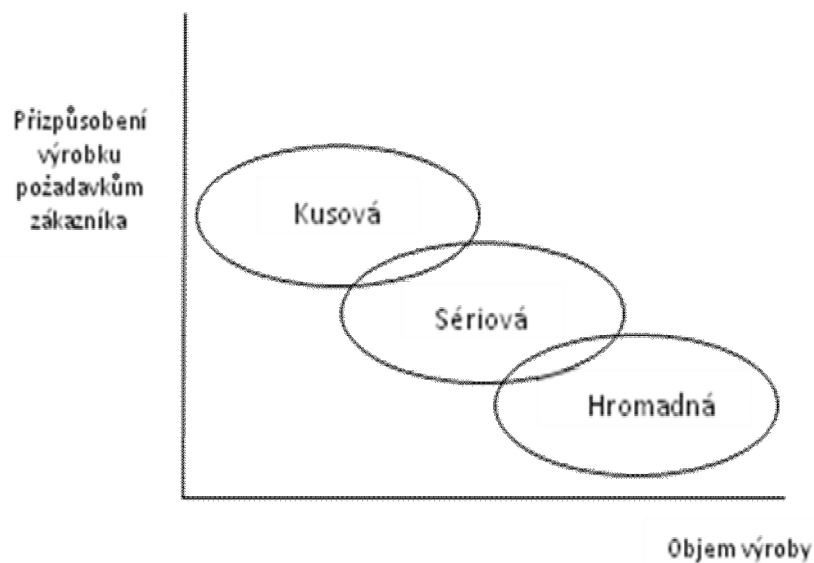
Dle množství a pojetí výroby se vyráběných výrobků následovně :

- **Kusová výroba** - vyznačuje se výrobou velkého počtu různých druhů výrobků ve velmi malém množství, pro tuto výrobu se opakuje nepravidelně, případně se neopakuje vůbec. (Tuček, Bobák, 2006, s. 46)

Lze rozlišit tři části takto:

1. project - termín zahájení a ukončení výroby
 2. jobbing - několik souvisejících výrobků sdílí výrobní zdroje
 3. batch - výroba stejných výrobků v dávkách
- **Sériová výroba** - výrobky se vyrábějí v dávkách - sériích, kdy po dokončení jedné série výrobku následuje výroba dalšího výrobku.
 - **Hromadná výroba** - vyrábí se jeden druh výrobku ve velkém množství a pro tuto výrobního procesu se po celou dobu pravidelně opakuje.

Kusová, sériová a hromadná výroba se liší z hlediska možnosti vyhovět individuálním požadavkům zákazníka, kde u kusové výroby je největší prostor pro vyhovění individuálním potřebám zákazníka. Tato možnost však bývá velice obtížná, není nemožná, v případech sériové a hromadné výroby. (Kečkovský, 2009, s. 11)



Obr. 2 Možnost přizpůsobení výrobku individuálním požadavkům zákazníka (Kečkovský, 2009, s. 11)

2.2.3 Výrobní proces z hlediska podstaty produkčních proces

He man d l í tyto procesy (2001, s. 17) do 3 skupin:

- **mechanické procesy** - nem ní se látková podstata produktu, ale dochází ke zm n tvaru, vzhledu, kvality (strojírenský pr mysl).
- **chemické procesy** - m ní se látková podstata surovin (t řební pr mysl).
- **biologické a biochemické procesy** - p í vyuffití flivých organism se m ní látková podstata surovin (nap . kva-ení - potraviná ský pr mysl).

2.2.4 Výrobní proces z hlediska postavení pracovníka ve výrob

Procesy se zde rozli-ují podle toho, zda jsou s p ímou nebo nep ímou ú astí lov ka na výrob . Výrobní proces s p ímou ú astí lov ka se lení na (He man, 2001, s. 18):

- ru ní výrobní proces,
- mechanizovaný výrobní proces.

Výrobní proces s nep ímou ú astí lov ka je ten, p í kterém se lov k neú astní bezpro-
st edn procesu a pat í sem (He man, 2001, s. 18):

- automatizovaný proces,
- aparaturní výrobní proces.

2.2.5 Fáze výrobního procesu

Výrobní proces se zpravidla d l í na t í fáze (Tomek, Vávrová, 2007, s. 190):

- **p edzhotovující** - tato fáze bývá asto nazývána jako p edvýroba, kde dochází k výrob základních díl .
- **zhotovující** - této fázi se íká také p edmontáfl, kde se vyrábí základní sestavy, p í-
padn podsestavy.
- **dohotovující** - p í této fázi dochází k výrob finálních výrobk , tato fáze bývá také ozna ována jako montáfl.

2.2.6 Etapy výroby

Etapy výroby se rozdělují následovně (Tuček, Bobák, 2006, s. 48):

- **předvýrobní** - dochází zde k obstarávání materiálu a představuje investiční technické přípravy výroby.
- **výrobní** - zahrnuje výrobní proces.
- **povárobní** - tato fáze se označuje také jako prodejní nebo odbytová, která zahrnuje expedici, dopravu, předání výrobku zákazníkovi a servis.

2.3 Organizační uspořádání výrobního procesu

Uspořádání strojů a předmětů na daném prostoru (výrobním provozu, skladu, dílně apod.) se nazývá layout. (Výkladový slovník pro myslivého inženýrství a těžké výroby, 2005, s. 44)

V souvislosti s tímto uspořádáním výrobního procesu je nutno řešit dva navzájem související aspekty řízení výroby:

- materiálové toky - rozhodující kritéria pro jejich uspořádání jsou:
 - rychlost,
 - vzdálenost,
 - plynulost přepravy,
- uspořádání pracovních míst.

Obecně platí, čím více se uspořádání pracovních míst podobá montážní lince a jejímu rozvržení, tím efektivněji bude probíhat výrobní proces. Mohou se tedy následně plánovat úpravy a detailnější operace. Výhodou je poté snížení práce v procesu, zjednodušení řízení výrobního procesu a kratší dodací lhůty v závodě. (Deis, 2012, s. 223)

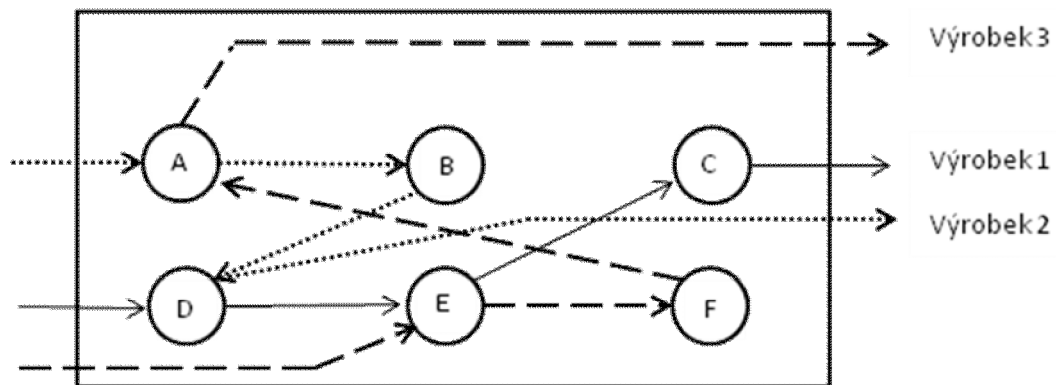
2.3.1 Uspořádání s pevnou pozicí výrobku (fixed position)

Při tomto uspořádání jsou transformující výrobní zdroje (zařízení, pracovníci) přesouvány do místa výroby. Transformované výrobní zdroje (materiál a rozpracovaný výrobek) se v průběhu zpracování nepohybují. (Kečkovský, 2009, s. 15)

2.3.2 Technologické uspořádání pracovišť (process layout)

U tohoto uspořádání nejsou pracoviště seřazena s ohledem na technologické postupy výrobek. Rozpracované výrobky se podle potřeby přesouvají mezi pracovišti.

Nevýhodou tohoto uspořádání je komplikovaný tok výrobek mezi pracovišti, kde se mohou jednotlivé výrobky stěhovat a v průběhu zpracování se před n kterými pracovišti mohou vytvářet fronty. Toto uspořádání je naopak vhodné, pokud je vyráběn široký okruh výrobek v menších objemech a snadná je i kontrola výroby. (Ke kovský, 2009, s. 15-16)

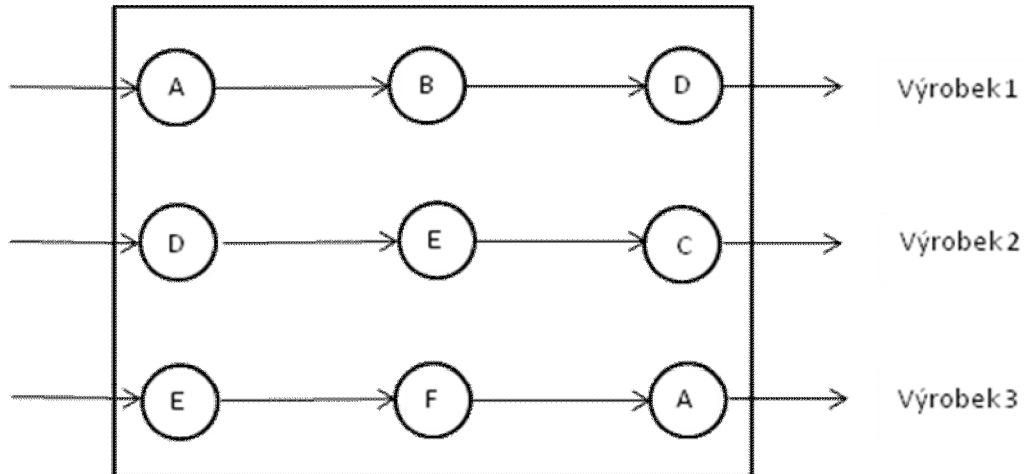


Obr. 3 Technologické uspořádání pracovišť (Ke kovský, 2009, s. 16)

2.3.3 Předmětné uspořádání pracovišť (product layout)

Pracoviště jsou u tohoto rozvržení seřazena úsele dle potřeb zpracování výrobek s ohledem na jejich minimální přesuny. Přesava výrobek musí být co nejjednodušší a co nejvíce plynulá.

Výhodou tohoto uspořádání je vysoká produktivita a také nízké náklady. Naopak od technologicky uspořádaného pracovišť vyřazuje užší okruh výrobek. Toto uspořádání má malou odolnost vůči poruchám a může pro pracovníky být méně atraktivní. (Ke kovský, 2009, s. 15-16)



Obr. 4 Podmíněné uspořádání pracovišť (Ke kovský, 2009, s. 17)

2.3.4 Buňkové uspořádání pracovišť (cell layout)

Pracovišť jsou uspořádána do skupin (buněk) tak, aby určité části výrobního procesu mohly být uskutečňovány v buňce bez přemisťování výrobku mezi jednotlivými operacemi.

Nevýhoda tohoto rozvržení může nastat při určitých změnách, kdy se tyto změny mohou stát velmi nákladnými. Naopak výhodou tohoto uspořádání je rychlý průchod výrobku. (Ke kovský, 2009, s. 15-17)

3 PR MYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Pr myslové inženýrství lze definovat jako v dní obor, který se zabývá odstra ováním plýtvání, nepravidelností, iracionality a p et flování z pracovi– v souvislosti s hledáním toho, šjak d mysln ji provád t práciö. Výsledkem t chto aktivit je tvorba vysoce kvalitních produkt a poskytování vysoce kvalitních slufleb snadn ji, rychleji a levn ji, neř tomu bylo p edtím. (Výkladový slovník pr myslového inženýrství a –tíhlé výroby, 2005, s. 65)

Ko–turiak (2007) uvádí, ře pr myslové inženýrství je integrace lidí, stroj a práce. P esn ji, ře pr myslový inžený i by m li projektovat, implementovat, plánovat a ídit komplexní integrované výrobní systémy a systémy pro poskytování slufleb a tímto zabezpe ovat jejich výkonnost, spolehlivost, pln ní termín a ízení náklad v nich.

Hlavní oblasti pr myslového inženýrství definuje Ko–turiak (2007) takto:

- technika,
- lidské dimenze,
- projektování, plánování a ízení provozu,
- kvantitativní metody pro podporu rozhodování.

3.1 Pr myslový inženýr a jeho schopnosti

Pr mysloví inžený i by m li mít p ehled o fungování jednotlivých prvk v podniku a zároveň by m li být schopní ídit a organizovat projekty podnikových zm n. Pr myslový inženýr by se m l na problémy dívat z nadhledu a m l by tvrdit, ře se dá produktivita zvy–ovat i jiným zp sobem, neř nákupem nového drahého stroje. (Ko–turiak, 2007)

Akademie produktivity a inovací uvádí jako cíle pr myslových inženýr zvy–ování ziskovosti, produktivity a jakosti ve v–ech podnikových oblastech díky odstra ování plýtvání a neustálému zlep–ování proces .

P esné defínování pozice je obtířné, jelikofl záleří na konkrétním zam ení pracovní agendy. V této agend se m ře vyskytovat zavád ní metod pr myslového inženýrství a –tíhlé výroby, eliminace plýtvání, zvy–ování kvality, zlep–ování proces , tvorba norem, nebo pr -myslová moderace. (Pr myslové inženýrství, ©2005-2012)

3.2 Tíhlá výroba

Metodologii Lean lze definovat takto:

Lean je sruvením princip a metod, které se zam ují na identifikaci a eliminaci inností, které nep iná-ejí fládnou hodnotu p i vytvá ení výrobk , nebo slufleb, které mají slouffit zákazník m procesu. (Womack a Jones, 2003, s. 18)

Cílem tíhlé výroby je dosažení efektivn ízeného postupu optimalizace výrobních proces , uv domování si reálného potenciálu v oblasti zvy-ování podílu produktivních sloflek, které tvo í p idanou hodnotu. Koncept a metody tíhlé výroby si nalézají cestu i do oblasti administrativy a obslufných proces , které fungují na podobných principech. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 44)

Koncept tíhlé výroby je proces, který vyuffívá tyto klí ové principy pro tvorbu výrobk :

- výroba na objednávku,
- rychlé p etypování,
- just-in-time,
- plynulý tok materiálu a informací ve výrob ,
- malé velikosti výrobních dávek,
- standardizace rodiny dílc ,
- implementace bu kové výroby,
- zavedení totáln produktivní údrflby,
- vykonávání výrobních operací správn napoprvé,
- strategie nulové chyby v kaflém procesu,
- multifunk ní týmy,
- znalí a zru ní pracovníci,
- vizuální signalizace,
- aktivní zapojení a motivace pracovník pro tvorbu p idané hodnoty,
- statistická kontrola proces .

Je n kolik zp sob , jak implementovat koncept –tíhlé výroby, sledovány jsou hlavn tyto ty i klí ové principy (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 44-45):

1. **Just-in-Time (JIT)** - cílem tohoto principu je plynulá tvorba p idané hodnoty, kde je podstatné, aby byla eliminována neproduktivita v tocích materiálu, procesních a s a dostupnost materiálu.
2. **Total Quality Control** - v tomto principu je kladen d raz na prevenci chyb a ne na odstra ování jifl vzniklých chyb. Každý zam stanec ve firm se podílí na procesu zlep–ování kvality výrobk . V–echny operace a innosti by se m ly d lat správn napoprvé.
3. **Totáln preventivní údrfba (TPM)** - zam uje se na správnou údrfbu stroj a za–ízení, která je hlavním p edpokladem pro spolehlivost a plynulost realizace výrobních operací. Cílem tohoto principu je minimalizace prostoj kv li poru–e stroje nebo za ízení.
4. **Po íta em podporovaná výroba** - princip se odvíjí od integrace inností spojených se vznikem produktu, tvorbou konceptu organizace a ízení jeho výroby. V–echny tyto innosti probíhají za podpory dostupných informa ních technologií.

3.2.1 Plýtvání

Velmi ástým termínem, který se objevuje ve spojitosti s Lean, neboli –tíhlé výroby je plýtvání, které existuje v jisté mí e a form v každém procesu. Nej ast j–í druhy plýtvání, se kterými se m fleme setkat jsou definovány takto (Svozilová, 2011, s. 34):

- ekání,
- nadvýroba,
- p epracování,
- pohyb,
- zpracování,
- p emis ování,
- intelekt,
- skladování.

Rozdlení druhů plynutí má být mít několik variant, ale základem ze-třhlováním podnikových procesů je právě eliminace těchto ztrát.

Podstatnou změnou v oblasti dosahování třhlych podnikových procesů je změna myšlení, které ovlivňuje cíle, definované v procese ze-třhlování.

Tab. 1 Změna tradičního myšlení směrem ke třhlym procesům (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 46)

Tradiční myšlení	Myšlení ke třhlym procesům
Kvalita závisí od útvaru kvality	Kvalita závisí od toho, kdo ji produkuje
Sklady ve výrobě jsou užitečné	Sklady ve výrobě je nutno minimalizovat, případně úplně eliminovat
Vyrábí a nakupuje se v optimálních dávkách	Vyrábí a nakupuje se v dávkách, které požaduje zákazník
Akceptovatelná kvalita	Totální kvalita
Výroba za jiná u surovin a polotovarů	Výroba za jiná u hotového produktu
Ve výrobě musí být vše, co je nutné k tomu, aby se výroba nezastavila	Problémy je nutné řešit i za cenu toho, že dojde k částečnému zastavení výroby
Podnik se dělí na dílčí útvary	Podnik je jeden celek
$Cena = náklady + zisk$	$Zisk = cena - náklady$
Cena jednoho produktu	Cena jednotky průtoku

3.3 Nástroje pro myšlového inženýrství

3.3.1 Mění práce

Mění práce patří do racionalizačních metod a vychází z předpokladu, že rozhodujícím initelem ve výrobě je pracovní síla, jedná se tedy o jakousi racionalizaci spotřeby času. Mění práce lze také definovat jako aplikaci technik vytvořených pro určení času pracovníkem na předem dané úrovni výkonu. Rozhodujícím kritériem při měnění práce je poměr produktivního času (čas, kdy vzniká předaná hodnota) a neproduktivního času (přestávky, seizování, další ztráty). (Tušek a Bobák, 2006, s. 111)

časové studie

Jednou ze součástí měření práce je časová studie. Tyto techniky slouží k účelné tvorbě normování práce, případně mohou být podkladem pro zlepšování pracovních procesů. Výstupy z těchto analýz pomáhají odhalit ineffektivnosti, které nepřidávají hodnotu a dokážou také odhalit jejich vznik. (Pavelka, 2009)



Obr. 5 Skladba produktivního času stroje a člověka
(Pavelka, 2009)

Při analýze a následné implementaci navržených zlepšení je důležité postupovat podle PDCA cyklu. (Pavelka, 2009)

PDCA cyklus představuje čtyři základní kroky používané při neustálém zlepšování procesů. Jedná se o zkratku slovy: plan-do-check-act, které mají české ekvivalenty ve slovech š(plán-uj-d-lej-prov-zave)š. Tento cyklus zavedl W. E. Deming a někdy může být také uveden pod jeho jménem, jako Demingův cyklus. (Výkladový slovník pro myšlenkové inženýrství a řízení výroby, 2005, s. 59)

Metody měření práce jsou následující (Pavelka, 2009):

- snímky pracovního dne,
- chronometráž,
- momentové pozorování.

Snímek pracovního dne

V tomto snímku se zaznamenává veškerá spotřeba pracovního času během smyčkové formy nepřetržitého pozorování. Mezi výhody můžeme počítat získání podrobných informací

o průběhu práce, naopak nevýhodou je časová náročnost analýzy a také psychické zatížení pozorovaného a pozorovatele. (Pavelka, 2009)

Postup analýzy snímku pracovního dne (Pavelka, 2009):

- výběr pracovníka,
- seznámení s pracovištěm,
- vymezení sledovaných dějů,
- stanovení počtu snímků,
- měření,
- vyhodnocení snímků.

Cíle časových studií se dělí na hlavní a podpůrné cíle, kdy hlavní cíle jsou pořadovány při každém snímkování pracovního dne. Vedlejší (podpůrné) cíle jsou sledovány podle požadavků managementu a dle zadání projektu, který se měříte svým zájmem. (Pavelka, 2009)

Výstupy analýz snímkování

Data získaná ze snímkování je nutné vždy roztřídit, vyhodnotit, a navrhnout řešení. Nejčastějším výstupem bývá eliminace plýtvání, případně doporučení na odstranění překážek, které jsou v procesu.

Mezi návrhy na zlepšení se řadí například tyto (Pavelka, 2009):

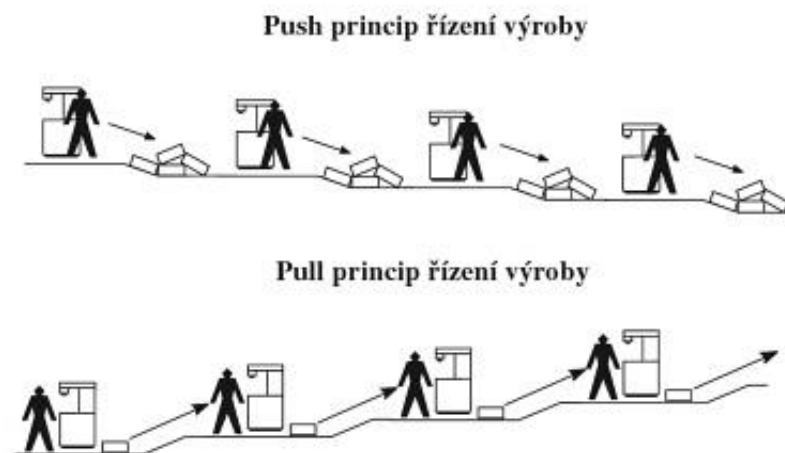
- 5S standardizace,
- změna uspořádání pracoviště,
- zavedení TPM,
- návrh Poka-yoke,
- zavedení ANDON signalizace,
- změna pomůcek a nástrojů,
- úprava pracovních postupů,
- prokolení zaměstnanců,

- zlepšení ergonomie práce.

3.3.2 Princip tahu a tlaku

Princip tahu (pull), který se uplatňuje ve řízení výroby, znamená, že se zakázky jím neprotlačují (push) výrobním systémem, ale procházejí výrobou v souladu se systémem šedonesö. Tento systém spoívá v tom, že každý pracovník na daném pracovišti je zodpov dný za zaji-t ní pofladavk následujících výrobních stup . (Ke kovský, 2009, s. 75)

Systém tahu p edstavili sv tu japon-tí výrobci pod názvem Kanban, což se dá p eložit jako výraz škartaö nebo šznameníö. Tento systém umožil uje procesu řízení prost ednictvím poptávky nebo eliminaci nadm rného p edzásobení. Tímto zp sobem se snižuje plýtvání formou skladování. (Svozilová, 2011, s. 39)



Obr. 6 Push a pull řízení výroby (Ke kovský, 2009, s. 76)

3.3.3 5S systém

Jde o nástroj užívaný ve zlepšovatelských iniciativách řízení výroby. Názvy jednotlivých sloček pochází z anglických respektive japonských slov (Svozilová, 2011, s. 39):

- Seiri (angl. Sort, es. Třídění),
- Seiton (angl. Set in order, es. Umišování),
- Seiso (angl. Shine, es. Úklid),
- Seiketsu (angl. Standardize, es. Standardizace),
- Shitsuke (angl. Sustain, es. Udržení).

Svozilová (2011, s. 39) uvádí i možnosti zaazení více šSö, kde se může přidat fyzická bezpečnost, zabezpečení a uspokojení (angl. Safety, Security, Satisfaction).

5S pro operátory zahrnuje tyto složky takto:

Sort

Prvním pilířem vizuálního pracoviště je čistota, které odpovídá zásadě právních zásad (JIT). Čistota znamená odstranění všech předmětů z pracoviště, které nejsou zapotřebí pro současnou výrobu, případně administrativní operace. (5S pro operátory, 2009, s. 26)

Set in order

Nastavení pořádku v tomto pilíři znamená, že potěbné věci se uspořádají tak, aby byly lehce použitelné a měly by být označeny tak, aby je mohl kdokoliv nalézt a uložít je. Nastavení pořádku je důležitá, jelikož pomáhá odstraňovat mnoho druhů plýtvání. (5S pro operátory, 2009, s. 40)

Shine

Tento pilíř klade důraz na odstranění nečistoty z pracoviště. Všechny prostory by měly být udržovány v čistotě. Všechna zařízení a prostory by měla být v co nejlepším stavu, aby v případě potřeby byla připravena k použití. (5S pro operátory, 2009, s. 58)

Standardize

Standardizace je odlišný pilíř od předchozích, protože se jedná o metodu, která se používá pro zachování prvních tří pilířů. Standardizaci lze chápat jako vytvoření konsistentního způsobu provádění úkonů nebo procedur.

Standardizace je ve své podstatě výsledek, který existuje, když jsou předchozí tři pilíře (Sort, Set in order, Shine) řádně zachovány a udržovány. (5S pro operátory, 2009, s. 70)

Sustain

Pátým pilířem je udržení, neboli zachování. Znamená to udržování správných procedur se zachováním vytvořeného návyku. Toto udržování by mělo být pravidelně kontrolováno, aby nedošlo k možnému sklouznutí do starých kolejí. (5S pro operátory, 2009, s. 88; Svozilová, 2011, s. 39)

Přínosy zavedení 5S

Zavedení metody 5S může mít hodný přínos v několika oblastech, jakými jsou diverzifikace produktů, zvýšení kvality, snížení nákladů, podpora bezpečnosti, vytváření důvěry u zákazníků, případně podpora růstu společnosti. (5S pro operátory, 2009, s. 19)

3.3.4 Standardizace a vizualizace

Tyto metody jsou základními metodami pro popsání konkrétních jevů v průmyslové výrobě a s nimi spojených procesech. Obě metody popisují, jak by měly být standardně vykonávány přesně definované podnikové procesy a to stejným způsobem a se stejným požadovaným výstupem. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 65)

Standardizace se podle Chromjakové a Rajnohy (2011, s. 65) uskutečňuje s ohledem na tyto aspekty:

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

Základem tohoto procesu je standardizovaná práce. Výsledkem je vizuální standard ve formě ověřeného záznamu optimálního způsobu provádění dané operace s ohledem právě na bezpečnost, kvalitu, efektivní využívání potenciálu pracovníků ve vazbě na jejich časových fondů, užívaný materiál, stroje a nářadí. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 65)

3.3.5 Totální produktivní údržba

Stöhr (2012) definuje TPM jako metodu, která zajišťuje dosahování tří cílů souvisejících s efektivností zařízení:

- dosahování nulových neplánovaných prostojů,
- dosahování nulových ztrát rychlosti strojů,
- dosahování nulových vad způsobených stavem strojů.

Při zajištění efektivnosti technologií by se měla investice do nich vložená navrátit v co nejkratším časovém horizontu. Zavedení TPM je součástí implementace systémů řízení výroby,

kde bez spolehlivých technologií by bylo obtížné zajišťovat principy totální kvality, například JIT. (Stöhr, 2012)

Tušek a Bobák (2006, s. 279) shrnuli definici TPM do zjednodušené podoby, kde TPM označují jako aktivity vedoucí k provozování strojního parku v optimálních podmínkách a vedoucí ke změně pracovního systému, který udržení podmínek zajišťuje.

Program autonomní údržby

Cílem tohoto programu je přenesení co nejvíce vědomostí a kompetencí z oddělení údržby na operátory výroby. Zavedení autonomní údržby probíhá v sedmi etapách (Stöhr, 2012):

1. Pořádkování - cílem této etapy je vyhledání nedostatků a zajištění tzv. abnormalit a definovat opatření na odstranění těchto abnormalit, čímž by se mělo zabránit zrychlenému opotřebení.
2. Eliminace zdrojů znečištění - v této etapě je cílem zredukovat čas znečištění zajištění na minimální možnou dobu prostřednictvím odstranění zdrojů znečištění.
3. Normy znečištění a mazání - v této etapě je nutné stanovit standardy v oblasti mazání a sjednotit, případně minimalizovat počet používaných maziv. Dále pak standardizace a vizualizace skladových míst jednotlivých poloflek olejů a maziv.
4. Všeobecná kontrola - smyslem této etapy je, aby operátor znal své zajištění a seznámil se s technickými pojmy a názvy jednotlivých částí tohoto zajištění. Operátor by měl být v této etapě připraven na samostatné údržbářské zákroky a pomocí popisu zajištění by se měl blíže seznámit se zajištěním.
5. Autonomní kontrola - po této etapě dochází k rozdělení kompetencí mezi údržbu a operátory. V rámci tohoto kroku je pak dobré přehodnotit nastavené standardy znečištění a mazání a případně uvažovat o jejich rozšíření o další vědomosti.
6. Organizace a postupy - v této etapě se vytváří systém pravidel pro případnou údržbu stroje a rychlou reakci na odstávku.
7. Rozvoj autonomní údržby - cílem této etapy je neustálé zlepšování stavu autonomní údržby, kdy by mělo následně dojít k předání stroje do rukou operátora, což se týká otázek údržby. (Stöhr, 2012)

Základní filosofií TPM je neustále zvyšování spolehlivosti a efektivnosti strojů nebo zařízení. Dle klíčových kroků v oblasti TPM je také plánování údržby, prevence, program plánování pro nové stroje, případně díly a v neposlední řadě program tréninku a vzdělávání pracovníků. (Stöhr, 2012)

3.3.6 SMED

Tato metoda se soustředí na snižování počtu odchodových časů respektive přetypování výroby, kdy cílem této metody je zkrátit čas na jednociferné číslo, tedy pod 10 minut. (Tušek a Bobák, 2006, s. 118)

Postup této metody vychází z detailní analýzy přetypování, která se vykonává pozorováním přímo na pracovišti. Cílem této metody je přesunout co nejvíce interních činností do pozice externích činností.

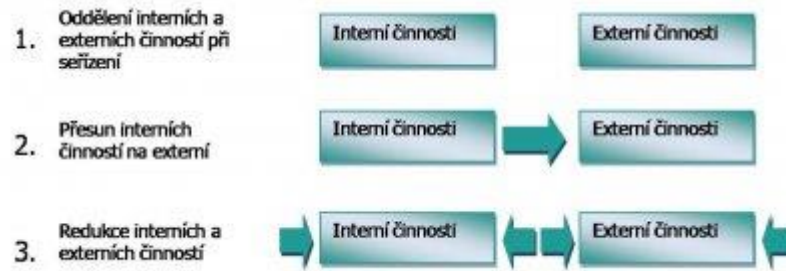
- interní činnosti - aktivity, které se vykonávají, když je stroj v klidu,
- externí činnosti - aktivity, které se vykonávají za chodu stroje.

Interní činnosti se eliminují, případně přetváří na externí činnosti. Nejčastěji jsou to tyto činnosti:

- čas hledání (přípravky, nástroje),
- čas čekání (na paletu, vozík),
- čas chycení (pro nástroje, materiál),
- čas nastavení (nástroj, zařízení).

Tušek a Bobák (2006, s. 118) metodu SMED dělí do následujících tří kroků:

1. oddělení operací interních a externích
2. přesun interních činností na externí
3. zlepšování jednotlivých činností a redukce interních a externích činností



Obr. 7 Ti kroky metody SMED (SMED, ©2005-2012)

Techniky používané při metodě SMED

Kormanec (2007) dle této techniky do těchto bodů :

- standardizace akcí externího přetypování,
- standardizace strojů,
- využití rychlých upínacích systémů,
- využití doplňkových nástrojů, které budou seřazeny v předpřipravku a s tímto jsou vloženy do stroje,
- vytvoření multipersonální přetypovací skupiny,
- automatizovat proces přetypování.

Pro zkrácení času přetypování je vhodné pořádat workshopy pod vedením moderátora s pracovníky, kterých se tato změna týká.

Berna Ulutas (2011, s. 100-103) se ve své studii zabývá aplikací metody SMED ve výrobě polystyrenových produktů respektive polystyrenové formy, která se využívá u chladniček, případně v automobilovém průmyslu. Cílem této aplikace je snížení času přetypování, které trvá 5-6 hodin, na obrovských liscích. V této studii je kladen hlavní důraz na standardizaci práce kvůli známým úkonům kolem přetypování.

Na druhou stranu Joshi a Naik (2012, s. 1-3) ve své studii, kde aplikují metodu SMED uvádí, že je důležité zaměřit se na interní a externí aspekty, respektive kladou velký důraz na snížení množství produktivního času, který je ztracen během seřizování a také je podle nich důležité zabránit pochybení. Znamená to nastavit operace tak, aby operátor nemohl pochybit.

3.4 LOTO systém

LOTO je označení pro systém, kdy zaměstnanec provádí opravu, seřízení, servis, čištění stroje nebo zařízením. Tato osoba provede vždy dopředu stanovená opatření pro spolehlivé a dostatečné odstavení stroje od zdroje energie. Cílem tohoto systému je zabránit náhodnému spuštění stroje. (Lockout-Tagout, 2012)

1. LOCKOUT (uzamknout, zamezit) - v této fázi probíhá umístění speciálního uzávěru a osobního visacího zámku na místo, které je určeno pro zapnutí zdroje energie. Tento uzávěr je umístěn tak, aby bylo znemožněno ostatním osobám odstavený stroj zapnout bez použití hrubé síly.
2. TAGOUT (označit, informovat) - uzávěr se označuje visáčkou, která informuje ostatní osoby, že na stroji probíhá oprava nebo odstávka a zařízením je z tohoto důvodu vypnuto. Na visáček bývají zpravidla napsány informace o důvodu odpojení, zodpovědná osoba a datum dokončení. (Lockout-Tagout, 2012)

II. PRAKTICKÁ ÁST

4 CHARAKTERISTIKA SPOLE NOSTI

Společnost Nestlé je první potravinářská firma se sídlem ve švýcarském městě Vevey u jezero Ženevského jezera, která podniká v oblasti výživy, zdraví a životního stylu. Společnost založil Henri Nestlé v roce 1843, který svými usilovnými experimenty pracoval na vytvoření náhrady za mateřské mléko. Po celou dobu od založení je ve městě Vevey ústředí firmy a v současné době je generálním ředitelem Nestlé, pan Paul Bulcke. Mezi nejdůležitější zásady podnikání patří v Nestlé tzv. "Vytváření sdílené hodnoty", což znamená dodržování právních požadavků, udržitelnost všech prováděných činností, přínos dlouhodobého prospěchu akcionářům a to vše při vytváření hodnoty pro společnost. (Nestlé, 2014)

4.1 Nestlé Česko, závod Sfinx

Sfinx Holešov je specializovaným závodem Nestlé Česko s.r.o., který se zaměřuje na výrobu neokoládových cukrovinek. Cukrovinky jsou známy pod značkami Jojo, Bon Pari, Ha-lerky, nebo také Lentilky.

Závod prošel v posledních 20 letech velkou modernizací, kde několik investic přesáhlo i 100 milionů Kč. Závod je také držitelem řady certifikátů např. ISO řady 9000, 14000, 22000 a OHSAS 18000, které potvrzují vysoký standard řízení, ochrany životního prostředí, bezpečnosti výrobků a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

V závodě pracuje na 500 zaměstnancích, kteří vyrobí denně i 60 tun potravin, kde více než polovina z nich je určena pro export do zahraničí.



Obr. 8 Letecký snímek závodu Sfinx (interní materiály Sfinx, 2014)

4.2 Historie závodu Sfinx

Zakladatelem továrny na výrobu tzv. kandyt byl Philip Kneisl, který zaregistroval svou firmu na úaděch a začal vyrábět ufl v roce 1863.

První etapa výstavby nové továrny ve Větulích byla dokoněna v roce 1910 a později v roce 1912 byl jako ochranná známka zaregistrován název SFINX a logo, na kterém je vyobrazena egyptská sfinga. Továrna měla i výhodnou polohu, jelikofl se nacházela v blízkosti cukrovaru, který byl v té době nejdělefl jím dodavatelem surovin pro výrobu bonbonů. V roce 1942 byla dokoněna druhá etapa výstavby a p dorys hlavní výrobní budovy se od té doby již téměř nezmenil. V roce 1963 se stal závod součástí oborového podniku okoládovny Praha a nastala modernizace výroby a instalování nových zařízení.

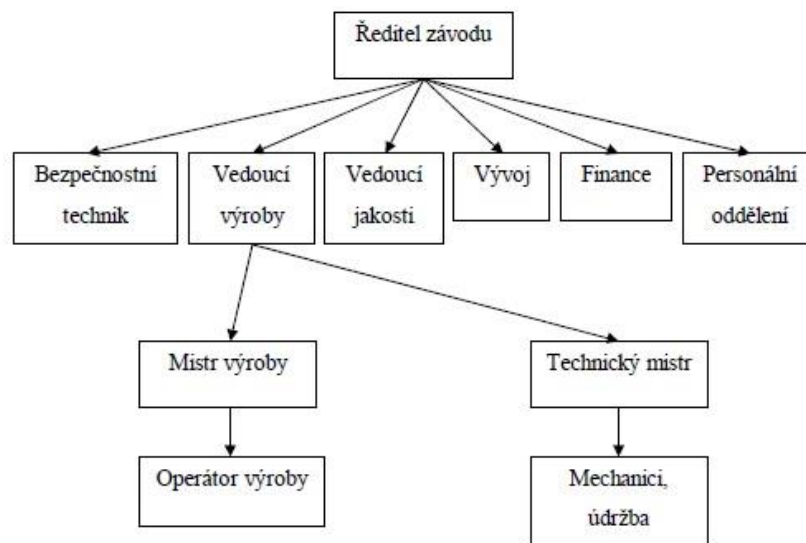
V osmdesátých letech 20. století došlo k další modernizaci výroby, kdy došlo k rekonstrukci výrobních prostor a zároveň i p ístavby dalších prostor (kotelna, sociální budova, skladovací haly). V tomto období byl závod také významným exportérem, jehofl hlavním výrobkem pro vývoz byly Lentilky.

K největšímu nárůstu výroby došlo v devadesátých letech 20. století a dále na začátku 21. století. Nejprve se přesunula výroba kandytů BON PARI ze závodu ORION. Poté kvůli posílení konkurenceschopnosti byly převedeny n které linky pro výrobu flélatinových a p nových cukrovinek z bývalého závodu Maryša Rohatec.

V roce 2013 se modernizovala výroba flélatinových bonbonů. Byla nakoupena nová linka Mogul v hodnotě 150 milionů korun. Tato linka má za úkol zefektivnit výrobu a zvýšit kapacitu, čímfl posílí i exportní výkonnost. Více než polovina výroby závodu je určena pro export. (Nestlé, 2014)

4.3 Organizační struktura

Organizační struktura závodu má n kolik linií. Samotný TOP management závodu se zodpovídá výšmu vedení v Praze, které dále dostává instrukce od centrály ve švýcarském Vevey. Organizační struktura závodu vypadá následovně :



Obr. 9 Organizační struktura závodu Sfinx (vlastní zpracování na základě interních dat)

4.4 Portfolio závodu

Závod Sfinx je specialistou na výrobu neokoládových cukrovinek v rámci společnosti Nestlé s.r.o. a je také nejrozšířenější značkou na domácím trhu v této oblasti. V současné době závod vyrábí tradiční značky jako jsou LENTILKY, které jsou i silným exportním zbožím, dále pak HATLERKY, které se vyrábí v různých variantách a jsou určeny zejména pro tuzemský trh. V závodu se vyrábí různé druhy bonbonů BON PARI, po kterých je stále velká poptávka. V nově postavené hale je produkce želatinových výrobků, které jsou známé pod značkou JOJO. Jedním ze zástupců značky JOJO je výrobek Marsmallow, který má svoji specifickou výrobu, tudíž se vyrábí v jiných prostorech, než ostatní bonbóny značky JOJO. Dalšími výrobky závodu jsou také karamely TOFFO, nebo známé bonbóny ANTICOL. Značková výroba nachází hodně zákazníků i v zahraničí, kde jsou exportovány buď pod tuzemskými značkami, nebo přímo pod značkami určenými pro daný trh.

5 ROZVRŽENÍ DÍLEN

Skupiny výrobků jsou rozděleny na jednotlivé dílny, které odpovídají charakteru jejich výroby. Závod má několik dílen, kde se cukrovinky vyrábí, v tina z nich se nachází ve staré výrobní budově, do které je přístup pomocí spojovacího tunelu, který přivádí zaměstnance z prostorů administrace do prostor výroby. Každý ze zaměstnanců musí být řádně ustrojen do výroby, jelikož musí splňovat přesná pravidla, která jsou pro práci ve výrobě potravin nezbytná.

Ve staré výrobní budově je několik pater, kde se nachází téměř na každém patře jedna dílna, která vyrábí svoje typy cukroviněk. Dílny jsou i systematicky uspořádány tak, aby fungoval proud surovin z jednoho nákladního výtahu právě do oddělení jejich zpracování a dalším výtahem se odváží ufi hotové výrobky do skladovacích prostor. Kvůli staré výrobní budově je nutné mít takové uspořádání, aby byl aspoň trochu plynulý tok výroby na jednotlivých dílnách. Zde jsou například nosné pilíře budovy, které někdy brání případnému lepšímu uspořádání dílny.

5.1 Charakteristika jednotlivých dílen

V nejnižším patře celé budovy se nachází **sklad surovin** téměř pro celý závod. Z tohoto skladu se suroviny pro výrobu přepravují pomocí nákladního výtahu rovnou do toho patra, kde jsou potřeby. Přepravování probíhá pomocí elektrických paletových vozíků.

Opatro níže se nachází **drahova**, kde se nejvíce vyrábí právě LENTILKY. Jsou zde umístěny všechny výrobní a balící stroje právě pro tento výrobek. Zabaleny výrobek putuje na paletu, která je odvážena přesným operátorem pomocí výtahu do skladovacích prostor hotových výrobků, které nejsou přímo v prostorách dílny. Pro převedení hotových výrobků slouží další nákladní výtah, kterým se převedou přepravují hotové výrobky ze všech dílen.



Obr. 10 Lentilky (Interní materiály Sfinx, 2014)

Pod drařovnou se nachází dílna **K3** neboli kandytárna, kde se vyrábí tvrdé bonbony jako třeba HAŠLERKY, ANTICOL, SLAVIA, KLOKANKY, nebo také POLO a samozřejmě další výrobky určené pro export pod jinou značkou. Na této dílně dochází k nastápnímu pety-pování výroby kvůli rzným poptávaným objemům. Lze zapojit souasně 2 linky pro výrobu kandyt, kde na jedné z nich plyne výrobek ař do fáze, kdy je balen a odvezen do skladu hotových výrobků. Další výrobek je odebírán po odchodu z chladicího zařízení do beden na paletu, která je pak odvezena pomocí elektrického paletového vozíku směrem k balícím strojům, které jsou přímo na stejném patře. Tento způsob se vyuffívá zejména pro menší objemy výroby, jelikoř není nutné mít dostatečné skladovací prostory. Zde se balí například ANTICOL a POLO, nebo také další výrobky pod exportním názvem.



Obr. 11 Vybrané produkty dílny K3 (vlastní zpracování na základě interních dat)

Hlavní balící stroje pro dílnu K3 jsou o patro nířle, kam vede pepad pro bonbony z horního patra přímo na pás dopravníku. Tyto bonbony jsou již zabaleny jednotlivě a ve druhé fázi balení dochází přes balicíky, které mají váhy, k balení těchto bonbonů přímo do sáček. Všechny balící stroje na každé dílně jsou vybaveny detektorem kovu, aby nedošlo například k události, kdy se vinou nedbalosti dostane kovový předmět do sáčku s bonbony. Tyto sáčky jsou automaticky vyazeny podáváním.

Ve stejném patře, jako jsou umístěny balicíky dílny K3, leří v druhé části dílna **K1**, kde se vyrábí BON PARI. Je to druhá dílna na výrobu kandyt, která je ale separována od jiných bonbonů a vyrábí se na samostatné lince.

Ve stejném patře je také přechod ke skladu hotových výrobků. Tudíž do tohoto patra jezdí vozíky z jiných dělen a smějí právě do skladu hotových výrobků. Jsou zde jasně daná pravidla pro signalizaci jízdy s elektrickým vozíkem a vyznačené trasy pro vozíky, případně chodce.



*Obr. 12 BON PARI
ovocné (Interní materi-
ály Sfinx, 2014)*

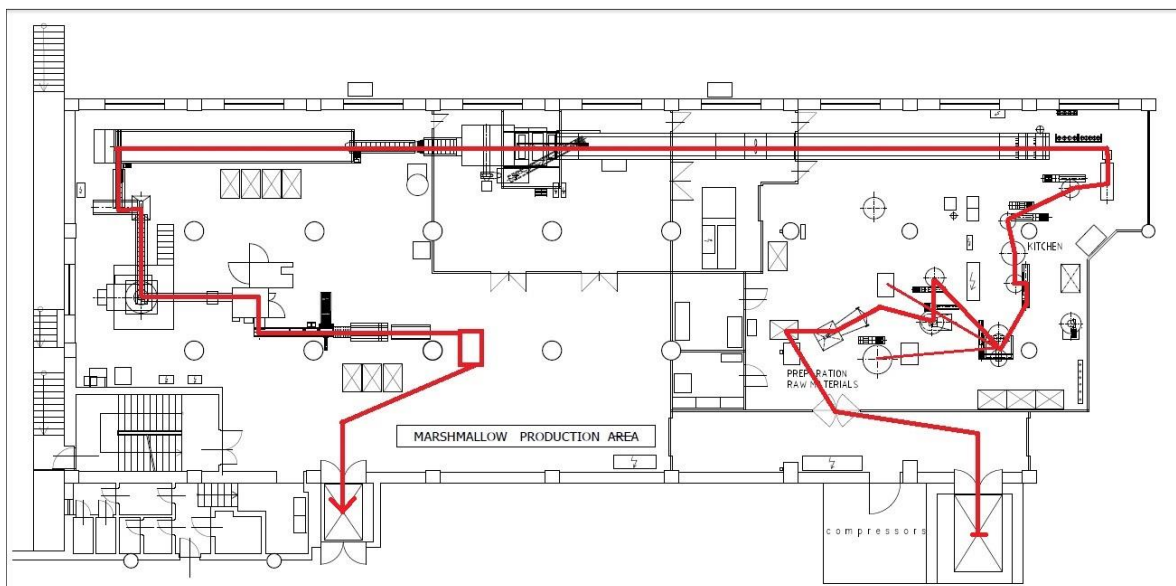
Nejnižší patro výroby je rozděleno na dva segmenty, kdy jeden patří **Karamelovna** a druhý výrobní lince **Marshmallow**, která bude detailně popsána v této práci.

6 ANALÝZA VÝROBNÍHO PROCESU

Jak bylo již zmíněno výše, v této práci bude hlavním tématem linka Marshmallow, konkrétně pak problematika týdenního i-t ní v části balírny, která je poslední částí výrobního procesu na lince. V této části dochází k poměrně velkému znečištění. Jsou zde možné časové úspory, například zavedení určitých způsobů standardizovaného systému i-t ní. Každá směna na respektive pracovník má zafixovaný svůj vlastní postup, což má za důsledek i časové ztráty.

6.1 Tok produktu na lince Marshmallow

Samotná linka Marshmallow je rozdělena do čtyř částí, které po sobě následují ve výrobním procesu. První dvě části má na starost jeden operátor, jedná se o přípravu surovin a vářnu. Další částí výroby je sekací nůž a následně balírna.



Obr. 13 Tok výrobku na lince Marshmallow (vlastní zpracování na základě interních dat)

6.1.1 Dodavatelé

Závod dále objednávky pro všechny dílny dohromady a vyuffívá několik dodavatelů pro stejný typ suroviny. Pro daný objem výroby se doveze požadovaný objem surovin. Suroviny jsou uskladněny ve skladu surovin v nejvyšším patře staré výrobní budovy, odkud jsou dováženy výtahem přímo na místo, kde probíhá jejich zpracování.

6.1.2 Příprava surovin

V této sekci jsou suroviny rozděleny přímo ke strojům, které slouží k jejich zpracování. Operátor nejprve nasype felatinu do násypky felatiny, odkud se pomocí –nekového dopravníku přepraví do kotle na felatinu. Následně se do kotle napustí určité množství teplé vody a felatina se rozpustí. Rozpuštěná felatina se vypustí do zásobníku. Poté se napouští suroviny do navážování v sekci várna.

6.1.3 Várna

Suroviny potřebné k výrobě se nadávkuje přes váhy do zásobníku, kde se promíchají a následně se přepraví dále do dalšího zásobníku před statickým váhivým. Zde se hmota uvaří na potřebnou teplotu. Uvařená hmota se následně přepravá do odparky, kde se vývrou odsají přebytečné páry a tím se hmota zchladí. Zchlazená hmota se poté přepravá do zásobníku ROTOMIX. Z ROTOMIXu prochází hmota přes –lehací hlavu, kde je nalehána a smyje se k extrudovací hlavě. Tímto vstupem do extrudovací hlavy se hmota chutí a barví podle receptury. Přes extrudovací hlavu se hmota tlačí na chladicí pás, odkud smyje se k sekacímu noži.

6.1.4 Sekací nož

Provozce hmoty na chladícím pásu prochází chladícím tunelem, který má svou samostatnou poháněnou jednotku. Následně zchlazená hmota vstupuje do zapudrovacího zařízení, kde se zasypává –krobem. Zapudrovaná hmota se seká pod sekacím nožem a následně z pásu padá do odpudrovacího bubnu, kde se odstraní přebytečný –krob. Nad odpudrovacím zařízením je instalované odsávání, které snižuje prašnost v prostorách výroby.

6.1.5 Balárna

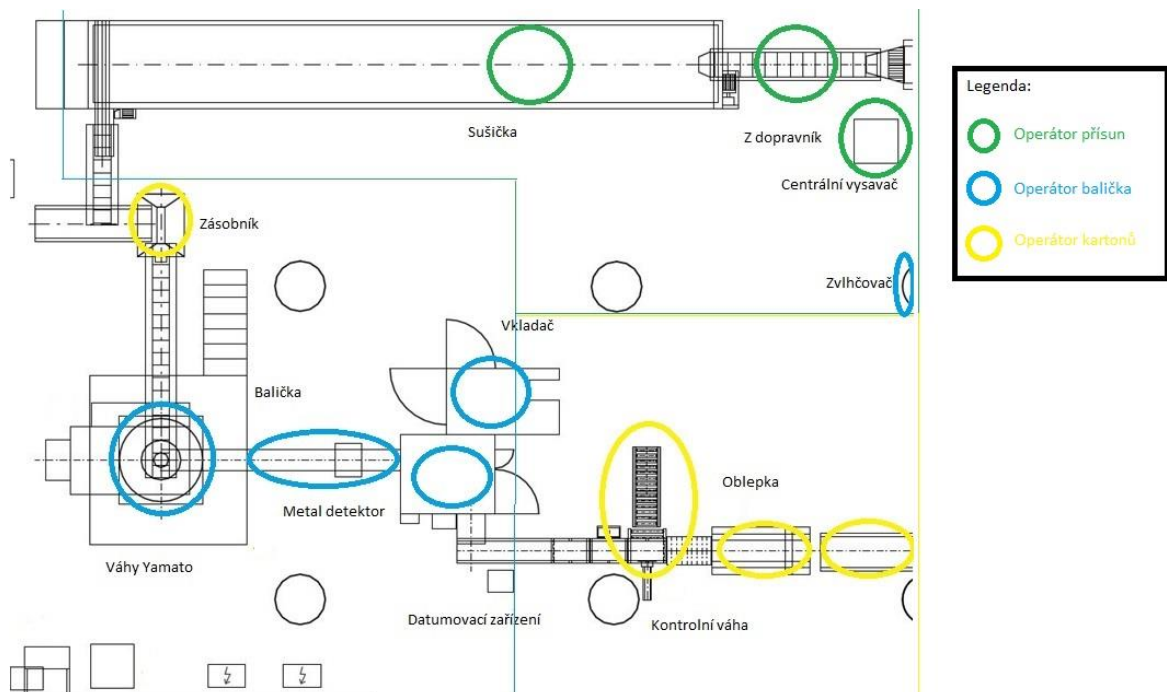
Do sekce balárna prochází výrobek přes odpudrovací zařízení směrem k dopravníku, který dále vede výrobek do horní části sušičky. V sušičce je několik pater, kde výrobek přepadává a tímto způsobem se suší až do té doby, než je ze spodního patra nasmrovnán na další dopravník, který vede k zásobníku před balicí koulí. Zásobník dále dávkuje svou spodní částí další dopravník, který ji vede do vah, které jsou nad balícím strojem. Váhy jsou kalibrovány tak, aby dávkovaly do jednotlivých sáček přesnou hmotnost, která je uvedena na obalu. Sáčky jsou následně odstihávány automaticky a putují přes detektor kovu

do vkladu e, jenf pomocí vzduchové ruky vkládá rovnom rn sá ky do p ípravených kar-
ton . Kartony následn putují p es za ízení, kde se tiskne datum, afl k oblepovacímu za íze-
ní, kde se kartony zalepí a následn jsou skládány operátorem na p ípravenou Europaletu.
Po dovr-ení ur ítého po tu krabic se celá paleta p epraví pomocí vozíku a výtahu do skladu
hotových výrobk .

6.2 Týdenní í-t ní

Na lince Marshmallow dochází pravideln k týdennímu procesu í-t ní. asy í-t ní jsou
asto na jednotlivých strojích dlouhé, jelikož se na této lince vyskytuje hodn zdroj zne í-
t ní a t fce dostupných míst, které p íspívají ke zvy-enému asu í-t ní. D leffitou sou ástí
p ípravy na í-t ní je také pot ebné zaji-t ní stroje tak, aby bylo patrné, že nemá být spu-t n
tzv. LOTO systém.

í-t ní probíhá ve v-ech ástech výrobní linky po zastavení výroby. Va í má na starosti
í-t ní v ástech p ípravy surovin a várný. Operátor v sekci u sekacího nože uklízí své pra-
covi-t také sám. V balírn jsou pot eba k úklidu t í operátó i, kte í mají rozd lený prostor
na samostatné zóny, ve kterých každý z nich ístí práv p í azené stroje a prostory, které
jsou znázorn ny na následujícím obrázku . 14.



Obrázek 14 Rozd lení prostor k úklidu jednotlivých operátor (vlastní zpracování na základ interních dat)

6.3 Sekce balírna

V této sekci se stará o chod strojů a jejich následné i-t ní trojice operátorů. Dle obrázku . 14 je patrné, které části istí jaký operátor. i-t ní probíhá po zastavení celé linky. Používá se kombinovaně vysávání a umývání, kde vysávání je nejast j-ím úkonem.

6.3.1 Zdroje zne i-t ní

Nejvt-ím zdrojem zne i-t ní v sekci balírna je -krob, který se usazuje na v-ech strojích, jelikož jeho miniaturní částice poletují vzduchem během toku výrobku přes celou linku. Do sekce balírna přichází výrobek od sekacího nože, kde právě na přechodu mezi těmito sekcemi vzniká velké množství zne i-t ní. Nejvt-í složkou zne i-t ní je právě -krob, kterým je výrobek tzv. obalován. Za odpudrovacím zařízením se nachází odsávací trubice, které vedou přibližně -krob do sklepa do připraveného odsávacího zařízení s nádobami. Toto odsávání není úplně efektivní, tudíž -krob přepadává z dopravníku na zem, přepadá na plechy pod dopravníkem, který vede k sušičce. Dalším zdrojem zne i-t ní je odpad z vkladu do kartonu, kde při proseknutí kartonu spadne jeho odseknutá část na zem, přepadá do kabeláže s přívodem elektřiny.

7 SNÍMKOVÁNÍ PROCESU TÝDENNÍHO ITM NÍ

Pro časové snímkování doby i-t ní byla vybrána sekce balírna, kde provádí i-t ní t i operáto i, kte í mají rozd lený úklid do svých ástí (viz obr. 14). Snímkování bylo provád no ve dvou r zných dnech po dobu jedné sm ny. Jedno snímkování bylo provád no 20. b ezna 2014 na ranní sm n a druhé 28. b ezna 2014 na odpolední sm n . P esnost záznamu je 1 min. Zaznamenán je postup i-t ní s nam enými hodnotami.

Postupn byly nam eny asy u v-ech operátor p esn tak, jak -ly po sob . Pro p ehlednost porovnání, byly zazna eny asy do tabulky, kde jsou p i azeny p esn tomu stroji, který aktuáln operátor istil. Uvedené asy m ení jsou podrobn popsány v tabulkách na snímcích i-t ní (P íloha II-VII).

7.1 Výsledky snímkování

M ení probíhalo po zastavení celé linky a následn t i operáto i istili své ásti v sekci balírna. Každý operátor istí svou ást jiným zp sobem, není nastaven koncept p esného standardu i-t ní, kde by byl uveden p esný harmonogram.

Ze snímkování je patrné, fle i-t ní trvá r znou dobu. Tato doba je závislá na dob zastavení linky, nebo linka se zastaví afl po vyrobení ur itého objemu. Operáto i, kte í musí za ít s i-t ním afl pozd ji, vyuffívají poté jiných metod, nefl jejich kolegové, kte í dokon í pofladovaný objem výroby v d ív j-ím ase, a z stane jim poté více asu práv na istící operace. V období, kdy byla m ena ranní sm na, m li operáto i ke konci sm ny poradu, cofl také ovlivnilo celý proces i-t ní, který se musel urychlit.

7.1.1 Operátor na p ísunu

Operátor p ísunu má na starosti i-t ní prostoru su-i ky a p ílehlých míst (viz obr. 14). Zde vzniká práv nejv t-í zne i-t ní -krobem, nebo odpudrovací za ízení nedokáfle -krob zcela zachytít a ani následné odsávání není úpln efektivní. Je-t p ed samotným procesem i-t ní musí operátor p ísunu odvézt palety se zboffím v krabicích do expedice a afl poté se m fle v novat samotnému procesu i-t ní.

Na obrázku . 15 je znázorn n p epad zboffí práv na Z dopravník, pod který je umíst n plech kv li lep-ímu zachytávání -krobu a zboffí.



Obr. 15 Místo nejv t-ího zdroje zne i-t ní (Interní materiál Sfinx, 2014)

Dal-ím místem, které operátor p ísunu ístí je su-i ka. V su-i ce je n kolik pater, kudy výrobek putuje a následn p epadává stále nífle, aíl se dostane k dopravníku, který výrobek dopraví do zásobníku. í-t ní tohoto stroje zabere nejvíce asu, jelikoíl se musí vy ístit kaídné patro zvlá- a také zbytek -krobu, který je zachycen na plechu pod su-i kou.



Obrázek 16 Su-i ka zboží (Interní materiály Sfinx, 2014)

Podle snímek í-t ní operátora p ísunu (P íloha II a III) byl proveden jiný postup í-t ní na dopolední a následn odpolední sm n . Na ranní sm n do-lo k í-t ní drát ného dopravníku, který p ívádí zboží k Z dopravníku operátorem p ísunu, ale na odpolední sm n

m l na starosti tento dopravník operátor, který se v nuje sekci u sekacího nofle. Místo drát ného dopravníku byla vy i-t na operátorem p ísunu horní ást su-i ky, ke které byla b - hem týdne (po snímkování ranní sm ny a zároveň p ed snímkováním odpolední sm ny) nainstalována plo-ina pro lep-í p ístupnost.

i-t ní su-i ky prob hlo v relativn stejném áse s pouhým rozdílem 2 minut a to i za pou- fletí r zného postupu p i této innosti. Samotné i-t ní su-i ky je nejdel-ím procesem, který musí operátor p ísunu provést. Tento proces trvá déle z d vodu nízkého tlaku sání vysava- e, jelikofl je sdílený pro více operátor , ímfl se tlak snižuje a i-t ní je tedy mén efektiv- ní, nefl by mohlo být.



Obr. 17 Centrální vysava (Interní materiály Sfinx, 2014)

Po vysávání v-ech stroj a prostor dochází následn k vybrání -krobu a ne istot z vysava e do pytl , které jsou k tomuto ú elu ur eny. Zde nastává dal-í zne i-t ní, jelikofl p i p esu- nování tohoto odpadu ze zásobníku vysava e do pytle se áste ky -krobu op t dostávají do okolí, p ípadn m fle i odpad spadnout z lopatky na zem, která musí být následn op t zametena.

V tabulce . 2 je uvedeno porovnání interních a externích as operátor na p ísunu, kde celkov p evafluje interní as nad externím. Jednotlivé externí aktivity by bylo možné pro- vád t p i b hu stroje, p ípadn ke konci výroby, ímfl by se u-et il následný as i-t ní po odstavení celé linky. Celkový popis externích a interních aktivit u operátor p ísunu je uveden ve snímcích i-t ní (P íloha II a III).

Tab. 2 Porovnání externích a interních časů operátorů při úsunu (vlastní zpracování)

čas / Aktivita	20. 3. 2014 dopoledne	28. 3. 2014 odpoledne
Interní čas	96 minut	105 minut
Externí čas	51 minut	75 minut
Počet interních aktivit	7	6
Počet externích aktivit	5	5

Jak již bylo zmíněno výše (kapitola 5.3.3), velký vliv má na dobu ústřední, případně na dříve provedení prací má zastavení celé linky. Operátoři musí stihnout celý proces ústřední do konce jejich směny. Dále se musí zohlednit i nenadálé situace, jako byla porada ke konci ranní směny dne 20. března 2013. Z tohoto důvodu se nestihly vrátit dopravníky na své pozice, jelikož operátoři byli nuceni opustit výrobní prostory dříve a odejít na poradu. Stroje musela dát do provozního postavení až následující směna. Proto je třeba dále ležet standardizovat tento proces a vymezit přesný čas ústřední.

Celkové časy ústřední se v závislosti na známém zastavení výroby a jiných prováděných operacích liší o 28 minut.

Tab. 3 Porovnání celkového ústřední - Operátor při úsunu (vlastní zpracování)

Datum ústřední	Celkový čas ústřední
20. 3. 2014 dopoledne	152 minut
28. 3. 2014 odpoledne	180 minut

7.1.2 Operátor balíka

Operátor obsluhující balíky má při ústřední na starosti balíky s vahami, metaldetektor, vkládá karton a přeplněné prostory (viz obr. 14). Stejně jako u jiných operátorů, musí být

po ed samotným i-t ním provedeno zaji-t ní stroje s upozorn ním proti p ípadnému spu-t ní.

Nejde-lí dobu i-t ní p edstavují váhy, které p esn dávkují výrobek do sá k , usazuje se zde -krob a váhy jsou i lehce zalepeny, tudífl musí být pa eny i vodou. Zdlouhavá je demontáfl a následné usazení vah zp t po jejich vy i-t ní, kdy p i obou procesech je pot eba dal-í operátor, který asistuje. Zpravidla to bývá údrflbá .



Obr. 18 Váhy Yamato (Interní materiály Sfinx, 2014)

Odváfleny jsou kovové ásti vah, které dávkují výrobek p ímo do sá ku (viz obr. 18). Zbytek vah je i-t n p ímo na míst . Váhy jsou usazeny nad samotným balicím strojem, tudífl horní ást se p ípisuje k asu i-t ní vah. Podle snímek operátora bali ky (P íloha IV a V) je patrné, fl e as strávený i-t ním vah je u obou operátor tak ka identický, i s provedeným postupem. Operátor bali ky pouflívá jiný vysava , nefl ostatní operáto i v této sekci. Nemá tedy problémy s tlakem sání a m fl e vysávat tém bez omezení a není zdrflován.

V-echny ásti bali ky musí být vy i-t ny jak povrchov tak i zevnit . Vnit ní ást stroje se ístí p edev-ím umýváním, jelikofl jsou zde spí-e drobn j-í ásti, které se hlavicí od vysava e nedají dob e o ístit.



Obr. 19 Balí ka (interní materiály Sfinx, 2014)

Podle snímků i-t ní (P íloha IV a V) je patrné, že operátor na ranní sm n m l sv j proces zvládnutý rychleji, než jeho kolega na odpolední sm n , p ítom úkony vykonané v procesu i-t ní byly tak ka identické. Tato skute nost m že být do jisté míry zp sobena i práv a- soovým tlakem, jelikož operátor na ranní sm n musel ístit rychleji, kv li následné porad . Z této situace je možné vyvodit, že je tedy možné ístit rychleji se stejným efektem.

Operátor na ranní sm n m l od doby, kdy skon il práce na bali ce, ufl pouze 45 minut na provedení v-ech dal-ích i-t ní, jelikož musel odejít na poradu p ed koncem sm ny. Tato skute nost ovlivnila i to, že se nestihly uložít váhy do p vodní pozice nad bali ku.

Dal-í i-t nou ástí byl metaldetektor, neboli detektor kovu, který kontroluje p ítomnost cizích ástic, které by se p ípadn mohly nedopat ením dostat do sá ku s výrobkem. Zde operátor provádí i-t ní p edev-ím vlhkým hadrem.

Posledním strojem, který musí být o i-t n je vklada kardon , který se nachází za metalde- tektorem, a vkládá pomocí vzduchové automatické ruky sá ky do kardon . Zde probíhá i-t ní bu hadrem a nebo vysava em, kdy záleží na zvoleném postupu jednotlivým operá- torem. Jak již bylo napsáno vý-e (kapitola 5.3.1), vznikají zde pr ezem kardonu od ezky, které z stávají na zemi, p ípadn zapadnou do kabeláže.



Obr. 20 Vklada karton (Interní materiály Sfinx, 2014)

Rozdíl mezi operátorem balicíky na ranní a odpolední směně byl v i-t ní p idružených za í-zení kolem balicíky. Operátor na odpolední směně kv li v t-ímu asovému fondu stihl o ístit d kladn ji kabeláfl, záchytné bedny apod. Ke konci procesu i-t ní operáto i shodn vysáli celý prostor v okolí balicíky.

Tab. 4 Porovnání externích a interních as operátor balíka (vlastní zpracování)

as / Aktivita	20. 3. 2014 dopoledne	28. 3. 2014 odpoledne
Interní as	88 minut	90 minut
Externí as	42 minut	58 minut
Po et interních aktivit	12	10
Po et externích aktivit	4	6

U operátor balicíky je z tabulky patrné, fle p evafluje as interní nad externím i podle provád ných aktivit. V porovnání s po tem aktivit, které provád li operáto i p ísunu, mají operáto i balicíky více specifických úkon , které ale nezaberou velkou dávku asu. Seznam specifických aktivit je uveden na jednotlivých snímcích i-t ní (P íloha IV a V).

Celkový as i-t ní obou operátor se li-il o více jak tvrt hodiny. Bylo to závislé na asu zastavení, tak na nedokon ení procesu. Operátor na ranní směně byl schopen ístit rychleji s tém totofným výsledkem, afl na následné zkompletování stroje, resp. nasazení vah zp t na pozici, cofl nestihl provést.

*Tab. 5 Porovnání celkového času - Operátor balení
(vlastní zpracování)*

Datum času	Celkový čas
20. 3. 2014 dopoledne	140 minut
28. 3. 2014 odpoledne	158 minut

7.1.3 Operátor karton

Operátor karton má na starosti prostory za vkladem, či celé oblepující zařízení a dále k tomu musí ovládnout zásobník, který je právě mezi sušičkou a dopravníkem k balení (viz obr. 14). Takto byla rozvržena práce, aby měli všichni operátoři přibližně rovnocenné rozdělené prostory i po celém stroji.

Jak je patrné ze snímků operátora karton (Příloha VI a VII), tak probíhalo činnost poměrně odlišným způsobem. Opět to bylo způsobeno fondem času, případně odlišnými prováděnými úkony.

Operátor na ranní směně celý prostor kolem zásobníku i včetně zásobníku vysával, kdežto operátor na odpolední směně všechna zařízení i samotný zásobník umýval hadrem. Proto operátor na odpolední směně potřeboval asi dvojnásobek času, než operátor na ranní směně.



Obr. 21 Dopravník k zásobníku a okolí zásobníku (Interní materiály Sfinx, 2014)

V tomto prostoru záleží i na rozmístění jednotlivých mobilních zařízení, které se zde nemusí vždy nacházet. Toto také prodlužuje čas i-t ní, jelikož se všechny tato zařízení zanesou křobovými částkami, které se při výrobě šíří vzduchem a je následně potřeba všechny tyto mobilní zařízení očistit.

Dalším zařízením, které je v kompetenci operátora kartonářského, je oblepující zařízení a všechny okolní stroje, i prostory, které k tomuto zařízení náleží. Velký časový rozdíl mezi i-t ní na ranní a odpolední směnu není patrný, ale byl použit jiný postup i-t ní u obou operátorů. Operátor na ranní směnu využil k i-t ní vysávání celého oblepujícího zařízení včetně dopravníků, které jsou součástí tohoto zařízení. K i-t ní válečků na oblepujícím zařízení byl použit technický lůj pro lepší odstranění izolepy, která se patrně přilepila ke kartonu krabice.

Operátor na odpolední směnu čistil oblepující zařízení procesem umývání a byl zvolen i jiný postup při odstraňování izolepy, která zůstala přilepená na válečcích. Operátor k tomu použil nůžky a sekrabával přilepenou izolepu tímto způsobem. V konečném důsledku za použití různých čistících metod byl rozdíl v i-t ní oblepujícího zařízení 6 minut. Operátor, který zvolil postup umývání a následného sekrabávání izolepy, zvládl tento proces rychleji, než jeho kolega.



Obr. 22 Oblepující zařízení a přidružený dopravník s krabicemi (Interní materiály Sfinx, 2014)

Závěrečným procesem i-t ní je vysávání podlahy v prostoru oblepujícího zařízení. Zde operátoři provedli proces téměř totožně, ale rozdíl v časové i-t ní byl 3 minuty.

Tab. 6 Porovnání externích a interních časů operátor karton (vlastní zpracování)

čas / Aktivita	20. 3. 2014 dopoledne	28. 3. 2014 odpoledne
Interní čas	63 minut	73 minut
Externí čas	62 minut	114 minut
Počet interních aktivit	5	10
Počet externích aktivit	3	3

U operátor karton je dle tabulky největší rozdíl v počtu prováděných interních aktivit. U těchto operátorů dosahují externí časy i-t ní jifi vyšších hodnot, což je zapříčineno i-t tím mobilních zařízení v okolí zásobníku. Je zde patrný rozdíl v časech i-t ní jednotlivých operátorů z důvodu využití různých metod i-t ní respektive i-t ní více, i méně mobilních zařízení. Externí časy i-t ní mají v této části v t-í zastoupení, tudíž lze uvažovat o jejich přesunutí ke konci výrobní dávky a následném u-et ení času po zastavení stroje. Detailní j-í seznam aktivit je uveden na snímcích i-t ní operátor karton (Příloha VI a VII).

Největší rozdíl v celkovém času i-t ní je právě u operátor karton na ranní a odpolední směny, kde je rozdíl více jak 1 hodinu a to konkrétně 63 minut. Je to zapříčineno jiným způsobem i-t ní mobilních zařízení u zásobníku, které nejvíce prodloužilo celkovou dobu i-t ní.

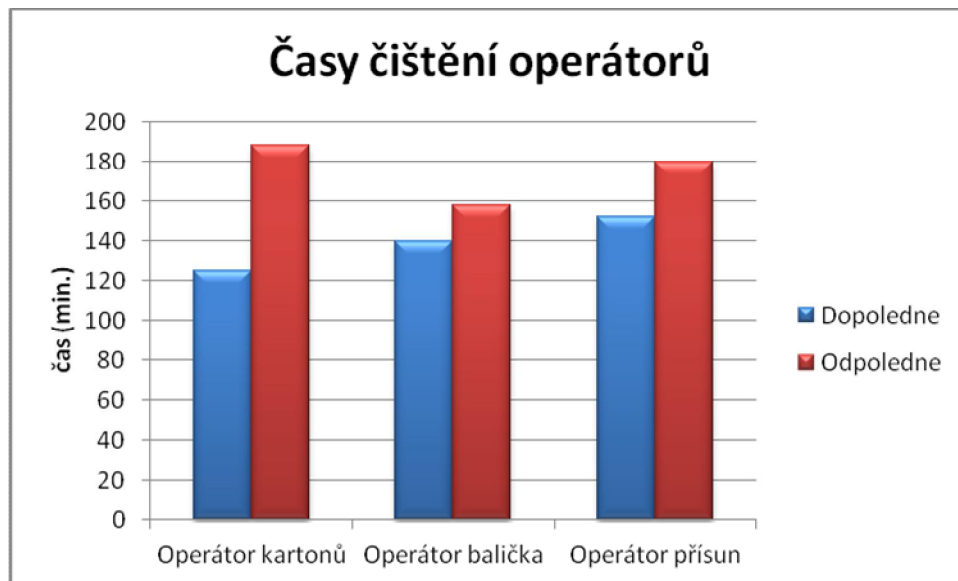
Tab. 7 Porovnání celkového i-t ní - Operátor karton (vlastní zpracování)

Datum i-t ní	Celkový čas i-t ní
20. 3. 2014 dopoledne	125 minut
28. 3. 2014 odpoledne	188 minut

7.1.4 Vyhodnocení celkových operací

Podle naměřených údajů v celé sekci balárna je patrné, že proces i-t ní je zdlouhavý a každému operátorovi trvá tento proces jinou dobu. Na obrázku . 23 je znázorněno po-

rovnání jednotlivých časů i-t ní operátor celkov i mezi operátory na jiné směny . čas je uveden v minutách.



Obr. 23 Časy i-t ní operátor v sekci balírna (vlastní zpracování)

Z grafu je možné pozorovat, že operáto i p ísunu pot ebují nejv t-í fond ásu pro provedení všech úkon , které jsou pot eba. Operáto i karton , jak je patrné i ze snímku i-t ní (P íloha VI a VII), provád lí i-t ní jiným zp sobem a provád lí r zné operace, proto se jejich celkový čas i-t ní lí-í nejvíce.

Tab. 8 Pr m rné asy i-t ní jednotlivých operátor (vlastní zpracování)

Operátor	Pr m rný čas i-t ní
Operátor p ísun	166 minut
Operátor bali ka	149 minut
Operátor karton	156,5 minuty

8 ZJIŤM NĚ NEDOSTATKY

1. Āsté poruchy stroje

Na lince Marshmallow dochází k poruchám stroj , které jsou zp sobené jednak stá ěm stro- j , ale také z d vodou velké pra-nosti, která je zp sobena naná-ením -krobu na výrobek. Stroje, které jsou vystavené nejv t-í pra-nosti, jsou umíst ny uprost ed celého layoutu, tu- díl má jejich zastavení velký vliv na celý chod výroby.

2. P etypování výroby

Samotné p etypování výroby není tak Āstým jevem. I kdyf se vyrábí stále stejný výrobek, m ěle dojít k zastavení výroby, kv li p ehození sá k . Sá ky se m ní v závislosti na objemu výroby, který je ur en bu pro domácí trh, nebo pro export. Dochází tedy ke zm n sá ku se stejným výrobkem uvnit .

3. Vysoká pra-nost

Pra-nost na lince byla jif snížena p ed jistou dobou aplikací odsávání a zvlh ova e vzduchu, ale stále je dost vysoká, cof p id lává operátor m práci s i-t ěm, jelikof Āste ky -krobu se rychle -í í vzduchem a ulpívají na v-ech strojích i zemi, která je potom velmi kluzká.

4. Slabý tlak vysava e

Nej ast ji vyufflivanou metodou pro i-t ní v Āsti balírna je vysávání. Slabým místem toho- to procesu je nízký tlak vysava e. Je to zp sobeno tím, ěle více operátor ve stejnou dobu vysává své prostory, i stroje. Vysava mohou najednou sdílet afl t i operáto i, kdy jeden m ěle vysávat v sekci na sekacím nofi a dal-í operáto i v sekci balírna. Dochází tak ke sní- flení sání vysava e, ěmfl je také snížena efektivita celého procesu i-t ní, cof má za násle- dek prodloužení asu i-t ní.

5. Vyprazd ování zásobníku vysava e

K vyprazd ování zásobníku vysava e dochází na konci procesu i-t ní, kdy operátor p ísu- nu musí celý zásobník vyprázdnit pomocí lopatky do p ipravených pytl , které jsou ur eny k likvidování tohoto odpadu. P íp esunování odpadu se Āsto stane, ěle tento odpad spadne na zem, p ípadn se m ěle roz-í it do dal-ích prostor. Tato skute nost má za následek dal-í úklid, p i kterém se musí op t alespo zamést.

6. Komunikace mezi vedoucími pracovníky a operátory

Jedním z velkých nedostatků je nastavená komunikace mezi vedoucími pracovníky a jednotlivými operátory. Na které požadavky jsou nastaveny bez předchozího prodiskutování s operátory, kteří pracují přímo ve výrobě. Tímto může docházet k nesplnitelným cílům menších projektů, které následně nemohou být dotaženy do konce. Není také jednoznačně nastaven systém řízení, který by mohl splňovat všechny operátory. Tudíž dochází k velkému množství variant úklidu, což je patrné ze snímků řízení. (Příloha II-VII).

7. Dlouhá doba řízení

Obecně platí, že doba řízení v této sekci je zdlouhavá. Úzkým místem v této části je sušička respektive operátor pískunu, který potěbuje v průměru nejvíce fondů pro řízení (viz tab. 8). Operátory mají různé systémy řízení, a proto se zde nabízí možnost oboustranné vzájemné výpomoci, která by vedla ke zkrácení procesu řízení například u operátora pískunu.

9 NÁVRHY NA ZLEPŮVENÍ

1. Metoda SMED

Jelikož dochází ve výrobě k poměrně časté poruchovosti, nebo také k přetypování výroby, doporučoval bych zavést metodu SMED, jako nástroj pro myšleného inflenýrství.

Aplikace metody SMED je fládoucí kvůli poruchovosti strojů a přetypování výroby a rovněž k vytvoření určitého standardu procesu i-t ní. Zde by bylo vhodné zaměřit se na redukci interních as i-t ní a převést je na externí. Operátor, který bude i-stit svůj přidělený prostor, by si mohl je-t za chodu stroje p i-pravit prost edky k i-t ní, p ípadně za ít celý proces vykonávat za chodu stroje tam, kde je to možné. Výrobek prochází linkou plynule a automaticky, tudíž je zde prostor eliminovat interní asy a převést je na externí.

2. Systém TPM a jeho pouffívání

Závod zavedl před nedávnem systém TPM na linku Marshmallow, tudíž efektivita tohoto systému, respektive jeho využití není prozatím příliš vysoké. Zefektivnění tohoto systému by mělo za následek snížení poruchovosti strojů a ztrát způsobených zastavením linky.

Dalším doporučením je, aby při pravidelných schůzkách týmu předávali operátoři managementu aktuální informace o výrobě a případných problémech. Následně by vedoucí pracovníci prokollili operátory v pot ebných záležitostech.

Problém je možné spatřit v pomalém rozvíjení schopností operátorů, jelikož nejsou prováděny časté školení pro jejich vzdělávání. Je to zapříčiněno tím, že školení v pracovní době by představovaly pro firmu náklady navíc a nemohou si dovolit zastavit výrobu. Vzdělávací hodiny jsou proto po pracovní době a nejsou proplaceny. Zde se dostávám k dalšímu bodu návrhu, který souvisí se systémem TPM.

3. Motivace

Operátoři jsou v závodě spíše středního a níšího věku, proto je důležité kladné a podrobnější vzdělávání pot ebné. Zavedení motivačního systému by dopomohlo přimět operátory k vyšší snaze se vzdělávat a za dosažení určitých dílčích cílů, které by byly nastaveny, by mohli získat odměnu, případně jiný benefit, který by byl předmě znám. Motivační program by mohl přispět ke zlepšení aplikace systému TPM a k dalšímu zefektivnění. Pro podnik by byly náklady na motivační systém, v porovnání s investičními náklady na zavedení systému TPM, spíše nižšího charakteru a operátoři by byli více motivováni pro práci,

případně pro podávání určitých způsobilých vazby, i možnosti vlastních nápadů na vylepšení, které by bylo dobré následně také ohodnotit.

4. Zefektivnění odsávání

Kvůli velké prašnosti na celé lince Marshmallow by bylo zapotřebí zefektivnit odsávání, které se nachází mezi sekcemi sekacími a balírna. V současné době je odsávání vedeno pouze shora nad pásem. Bylo by vhodné zde uplatnit jinou variantu odsávání, která by byla daleko efektivnější a to například možnost prostoru s vibrační plošinou, která by setřepávala korbou z pod výrobku, a ten by byl následně odsán komplexním odsávacím systémem. Tento systém by byl napojen na tunel s výrobkem, kde by k tomuto odsávání korbou mohlo dojít. Tato varianta je reálná za předpokladu investice do zařízení, které by splňovalo tyto nároky.

5. Synchronizace operátorů v procesu i-t ní

Se zavedením metody SMED souvisí i další návrh pro zlepšení procesu a tou je možnost lepší synchronizace v procesu i-t ní. Z finančních důvodů nejspíše nebude možné pořízení výkonnějšího vysavače, případně druhého, který by mohl používat operátor u sekacího nože. V tomto případě vidím alternativu v možnosti nastavení standardního procesu i-t ní, kde by bylo přesné rozvržení práce s vysavačem. Tato varianta je možná pouze tehdy, pokud bude opravdu i-t ní standardizované a nenastane žádná abnormalita, případně nenadálá událost.

6. Zavedení standardního i-t ní, přesné doby i-t ní a redukce času i-t ní

Zavedení standardního i-t ní by mohlo mít za následek úsporu na celkovém času i-t ní. Aktuálně operátoři nemají striktně daný čas i-t ní, během kterého musí všechny úkony provést.

V této nedostatek je v reálném provedení operací i-t ní, což potvrdila i analýza procesu i-t ní, kdy každý z operátorů provádí práce jinak, tudíž je poté těžké proveditelné porovnání pro nastavení určitých časových standardů i-t ní. Mělo by se jasně definovat, kdy provádět i-t ní pouze suchou cestou, případně kdy se mají použít prostředky pro umývání strojů. Tímto standardizováním se nastaví určitý objem času, po který bude i-t ní prováděno a následně může postupně docházet k jeho eliminaci.

Dleříté v nastavování standardů bude i pln ní požadavků hygienika, jelikoř v potravinářském průmyslu se musí dodrřovat zásady hygieny na pracoviřti, což zahrnuje i úklid. Proto by mly být nastaveny takové cíle, které jsou splnitelné, aby nedocházelo k tomu, ře by operáto i ned řáli své úkony sv domit .

7. Inovace strojů

Velké množství strojů ve výrobě je zastaralých a byla by vhodná inovace právě těchto strojů . Výmna strojů by představovala velkou investici, na kterou aktuálně závod nemá prostředky, proto postupným zavedením systému TPM a ušetřením finančních prostředků by bylo možné následně pořídit nějaký stroj, případně zařízení, které by bylo vhodné do výroby.

ZÁV R

Cílem mé bakalářské práce bylo analyzovat výrobní proces ve společnosti Nestlé Česko s.r.o., závod Sfinx a na základě této analýzy zjistit nedostatky ve výrobním procesu a navrhnout patřičná opatření, která by vedla ke zlepšení výrobního procesu.

V teoretické části jsou popsány metody průmyslového inženýrství, které jsou vhodné i pro aplikování na situaci, které poté byly aplikovány i v části praktické.

Na základě analýzy celého výrobního procesu byly zjištěny nedostatky na celé lince Marschmallow a to v podobě starého výrobního zařízení, které má vliv na celý chod linky. Dochází zde k častým poruchám a zastavením, což má za následek prostoje a samozřejmě náklady s tím spojené.

Po zjištění informací ohledně výrobního procesu jsem se zaměřil na sekci balírna, kde dochází k velké problémovosti, což má za následek poruchovost strojů a poměrně značné znečištění. V rámci týdenního cyklu údržby jsou zde nejdříve časové požadavky na úklid, proto jsem si vybral tuto část pro důkladnější analyzování a navržení zlepšení.

Velký nedostatek vidím ve sdílení vysavače pro údržbu, jelikož při sdílení tohoto zařízení dochází ke snížení účinnosti vysavače, což má za následek prodloužení času údržby, které tímto není efektivní. Zde bych viděl přínos v synchronizaci práce s vysavačem respektive s rozdělením na časová okna, kdy by bylo jasně dané, kdy může konkrétní operátor s vysavačem pracovat.

K určitým nedostatkům by bylo potřeba nákladných investic, jako třeba nákup nových strojů na výrobu, nebo přikoupení druhého vysavače pro zrychlení a zefektivnění procesu údržby, na které závod momentálně nemá finanční prostředky. Proto navrhuji klást důraz na aplikaci metody SMED a standardizaci údržby, které ovlivní pozitivně dobu údržby a ušetří tak závodům jaké finanční prostředky z nákladů, které by tak musely být vynaloženy.

V neposlední řadě bych navrhnul lepší motivaci zaměstnanců. Na základě analýzy procesu a komunikace se zaměstnanci a operátory na lince Marschmallow, jsem zjistil, že nejsou motivováni k podání lepších výsledků. Tento fakt je do jisté míry ovlivněn monotónností výroby. Doporučil bych častější porady s operátory, kteří by takto byli více zapojeni na jednotlivé inovativní kroky a součástí těchto porad by byla i motivací složka, která by mohla být založena třeba na měsíční bázi s následným vyhodnocením. Motivace by mohla probíhat

bu v rámci jednotlivc , p ípadn celých sm n. Touto motiva ní cestou by mohlo být e-e-
no i zrychlení asu i-t ní.

Pokud by se poda ilo v závodu zrealizovat n které z návrh na zlep-ení, mohla by se situace
v ur itých oblastech posunout vp ed. V ím, fle tyto výsledky a návrhy pomohou závodu
Sfinx si uv domít, kde je prostor pro zlep-ení a p ípadné zefektivn ní výrobního procesu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

5S pro operátory: 5 pilí vizuálního pracoviště , ©2009. 1. vyd. Brno: SC&C Partner, 105 s. ISBN 978-80-904099-1-0.

DEIS, Paul, ©2012. *Production and inventory management in the technological age*. Lexington, KY: Paul Deis, 364 s. ISBN 978-1482717143.

HE MAN, Jan, 2001. *Ízení výroby*. Vyd. 1. Slaný: Melandrium, 164 s. ISBN 8086175154.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA, 2011. *Ízení a organizace výrobních proces : kompendium pr myslového inženýra*. filina: GEORG, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

JOSHI, Rahul. R. a G. R. NAIK, 2012. Application of SMED Methodology- A Case Study in Small Scale Industry. *International Journal of Scientific and Research Publications* [online]. Vol.2, issue 8, [cit. 2014-05-09]. Online ISSN 2250-3153. Dostupné z: <http://www.ijsrp.org/research-paper-0812/ijsrp-p0870.pdf>

KE KOVSKÝ, Miloslav, 2009. *Moderní p ístupy k ízení výroby*. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.

KORMANEC, Peter, 2007. SMED. In: *IPA* [online]. [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/smed?ohodnot=5>

KOŠTURIÁK, Ján, 2007. Pr myslové inženýrství. In: *IPA* [online]. [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/prumyslove-inzenyrstvi>

Nestlé: Good Food, Good Life [online]. [2014] [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://www.nestle.cz/>

PAVELKA, Marcel, 2009. Casové studie - nástroj pr myslového inženýrství. In: *API* [online]. [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi/>

Pr myslové inženýrství. In: *API* [online]. © 2005 - 2012 [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/101/>

SMED. In: *API* [online]. © 2005 - 2012 [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68400.smed/>

STÖHR, Tomáš, 2012. TPM (Total Productive Maintenance). In: *API* [online]. [cit. 2014-05-09]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/70766.tpm-total-productive-maintenance/>

SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. 1. vyd. Praha: Grada, 223 s. ISBN 978-80-247-3938-0.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2000. *Řízení výroby*. 2., rozšíř. a dopl. vyd. Praha: Grada, 408 s. ISBN 8071699551.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2007. *Řízení výroby a nákupu*. 1. vyd. Praha: Grada, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

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

ULUTAS, Berna, 2011. An Application of SMED Methodology. *World Academy of Science, Engineering and Technology*. Vol. 79 s. 100-103. ISSN:2010-376X.

Výkladový slovník pro myšlenkové řízení výroby a řízení výroby, 2005. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

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

ISO	International Organization for Standardization
JIT	Just in Time
LOTO	Lockout-Tagout.
PDCA	Plan-Do-Check-Act
SMART	Chytrý
SMED	Single Minute Exchange of Dies
TPM	Total Productive Maintenance
Tzv.	Takzvaný

SEZNAM OBRÁZK

<i>Obr. 1 Transforma ní proces (Ke kovský, 2009, s. 3)</i>	14
<i>Obr. 2 Možnost p izp sobení výrobku individuálním pořadavk m zákazníka (Ke kovský, 2009, s. 11)</i>	16
<i>Obr. 3 Technologické uspo ádání pracovi-ť (Ke kovský, 2009, s. 16)</i>	19
<i>Obr. 4 P edm tné uspo ádání pracovi-ť (Ke kovský, 2009, s. 17)</i>	20
<i>Obr. 5 Skladba produktivního asu stroje a lov ka (Pavelka, 2009).....</i>	25
<i>Obr. 6 Push a pull ízení výroby (Ke kovský, 2009, s. 76).....</i>	27
<i>Obr. 7 T i kroky metody SMED (SMED, ©2005-2012).....</i>	32
<i>Obr. 8 Letecký snímek závodu Sfinx (interní materiály Sfinx, 2014).....</i>	35
<i>Obr. 9 Organiza ní struktura závodu Sfinx (vlastní zpracování na základ interních dat)</i>	37
<i>Obr. 10 Lentilky (Interní materiály Sfinx, 2014)</i>	38
<i>Obr. 11 Vybrané produkty dílny K3 (vlastní zpracování na základ interních dat).....</i>	39
<i>Obr. 12 BON PARI ovocné (Interní materiály Sfinx, 2014).....</i>	40
<i>Obr. 13 Tok výrobku na lince Marshmallow (vlastní zpracování na základ interních dat)</i>	41
<i>Obrázek 14 Rozd lení prostor k úklidu jednotlivých operátor (vlastní zpracování na základ interních dat).....</i>	43
<i>Obr. 15 Místo nejv t-ího zdroje zne i-ť ní (Interní materiál Sfinx, 2014)</i>	46
<i>Obrázek 16 Su-í ka zboží (Interní materiály Sfinx, 2014)</i>	46
<i>Obr. 17 Centrální vysava (Interní materiály Sfinx, 2014).....</i>	47
<i>Obr. 18 Váhy Yamato (Interní materiály Sfinx, 2014)</i>	49
<i>Obr. 19 Balí ka (interní materiály Sfinx, 2014).....</i>	50
<i>Obr. 20 Vklada karton (Interní materiály Sfinx, 2014).....</i>	51
<i>Obr. 21 Dopravník k zásobníku a okolí zásobníku (Interní materiály Sfinx, 2014)</i>	52
<i>Obr. 22 Oblepující za ízení a p idružený dopravník s krabicemi (Interní materiály Sfinx, 2014).....</i>	53
<i>Obr. 23 asy i-ť ní operátor v sekci balírna (vlastní zpracování)</i>	55

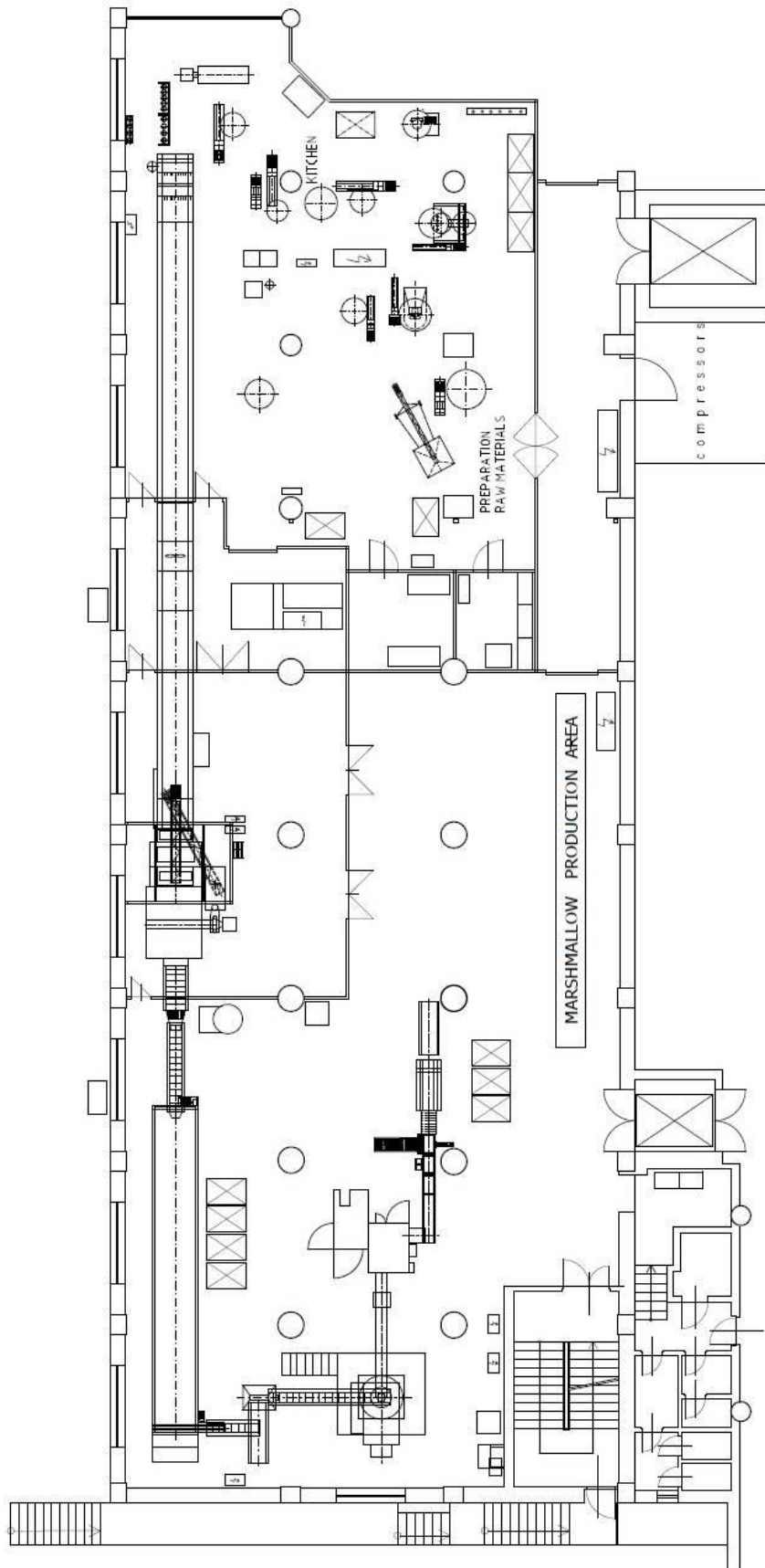
SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 Zmna tradičního myšlení směrem ke řízeným procesům (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 46)</i>	24
<i>Tab. 2 Porovnání externích a interních čas operátor p ísunu (vlastní zpracování).....</i>	48
<i>Tab. 3 Porovnání celkového i-t ní - Operátor p ísunu (vlastní zpracování)</i>	48
<i>Tab. 4 Porovnání externích a interních čas operátor bali ka (vlastní zpracování)</i>	51
<i>Tab. 5 Porovnání celkového i-t ní - Operátor bali ka (vlastní zpracování).....</i>	52
<i>Tab. 6 Porovnání externích a interních čas operátor karton (vlastní zpracování).....</i>	54
<i>Tab. 7 Porovnání celkového i-t ní - Operátor karton (vlastní zpracování).....</i>	54
<i>Tab. 8 Pr m rné asy i-t ní jednotlivých operátor (vlastní zpracování).....</i>	55

SEZNAM P ÍLOH

- P I Layout linky Marshmallow
- P II Snímek i-t ní - operátor p ísun (dopoledne)
- P III Snímek i-t ní - operátor p ísun (odpoledne)
- P IV Snímek i-t ní - operátor Bali ka (dopoledne)
- P V Snímek i-t ní - operátor Bali ka (odpoledne)
- P VI Snímek i-t ní - operátor karton (dopoledne)
- P VII Snímek i-t ní - operátor karton (odpoledne)

P ÍLOHA P I: LAYOUT LINKY MARSHMALLOW



**P ÍLOHA P II : SNÍMEK I^{TT} NÍ - OPERÁTOR P ÍSUN
(DOPOLEDNE)**

Operace	Čas	Trvání operace	dílní úkony	E/I
1. Odvoz palet do expedice	10:53-11:08	15 min		e
2. LOTO	11:08-11:10	2 min	zajištění strojí před spuštěním	i
2. Drátěný dopravník	11:10-11:20	10 min	rozebrání, vysávání, převoz na umývání (délka cca 20-25 m)	i
3. Z dopravník	11:21-11:34	13 min	rozebrání, prostoř kvřídř sdřlení hadice vysavače, samotně vysávání a utřání 5 minut	i
4. Sušička	11:35-12:58	45 min	vysávání strany od nože (směrem do sušičky) a vnitřní strany (dovnitř haly)	i
		17 min	vysávání strany směrem k baličce	i
		3 min	vysávání plechu na straně směrem k baličce	i
		12 min	vysávání zadní strany (pouze zevnějšku) sušičky i s parapety od štrobu a plechy pod sušičkou	e
		6 min	vysávání dohřích plechů pod sušičkou (zevnitř haly)	i
		83 min		
5. vysávání podlahy	13:00-13:09	9 min	vysávání podlahy	e
6. Uklid vysavače a umytí nástavců	13:10-13:20	10 min	umývání nástavců vysavače, motání hadice vysavače	e
7. uklid odpadu z vysavače	13:20-13:25	5 min	uklid štrobu z vysavače do pyřtů	e
8. odchod na poradu	13:25-14:00	35min	porada do konce směny	X
Celkový čas čištění	10:53-13:25	152 min		

**P ÍLOHA P III : SNÍMEK ITM NÍ - OPERÁTOR P ÍSUN
(ODPOLEDNE)**

Operace	Čas	Trvání operace	dílčí úkony	E/I
1. Odvoz palet do expedice	18:45-19:15	30 min		e
2. LOTO	19:15-19:20	5 min	zajištění strojů před spuštěním	i
3. Vysávání vrchní části sušky	19:20-19:35	15 min	pomocí žebříků vylezení na plošinu, odkud se vysávání provádí	i
4. Vysávání Z dopravniku	19:35-19:50	15 min	rozebírání, vysávání a utírání	i
5. Sušička	19:50-21:00	45 min	vysávání sušičky ze strany od baličky + plechy pod sušičkou	i
		15 min	vysávání sušičky ze strany od okna + plechy pod sušičkou	i
		10 min	vysávání čela a konce sušičky	i
celkem sušička		85 min	zohledněno vysávání vrchní části sušičky před Z dopravnikem	
6. Umístění Z dopravniku a drátěného dopravniku	21:00-21:15	15 min	umístění strojů zpět na pozici po umytí drátěného dopravniku z umývacího	e
7. Vysávání podlahy	21:15-21:35	20 min	vysávání podlahy kolem celé sušičky	e
8. Úklid vysavače a umytí nástavců	21:35-21:40	5 min	umytí nástavců a motání hadice	e
9. Úklid odpadu z vysavače	21:40-21:45	5 min	napytlování škrubu z vysavače	e
Celkový čas čištění	18:45-21:45	180 min		

**P ÍLOHA IV : SNÍMEK ITM NÍ - OPERÁTOR BALI KA
(DOPOLEDNE)**

Operace	čas	Trvání operace	dílčí úkony	E/I
1. Vytážení kartonů z balíčky + folie	11:05-11:08	3 min		i
2. LOTO	11:08-11:13	5 min	vypsání LOTO + zajištění balíčky (váhy+vzduch)	i
3. Váhy	11:13-12:12	2 min	nachystání červené palety +bedny na váhy	e
		10 min	sunďávání vah na červenou paletu (1 operátor navíc)	i
		10 min	paření vah ve vamě	e
		20 min	vysávání vah (dvě operátorky na jednom vysavači,nižší tlak)	i
		5 min	povrch balíčky (pod vahami) vysatí	i
		10 min	umyvání vah a konstrukce kolem	i
		2 min	odřotování vah	i
Celkem váhy		59 min		
4. Balíčka	12:12-12:30	8 min	vnitřek balíčky ,řemeny, tubus,čelisti,nůž(umyvání)	i
	12:30-12:40	10 min	umyvání zadní části balíčky	i
5. Umyvání metaldetektoru	12:40-12:45	5 min		i
6. Vkladač	12:45-12:50	5 min	vysávání povrchu vkladače	i
	12:50-12:55	5 min	umyvání povrchu vkladače	i
7. Umyvání zábradlí, celé podlahy kolem balíčky	12:55-13:20	25 min		e
8. Zadávání času čištění práce na pc	13:20-13:25	5 min		e
9. Odchod na poradu	13:25-14:00	35 min	porada do konce směny	X
Celkový čas čištění	11:05-13:25	140 min		

**P ÍLOHA V: SNÍMEK ITM NÍ - OPERÁTOR BALI KA
(ODPOLEDNE)**

Operace	čas	Trvání operace	dílčí úkony	E/I
1. Vytážení kartonů a folie ze strojů	18:45-18:53	3 min		i
Zadávání práce do PC		5 min		e
2. LOTO	18:53-18:55	2 min		i
3. Váhy	18:55-19:50	5 min	připrava červené palety a beden	e
		6 min	sundávání vah na červenou paletu (1 operátor navíc)	i
		15 min	vysávání vah a konstrukce kolenn	i
		4 min	umývání vah	i
		10 min	přežení vah ve várně	e
		5 min	umývání povrchu balíčky pod vahami	i
celkem váhy		55 min		
4. Balíčka	19:50-19:55	5 min	umývání zadní části balíčky	i
	19:55-20:20	25 min	vrtáček balíčky, žemenny, tubus, čelisti, nůž(umývání)	i
5. dovozni vah na mi sto	20:20-20:25	5 min		e
6. Umývání metaldetektoru	20:25-20:35	10 min		i
7. Vkladač	20:35-20:50	15 min	umývání vkladacě	i
8. Umývání okoli balíčky	20:50-21:05	15 min	záchytité bedny, kabely, plexi, stůl, vřelet	e
9. Vysávání podlahy	21:05-21:23	18 min		e
Celkový čas čištění	18:45-21:23	158 min		

**P ÍLOHA VI : SNÍMEK ITM NÍ - OPERÁTOR KARTON
(DOPOLEDNE)**

Operace	čas	Trvání operace	dílčí úkony	E/I
1. LOTO	11:20-11:23	3 min		i
2. Vysávání prostor u zásobníku	11:23-12:17	16 min	vysávání zásobníku	i
		38 min	vysávání prostor a mobilních zařízení u zásobníku	e
3. Úklid vysavače a umytí nástavců	12:17-12:23	6 min		e
4. Oblepující zařízení	12:23-13:25	15 min	vysávání oblepujícího zařízení	i
		7 min	vysávání dopravníků k váze a dalších dopravníků kolem oblepujícího zařízení	i
		22 min	čištění válečku u oblepujícího zařízení během	i
celkem oblepující zařízení		44 min		
Vysávání podlahy		18 min		e
5. Odchod na poradu	13:25-14:00	35 min	porada do konce směny (nezohledněno v rámci procesu čištění)	X
Celkový čas čištění	11:20-13:25	125 min		

P ÍLOHA VII : SNÍMEK ITM NÍ - OPERÁTOR KARTON (ODPOLEDNE)

Operace	čas	Trvání operace	díleci úkony	E/I
1. LOTO	18:40-18:44	4 minuty	LOTO systém	i
2. chystání kbelku s vodou a hadru	18:44-18:49	5 minut	chystání kbelku, hadru, napouštění vody	e
3. umývání zásobníku a okolí	18:49-20:49	32 minut	umývání zásobníku	i
4. Oblepující zařízení	20:49-21:27	88 minut	umývání mobilních zařízení od šrotu za zásobníkem, utěry všechny konstrukce mobilních zařízení	e
		4 minuty	čištění prostoru před váhou, etiketovačka	i
		5 minut	umývání pásu k etiketovače - čtecí zařízení, motor, rám etiketovačky	i
		3 minuty	umývání váhy, pásu a rámu	i
		2 minuty	umývání válečků na dopravníku pro výhoz špatné váhy; rám dopravníku, pás odhazovače	i
		2 minuty	umývání dopravníku k oblepujícímu zařízení za váhou	i
		4 minuty	čištění rámu oblepujícího zařízení a vnitřní části + motoru	i
		14 minut	čištění válečků uvnitř oblepujícího zařízení + odškrabávání izolopy přichycené na válečcích	i
		3 minuty	čištění dopravníku za oblepujícího zařízení	i
celkem oblepující zařízení		38 minut		
5. vysávání podlahy	21:27-21:48	21 minut	vysávání podlahy	e
Celkový čas čištění	18:40-21:48	188 minut		