

Projekt zefektivnění přehozu výroby na vybraném pracovišti ve společnosti Nestlé Česko, s.r.o. - závod Sfinx Holešov s využitím metody SMED

Bc. Kateřina Hrehorová

Diplomová 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 DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina Hrehorová**
Osobní číslo: **M12971**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt zefektivnění přehozu výroby na vybraném pracovišti ve společnosti Nestlé Česko, s.r.o. – závod Sfinx Holešov s využitím metody SMED**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši zabývající se danou problematikou a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu vybraného přehozu v zadavatelské společnosti.
- Na základě výsledků provedené analýzy současného stavu a poznatků z teoretické části navrhnete doporučení na zefektivnění vybraného přehozu.
- Vypracujte projekt zavedení navrženého řešení a zhodnoťte jeho přínosy.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

DENNIS, Pascal. Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system. New York: Productivity Press, c2002, xiv, 170 s. ISBN 1-56327-262-8.

LHOTSKÝ, Oldřich. Organizace a normování práce v podniku. Vyd. 1. Praha: ASPI, 2005, 104 s. ISBN 80-7357-095-5.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996, 254 s. ISBN 80-902235-0-8.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. TPM: management a praktické zavádění. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 246 s. ISBN 80-902235-5-9.

SHINGO, Shigeo. A revolution in manufacturing: the SMED system. Portland, Oregon: Productivity Press, c1985, xxii, 361 s. ISBN 0-915299-03-8.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Michaela Hájková**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **22. února 2014**
Termín odevzdání diplomové práce: **2. 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 nahlížení 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 vzdělávacího 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). Odpirá-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 mohou 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 26.4.2014

Hrehoroma'

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 jím 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

Diplomová práce pojednává o vývoji metod průmyslového inženýrství, které jsou uplatňovány především v rámci zvyšování firemní produktivity formou kontinuálního zlepšování procesů. Je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se věnuje představení jednotlivých vývojových etap průmyslového inženýrství spolu s nejpoužívanějšími metodami v oblasti kontinuálního zlepšování. V praktické části je řešen konkrétní praktický problém prostřednictvím zadaného projektu z firemní praxe, na kterém jsou implementovány některé z metod definovaných v úvodu, zejména SMED. Návrhová část uzavírá práci návazností na východiska provedené analýzy a obsahuje několik blíže popsanych zlepšovacích opatření.

Klíčová slova: změna, produktivita, SMED, konkurenceschopnost, DMAIC, projektové řízení, kontinuální zlepšování, procesní řízení

ABSTRACT

This thesis deals with the development of industrial engineering methods, which are applied primarily in order to increase business productivity by means of continual process improvement. It is divided into theoretical and practical parts. The theoretical part is devoted to introducing the various development stages of industrial engineering along with the most used methods in the field of continuous improvement. In the practical part, a specific practical problem is being solved through an assigned project in which some of the methods defined in the introduction are implemented, especially the SMED. Project design closes the thesis by building on the analytical foundations and containing several improvement measures described in detail.

Keywords: change, productivity, SMED, competitiveness, DMAIC, project management, continuous improvement, process management

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucí diplomové práce, paní Ing. Michaelae Hájkové, za odborné vedení a cenné připomínky, stejně jako za trpělivost a čas věnovaný konzultacím během zpracování práce.

Velké poděkování patří dále společnosti Nestlé Česko – závodu Sfinx za ochotu, poskytnuté informace ke zpracování diplomové práce a věnovaný čas, konkrétně členům oddělení FI, pracovníkům údržby a dalším operátorům střediska K3 za jejich vstřícnost.

Zvláštní poděkování patří také rodině a přátelům za jejich nesmírnou morální podporu.

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

„Když všichni mluví o nemožnostech, hledej možnosti.“

- Tomáš Baťa

OBSAH

ÚVOD	5
I TEORETICKÁ ČÁST	7
1 O PRŮMYSLOVÉM INŽENÝRSTVÍ	8
1.1 VÝVOJ DEFINICE	8
1.2 FORMOVÁNÍ OBSAHU.....	9
1.3 VZNIK ŠTÍHLÉ VÝROBY	12
1.4 METODY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ	17
2 METODIKA SMED	27
3 VÝZNAM PRODUKTIVITY	30
4 SHRNUÍ TEORETICKÉ ČÁSTI	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	34
5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI NESTLÉ	35
5.1 PŘEDSTAVENÍ VÝROBY V HOLEŠOVĚ.....	37
5.2 NESTLÉ A PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ.....	38
5.3 SWOT ANALÝZA.....	43
6 VÝCHODISKA PRO PRAKTICKOU ČÁST	46
6.1 ŘÍZENÍ PROJEKTU METODOU SMED	46
6.1.1 Krok 1 – Pochopení současné situace (definice úlohy a cílů projektu).....	47
6.1.2 Krok 2 – Registrace přehozu (identifikace činností, sběr dat)	48
6.1.3 Krok 3 – Analýza přehozu.....	48
6.1.4 Krok 4 – Provedení zlepšení	49
6.1.5 Krok 5 – Standardizace zavedených opatření	49
6.2 RIZIKOVÁ ANALÝZA PROJEKTU	49
6.3 ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	50
6.4 KRITÉRIA ÚSPĚCHU PROJEKTU	51
6.5 POPIS VYBRANÉHO PRACOVIŠTĚ	52
7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	55
7.1 KROK 1 - POCHOPENÍ SOUČASNÉ SITUACE	55
7.1.1 Současný stav	55
7.1.2 Cíle pro budoucí stav	55
7.1.3 Popis procesu vybraného přehozu.....	56
7.2 KROK 2 - REGISTRACE PŘEHOZU	57
7.3 KROK 3 - ANALÝZA NASBÍRANÝCH DAT	57
7.3.1 Oddělení interních a externích činností.....	57
7.3.2 Časová studie přehozu.....	58
7.3.3 Pohybová studie – špagetový diagram	59

7.3.4	Transformace interních činností na externí.....	60
7.3.5	ECRS analýza.....	62
7.4	KROK 4 – PROVEDENÍ AKCÍ A VYČÍSLENÍ PŘÍNOSŮ	63
8	NÁVRHY ZLEPŠENÍ.....	65
8.1	KONKRÉTNÍ ZLEPŠOVACÍ OPATŘENÍ.....	65
8.2	KROK 5 - STANDARDIZACE.....	69
9	SHRnutí PRAKTICKÉ ČÁSTI	70
	ZÁVĚR	71
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	72
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	76
	SEZNAM OBRÁZKŮ	77
	SEZNAM TABULEK.....	79
	SEZNAM PŘÍLOH.....	80

ÚVOD

Při průzkumu internetových stránek či informačních brožur nejrůznějších výrobních podniků se téměř vždy dá narazit na sekci, odkaz nebo zmínku o historii dané firmy, respektive shrnutí celého vývoje, kterým si během svého fungování prošla. Mnoho z nich má dokonce svůj vlastní výrobní systém, skrze který v různé míře uplatňuje jednak inovační metody obecné, jednak metody svoje vlastní přizpůsobené svým potřebám a možnostem. Dnes vnímáme takový vývoj velice pozitivně a především na ty, které jsou průkopníky změny, se díváme jako na progresivní, nebojácné, jednoduše „jdoucí s dobou“.

Ne vždy však společnost pohlížela na inovace, a změnu vůbec, takto příznivě, spíše opak byl pravdou. Novoty se lidé mnohdy báli a na inovátory své doby pohlíželi jako na bláznů či šarlatány. Ještě např. v roce 1914, kdy přišel švédský inženýr Gideon Sundback s prvním plně funkčním zipem, většina jeho vrstevníků se mu vysmála, jelikož nedokázala pochopit, proč by měli klasické knoflíky a spony vyměnit za takovou „vymoženost“. Nedá se samozřejmě popřít, že ne vždy s sebou nese změna jen pozitivní důsledky. Lidé pracující v továrnách v dobách průmyslové revoluce za minimální mzdu, žijící v mnohdy úžasných podmínkách v rychle se rozvíjejících ovšem přelidněných městech, by o tom nejspíš mohli vykládat své. Vrátime-li se zpět do naší doby, mnoho kritiků dnešních technologií bude namítat, že s rozmachem internetu, rozvojem informačních kanálů a automatizací výroby dochází k totálnímu informačnímu přetížení, masivní nadprodukcí produktů, které ani nejsou potřeba, hloupenutí populace a obecné manuální neschopnosti.

Navzdory všem nezdarům a záporům je však napříč historií vidět, že změna vždy byla přirozenou součástí našeho života. Přirozená zvědavost člověka vedla k vynálezům a zavádění nejrůznějších metodik, které nám v mnohém usnadnily a dodnes usnadňují práci i pomáhají v rozličných aspektech našeho osobního života. Avšak právě průmysl je pravděpodobně nejtypičtějším příkladem, kde průběh několika fundamentálních změn vedl k důsledkům v jak sociální, ekonomické tak politické sféře, které si nejspíše ani Samuel Compton¹, Thomas Newcomen nebo James Watt² nedokázali představit.

¹ S. Compton (1753-1827) – vynálezce mechanického tkalcovského stavu

² T. Newcomen (1663-1729) & J. Watt (1736-1819) – vynálezci prvních komerčně úspěšných parních strojů

Ovšem při vyspělosti dnešní doby musí firmy hledat stále nové způsoby jak držet krok s moderním tempem a udržet si konkurenční výhodu před ostatními. Jedním z takových způsobů je hledání potenciálu pro zlepšení v rámci vlastní produktivity a možností kapacit skrze implementaci průmyslového inženýrství.

Je to už samozřejmě nějakou dobu, kdy se průmyslové inženýrství začalo ve světových, ale i českých podnicích plně využívat, nikdy dříve však nebyla tak silně vidět snaha dovést procesy, vnitropodnikové vazby a hodnotový tok vůbec, k dokonalosti.

S jistotou lze říci, že relativně nedávná hospodářská krize má s tím co dočinění, ovšem zdá se, že většina podniků si už dnes opravdu uvědomuje svoji zranitelnost a s tím související hodnotu svých zdrojů stejně jako všech potenciálních možností pro zlepšení. Potřeba kontinuální změny je klíčová, po praktické stránce ovšem ne věc zrovna jednoduchá. Mnohdy je pro zaměstnance, kteří byli po dlouhá léta zvyklí na určitý způsob provádění své práce, velmi složité a nepochopitelné přijmout jakoukoli formu změny, zvláště tu, která se týká jejich práce nejbližší. V takovém případě není změna samotná tak důležitá jako její správné zavedení. Správná komunikace je tedy zásadní.

Cílem první části práce je proto vytvořit z dostupných zdrojů teoretický základ, o který se bude moci opřít nejen navazující praktická část, ale který dostatečně seznámí čtenáře této práce s danou problematikou pro pochopení řešeného praktického problému. Analyticko-projektová část, jak už název napovídá, by se pak měla věnovat analýze zadané úlohy, v tomto případě zefektivnění výrobního přechodu, a snaže přijít s inovativními a proveditelnými řešeními problémových oblastí, která budou podložena správným rozbohem dat. Návrh projektu a jeho uvedení v život by měl vycházet z ověřitelných a měřitelných cílů, stejně jako by měly být jeho výstupem ověřitelné a měřitelné přínosy pro firmu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 O PRŮMYSLOVÉM INŽENÝRSTVÍ

Ač je průmyslové inženýrství (PI) jedním z nejmladších inženýrských oborů, je dnes s přehledem jedním z nejvyužívanějších a metody, které pod něj spadají, se již dávno nesoustředí pouze na výrobu, své uplatnění nacházejí napříč celým podnikem od regulace skladování po zeštíhlování administrativních činností. Ani zde však nelze přímo definovat meze jeho působnosti, v průběhu let se totiž průmyslové atributy přenesly do oblastí, jako jsou např. zdravotnictví, služby, turistický ruch, organizace sportovních akcí, ale i státní správa nebo obrana státu (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 78).

1.1 Vývoj definice

Dle Mašina a Vytlačila je průmyslové inženýrství „*interdisciplinární obor, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, strojů, materiálů a energií s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity.*“ (Mašín a Vytlačil, s. 79) Tuto definici Mašín později aktualizuje do podoby „*uznávaného vědního oboru, který se orientuje na plánování, navrhování, zavádění a řízení integrovaných systémů, jejichž cílem je produkce výrobků nebo poskytování služeb. V těchto systémech zajišťuje a podporuje vysoký výkon, spolehlivost, údržbu, plnění plánu a řízení nákladů v rámci celého životního cyklu výrobku nebo služby.*“ (Mašín, 2005, s. 66) V pozdější definici už je tedy jasně vidět překročení z čistě výrobní oblasti do sféry služeb. Co přesně však, dělá PI interdisciplinárním oborem, blíže objasňuje vysvětlení Tučka a Bobáka. Ti označují PI jako „*obor, který syntetizuje poznatky matematické statistiky, technických oborů, ale i psychologie a sociologie, který hledá optimální způsob jak zabezpečit produkci statků a služeb vysoké jakosti s minimálními náklady a optimálním využitím všech faktorů vstupujících do výrobního procesu. Jeho smyslem je navrhovat, organizovat a koordinovat součinnost výrobních systémů, lidí, materiálů, energií a informací s cílem maximalizovat produktivitu.*“ (Tuček a Bobák, 2006, s. 106)

Při snaze o shrnutí všech dostupných definicí, by se dalo vyjmout několik základních bodů, které by mohly téma PI jasně vysvětlit jako obor založený na širokém spektru znalostí, který vždy hledá řešení problému sjednocením, respektive spojením více perspektiv. V rámci pochopení vazeb a vzájemného vlivu mezi lidmi, stroji a prací jde o to, aby výsledné pro-

cesy probíhaly jednodušeji, lépe, rychleji a levněji s cílem dlouhodobě zajistit vysokou produktivitu, stejně jako kvalitu a spokojené zaměstnance, stejně jako zákazníky.

1.2 Formování obsahu

Tyto definice, z nichž jen hrstka je zmíněna v odstavcích výše, však nejsou ničím jiným než výsledkem téměř stoletého vývoje PI, které je až dnes uznávanou vědní disciplínou. Různé etapy pak vždy reflektovaly zejména největší trendy dané doby, lépe řečeno změny požadavků na výrobní systémy.

Na počátku ovšem stála všímavost jednoho člověka, a to Fredericka W. Taylora, který je nazýván „otcem vědeckého řízení“ či „zakladatelem moderního managementu“. Právě jeho poznatky o normování a organizaci práce a mnohé z jeho hlavních zásad, které roku 1911 formuloval ve své knize *Principles of Scientific Management*, totiž daly základ pro práci např. W. Shewarta³, H. B. Maynarda⁴ či M. Webera⁵ a mnoho dalších, kteří svým studiem práce a souvisejících faktorů k dané tematice přispěli.

Podle Taylora mohla firma dosáhnout nejvyššího zisku za podmínky nejnižších nákladů prostřednictvím šetření kapitálu a zvyšování výkonnosti. Šetření kapitálu bylo v tomto případě mnohem jednodušším cílem, proto se zaměřil na motivaci pracovníků a snažil se v nich vzbudit zájem na zvyšování výkonu a zisku podniku. V rámci svého zaměření se začal také věnovat organizaci a ergonomii práce, kdy bylo jeho snahou u dělníků v hromadné výrobě odstranit veškeré zbytečné a neefektivní pohyby. Jednotlivé operace pak rozdělil na určité úkony a pohyby, kdy stopkami měřil jejich čas. Dnes by se dalo říci, že byl Taylor se svými stopkami a přístupem jedním z prvních průmyslových inženýrů.

³ W. Shewhart (1891-1967) – zakladatel totálního managementu kvality (TQM)

⁴ H. B. Maynard (1902-1970) – vytvořil metodu předem určených časů určenou pro analýzu a měření práce

⁵ M. Weber (1864-1920) – jeden ze zakladatelů psychologie práce

Mezi hlavní Taylorovy zásady patří např.:

- „Nahradit navrhování pracovních postupů z tehdejšího "od oka" na vědecký design pracovní činnosti na základě předchozího pozorování.“ Taylor doporučoval, aby se práce zaměstnanců pečlivě studovala a zároveň se s nimi probírala s cílem dosáhnout zdokonalení jednotlivých činností a úloh.
- „Jasně vymezit denní normu práce.“
- „Normalizace a srovnatelnost podmínek.“ Zde bylo podle Taylora nejlepším přístupem k nově zavedeným metodám plnění úkolů je ihned dát do písemné formy, do konkrétních pravidel a norem, podle kterých se budou pracovníci dále řídit.
- „Raději vybírat, školit a rozvíjet každého zaměstnance odborným způsobem, než je nechat, aby se rozvíjeli sami.“ Bylo potřeba vybírat pracovníky důkladně tak, aby měli schopnosti a znalosti, které odpovídají potřebám úlohy a trénovat je, aby vykonávali úlohy podle zavedených pravidel a postupů.
- „Poskytnout detailní instrukce a dohled nad každým pracovníkem a nad plněním jeho úkolu.“
- „Rozdělit práci rovnoměrně mezi manažery a pracovníky tak, že manažeři aplikují vědecké přístupy v řízení a pracovníci vykonávají vlastní úkoly.“
- „Vzájemná kolegiální spolupráce a vzájemné sdílení nejlepších pracovních postupů.“
- „Provázání výkonu a odměny.“ Zásadní bylo stanovit vhodnou či přijatelnou úroveň vykonávání úlohy a poté vypracovat výplatní systém, který poskytne odměnu za výkon nad přijatelnou úroveň. (Bejčková, 2013)

Dva roky po publikaci Taylorových principů došlo k další velké události, která změnila pohled tehdejší veřejnosti nejen na automobily, ale především se stala vzorem sériové výroby po celém světě - roku 1913 nechal Henry Ford ve své firmě zavést pásovou výrobu, pro kterou se dle jeho slov nechal inspirovat při návštěvě jatek v Chicagu. Stejně jako Baťovým snem bylo obout celý svět, Fordovým bylo dát světu kola. Cesta ke splnění takového snu byla prostá a velmi se podobala předchozímu příkladu – vyrábět co nejvíce automobilů za co nejnižší cenu. V době, kdy však výroba byla komplikovaná, zdlouhavá a bylo k ní potřeba mnoho schopných dělníků, se tento koncept jevil spíše jako nerozřešitelné dilema. Právě převratná úspora času, kterou s sebou pásová výroba a její neustálé vylepšo-

vání přinesly, byla odpovědí. Navíc zkrácení pracovní doby, zvýšení platů a zavedení benefitů zajistilo Fordovi loajalitu zaměstnanců, kteří s vidinou prémie ze zisku společnosti pracovali o to výkonněji. *„Od Henryho Forda se dokonce svého času učil i sám Baťa, který strávil celý rok jako řadový dělník u montážní linky zdejších automobilových závodů. Po návratu do rodného Zlína zavedl ve své firmě po Fordově vzoru pásovou výrobu“* (Ford Motor Company, ©2014) a mnoho z jeho principů se stalo inspirací pro Baťovskou soustavu řízení.

Ford s Taylorem jsou dnes vzory spíše tradičních paradigmat⁶ výrobních systémů. Pokud jde o paradigma moderní, pomyslnou štafetu při formulování dalšího obsahu průmyslového inženýrství převzali ve čtyřicátých letech 20. století Taiichi Ohno, Shigeo Shingo či Eiji Toyoda v Japonsku. Společně vybudovali výrobní systém Toyota (TPS⁷), který inspiroval tvorbu vlastních systémů u mnoha dalších společností, jakými jsou např. Bosch, Škoda či Siemens, a je vzorem pro většinu výrobních podniků po celém světě. Ohno navíc poprvé použil metodu pro řízení vnitropodnikových zásob kanban a dokázal definovat základní formy plýtvání, zatímco Shingo se zasloužil o přímé zavedení filozofie Just- in-time (JIT) a zejména vytvoření tzv. „školy PI“, které se dodnes učí celý průmyslový svět.

„Vznikem Amerického institutu průmyslových inženýrů v roce 1948 začíná další etapa PI, pro kterou je charakteristické především rozšíření klasických empirických metod o nové teoretické přístupy, založené zejména na matematických metodách, operačním výzkumu či simulačním modelování“ (MM Průmyslové spektrum, ©2014). Nadále však hlavní roli hraje vztah amerických a japonských inženýrů, kteří navzájem inspirují a doplňují vlastní metody a postupy.

„V průběhu druhé poloviny 20. století dá rozvoj počítačových a informačních technologií vzniknout novým prostředkům pro analýzu rozsáhlejších výrobních procesů a systémů. Zároveň se však v tomto období začínají v PI vytvářet nástroje a programy, které jsou založeny na využívání lidského potenciálu a jeho motivaci při řešení těchto úkolů“ (MM Průmyslové spektrum, ©2014).

⁶ Paradigma – světový pohled/názor na danou problematiku

⁷ Z anglického Toyota Production System

Na počátku 21. století všechny výše uvedené nástroje zastřešil pojem „digitální továrna“, na druhé straně však musí výroba čelit, stejně jako mnohokrát v minulosti, nově vznikajícím trendům a silně kolísavé poptávce zákazníků, jejichž požadavky tvoří tlak na flexibilitu a výkonnost jako nikdy dříve. Čím dál více rostoucí globalizace, internacionalizace a technologický rozvoj vytvářejí pro firmy prostředí, kde konkurenční výhoda již není výhodou v pravém slova smyslu, ale nutností k přežití na trhu, který je sám dravější a náročnější. Tento dynamický rozvoj dále podporuje zvyšující se počet firem, které využívají prvky znalostního managementu, digitalizace a umělé inteligence. Z „digitální továrny“ je najednou „chytrá továrna“ až se tak z ní postupně stává továrna tzv. „štíhlá“. Štíhlá neboli lean výroba spolu se štíhlým managementem a štíhlou administrativou jsou v dnešní době pro společnosti nepostradatelné a zásadní stejně jako bylo měření a normování pro Taylora a jeho vrstevníky.

1.3 Vznik štíhlé výroby

Pojem štíhlé výroby se často bere jako synonymum PI, mnohými je však považován pouze za směr, tedy jeho odnož. Principy a nástroje štíhlé výroby jsou však především totožné s původním výrobním systémem Toyota, zmíněným v odstavcích výše.

Výrobní systém v Toyotě vznikl reakcí na socio-ekonomický vývoj tentokrát po Druhé světové válce a byl přesným protipólem zavedeného Taylorismu, který byl ideální pro hromadnou výrobu s malým sortimentem. Byť byl zpočátku Taylorův systém velmi účinný, postupem času se začaly projevovat jeho nedostatky především související s nespokojeností dělníků, pro které se jejich vlastní práce stala monotónní rutinou. Navíc tím pádem neměli zájem ani na kvalitě vyrobených kusů, hlavní bylo vyrobit normu. Komplexnějšími a složitějšími se však staly stroje a samotné inženýrství, které bylo velmi specializované, ale oddělené a kvůli nedostatečné komunikaci tak opětovně trpěla kvalita, hlavně pak vývoj nových produktů.

Rovnice, kdy se nejvyšší zisk rovná co největším tržbám za předpokladu co nejnižších nákladů zůstala během výrobní revoluce vždy stejná, stejně jako v předchozích příkladech inovativního úspěchu se ovšem mění podmínky dosažení tohoto hlavního podnikového cíle. „*Japonci došli k poznání, že růst zisku je možný pouze s růstem sortimentu*“ (Mašín, 2004, str. 23). Zavedení zvýšeného sortimentu v kombinaci s hromadnou výrobou, ale bohužel vedlo primárně k obrovským částkám vynaloženým na zajištění takové výroby stejně

jako vysokým zásobám - zkušenost, o které se přesvědčily další japonské společnosti - Yamaha s Hondou v tzv. „válece H a Y“ o místo největšího výrobce motocyklů na světě, kterou sice nakonec vyhrála Honda, ale za cenu celkové devastace podniku. Transformace výroby na velký sortiment s menšími sériemi se už ovšem nedala vrátit zpět.

Řešením bylo tedy výrobky vyrábět, dopravovat a skladovat pouze, když to zákazník vyžaduje, tedy „přesně včas“ (Just-in-time). Právě výrobní filozofie JIT přinesla potřebné řešení výše popsaných problémů ve formě systémového zjednodušení, které usnadnilo manipulaci se stroji, eliminovalo plýtvání ve všech jeho podobách a celkově výrobu „zeštíhlilo“. Mimo jiné patří mezi její základní principy:

- využívání výrobních buněk s tokem 1 kusu,
- balancování práce v buňkách,
- metoda rychlých změn sortimentu,
- tahové systémy, které zohledňují skutečnou potřebu zákazníka,
- metody pro eliminaci vad,
- totálně produktivní údržba. (Mašín, 2004, s. 23)

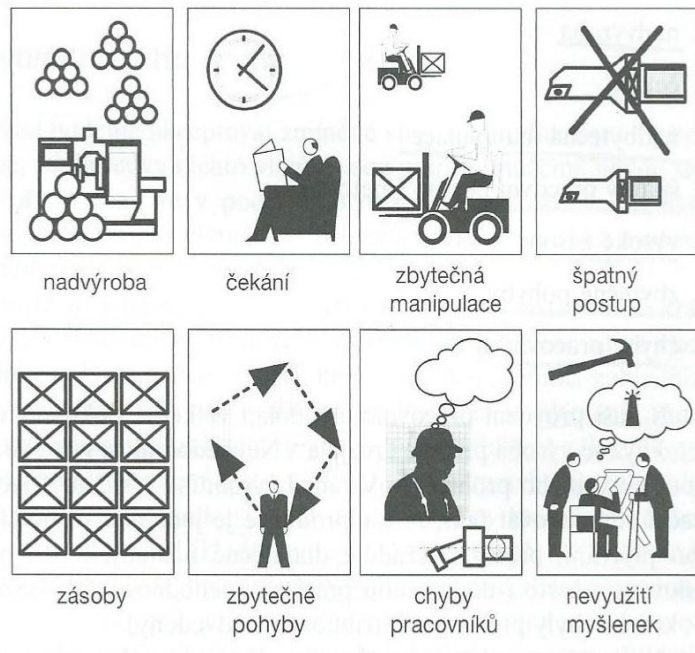
Na zeštíhlování výroby později, v rámci systémové integrace, navázaly další metody zaměřující se na různé podnikové oblasti, od logistiky přes produktový vývoj až po administrativu. Metody jsou logicky zacílené podle konkrétních potřeb, které daná oblast vyžaduje. Dost složité by se kanban metoda dala implementovat při vývoji nových výrobků, stejně jako by buňkový systém o jednokusovém toku, typický pro zefektivňování výroby, těžko hledal uplatnění v administrativních činnostech.

Všechny části zeštíhlování však mají spojovací článek, kterým je odstraňování plýtvání, tedy odstraňování činností, které nepřidávají procesu, výrobku či službě přidanou hodnotu – z japonské terminologie tzv. „muda“. Právě zde z části pramení mnohokrát zmiňovaná orientace na zákazníka a jeho potřeby. Spotřebitel není samo sebou ochotný platit za aktivity, které mu nepřidávají hodnotu a na dnešním vysoce konkurenčním trhu tak již není pro takové aktivity prostor. Jádrem konceptu, se kterým přišel Ohno se svými spolupracovníky v Toyotě, je rozdělení každé pracovní činnosti na samotnou práci, pomocnou práci, která tu předchodí umožňuje a aktivity, které jsou zcela zbytečné. V důsledku téměř celé dvě třetiny této činnosti sice stojí čas a peníze, jejich návratnost je však nulová. Rozdělení samotné ale

nestačí, dále je potřeba si uvědomit jak moc jsou ve skutečnosti tyto aktivity potřebné a posléze jakým optimálním způsobem je lze odstranit. Konkrétním definováním plýtvání tak vznikl odrazový můstek pro tvorbu nástrojů, kterými se dá úspěšně a hlavně kontinuálně odstraňovat. Jako hlavní zdroje plýtvání v podniku byly definovány:

- **Nadvýroba** - pokud se vyrábí příliš mnoho nebo příliš brzo, je potřeba zajistit dodatečné prostory na skladování produkce, se kterými jsou spojené další náklady.
- **Čekání** - nejzjevnější druh plýtvání ať už se jedná o čekání na informace, součástky, materiál či na opravu stroje a jeho uvolnění do výroby.
- **Nadbytečná doprava a manipulace** – „pokud cesta materiálu vede např. ze skladu do meziskladu, odtud na pracoviště, ve formě polotovaru zpět do meziskladu, aby potom vedla na jiné pracoviště a odtud opět do meziskladu“

(Mašín a Vytlačil, 1996, s. 45), dochází ke zbytečnému plýtvání hned na několika místech.



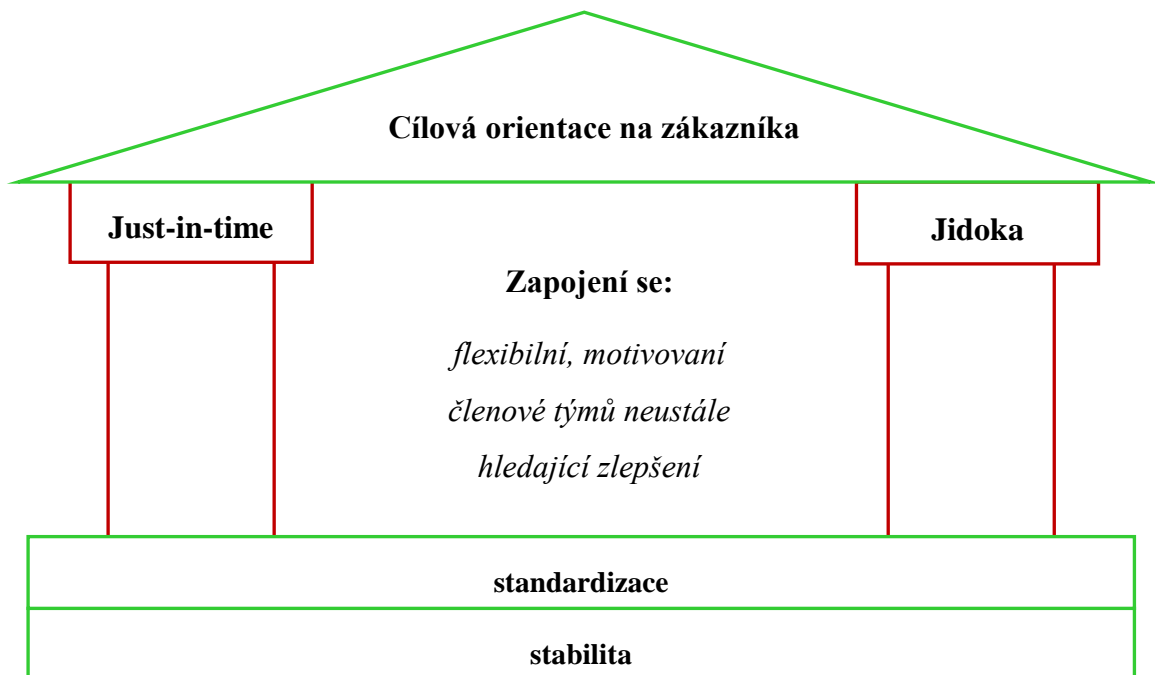
- **Špatný pracovní postup** či nevhodná konstrukce výroby může nejčastěji vést k potřebě dodatečné práce a spotřebě zdrojů, které jsou pak opět nákladem nad rámec výrobního plánu.

Obr. 1 7+1 druhů plýtvání (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 46)

- **Zásoby** - velké množství zásob mnohdy skrývá další problémy, jakými mohou být nekvalitní výrobky, poruchy strojů či pohodlnost při plánování.
- **Zbytečnými pohyby** chápeme ty, které nepřidávají žádnou hodnotu. Nejtypičtějším příkladem je zbytečná chůze (pro nástroje apod.) na špatně uspořádaném pracovišti.
- **Chyby pracovníků** jsou především spjaty se špatným postupem a vedou především k vadným výrobkům, které jsou potřeba opravit. Odstraňování nekvality je pak zase dodatečnou prací, kdy se začarovaný kruh plýtvání uzavírá.

- **Nevyužité schopnosti** a znalosti pracovníků jsou druhem plýtvání, který je relativně nový a k jeho zařazení došlo s růstem významu lidského faktoru v rámci PI, v původní definici podle Ohna bylo druhů pouze sedm.

Zjednodušená podoba konceptu štíhlé výroby včetně provázanosti jednotlivých částí je vyobrazena na obrázku níže. Jak je z něj patrné, základními kameny filozofie jsou stabilita se standardizací. Především dodržování správně vytvořených standardů je podle japonského chápání PI považováno za jeden z nejdůležitějších kroků na cestě k efektivnímu fungování systému a zároveň nejdůležitější součástí implementace všech metod. Pokud se např. společnost bude snažit zavést na pracovištích vizualizaci a uspořádání potřebných nástrojů, ale už nebude mít zájem na tom, aby ji pracovníci dodržovali a nástroje opravdu ukládali na své místo, jaký má poté smysl snaha ji zavádět v první řadě?



Obr. 2 Základní podoba štíhlé výroby (vlastní zpracování dle Pascala)

Standards se však v štíhlé výrobě nemyslí široké a obsáhlé manuály, ale jasné zobrazení postupu jak v žádoucí, tak nežádoucí formě, které má na zaměstnance přímý účinek.

Na standardizaci navazují dva hlavní pilíře, jimiž jsou metodiky Just-in-time a Jidoka, které vedou k cíli – zákaznické orientaci. Mezi aktivity a metody prvního pilíře, které budou blíže popsány v následující části, lze zařadit např. kanban, zákaznický takt, heijunka či systém tahu. Druhý pilíř obsahuje např. vizualizaci, poka-yoke či kontrolu abnormalit.

V rámci zaměření se na potřeby spotřebitelů navazují zejména štíhlý design s pečlivým plánováním. Lepidlem, které na konci drží celý „dům“ pohromadě je zapojení všech pracovníků podniku, kteří mají k samotným procesům nejbližší a svými zlepšovacími návrhy a všímavostí dokáží přispět k jeho zdokonalení stejně jako při nedostatečné podpoře a motivaci k jeho zániku.

Navzdory všem jasně daným principům, radám odborníků a popsáním kroků zavádění různých metod a nástrojů však stále mnoho organizací, zvláště pak výrobních podniků bojuje se správnou a účinnou implementací zeštíhlování. Mnohdy se např. snaží uvést do chodu pokročilé metody bez toho, aby se nejprve zavedly ty základní, a vůbec nesledují jejich návaznost. Dalšími častými chybami jsou podle Košturiaka:

- „*neznalost štíhlé (lean) filozofie a jednotlivých metod,*
- *mechanická aplikace lean metod, které byly vytrženy z kontextu,*
- *aplikace lean konceptu do nevhodného prostředí,*
- *neznalost souvislostí mezi jednotlivými kroky na cestě k štíhlému podniku“ (Košturiak, 2006).*

Jako doporučení pro správné zavedení pak definuje např. důkladnou analýzu současného stavu včetně analýzy příčin, definování budoucího stavu, znalost metod a postupu jejich implementace či změnu myšlení a chování se. Proces to je samozřejmě náročný, ale počet výsledných přínosů jak pro zaměstnavatele, tak zaměstnance a navíc pro zákazníky organizace definovaný dle Košturiaka mluví za vše.

Přínosy pro zaměstnavatele:

- Vyšší ziskovost.
- Lepší pracovní morálka a zúčastněnost zaměstnanců.
- Redukce zásob na desetin.
- Menší zmetkovost a nadbytečná práce.
- Vyšší flexibilita.
- Růst ekonomické přidané hodnoty.
- Rozvoj pracovníků.
- Budování konkurenční výhody.
- Menší výrobní dávky, rychlejší průtok, větší kapacita.

- Rychlejší obrátkovost zásob.

Přínosy pro zaměstnance:

- Lepší organizace práce.
- Kvalitní pracovní prostředí.
- Vhodnější pracovní pomůcky.
- Prémie a odměny.

Přínosy pro zákazníka:

- Flexibilita.
- Nízké ceny.
- Vysoká kvalita.
- Přidaná hodnota.
- Dlouhodobé partnerství. (Košturiak, 2012)

1.4 Metody průmyslového inženýrství

Jak naznačuje předchozí kapitola, metody PI se dají dělit mnoha způsoby do různých kategorií. Mohou se vázat např. k druhu plýtvání, které se v podniku snaží odstranit, přímo k oddělení podniku, na které je zlepšování zaměřeno nebo dle rozsahu problému, se kterým se firma potýká. Nejčastějším citovaným je ovšem v dostupné literatuře dělení nástrojů na klasické a moderní pojetí. Mašín s Vytlačilem toto dělení specifikují na tři hlavní odnože PI, za které považují klasické průmyslové inženýrství, nový provozní management a interdisciplinární předměty (viz. Obr. 3).

Průmyslové inženýrství		
Klasické PI	Nový provozní management	Interdisciplinární předměty
Studium metod a procesů	Nový provozní management I (provozní podmínky)	Průmyslová moderace
Měření práce	Nový provozní management II (člověk – stroj)	Průmyslové systémy
Pracovní systémy	Nový provozní management III (týmová práce)	Neprůmyslové systémy
	Řízení projektů PI	Produktivita
		Environmentální management
		Simultánní inženýrství
		Koncepce související s PI
		Organizování PI

Obr. 3 Dělení metod PI (Polášková, 2007, s. 26)

Zjednodušeně se však dají metody rozčlenit podle oblasti jejich uplatnění, shrnující všechny výše zmíněné body, a to na:

- Oblast **technickou** (např. informační technika, výrobní inženýrství, služby).
- Oblast **lidského faktoru** (např. organizace a ergonomie práce, organizační projektování podniku).
- Oblast **zaměřenou na projektování, plánování a řízení provozu** (např. projektování výrobků a výrobních zařízení, zabezpečování kvality, měření výkonů).
- Oblast **kvantitativních metod podporujících rozhodování** (např. optimalizační a statistické metody, počítačová simulace výroby, teorie pravděpodobnosti).

Tuček s Bobákem metody podrobněji rozdělují na základě daných oblastí následujícím způsobem do hlavních kategorií vypsanych níže. V každé kategorii jsou blíže popsány vybrané metody, které se jednak v podnicích uplatňují nejčastěji, jednak jsou klíčové pro zpracování praktické části této práce.

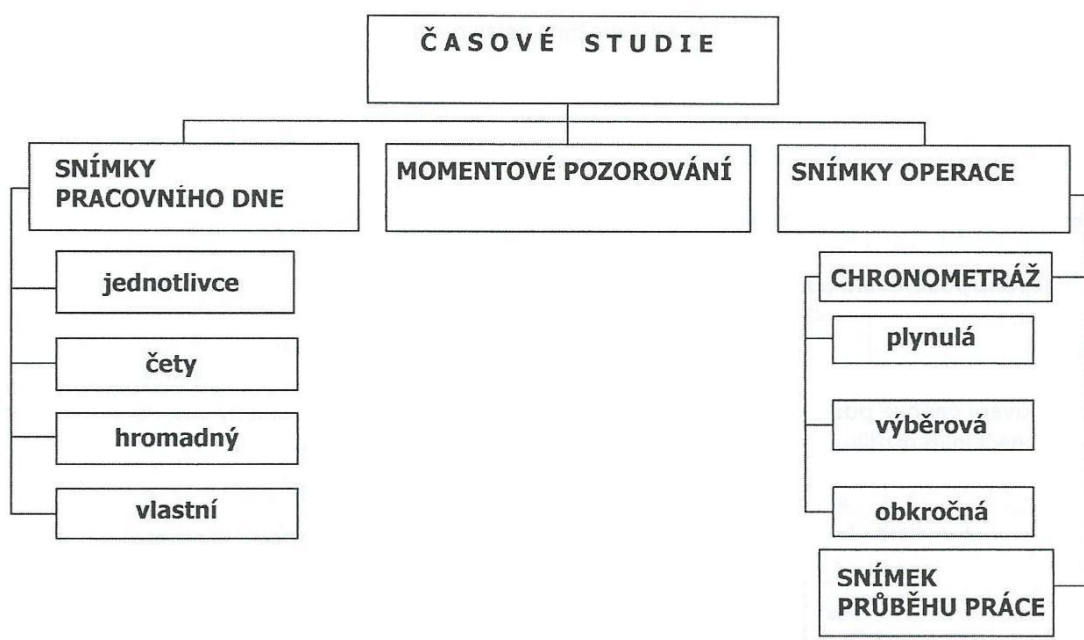
1) Racionalizace

- *Studium práce a měření spotřeby času.*
 - Postupové grafy a diagramy činností, pohybu pracovníků, materiálů a prostředků.
 - Niťové modely a grafy.
 - Schémata, modely, makety uspořádání výrobního a pracovního času.
 - Časové studie.
 - Konkrétně např. Maynard Operation Sequence Technique (MOST), Method Time Measurement (MTM).
- *Normování spotřeby práce.*
 - Rozborové metody.
 - Souhrnné (sumární) metody.

Metody studia práce jsou založeny na systémovém a procesním přístupu a umožňují zlepšené plánování a řízení, navíc mohou sloužit jako základna pro systémové odměňování v podniku. Primárním předpokladem pro úspěšné provádění organizačské a normotvorné činnosti je organizační a personální zabezpečení.

„Hlavním cílem studia a normování práce je zajistit dosažení optimální výkonnosti a účelného využívání lidských zdrojů ve výrobním procesu, v rámci širší problematiky využívání všech druhů zdrojů, které jsou potřebné k úspěšnému chodu podniku“ (Lhotský, 2005, s. 15). Jejich přínosem je ve výsledku efektivnější využívání nejen pracovníků, ale v návaznosti i materiálu, strojů a celkového prostoru.

Ve výrobě je oblíbenou technikou studia práce tzv. časová studie, jejíž podstatou je zjišťování důvěryhodné a reálné velikosti spotřeby času. Můžeme využít podle potřeby buď snímku pracovního dne, momentového pozorování nebo snímku určité operace.



Obr. 4 Druhy časových studií (Lhotský, 2005, s. 65)

2) Informatika

- *Informační technologie podporující bezdokumentovou výměnu informací.*

3) Softwarové inženýrství

- *Simulace.*
- *Genetické algoritmy.*
- *Neuronové sítě.*

4) Motivace a nové organizační formy

- *Průmyslová moderace & workshopy.*
 - Technika dotazovacích a bodovacích karet.
 - Bodové metody.
 - Techniky brainstormingu.

Průmyslová moderace umožňuje, respektive se snaží o větší účast přítomných na právě probíhající diskusi a o celkově větší aktivní zapojení provozních pracovníků na rozhodování. „*Oproti např. matematické statistice má tu výhodu, že se jí může zúčastnit prakticky každý, protože je založena na verbálních projevech a vizuálním znázorňování*“ (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 155-156). Jejím přínosem je především zviditelňování nápadů a myšlenek týmu a efektivní vedení jednání.

Workshop dále moderaci prohlubuje a zaměřuje se na analýzu procesu vybraného managementem a na kterém se schází tým zainteresovaných pracovníků. Workshop má svá pravidla, která by měla být vždy přesně definována. Jeho cílem je odstranit plýtvání a optimalizovat pracovní metody v celém řetězu tvorby hodnot v co nejkratším čase, ideálně za nulových nebo velmi malých investic jakými mohou být např. určitá opatření v oblasti organizace či designu práce. (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 157, 159)

- *Kaizen.*

Na aktivní účasti zaměstnanců organizace staví také filozofie Kaizen. Jde především o japonský způsob neustálého zlepšování (z japonského kai a zen – změna k lepšímu), tedy skrze plynulý postup v menších krocích oproti větším inovačním skokům, jehož hlavním cílem je ve výrobní oblasti kontinuálně upravovat a zlepšovat procesy, výrobky i služby pro větší uspokojení zákazníka. Z hlediska zlepšování procesů pak staví kaizen zejména na „*dvou hlavních programech, kterými jsou:*

- *system zlepšovacích návrhů,*
- *kroužky jakosti*“ (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 145).

Na druhé straně se však Kaizen, oproti jiným metodám specificky zaměřeným buď na personál, výrobu, stroje či řízení organizace, zabývá všemi stránkami podniku a snaží se zlepšování orientovat i za jeho hranice do osobní sféry všech zaměstnanců. Proto je hned prvním pilířem Kaizenu osobní kaizen, kterým můžeme zlepšovat sebe sama pomocí např.

sebeuvědomění, proaktivity či kritického pohledu do zrcadla. Druhým pilířem je vytváření důvěry a vzájemné spolupráce. Principem tohoto pilíře je vytvořit důvěru a otevřenou komunikaci v organizaci, která je základem pro rychlou identifikaci skutečných problémů a jejich příčin. Důležité je vidět problémy jako příležitosti. Třetím pilířem filozofie Kaizen je organizace systému řešení problémů v podniku, která obsahuje tyto prvky:

- Zachycení problému, jeho okamžitou analýzu a identifikaci příčin.
- Opatření a návrhy na řešení přímo v procesním týmu, zlepšovací návrhy.
- Systém workshopů, které řeší komplexnější meziprocesní problémy a zlepšují procesy s ohledem na roční cíle zvyšování výkonnosti firmy (Košturiak et al., 2010, s. 1).

Výsledně může správné zavedení kaizen systému pomoci podnikům nejen uspořít náklady, čas a materiál, ale i vytvořit firemní kulturu založenou na opravdové týmové práci.

5) Týmy a vedení lidí (budování týmů)

- *Týmová práce.*

Za tým se obvykle považuje skupina pracovníků, kteří mají společný nejen obsah práce, ale i cíle. „Existuje také celá řada týmů na dobu neurčitou, jako např. výrobní, servisní, procesní i týmů na dobu určitou, jako např. týmy na zlepšování procesů, projektové týmy apod.“ (Mašín, 2005, s. 83).

Budování týmů je součástí budování každé firemní kultury, zvláště v dnešní době, kdy už nestačí pracovníkům pouze přidávat peníze ve snaze je motivovat k vyšším výkonům. Ke slovu se namísto toho dostává myšlení a jednání s vědomím celku a souvislostí.



„Tým, aby správně fungoval, však musí umět spolupracovat,

Obr. 5 Postup zavádění týmů (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 110)

musí v něm vládnout důvěra, otevřenost a akceptování jiných názorů“ (Mašín a Vytla-

čil, 1996, s. 104, 111). Moderní design týmové práce vychází z konstrukce optimálních vztahů mezi sociálními a technickými systémy. Jejím úkolem je zvýšit důstojnost a přitažlivost práce. Hlavní zdroje pro design týmové práce jsou:

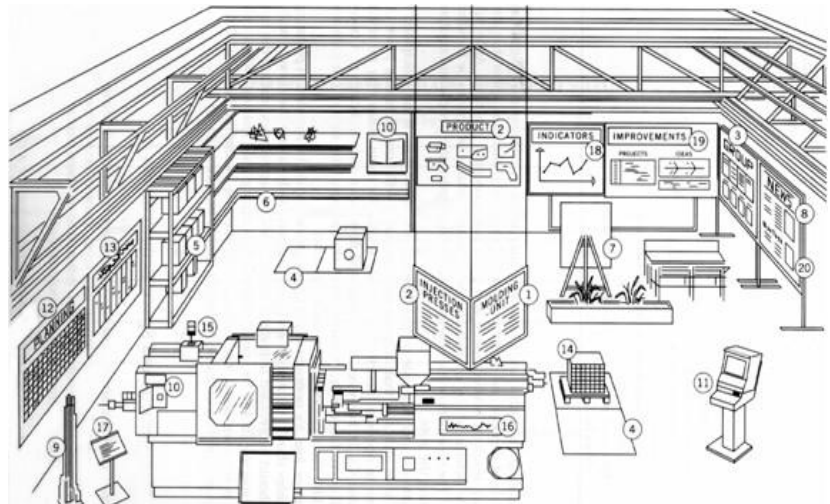
- job evaluation (hodnocení práce),
- job rotation (střídání na pracovních místech)
- job enlargement (rozšiřování práce),
- job enrichment (obohacování práce),
- ergonomie (synergie optimálních vztahů mezi člověkem, pracovními prostředky a pracovním prostředím),
- procesní orientace a principy maticové organizace. (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 111-112)

- *Výrobní buňky.*

- Buňky pro výrobu součástí.
- Montážní buňky.
- Procesní buňky.

6) Management

- *Time-based management*
- *Vizuální management.*



Obr. 6 Příklad vizuálního pracoviště (Musilová, 2007)

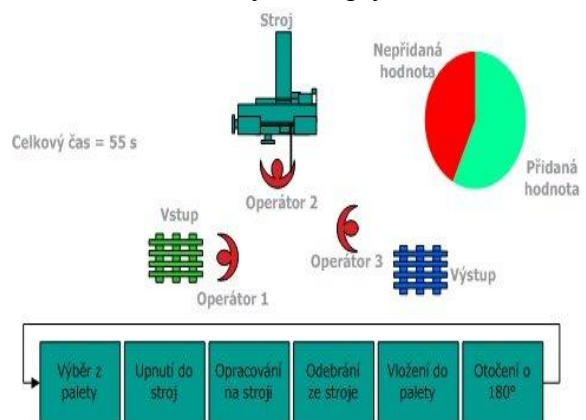
Vizuální management je jedním z vůbec nejzákladnějších nástrojů PI a zavádí se nejčastěji spolu s metodou 5S či TPM na pracovištích v podniku. Vizuální pracoviště je pak takové, které je jasně uspořádané, řízené, organizované a všechny procesy jsou v něm popsány a definovány. Vizuální pracoviště dosahuje své autonomie díky standardům, ukazatelům a vizuálnímu řízení. To vše napomáhá každému pracovníkovi odhalovat nestandardní odchylky a abnormality. Dále pomáhá vizualizace v podniku např. řídit a plánovat zakázky, informovat o dosahovaných výsledcích, definovat potřebnou výrobní plochu nebo snížit chybovost v procesu. Mezi vizuální prvky patří např. standardy vykonávané činnosti, technologické postupy, jednobodové lekce, kontrolní karty, podlahové značení a layouty, stan-

dardy úklidu a čištění či označení nekvality, vstupu a výstupu materiálu (API, ©2005-2012).

- *Total Quality Management (management totální kvality).*

Cílem TQM je stejně jako u dalších filozofií zejména zvyšování produktivity. Specificky se však zaměřuje na zvyšování produktivity prostřednictvím zvyšování kvality, snižování ztrát z nejakostní výroby a zvyšování spokojenosti zákazníků. Jde tedy o systematické uplatňování metod a nástrojů v rámci podnikové struktury, které jsou zaměřeny na jakost a spokojenost zákazníků. Mezi tyto nástroje patří např.:

- Dům kvality.
- 7 starých nástrojů kvality (stratifikace, datová frekvenční tabulka, histogram, paretova analýza, Ishikawův diagram příčin a následků, analýza rozptylu a trendu dat, kontrolní diagram).
- 7 nových nástrojů kvality (afinní diagram, relační diagram, stromový diagram, maticový diagram, diagram maticové analýzy dat, šipkový diagram, PDPC diagram).
- Demingův PDCA cyklus.



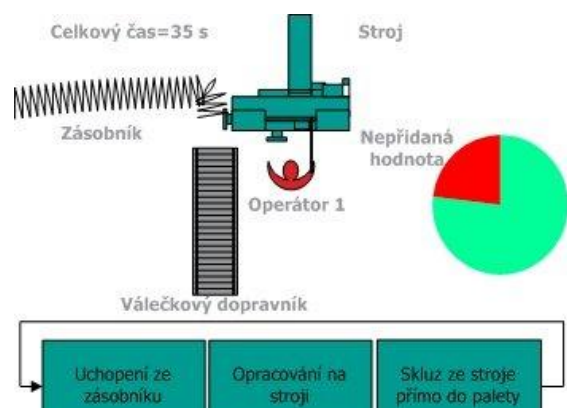
7) Systémové inženýrství

- *Theory of Constraints (teorie omezení).*
- *Optimalizace pracoviště, layoutu.*

Optimalizace pracoviště znamená zlepšení podmínek na pracovišti včetně odstranění veškerého plýtvání a nedostatků.

Pro optimalizaci pracoviště by měla být pozornost zaměřena na:

- „zrychlení výrobního času (zvýšení výkonu),
- zavedení prvků ergonomie, abychom eliminovali úrazovost a zatěžování organismu,



Obr. 7 Pracoviště před a po optimalizaci (API, ©2005-2012)

- snížení nákladů odstraněním plýtvání,
- zvýšení autonomnosti a možnosti více-strojové obsluhy,
- lepší kvalitu a standardizaci postupů“ (API, ©2005-2012).

8) Technologie, výrobní a automatizační technika

- Robotizace, mechanizace & automatizace.
- Centralizace skladů.
- Využívání progresivních druhů dopravních prostředků.

9) Empirické techniky (vyvinuté v průmyslových podnicích)

- Metoda 5S.

Metoda tzv. 5S je naprosto základním kamenem, na kterém staví jak průmyslové inženýrství, tak koncept štíhlého podniku. Princip spočívá v pěti krocích, které vedou především k odstranění plýtvání a jakékoli formy zdržování na pracovišti. Metoda byla, jak je lépe vidět z obrázku níže, v Japonsku a svůj název odvozuje od počátečních písmen jednotlivých kroků. Jejím úkolem je hlavně plýtvání vizualizovat, na základě toho jej pak postupně redukovat a ve výsledku vytvořit bezpečnější, čistější, organizovanější a celkově lepší pracoviště. Přispívá také k tvorbě autonomního pracoviště.



Obr. 8 Pět kroků metody 5S (API, ©2005-2012)

- Kanban.

Mašín definuje kanban jako „metodu dílenského řízení výroby, která je založena na principu tahu a vizuálních signálech o skutečné aktuální potřebě interních a externích zákazníků“ (Mašín, 2005, s. 39). „Podstatou je tzv. tahání součástek výrobním procesem tak, jak požaduje montáž, bez zbytečné rozpracovanosti a meziskladů“ (API, ©2005-2012). Funguje na principu signalizace stavu zásob a rozpracované výroby v daných momentech pomocí kanban karet. Nejčastěji se zavádí v rámci metodiky Just-in-time.

- *Jidoka (autonomnost pracoviště).*
- *Poka-yoke.*
- *Value Stream Mapping (mapování hodnotového toku).*

VSM aneb mapování hodnotového toku je grafickým nástrojem, jenž má za úkol mapovat a analyzovat současný stav určitého procesu s cílem navrhnout vylepšení budoucího stavu. Za pomoci standardizovaných ikon a konkrétních výstupů (např. hodnota přidané hodnoty, informace o velikosti a stavu rozpracovanosti) je vždy vytvořena mapa, na které se aplikují zlepšení. Konkrétní postup při mapování hodnotového toku je následující:

- *„definice zadání (poslání, oblast realizace, strategické faktory úspěchu...),*
- *výběr "reprezentanta",*
- *znázornění současného stavu,*
- *definice konkrétní "lean" metriky,*
- *mapa budoucího stavu – zákaznický takt,*
- *mapa budoucího stavu – kontinuální tok,*
- *mapa budoucího stavu – leveling,*
- *realizace nápravných opatření“ (API, ©2005-2012).*

- *Total Productive Maintenance (TPM).*

TPM neboli totálně produktivní údržba je metodou systematickou zaměřenou na zvyšování celkového efektivního využití strojů a zařízení (Mašín, 2005, s. 81). Jde o soubor aktivit, které vedou k provozování podnikového strojního parku v optimálních podmínkách a ke změně pracovního systému, který udržení těchto podmínek zajišťuje (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 40). Aby systém TPM v organizaci fungoval, je klíčové nejprve vytvořit optimální prostředí, které pak mohou pracovníci po jeho zavedení dlouhodobě udržovat. Je tedy potřeba provést několik důležitých změn jakými jsou změna na pracovišti, změna přístupu ústrojům u všech pracovníků a změna strojů (viz. Obr. 10).



Obr. 9 6 bloků TPM (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 58)

Jako všechny metody i TPM má své vlastní principy, respektive aktivity, které souvisejí se šesti hlavními oblastmi, ze kterých se TPM skládá. Těmi jsou:

- „měření a analýza ztrát,
- samostatná a plánovaná údržba,
- trénink a vzdělávání operátorů i údržbářů,
- hladké přejímky a náběhy,
- zlepšování stavu strojů“ (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 58).



Obr. 10 3 potřebné změny na pracovišti při zavádění TPM (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 48)

Hlavním přínosem TPM vedoucím ke zvyšování produktivity podniku je snižování prostojů, navíc pak snížení míry vad, snížení počtu zásahů údržby či snížení počtu úrazů. Nad rámec však dokáže TPM přinést zlepšení v oblasti rozvoje pracovníků a dokonce i zlepšení podnikové kultury, disciplíny a pořádku (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 56).

- *Single Minute Exchange of Die (SMED)*.

Hlavní snahou metodiky SMED je určitými po sobě jdoucími kroky dosáhnout času změny (nejčastěji přehozy strojů a přetypování výroby) pod 10 minut, od toho plynoucí název „single minute“ neboli „jednomístná minuta“. Principy metody jsou blíže popsány v následující kapitole 3.

2 METODIKA SMED

Jednou z nejdůležitějších, ovšem i nejsložitějších vazeb v integrovaném systému podniku je vazba člověka a strojů, respektive zařízení. Na jedné straně není seřizování strojů a jejich údržba obvyklými oblastmi, kde by se dal hledat prostor pro jednoduché odstranění plýtvání či snížení nákladů, na straně druhé lidé mají mnohdy rádi své zavedené postupy a principy a je náročné je přesvědčit o možných výhodách změn. Navzdory těmto faktům je však hlavním tématem metody SMED právě změna a její zavádění.

Mašín s Vytlačilem na tuto tematiku uvažují o tradičním přístupu ke změnám a seřizování, který je podle nich postaven „na předpokladech, že:

- *seřizování je nutným zlem,*
- *na výměny a seřizování se nekoncentruje taková pozornost jako na hlavní operace,*
- *neexistuje firemní program zaměřený na změny a seřizování,*
- *doba změn a seřizování se důsledně neměří a nevyhodnocuje,*
- *seřizovat může jen „veterán“, který má dostatečně dlouhou praxi a kvalifikaci,*
- *během seřizování jsou operátoři zaměstnání náhradní prací“ (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 165).*

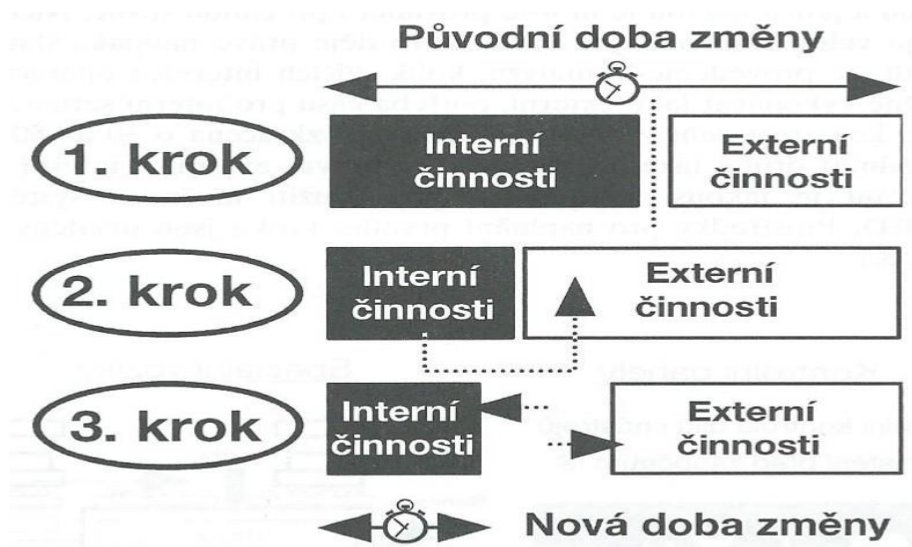
Ať už však jde o tradiční nebo moderní přístup, obecně se dá seřizování strojů rozdělit do čtyř základních po sobě jdoucích kroků, kterými jsou příprava a kontrola vstupního materiálu a nástrojů, samotná montáž a výměna nástrojů, vlastní seřízení rozměrů a polohy nástrojů a nakonec odzkoušení a následné úpravy, které obvykle zaberou nejvíce času. V rámci všech těchto kroků se však skrývá plýtvání času, ve kterém jsou připoutány ohromné náklady. „Čtyřmi hlavními druhy plýtvání při výměnách a seřizování jsou:

- ***plýtvání při přípravě na výměnu*** (např. hledání vlastních nástrojů a pomůcek, hledání kontrolních přípravků, pracovního postupu apod.),
- ***plýtvání při montáži a demontáži*** (např. povolování a utahování šroubů, montáž skluzů a dopravníků),
- ***plýtvání při seřizování a zkouškách*** (např. doseřízení pracovních výšek a manipulátorů, doumístění nástrojů),
- ***plýtvání při čekání na zahájení výroby“*** (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 168-169).

Jako mnoho jiných metod, dnes běžně používaných v rámci PI, byla metoda SMED vyvíjena v Japonsku, a to Shigeo Shingem. Spolu s metodami jako jsou např. JIT, jidoka či kanban byla původně součástí produkčního systému v Toyotě. Cílem celého konceptu je především snaha o zkrácení času seřízení stroje, respektive přehozu výroby, pod 10 minut v nejjednodušším případě. Implementace probíhá ve třech krocích, ve kterých mohou být uplatněny nejrůznější pomocné nástroje a další metody PI. Kroky jsou následující:

1. Oddělení interních a externích činností seřízení (Shingo, 1983, s. 29-30). Interní činnosti probíhají při zastavení stroje, zatímco ty externí probíhají za chodu stroje.
2. Konverze, respektive transformace interních činností na externí (Shingo, 1983, s. 29-30).
3. Zlepšení a především zeštíhlení jednotlivých činností (interních i externích) v rámci celého seřízení (Shingo, 1983, s. 29-30).

Rozdíl mezi původní dobou změny, tedy času seřízení a novou dobou změny, která je výsledkem zavedení všech tří kroků, je vyobrazena na obrázku 11.



Obr. 113 kroky SMED (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 173)

V rámci prvního kroku je podle Shinga velmi logické si např. nástroje a další pomůcky nachystat ještě během chodu stroje. Na základě zkušeností z praxe se však podle něj děje většinou opak. Je proto zásadní se nad každou operací během seřízení důkladně zamyslet, a zda je potřeba ji nutně vykonávat až když stroj či zařízení stojí.

Během druhého kroku, kdy by mělo dojít k transformaci vybraných interních operací na externí, je potřeba prověřit jejich opravdovou funkci.

Krok poslední se nakonec ještě zaměřuje na důkladnou analýzu každé z činností a hledá další možnosti vylepšení a eliminace plýtvání. V případě interních činností, které jsou k seřízení opravdu nutné, může jít např. o upevňování nástrojů či standardizaci dílů, u činností externích jde o zrychlení procesu přípravy a transportu potřebného nářadí a pomůcek či dílů, které budou během seřizování měněny.

Mezi zřejmé přínosy zavedení SMED patří jednak zkrácení průměrné doby seřizování, jednak na toto zkrácení navazující zvýšení míry využití strojů. Mimo jiné lze mezi další přínosy zařadit:

- Snížení zásob náhradních dílů a příslušenství, které nejsou díky standardizaci v takovém množství potřeba.
- Snížení průběžné doby výroby.
- Snížení počtu chyb při seřizování.
- Zlepšení celkové kvality, jelikož výrobní podmínky jsou dopředu řízeny správným směrem.
- Snížení průběžných zásob a rozpracovanosti, které pak i vedou k lepšímu využití pracovní plochy.
- Snížení nákladů díky zvýšené produktivitě.
- Zvýšení bezpečnosti práce.
- Zapojení obsluhy strojů do seřizování, pracovní postup je jednodušší.
- Eliminace čekání mezi procesy.
- Možnost efektivní výroby menších sérií.
- Změna v přístupu, kdy pracovníci se mohou přesvědčit o fungování změny při seřizování a nebát se tak změn i v dalších oblastech výroby. (Shingo, 1983, s. 113-123)

3 VÝZNAM PRODUKTIVITY

Výkonnost a zejména produktivita jsou pojmy, které jsou hlavním tématem téměř každé z uvedených historických etap, pojmy, o kterých se zmiňuje každá z metod. V literatuře a odborných článcích zabývající se problematikou průmyslového inženýrství se dá o produktivitě najít vždy alespoň jedna kapitola, která naznačuje její důležitost v rámci existence jak dnešních podniků, tak podniků v historii.

Většina z nás má určité povědomí o hospodářském cyklu a jeho přirozeném vývoji, respektive jeho fázích, které se střídají a dochází ke kolísání ekonomické aktivity. Výsledkem je přirozeně střídání relativního ekonomického růstu s relativním ekonomickým poklesem. Složitě hospodářské podmínky a související nárůst konkurenčního boje tedy nejsou pro organizace nic neznámého.

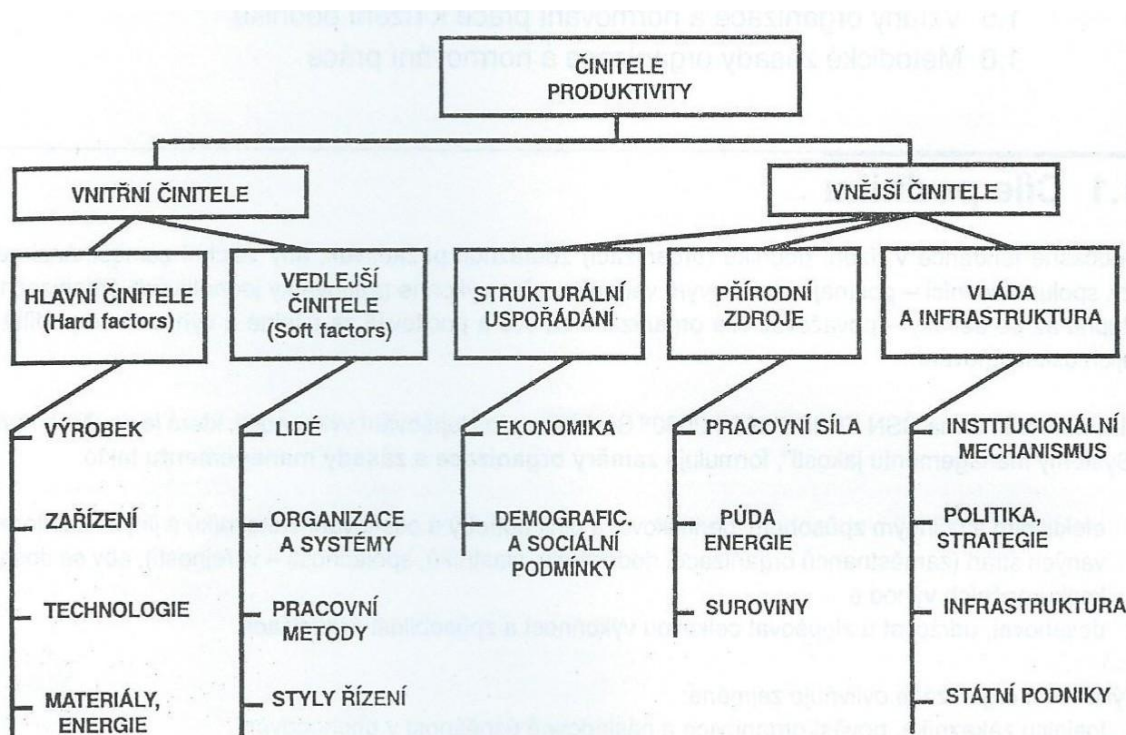
Zlom však nastal ve chvíli, když se z trhu dodavatele stal primárně trh spotřebitele, který určuje podmínky a trh je tedy ovládán spíše poptávkou. Zvláště dnešní spotřebitel čím dál tím více totiž požaduje kvalitní a nezávadné výrobky, ovšem za přijatelnou cenu. Dochází pak k situaci, pokud neuvažujeme v dané chvíli inflaci apod., kdy si navíc spotřebitelé zvyknou na určitou cenovou úroveň a velmi negativně reagují v případě, že dojde k zdražení požadovaných produktů. V tomto místě pak vstupuje do popředí právě význam výkonnosti organizace.

Nejprve je potřeba uvědomit si, co vlastně všechno dokáže výkonnost organizace ovlivnit. Jde zejména o:

- *„loajalitu zákazníka, pověst organizace a následovně úspěšnost v obchodování,*
- *tržby a podíl na trhu,*
- *pružnost a schopnost rychlé reakce na příležitosti trhu,*
- *účinnost využívání zdrojů, doby cyklů,*
- *úroveň používaných způsobů, postupů realizace produktu a nákladů,*
- *motivaci a míru účasti zaměstnanců na plnění cílů organizace a neustálém zlepšování výkonnosti,*
- *důvěru zaměstnanců, dodavatelů, vlastníků, veřejnosti v organizaci, firmu a její jméno“ (Lhotský, 2005, s. 9).*

Pokud se organizaci podaří získat množství loajálních zákazníků, kteří kupují její výrobky za určitou cenu, nechce je tímto ztratit a zároveň podlehnout konkurenci, mnohdy nezbývá jiná možnost než řešit problém z druhé strany, a to strany nákladové.

Náklady se nejvíce váží ke zdrojům a majetku subjektu a je tedy nutné je umět co nejlépe využívat. Proto hraje v podnikání tak důležitou roli plánování, organizace a řízení stejně jako minimalizace a odstraňování plýtvání. Produktivita je pak vlastně míra, která vyjadřuje, jak dobře jsou při vytváření produktů zdroje využity. „*Její nejobecnějším vyjádřením je poměr mezi výstupem z procesu a vstupem potřebných zdrojů do procesu*“ (Mašín, 2005, s. 64). V důsledku je tak jedním z hlavních ukazatelů v rámci zlepšování výkonnosti podniku.



Obr. 12 Vnitřní a vnější činitele produktivity (Lhotský, 2005, s. 10)

Klíčové je ovšem poznat všechny přímé i nepřímé činitele produktivity (viz. Obr. 12), vazby mezi nimi a stejně tak i všechny faktory, které mají na tyto vazby vliv. Výše produktivity už jen zobrazuje jak je organizace schopna zmíněné vazby a vlivy využít, osvojit si je či se jim přizpůsobit, tak aby zároveň dosáhla svých podnikových cílů a uspokojila své zákazníky.

Faktory, které mohou mít na produktivitu vliv, jsou např.:

- „pracovní postupy a metody,
- kvalita strojního zařízení,
- využívání kapitálu,
- úroveň schopností pracovní síly,
- systém hodnocení a odměňování,
- úroveň metod průmyslového inženýrství,
- stav infrastruktury,
- stav národního hospodářství a ekonomiky“ (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 34).

Nad rámec základní obecné definice si ale průmyslové inženýrství uvědomuje, že lze produktivitu rozdělit podrobněji do tří typů poměrů, které ji dokáží lépe a reálněji vyjádřit. Navíc rozděluje i vlivy do svých vlastních čtyř kategorií, které pak průmyslovým inženýrům umožňují úroveň dosažené produktivity nejen dobře analyzovat, ale i hledat příležitosti pro její zvýšení. Jsou jimi:

- **míra výkonu** (P z anglického slova performance),
- **míra využití** (U z anglického utilization),
- **míra kvality** (Q z anglického quality),
- **úroveň metod** (M z anglického methods), (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 35).

Působení všech uvedených faktorů na celkovou produktivitu vyjádříme jednoduchým součinem, který se označuje jako *totální index produktivity*.

Negativním způsobem ovlivňují výši produktivity, a tak i výkonnosti organizace, nejen formy plýtvání či nekvalitní výrobky, ale i časové prostoje. Podle Mašína a Vytlačila jsou tyto prostoje „zapříčiněny buď samotnými pracovníky (např. neplánované a zbytečné přestávky) nebo neefektivním způsobem řízení (špatné plánování, nevhodné pracovní podmínky, zpoždění v dodávkách atd.)“ (Mašín a Vytlačil, 1996, s. 37-38). Pro management každé firmy by tak mělo být primárním cílem naučit se umět v první řadě tyto problémy správným způsobem řešit, využít přitom všech dostupných možností a zvláště dát dostatečnou pozornost i zaměstnancům, neboť oni jsou spojovacím článkem všech vazeb v kterémkoli integrovaném systému.

4 SHRUTÍ TEORETICKÉ ČÁSTI

Obsahem úvodní části této diplomové práce je popis teoretických poznatků z oboru průmyslového inženýrství formou literární rešerše, který vytváří teoretická východiska pro zpracování následující analytické a projektové části. Poznatky vycházejí primárně z literárních zdrojů od uznávaných autorů zaměřených na danou tematiku, dále jsou doplněny hlavně zdroji elektronickými.

První kapitola je zaměřena přímo na průmyslové inženýrství jako obor včetně definice, vývoje a dělení metod. Následuje kapitola věnovaná metodice a přínosům nástroje SMED a poté teoretickou část uzavírá kapitola popisující význam produktivity ve firmě spolu s ovlivňujícími faktory.

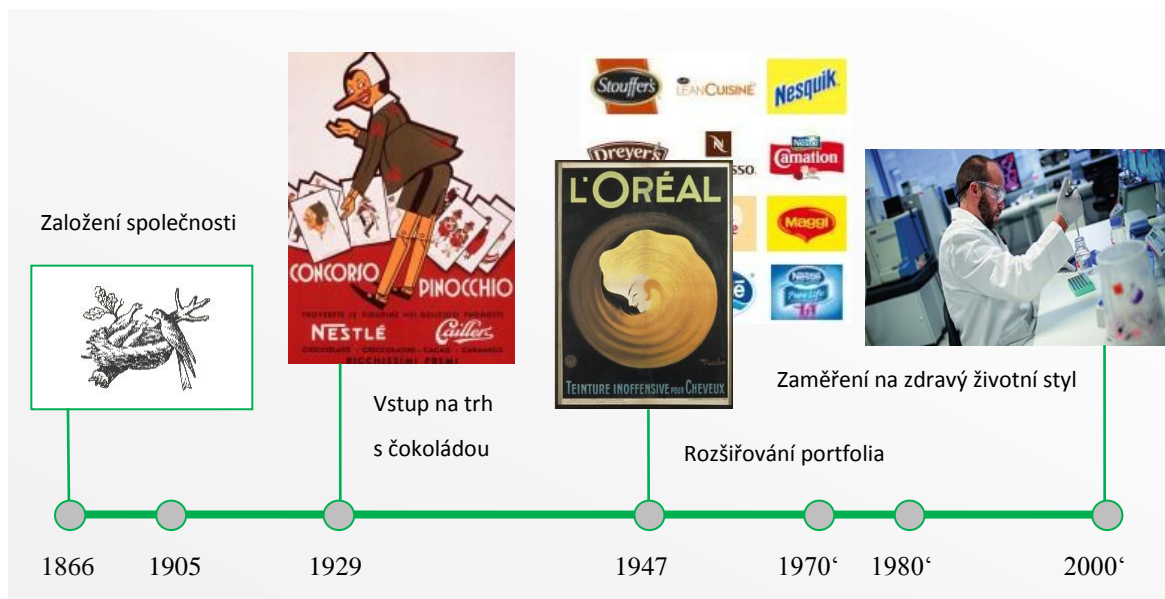
Průmyslové inženýrství je obor založený na širokém spektru znalostí, který vždy hledá řešení problému sjednocením, respektive spojením více perspektiv. V rámci pochopení vazeb a vzájemného vlivu mezi lidmi, stroji a prací jde o to, aby výsledné procesy probíhaly jednodušeji, lépe, rychleji a levněji s cílem dlouhodobě zajistit vysokou produktivitu, stejně jako kvalitu a spokojené zaměstnance, stejně jako zákazníky. Proces vývoje oboru je popsán skrze největší milníky, které vždy v danou chvíli přetransformovaly obsah znalostí od Taylorových zásad řízení přes Fordovu pásovou výrobu a metody vytvořené v japonských podnicích až po vznik štíhlé výroby, kterému je věnována celá podkapitola. Metody jsou pak rozděleny dle několika hledisek, jejich bližší popis je však pro jednodušší orientaci seříděn podle oblastí jejich uplatnění dle Tučka a Bobáka.

Druhá kapitola je určena zkracování časů přestavby, především pak přiblížení kroků a přínosů metody SMED, které se odvíjejí od definice hlavních druhů plýtvání při výměnách a seřizování. Je zde také popsán tradiční přístup pracovníků ke změnám a seřizování, který vychází z praktického výzkumu Mašina a Vytlačila.

Poslední kapitola se, jak již bylo zmíněno, zabývá tím, proč je vlastně důležité se věnovat výkonnosti a produktivitě, k čemu může jejich postupné zvyšování vést a jaké ovlivňující faktory je třeba sledovat.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI NESTLÉ



Obr. 13 Historické milníky společnosti (vlastní zpracování)

Název firmy *Nestlé* v sobě nese odkaz po svém zakladateli, Henrim Nestlé, který společnost založil kolem roku 1866 ve Švýcarsku. Henri Nestlé, původem německý lékárník, začínal prvotně s dětskou výživou, na jejíž výrobu se spolu s distribucí kondenzovaného mléka společnost zaměřila.

V roce 1905 se pak spojila se svým největším konkurentem, společností Anglo-Swiss Condensed Milk Company, důležitost firmy však vzrostla především během První světové války kvůli nedostatku čerstvého mléka. Nestlé výrobky byly na tento problém přesnou odpovědí a díky koupi mnoha továren již během války nic firmě nebránilo se i po ní dále rozrůstat.

V ekonomicky bouřlivých 20. letech však stejně jako většina jiných bylo Nestlé nuceno výrobu omezit za účelem přežití dané situace. Důležitými se pak v této době staly hned dvě události, a to jednak akvizice Peter, Cailler, Kohler Swiss Chocolate Company, jednak průběh tentokrát Druhé světové války. Předmětem podnikání výše zmíněné švýcarské společnosti je totiž výroba čokolády a její akvizice navádí Nestlé na dráhu jednoho z největších producentů čokoládových i nečokoládových cukrovinek na světě. Během války pak vstoupili do hry Američané, respektive vojáci bojující na evropském území, kteří si nesmírně oblíbili kávu značky Nescafé, zároveň tak dochází k dalšímu rozšíření vlivu firmy do zámorí a dalších částí světa.

Tento dynamický poválečný růst pak byl podpořen uvedením mnoha nových produktů a rozšířením celého portfolia. Hned po válce se k Nestlé připojil výrobce koření a polévek Maggi, v roce 1971 jej následoval výrobce konzerv a ovocných džusů Libby's a 1988 společnost výrobou nejbližší – cukrářství Rowntree, v letech devadesátých pak i producenti minerálních vod Vittel či San Pellegrino a mnoho dalších.

Potravinářský průmysl už však dnes není jediným zájmovým odvětvím firmy. Od roku 1974 je většinovým vlastníkem společnosti L'Oreál, která je v dnešní době vedoucím světovým výrobcem kosmetiky, určitou dobu byla významným hráčem na poli farmacie a spojení s výrobcí Spillers Petfoods a Ralston Purina jí zajistil vstup na trh výživy pro psy a kočky.

V rámci měřítka výnosů je dnes Nestlé největší potravinářskou společností na světě, čítající na 8 000 značek. Globálně zaměstnává na 281 tisíc pracovníků v 81 zemích. Ve srovnání s ostatními potravinářskými společnostmi je síť výzkumu a vývoje společnosti Nestlé nejrozsáhlejší a čítá na 29 výzkumných, vývojových a technologických středisek po celém světě.

Nestlé však vděčí svému zakladateli nejen za svůj název a logo, ale i za ztělesnění hodnot,

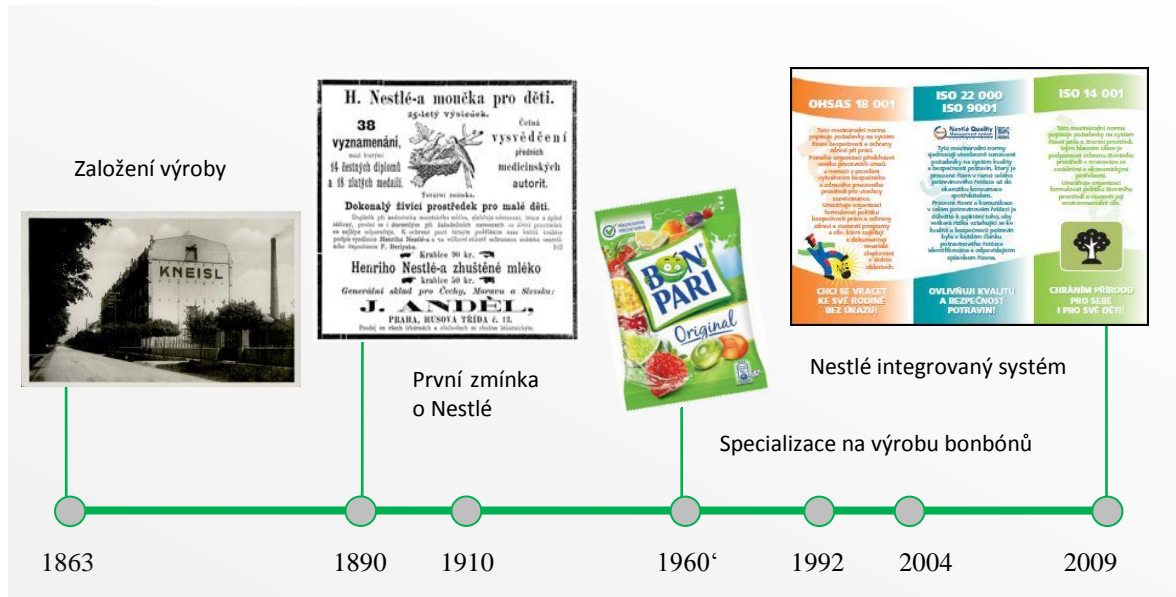
kterými se firma řídí dodnes. Pragmatismus, flexibilita, ochota učit se a otevřená mysl vůči jiným lidem a kulturám jsou těmi klíčovými a společnost je považuje za nedílnou součást své firemní kultury. Kromě vlastního podnikání se soustředí na vytváření sdílené hodnoty (CSV) na celém světě, a tedy i v České republice a na Slovensku. Celý koncept se skládá ze tří hlavních částí, kterými jsou:

- „Samotné vytváření sdílené hodnoty především v oblastech výživy, hospodaření s vodou a rozvoj venkova.
- Ochrana budoucnosti pomocí udržitelného rozvoje.
- Dodržování pravidel, kdy má společnost jasně dané zákony, kodexy chování apod.“ (Nestlé Česko, © 2014).



Obr. 14 Vytváření sdílené hodnoty (Nestlé India, b.r.)

5.1 Představení výroby v Holešově



Obr. 15 Historické milníky závodu Sfinx Holešov (vlastní zpracování)

Původní výroba cukrovinek byla v Holešově založena kolem roku 1863 Philippem Kneislem a zaměřovala se zejména na výrobky z ovocného cukru či dražé a kandyty. Nedlouho poté vysoká poptávka po sladkostech a blízkost cukrovaru významně podpořily postavení nové výrobní továrny ve Všetulích u Holešova. Roku 1910 se tedy z maličké domácí výroby stává silná firma s více než 60 vlastními prodejny.

Po Druhé světové válce, kdy část tovární budovy sloužila pro potřeby Wehrmachtu, dochází ke znárodnění firmy a zařazení pod národní podnik Československé čokoládovny. Jeho součástí je firma víceméně až do roku 1992, kdy přebírá vedení společnost Nestlé. Postupem času se pak závod v rámci Nestlé stává největším výrobcem bonbónů ve střední Evropě pod značkami Bon Pari, Jojo či Hašlerky.

Nejstarší doložená zmínka související s obchodními aktivitami Nestlé na území Česka a Slovenska je z roku 1890, v roce 1935 pak byla v Praze založena první samostatná společnost. Firma Nestlé Česko s.r.o. disponuje na území ČR celkem dvěma závody, kterými jsou Sfinx v Holešově a Zora v Olomouci. Konkrétně závod SFINX, je jednou ze zhruba 449 továren, které dnes existují po celém světě.

V dnešní době je vizí firmy „*Být nejlepší společností v oboru potravin a nápojů s uznávaným předním postavením v oblasti výživy, zdraví a zdravého životního stylu*“

v *České a Slovenské republice*“, což potvrzuje značným podílem na trhu (interní materiály firmy).

Výroba samotná je rozdělena do několika vnitropodnikových středisek, která se dále sestávají z jednotlivých pracovišť. Ta se soustředí obvykle kolem svého pevně daného stroje a jemu příslušných produktů. I plochy na dlouhodobé či přechodné skladování jsou jasně vymezeny, vše má díky zavedenému systému 5S své přesné místo. Tým operátorů se na každém pracovišti střídá v klasickém třisměnném provozu. Střediska, kterými jsou jmenovitě *Dražárna, Kandytárna 1 & 3, Výroba Marshmallow, Karamelovna a Želé*, jsou na sebe ve větší nebo menší míře napojena a jejich provázanost může být mnohdy problematická. Pokud totiž například dojde k problému ve varně želé, kde vzniká primární hmota dále putující na zpracování a balení, balíčky nemají v podstatě co balit a výroba pak stojí hned na několika místech v celém provozu. Potíž však může nastat i v opačném případě. Dojde-li k vážné poruše na některém z balících strojů, výrobky se musí do doby opravy nákladně skladovat. O to důležitější je zde role průmyslového inženýrství, jedním, z jehož úkolů je právě takovým problémům předcházet.

5.2 Nestlé a průmyslové inženýrství

Předchozí kapitoly se zabývají spíše daty, fakty a obecnými čísly, z nichž mnohé si může čtenář této práce najít běžně na internetu či v nejrůznějších studiích na danou tematiku. Co ale vlastně vede k takovému zdárnému podnikání? Jak si může společnost s téměř 150letou historií v dnešní vysoce konkurenční době udržet místo největšího a nejúspěšnějšího potravinářského výrobce na světě?

Odpověď by se mohla skrývat v kombinaci dvou pojmů, kterými jsou systém a synergie. Výkladový slovník průmyslového inženýrství definuje systém jako *„množinu předmětů, jevů, dějů či poznatků, které spolu souvisí přesně vymezeným způsobem a vytvářejí jednotný celek“* (Mašín, 2005, s. 79). Pojem synergie je pak vysvětlen jako *„zesilování účinku kombinací dvou či více faktorů, přičemž výsledný účinek je větší než prostý součet účinků izolovaných faktorů“* (Mašín, 2005, s. 79).

Oba výrazy totiž spojuje jednak nutnost uvědomit si, že je vždy potřeba brát v úvahu více faktorů, více perspektiv, jednak důležitost jejich vzájemné provázanosti. Pokud dokáže firma správně využít tuto provázanost a sjednotit ji se svojí vlastní strategií, respektive vy-

tvořit „jednotný fungující celek“, dokáže zmíněným sjednocením docílit i optimální synergie veškerých svých zdrojů pro maximální dosažení svých cílů.



Obr. 16 Principy Nestlé Continuous Excellence (interní materiály firmy)

Právě tyto prvky se snaží Nestlé uplatnit ve vlastním integrovaném systému řízení, známém pod názvem Nestlé Continuous Excellence (NCE), respektive systému neustálé prvotřídnosti. NCE je celofiremní iniciativa, která se vyznačuje tzv. „3C“ neboli třemi jednoduchými principy, které jsou vyznačeny na obrázku výše. Jsou jimi:

- *Delight Consumers* – princip, ve kterém spočívá minimalizace stížností spotřebitelů a důraz na čerstvost nejen jako míru, ale i nastavení mysli s cílem maximální spokojenosti zákazníků;
- *Deliver Competitive Advantage* – princip, ve kterém spočívá zlepšení služeb zákazníkům stejně jako mezinárodní zásobování a schopnost tvořit úspory z roku na rok s cílem zajistit firmě konkurenceschopnost;
- *Excel in Compliance* – princip, ve kterém spočívá zlepšení v kvalitě a bezpečnosti spolu s implementací manažerských systémů s cílem dosáhnout maximální kvality a shody (interní materiály firmy).

Všechny tři principy mají za cíl vytvořit firemní prostředí, které zajistí spokojené zaměstnance, maximální využití materiálů a strojů spolu s efektivním přístupem k času a nákladům nikoli však na úkor výsledné kvality produktů či spokojenosti spotřebitelů. Jde především o nalezení správného poměru zavádění inovace při zachování tradice. Jednotnost systému je podpořena nepřetržitým posilováním základů, na kterých celý model stojí a optimalizací hodnotového toku, ať už v samotné výrobě či podpůrných oblastech (Obr. 17).

Nedílnou součástí iniciativy je pak odstraňování plýtvání, které vede k největší ztrátovosti. Jasným cílem je samozřejmě pro firmu dosáhnout ztrát nulových, prozatím se však stále musí potýkat se sedmi hlavními oblastmi plýtvání, které jsou definovány jako:

1. Nadvýroba
2. Přeprava
3. Přílišné zpracování
4. Zásoby
5. Pohyb
6. Závady a přepracování
7. Čekání (interní zdroje firmy)

Právě na tomto místě přichází do popředí role průmyslového inženýrství, především pak důležitost zeštíhlování výroby a již zmíněná optimalizace materiálových a hodnotových toků. V tomto ohledu využívá Nestlé metod hned několik, pro potřeby svého vlastního systému jsou však přetvořeny do speciálních metodik. Ředitelství společnosti, které sídlí ve Vevey ve Švýcarsku, spolupracuje s každou pobočkou a vytváří normy a firemní politiku, kterou pak musí všechny následovat. S ohledem na povahu produktů jsou kritéria uplatňování mnohem přísnější než v jiných běžných výrobních závodech, důraz na kvalitu a bezpečnost není věcí jen tzv. „papírovou“. Nad rámec běžného zavedení každé z metod odpovědnými projektovými týmy, jsou i sami operátoři, kteří mají k výrobě nejbližší, motivováni a podporováni k přicházení s vlastními zlepšovacími návrhy. Jde tedy o týmovou práci v nejširším slova smyslu.



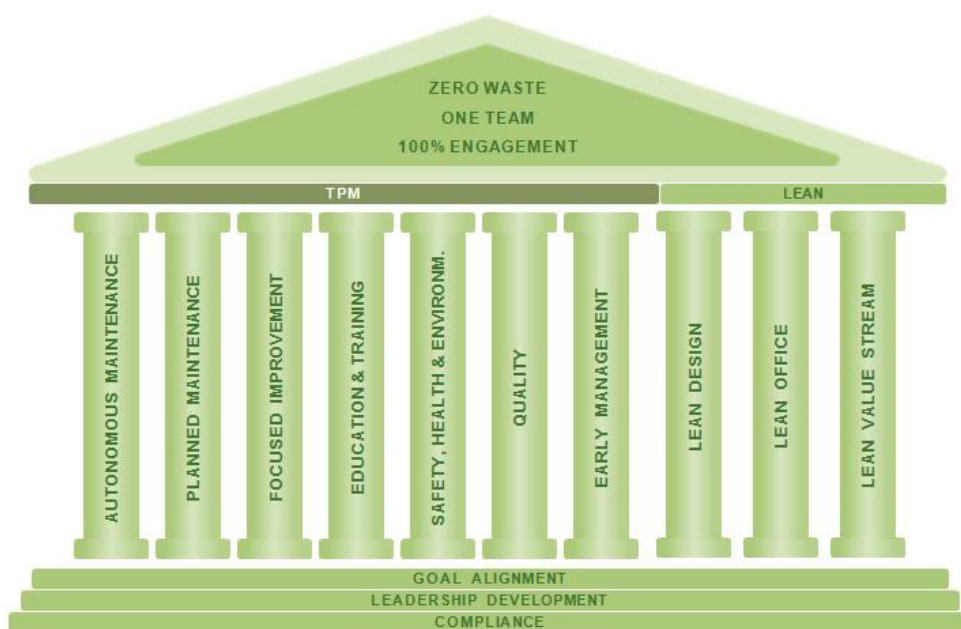
Obr. 17 Oblasti systému NCE (interní materiály firmy)

Pokud se však ve spojitosti se zefektivňováním mluví o pracovišti a lidech, nedá se zapomenout ani na stroje, které v procesu hrají jednu z nejdůležitějších rolí. V Nestlé patří sta-

rost o stroje manažerskému systému Total Performance Management (TPM), neboli managementu totální výkonnosti. Od klasického TPM, tedy totálně produktivní údržby, která je popsána blíže v teoretické části, se liší tím, že bere v potaz nejen samotnou výkonnost strojů, ale i další související oblasti, např. bezpečnost, zdraví či výslednou kvalitu.

V rámci Nestlé lze systém chápat lépe jako filozofii, za kterou se skrývá soubor aktivit směřujících k maximální efektivnosti výrobního systému. Kromě jiného si za cíl klade eliminaci všech druhů ztrát na pracovišti nebo na zařízení (např. špatné zboží, prostoje, ztráty rychlosti, poruchy). Soustřeďuje pozornost na vytvoření vyhovujících pracovních podmínek, zlepšení bezpečnosti a ulehčení práce. TPM je celopodnikovým systémem, nezavádí se tedy pouze ve výrobě, ale i v celém podniku včetně všech podpůrných oddělení. Důležité je zapojení všech pracovníků. (interní materiály firmy)

Jednotlivé části TPM reprezentují tzv. pilíře (viz. Obr. 18), které jednoduše pracují na společných základech k dosažení společných cílů. Pilíř představuje tým složený z lidí z více oddělení budující schopnosti na dosažení nulových ztrát. Je ve své podstatě nositelem metody a má zabezpečovat, aby dané kroky byly správně zaváděny jednak tréninkem a koučováním příslušných nástrojů, jednak hodnocením správnosti jejich používání.



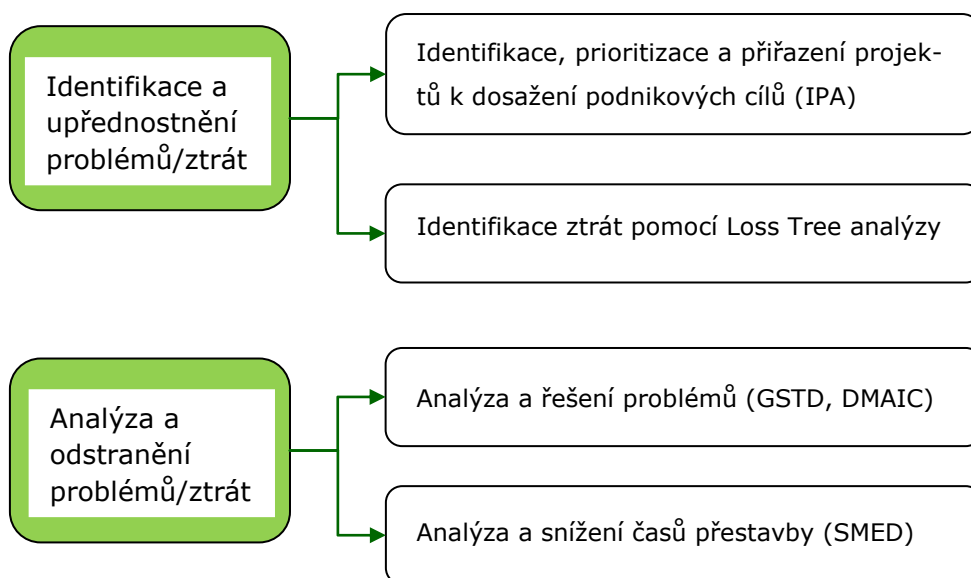
Obr. 18 Pilíře systému TPM (interní materiály firmy)

Jednoduchost je ovšem pojem dosti zavádějící, protože samotná implementace principů a korespondujících metod do běžného chodu každého ze závodů není věc ani jednoduchá, ani jednorázově řešitelná. V první řadě se nesmí podcenit příprava, která může trvat měsíce

i déle. Tak stejně jako nelze postavit střechu domu bez pevných základů a zdí pro její podporu, nemůže žádný podnik čekat, že se úspěšně dostane k cílové fázi, pokud nezavede na startu ty nejzákladnější pravidla pro fungování celého procesu zefektivnění.

Proto i implementace systému TPM v Nestlé je rozdělena na několik základních fází. Každá z fází by měla trvat určitou dobu pro zajištění správného zavedení souvisejících kroků. V tzv. nulové fázi jde hlavně o zmíněnou přípravu, dále například o vzdělávání, vytvoření podporující organizace či začlenění cílů do operačního plánu. Ve fázi 1 jsou pak rozšířeny základní pilíře, které byly spuštěny v nulové fázi a dochází ke spuštění rozšiřujících pilířů, jakým je například řízení kvality. Úkolem dalších dvou fází je pak konsolidace systému a neustálé zlepšování úrovně zavedených nástrojů a metod. Fáze 4 následuje předchozí fáze se stejným principem, její trvání je však již nepřetržité.

Také každý pilíř má svoji vlastní úlohu. Úlohou pilíře Focused Improvement, tedy cíleného zlepšování, je konkrétní ztráty identifikovat, analyzovat a následně eliminovat. Za tímto účelem rozvíjí čtyři hlavní metodiky, z nichž první sada se zaměřuje na pochopení aktuální situace včetně ztrát dané jednotky a poskytnutí potřebných kvantitativních údajů. Druhý soubor metodik zajišťuje metody řešení problémů různých typů a úrovní složitosti.



Obr. 19 Metodiky pilíře cíleného zlepšování (interní materiály firmy, vlastní zpracování)

Jedna z posledních jmenovaných, jak je vidět z obrázku 19, metoda Single Minute Exchange of Dies (SMED) se zaměřuje na plánované aktivity, které nepřidávají procesu žádnou hodnotu. Takovými aktivitami jsou ve firmě především přehozy výroby, plánovaný úklid či náběh výroby.

Prvním krokem je *pochopit a vyhodnotit současnou situaci*, kdy je potřeba definovat vlastní problém a cíl zlepšení spolu s řešitelským týmem. Druhým krokem je *registrovat přehoz*, kdy jsou zaznamenány všechny činnosti a pohyby s ním související. Ve třetím kroku jde o *analýzu přehozu*, kdy jsou činnosti rozděleny na interní a externí a jsou definovány příslušné akce. Krok čtvrtý, kterým je *provedení akcí*, má akce implementovat a finální pátý krok má za úkol *standardizaci řešení*, respektive standardizovat a vyčíslit finanční přínosy provedených změn. Oproti tradičním třem krokům má tedy v Nestlé metoda SMED kroků dohromady pět, jejich společným cílem je ovšem klasicky celkovou dobu aktivit postupně zkrátit na minimum.

5.3 SWOT analýza

SWOT analýza je jedním ze základních nástrojů strategického managementu a jejím úkolem je zanalyzovat a v klíčových bodech popsat stav společnosti z pohledu jak vnitřního, tak externího prostředí. Tato prostředí jsou pak ještě rozdělena dle pozitivního a negativního vlivu na firmu. Tabulka 1 zobrazuje SWOT analýzu společnosti Nestlé, která byla zpracována na základě následujících klíčových kompetencí, respektive kritických faktorů úspěchu. Nejvíce důležité a kritické body v tabulce (Tab. 1) jsou zvýrazněny tučně.

KFÚ⁸, které zajišťují firmě konkurenceschopnost:

- Silná obchodní značka, která dokáže zastřešit své produkty a generovat jejich prodej.
- Vytváření sdílené hodnoty.
- Zapojení dodavatelů, vlastních zaměstnanců i spotřebitelů do snahy o udržitelný rozvoj.
- Fungování na globálních trzích včetně diverzifikované příjmové základny.
- Schopnost přizpůsobit své výrobky podmínkám lokálních trhů.
- Možnosti výzkumu a vývoje.
- Dlouholetá tradice firmy.
- Používání kvalitních surovin a nejnovějších postupů při výrobě.

⁸ Kritický faktor úspěchu

KFÚ v oboru podnikání, kterých firma nedosahuje v optimální míře:

- Stahování některých produktů v minulosti omezuje hodnotu značky.
- Komplexní dodavatelský řetězec, který komplikuje dohledatelnost.
- Komunikační síť v rámci firmy.
- Obvinění z neetického chování, které má vliv na společnost jako celek.
- Koncentrace výrobků v oblastech, které by mohly být považovány za nezdravé.
- Velmi nízký sortiment v oblasti organických potravin.

Silné stránky

S téměř 150lety zavedené tradice a s portfoliem čítajícím více než 8000 značek je mnohdy opravdu náročné firmě konkurovat. Její největší síla spočívá právě v tomto množství a vůbec celkové velikosti. Značky totiž přinášejí firmě zisk, který může poté investovat do výzkumu a vývoje a přicházet tak s novými produkty, novými designy. Nespornou konkurenční výhodou je dále přítomnost společnosti v mnoha zemích světa, která skrze dodavatelskou i odběratelskou síť přináší značný globální vliv. Z minulosti by jistě stálo za zmínění množství velmi úspěšných fúzí a akvizic.

Příležitosti

Na tento úspěch by mohlo Nestlé navázat i v budoucnu, odhad na vhodné partnery již několikrát firma prokázala, implementací té správné strategie by tak mohla řadou případných akvizic dále utvrzovat svoje postavení. Stále rostoucí poptávka po zdravějších produktech by mohla být navíc tím správným impulsem pro další rozvoj společnosti. Při zaměření na čokoládu a bonbóny by tento segment poskytl rozmanitost, takzvaně protipól zmíněným cukrovinkám.





Slabé stránky

Vzhledem k povaze výrobků společnost, navzdory mnoha kontrolním mechanismům, neustále bojuje s neschopností poskytnout vždy konstantní kvalitu. Občasná přítomnost cizích těles apod. má za následek reklamace zákazníků, které mohou spolu s opakovaným stahováním produktů z trhu výrazně poškodit její dobré jméno. Stejně však jako může být její rozsah výhodou oproti konkurenci, může být i slabostí, zejména díky kauzám týkajícím se kulturních rozdílů, které jsou vázané k již zmíněnému globálnímu vlivu.

Hrozby

Prohlubující se komplexnost dodavatelského řetězce a provázanost s mnoha oblastmi, které firmu činí dosti závislou na fungování takového systému, by v případě selhání mohla mít vážný negativní dopad. Další silnou a velmi aktuální hrozbou je pro Nestlé ekonomická i politická nestabilita některých zemí, která je pak důvodem případné inflace či zdražení surovin a materiálů., především těch, na kterých výroba závisí nejvíce. Tlak na snižování nákladů je jednou z charakteristik dnešní doby, avšak každá výrobní firma má jen určité možnosti.

Tab. 1 SWOT analýza společnosti Nestlé (vlastní zpracování)

 SILNÉ STRÁNKY	 SLABÉ STRÁNKY	INTERNÍ
<ul style="list-style-type: none"> - Silná značka (historie a tradice, velikost portfolia, reputace) - Možnosti R&D - Síť dodavatelských řetězců a globální dosah - Vytváření sdílené hodnoty - Mergery, akvizice s cílem zvýšit podíl na trhu 	<ul style="list-style-type: none"> - Neschopnost poskytnout konstantní kvalitu produktů - Stahování produktů z trhu – poškození jména firmy - Rozsah společnosti (spory a kontroverze v zemích působení) - Koncentrace výrobků v oblastech, které by mohly být považovány za nezdavé 	
 PŘÍLEŽITOSTI	 HROZBY	EXTERNÍ
<ul style="list-style-type: none"> - Zvyšující se poptávka po zdravějších potravinových produktech - Používání kvalitních surovin a nejnovějších postupů při výrobě - Navázání nové spolupráce (nové mergery, joint ventures) - Zaměření se na rozvíjející se ekonomiky 	<ul style="list-style-type: none"> - Selhání komplexního dodavatelského řetězce - Ekonomická situace, inflace v různých zemích (krize EURO zóny) - Zdražení surovin, materiálů - Kontaminace produktů - Silná konkurence na trhu 	
POZITIVNÍ	NEGATIVNÍ	

6 VÝCHODISKA PRO PRAKTICKOU ČÁST

Následující praktická část se skládá ze tří po sobě jdoucích dílčích celků, jimiž jsou:

- Sběr dat s následnou analýzou současného stavu.
- Implementace metodiky SMED.
- Návrh doporučení pro další zlepšení.

Na část teoretickou navazuje využitím metod průmyslového inženýrství, které jsou v ní blíže popsány a jejich aplikací na konkrétní problém ve firmě. Problém se týká snahy zefektivnit vybraný přehoz výroby pomocí metody SMED a v celkovém výsledku zkrátit dobu jeho trvání. Pro tento účel byl nakonec hned z několika důvodů vybrán přehoz na baličce HSV 1 Holako, která je součástí střediska Kandytárna 3. V první řadě jde o přehoz, který je ve firmě zcela nový, není tedy ještě ani zmapovaný a standardizovaný. Jelikož se navíc jedná o přehoz na balení se zipovým uzávěrem, kdy je potřeba vyměnit prakticky celé vnitřní jádro stroje, druhým důvodem je jeho složitost a dlouhá doba trvání. V neposlední řadě jde pak o to, že je balička jednou z nejvyužívanějších, je zde tudíž silný tlak na její flexibilitu, na kterou má veškeré přetypování samozřejmě vliv.

6.1 Řízení projektu metodou SMED

Podrobně jsou jednotlivé kroky metodiky SMED tak, jak je zavedena v Nestlé popsány na konci podkapitoly 5.2, Obr. 20 vizualizuje jejich postupnou návaznost.



Obr. 20 Kroky metody SMED v Nestlé (interní materiály firmy)

6.1.1 Krok 1 – Pochopení současné situace (definice úlohy a cílů projektu)

Název projektu: Projekt zefektivnění přehozu výroby na vybraném pracovišti ve společnosti Nestlé Česko, s.r.o. – závod Sfinx Holešov s využitím metody SMED

Cíle projektu:

1. Zkrácení doby trvání přehozu o 10%
2. Standardizace pracovního postupu daného přehozu

Projektový tým:

- vedoucí výroby
- průmyslový inženýr
- pracovník údržby
- diplomant

Zahájení projektu: leden 2014

Ukončení projektu: červen 2014

Úlohou projektu je zefektivnit, respektive zkrátit dobu trvání vybraného přehozu zavedením metody SMED do procesu a navrhnout opatření zaměřená na celkové zlepšení procesu. Ve faktorech popsaných na začátku praktické části spočívá unikátnost celého projektu. Jednorázový charakter projektu zase spočívá v provedení opatření pouze pro tento jeden přehoz, kdy dosažením specifikovaných cílů a je projekt dokončen.

Hlavním cílem projektu je zkrácení času přestavby alespoň o 10% a specifikace nového a vylepšeného pracovního postupu, který bude standardizován. Dílčí cíle a výstupy projektu jsou pak součástí logického rámce (Příloha II).

Předpokládané náklady samotného projektu jsou prakticky nulové, měření a analýza činností nijak nezasahuje do práce zaměstnanců a všechny potřebné nástroje jsou již k dispozici. Při realizaci opatření se však předpokládá s možným nákupem součástek a dalších materiálových pomůcek, konkrétně např. barevných pásek. Vzhledem k tomu, že ale odevzdání této diplomové práce předchází finálnímu schválení projektových návrhů, není možné přesně vyčíslit, kolik bude realizace stát.

Projekt je rozprostřen po dobu šesti měsíců od ledna do června 2014, jednotlivé činnosti a čas jejich trvání jsou naznačeny v časovém harmonogramu.

6.1.2 Krok 2 – Registrace přehozu (identifikace činností, sběr dat)

Ve chvíli, kdy balička není zrovna využívána, dlouhý čas přehozu nezpůsobuje větší problémy. Např. v případě, že dochází k přehozu z čokoládových lentilek Vice Versa na želé Wonka, se totiž seřizování kryje zároveň se sanitačním úklidem celého stroje, který je potřeba z bezpečnostních důvodů a je na něj vyhrazena téměř celá osmihodinová směna. V opačném případě ovšem zdlouhavý přehoz, zvláště pokud navíc dojde k dalším nepředvídatelným událostem (chyba v programu při startu stroje, poničená součástka, která je potřeba opravit apod.) dokáže plynulost výroby zdržet až o několik hodin.

K zmapování přehozu byly provedeny celkem tři snímky pracovního dne celého týmu se zaměřením hlavně na pracovníka údržby, který provádí samotné seřizování. Činnosti pracovníka byly měřeny stopkami, z toho jednou byl proveden i videozáznam celé operace. Jak je vidět z časového harmonogramu projektu, činnost měření a sběru dat je rozprostřena po dobu téměř tří měsíců a je tak nejdelší projektovou činností ze všech. To je způsobeno tím, že k výrobnímu přehozu dochází jen jednou za několik týdnů.

6.1.3 Krok 3 – Analýza přehozu

V této fázi došlo k zanesení činností, které byly zaznamenány měřením a videozáznamem, do speciálních formulářů upravených dle metodiky SMED (viz Příloha III). Dalšími použitými nástroji jsou časová studie a špagetový diagram.

Jelikož byla analýzou potvrzena domněnka, že každý z pracovníků provádí přehoz jinak, nebylo možné použít sjednocený postup a sled činností. Je však použit jeden z přehozů jako příklad.

Na analytickou část navazuje implementace dalších kroků metody SMED, kdy jsou vybrané činnosti v první řadě přesunuty z kategorie interních do kategorie externích a poté jsou identifikovány další možnosti zlepšení dle ECRS⁹ nástroje, který se skládá ze čtyř kroků (eliminuj, kombinuj, redukuj, zjednoduš). Bylo tak vybráno několik dalších činností, které jsou interní a tedy nedílnou součástí přehozu, ale je možné je alespoň zjednodušit či zkrátit dobu jejich trvání.

⁹ ECRS: Eliminate/Combine/Reduce/Simplify

6.1.4 Krok 4 – Provedení zlepšení

Navrhovaná řešení, uvedená v této práci, byla konzultována jednak s pracovníky údržby a různými operátory, jednak s průmyslovým inženýrem, odpovídajícím za vybrané pracoviště. V časovém plánu projektu je však zahrnut i workshop projektového týmu, kde se budou návrhy dále posuzovat a upravovat, než dojde k jejich schválení managementem firmy. V rámci zavedení vybraných opatření by pak mělo dojít k dalšímu workshopu, jehož náplní bude pracovníky seznámit se změnami a proškolit a představit finální podobu pracovního postupu v podobě standardu procesu.

6.1.5 Krok 5 – Standardizace zavedených opatření

Samotná standardizace procesu včetně kontrolního sběru dat a případných úprav pracovního postupu následuje termín odevzdání této práce, v návrhu na zlepšení je však zahrnuto, jak by měl správně standard vypadat a co by měl obsahovat.

6.2 Riziková analýza projektu

Riziková analýza je dalším klasickým nástrojem projektového řízení. Jejím úkolem je, jak napovídá název, analyzovat možná rizika projektu. Některá tato rizika mohou mít jen minimální dopad na projekt, v opačném případě však mohou silně projekt ohrozit nebo změnit jeho podobu. Je proto důležité je hned na začátku identifikovat a stanovit pravděpodobnost jejich výskytu včetně vztahu vůči skutečnému dopadu, respektive stupni rizika. Následně je možné zabezpečit aktivity, které jim tak budou předcházet nebo dopad alespoň zmenšit.

V rámci projektu zefektivnění výrobního přechodu, který řeší tato práce, byly prostřednictvím rizikové analýzy (viz Příloha I) označeny jako nejrizikovější tyto skutečnosti:

- Neochota operátorů a pracovníků údržby spolupracovat během měření a sběru dat, mohlo by tak dojít ke zkreslení a nepřesnosti údajů.
- Ve fázi zavádění zlepšovacích opatření by pak mohlo dojít k situaci, kdy zaměstnanci navzdory školení a novému pracovnímu postupu nebudou chtít změny akceptovat a seřizování tak nadále bude probíhat stejným způsobem.
- Nemožnost implementace navržených opatření z různých důvodů (např. změna postoje managementu, nedostatek financí atd.)

Další identifikovaná rizika mají velmi nízkou pravděpodobnost výskytu a neměla by tak projekt ohrozit. Jsou jimi např.:

- Nedostatečná analýza nasbíraných dat.
- Nesplnění očekávání projektu
- Nesprávně zvolené analytické metody.

6.3 Časový harmonogram projektu

Časový plán projektu je ve zjednodušené podobě zobrazen v Tabulce 2, podrobněji je pak rozpracován v logickém rámci (Příloha II). Jednotlivé činnosti projektu na sebe ve většině případů plynule navazují, s výjimkou těch, které spolu úzce souvisí jako např. učení se výrobnímu procesu během začátku měření.

V první části projektu je především potřeba vytvořit projektový tým a seznámit se s výrobou, konkrétním výrobním procesem a přibližným postupem výrobního přechodu, který bude analyzován. Projektový tým bude mít na starost jednak měření a sběr potřebných dat včetně jejich analýzy, jednak vytvoření zlepšovacích opatření na základě výsledků analýzy.

Jak bylo zmíněno v práci už dříve, vybraný výrobní přechod není tak častý, proto trvá aktivita sběru dat nejdéle dobu, a to necelé tři měsíce. Hlavní část analýzy následuje ihned po posledním měření, kdy se zároveň formují návrhy na zlepšení. Konzultace a zhodnocení návrhů s managementem firmy je naplánována na začátek pátého měsíce a v případě, že plánovaná opatření u managementu projdou, budou ihned zavedena do výroby.

Ve finálním kroku je v plánu standardizace, kontrola zavedených opatření, kontrolní měření a konečné srovnání předchozího a současného stavu po zlepšení. Na základě statistik firmy by mělo být také vidět, zda zrychlení přechodu mělo vliv na produktivitu pracoviště, tím na produktivitu celé firmy. V této fázi budou opatření dále podle potřeby upravena a celý proces zefektivňování bude zopakován ve snaze přechod ještě více zrychlit.

Tab. 2 Zjednodušený časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)

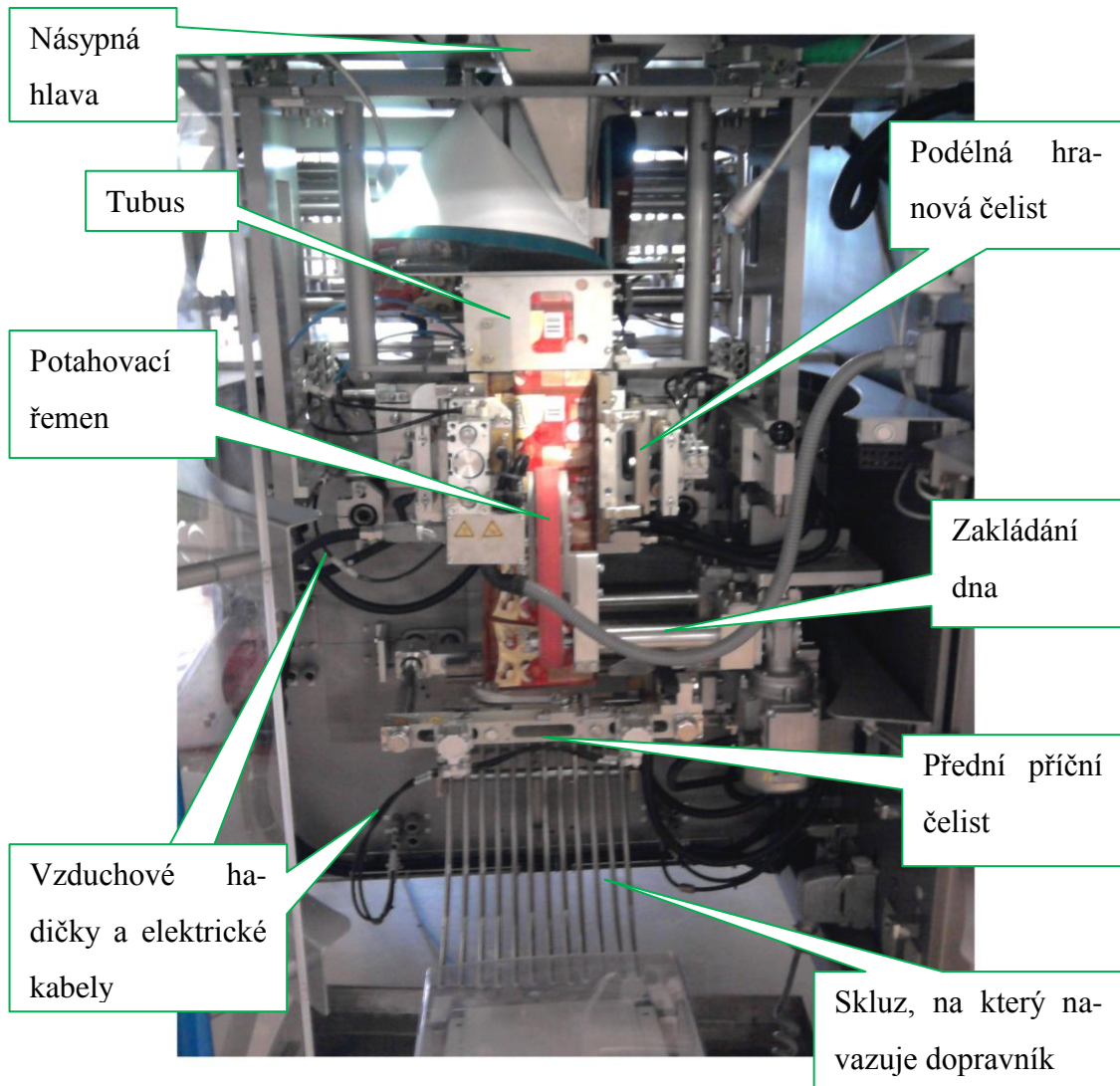
	1. měsíc	2. měsíc	3. měsíc	4. měsíc	5. měsíc	6. měsíc
Vytvoření zázemí						
Měření a sběr dat						
Analýza dat						
Návrh řešení						
Konzultace návrhu						
Zavedení opatření						
Kontrola						

6.4 Kritéria úspěchu projektu

Aby projekt jednak probíhal dle plánu a hlavně byla úspěšně zavedena navržená opatření je potřeba identifikovat hlavní kritéria a předpoklady úspěchu projektu. Těmi jsou:

- Zajištění dohledu nad projektem a zaškolení členů projektového týmu v dané problematice.
- Bezchybný rozbor nasbíraných data a interpretace výsledků.
- Pozitivní přístup projektového týmu, stejně jako pracovníků (ochota spolupracovat).
- Ochota přijmout nová opatření,
- Důvěryhodnost a správnost získaných informací, správně vybrané metody analýzy.
- Podpora managementu,
- Udržitelnost zavedených opatření (disciplinovanost zaměstnanců, dodržování vytvořeného standardu).
- Průběžná kontrola dodržování stanoveného postupu.

6.5 Popis vybraného pracoviště

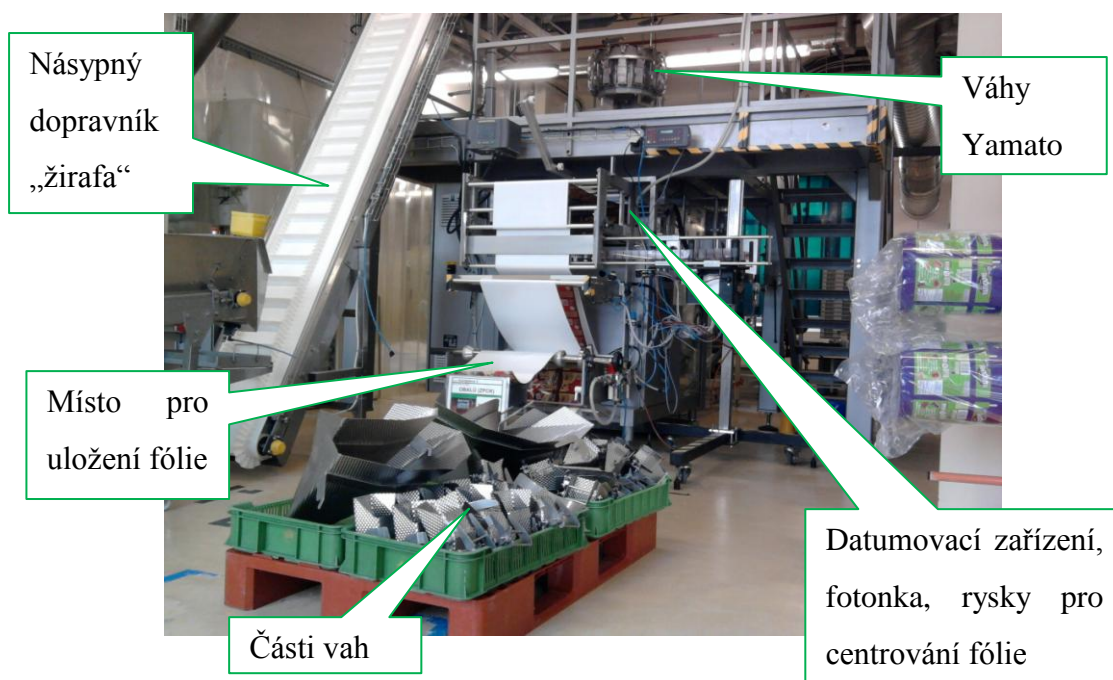


Obr. 21 Jednotlivé části baličky HoloKopas – přední strana (vlastní zpracování)

Středem celého pracoviště je již zmíněná vertikální balička od firmy Velteko, která byla vyrobena speciálně na zakázku tak, aby bylo zařízení flexibilní a bylo v něm možné střídat více druhů zboží. To umožňuje několik typů tubusů a příslušenství, které jsou základem jádra baličky. Maximální výkon stroje je až 200 sáčků za minutu, které jsou vhodné jak pro potravinářské, tak nepotravinářské zboží. Mimo jiné dokáže formovat až 55 typů sáčků, zpracovat široké spektrum fólií a je vybaven ovládním s dotykovými displeji pro nastavení datumu šarže, výrobního programu atd. Jednotlivá balení jsou formována pomocí kom-

binačních dávkovacích vah, jejichž úkolem je vždy zboží navážít s co nejmenší odchylkou. Průběžné kontroly operátorkami během směny zaručují odhalení případných chyb.

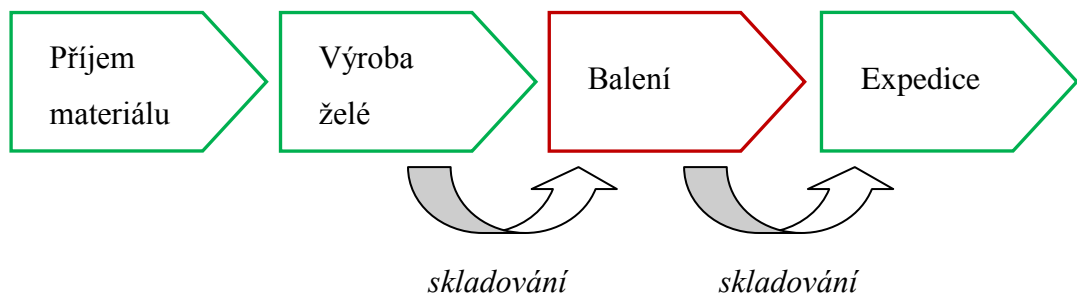
Zboží dovezené ze střediska želé je do baličky dopravováno tzv. schodovým dopravníkem z násypu, který je vidět na levém okraji Obr. 22. Násyp slouží pro lepší rozprostření a kontrolu zboží, ještě než putuje do baličky, aby se odhalila nekvalita nebo zda se nepromíchaly kusy různých zboží.



Obr. 22 Jednotlivé části baličky HolaKopas – zadní strana (vlastní zpracování)

Kompletně zabalené zboží pak putuje po dalším menším dopravníku, kde prochází metal detektorem, který má za úkol odhalit cizí předměty, na tzv. kolotoč, u kterého vždy dvě operátorky následně dávají sáčky do předem nachystaných krabic. Na dalším stanovišti už se krabice jen zabalí, označí příslušnou etiketou a jsou na paletách odvezeny do skladu připraveny k expedici. Pracovní tým se obvykle skládá ze 4 operátorů, kteří se střídají přímo u stroje a 1 operátora, který skládá zabalené krabice na paletu.

Na zařízení se nečastěji balí druhy zboží jako čokoládové lentilky Vice Versa, ovocné lentilky Fruity, ovocné bonbóny Savanya nebo želé značky Wonka. Jak zapadá pracoviště do výrobního procesu, je znázorněno na obrázku (Obr. 23). Obrázek znázorňuje cestu želatinového zboží, v případě lentilek by středisko želé nahradila dražirna.



Obr. 23 Zjednodušený výrobní proces želatinových bonbónů (vlastní zpracování)

Stejně jako na všech ostatních střediscích, respektive pracovištích bylo i zde již zavedeno několik metod průmyslového inženýrství. Konkrétními příklady jsou metoda 5S a optimalizace pracoviště včetně layoutu, vizualizace, automatizace, standardizace či jednobodový lekce a další.



Obr. 24 Ukázka 5S a standardizace na pracovišti (vlastní zpracování)

V rámci strojového parku se dbá na kontinuální údržbu jednotlivých zařízení a v pravidelných intervalech probíhá na každém z pracovišť sanitální úklid. Vždy, když dochází k určitému zlepšování či zavádění nového postupu ze strany managementu, pracovníci jsou v dané tématice proškoleni, účastní se workshopů a především se podílejí na samotném zlepšování. Jsou však také motivováni k tomu, aby sami přicházeli se zlepšovacemi návrhy, všimli si bezpečnosti na pracovišti a mezi sebou o problémech diskutovali.

7 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V této kapitole je obsažena analýza současného stavu výrobního přehozu, který se odehrává na pracovišti popsaném v kapitole předchozí. V první části je blíže definován nynější stav přehozu a na základě toho určené projektové cíle. V druhé části následuje samotná registrace přehozu, kde jsou zaznamenány jednotlivé činnosti a postupně zanalyzovány.

7.1 Krok 1 - Pochopení současné situace

Podkapitola se věnuje bližšímu popisu současné situace řešeného problému, na základě kterého je definován smysl, tedy úkol projektu a jeho dílčí cíle. Výstupem je současně přesně stanovená podoba srovnání současného a budoucího stavu po zavedení dílčích kroků SMED a dalších zlepšovacích opatření.

7.1.1 Současný stav

Vybraný přehoz na baličce je v nynější době problematický ze dvou hlavních důvodů, které byly naznačeny v úvodu praktické části.

Na jedné straně jde o přehoz, který je nový a nemá zavedený a standardizovaný postup. Výsledkem toho tak každý z pracovníků údržby provádí přehoz jiným způsobem, činnosti mají odlišný sled i dobu trvání.

Na straně druhé jde o přehoz, který je komplikovaný a skládá se z mnoha činností, které jsou potřeba sjednotit a ideálně zjednodušit. Navíc má kvůli problematickému tvaru sáčku, jehož součástí je zipový uzávěr, vždy velmi dlouhý tzv. rozjezd stroje. Rozjezd stroje je fáze přehozu, kdy údržbář jede pouze zkušební takt, během kterého centruje obalovou fólii, případně fotonky pro snímání obalu a pozici datumového zařízení, aby bylo docíleno požadované podoby a kvality obalu zboží. Nejen, že tato fáze tak zabírá obvykle nejvíce času v rámci celého přehozu, ale je během ní spotřebováno velké množství obalového materiálu, což firmu stojí peníze.

7.1.2 Cíle pro budoucí stav

Závod v Holešově má největší zájem na zvyšování své konkurenceschopnosti jednak v rámci celého koncernu společnosti Nestlé, jednak na trzích, na které se jeho výroba zaměřuje. Snaží se toho docílit prostřednictvím zvyšování výkonnosti a kontinuálním vylep-

šováním procesů ve všech firemních oblastech, především pak oblastech výroby a balení, jelikož na těchto je závislá většina dalších.

Jelikož má závod silný program zaměřený na neustálé zlepšování strojního parku a všech souvisejících vazeb (především však vztah zaměstnanců a strojů a procesy, které se k tomuto vztahu vážou), jako řešení této práce bylo vybráno právě zkrácení doby výrobního přehozu, jež je ideálním procesním příkladem. Na základě popsaného současného stavu a důvodů pro výběr přehozu bylo jako hlavní projektový cíl zvoleno *zkrácení přehozu o 10%* a jako podpurný cíl *vytvoření standardu s přesným pracovním postupem*.

Na základě několika proběhlých měření byla stanovena průměrná doba přehozu na 3 hodiny 33 minut. Ideálním stavem by tedy po prvním kole zlepšovacích opatření bylo zkrátit přehoz o zhruba 21 minut na 3 hodiny 12 minut. U konkrétního uvedeného měření přehozu je celkový čas 3 hodiny 15 minut (celkem 195 minut), žádaný stav po aplikaci SMEDu je zkrácení o zhruba 19,5 minut na 2 hodiny 55 minut.

7.1.3 Popis procesu vybraného přehozu

Přehoz na balení se zipovým uzávěrem, který je předmětem měření a analýzy, má dvě hlavní varianty, a to přehoz na zboží stejného charakteru nebo přehoz na zboží odlišného charakteru. V druhém případě má na přehoz a jeho délku vliv ještě více faktorů, jelikož se celý stroj z bezpečnostních důvodů musí očistit. Jedním z důsledků pak např. může být to, že pracovník údržby musí čekat, než bude moci odjistit a rozjet stroj, protože operátorky ještě stále stroj uklízejí.

V obou případech se ovšem samotný přehoz skládá z těchto operací:

- Zajištění stroje proti nežádoucímu spuštění a zajištění pracoviště bezpečnostní páskou.
- Demontování jednotlivého příslušenství (jádra stroje).
- Montáž nového příslušenství pro nový výrobek.
- Seřízení příslušenství (čelisti, centrování fólie, fotonka, datumovací zařízení).
- Rozjezd stroje/zkušební takt bez zboží, následně se zbožím (opakované centrování a seřizování).

7.2 Krok 2 - Registrace přehozu

Během fáze sbírání dat byla pro účely projektu provedena tři měření, z toho jeden videozáznam. První měření se týká první varianty přehozu, tedy bez sanitačního úklidu, další dvě měření zobrazovala přehoz druhé varianty.

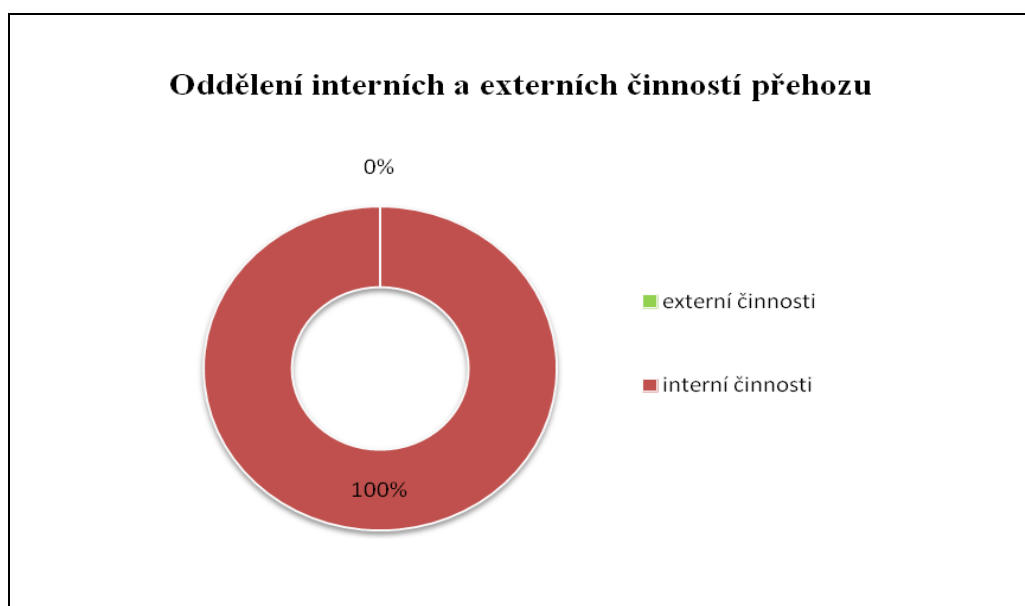
Navzdory převaze varianty č. 2, byl pro analýzu a další postup, vybrán první naměřený přehoz, jelikož je pracovníkem prováděn nejčastěji a tedy nejvíce zobrazuje realitu přestavby.

7.3 Krok 3 - Analýza nasbíraných dat

Vybraný videozáznam a sesbíraná data, získané během fáze měření byly podrobeny analýze ze dvou hlavních hledisek, a to z hlediska potřeby času na každou z činností a z hlediska pohybové aktivity pracovníka provádějícího přehoz. K tomuto účelu byly využity specifické analytické metody, konkrétně časová studie na základě pracovního snímku údržbáře a špagetový diagram. Výšečové grafy ukazují procentní podíl činností na celkovém čase přehozu.

7.3.1 Oddělení interních a externích činností

Graf na obrázku 25 představuje identifikaci interních a externích činností přehozu, kdy všechny byly v prvotní fázi označeny jako interní, jelikož probíhaly v době, kdy stroj stál.



Obr. 25 Procentní podíl činností na celkové době přehozu (vlastní zpracování)

Celý přehoz je také zanesen do speciálního formuláře (Příloha III). V první části jsou obsaženy činnosti, které prováděla hlavní operátorka pracovního týmu, v druhé části následují činnosti pracovníka údržby a v poslední jde o činnosti elektrikáře, který má na starost především poskládání dávkovacích vah. Činnosti operátorky a elektrikáře jsou v této práci řešeny jen okrajově, protože se překrývají s činnostmi údržbáře.

7.3.2 Časová studie přehozu

Jak je vidět z tabulky (Tab. 3), celkový čas přehozu byl rozdělen do pěti kategorií. Všechny zkoumané činnosti byly identifikovány jako interní (viz Obr. 25), jelikož probíhaly po zastavení stroje.

Tab. 3 Rozdělení časů přehozu do operačních kategorií

Činnost	Doba trvání
Zajištění, manipulace a čištění	49 min
Demontáž	12.23 min
Montáž	36.4 min
Seřizování a nastavování	88.17 min
Chůze	9.2 min
Celkem	195 min

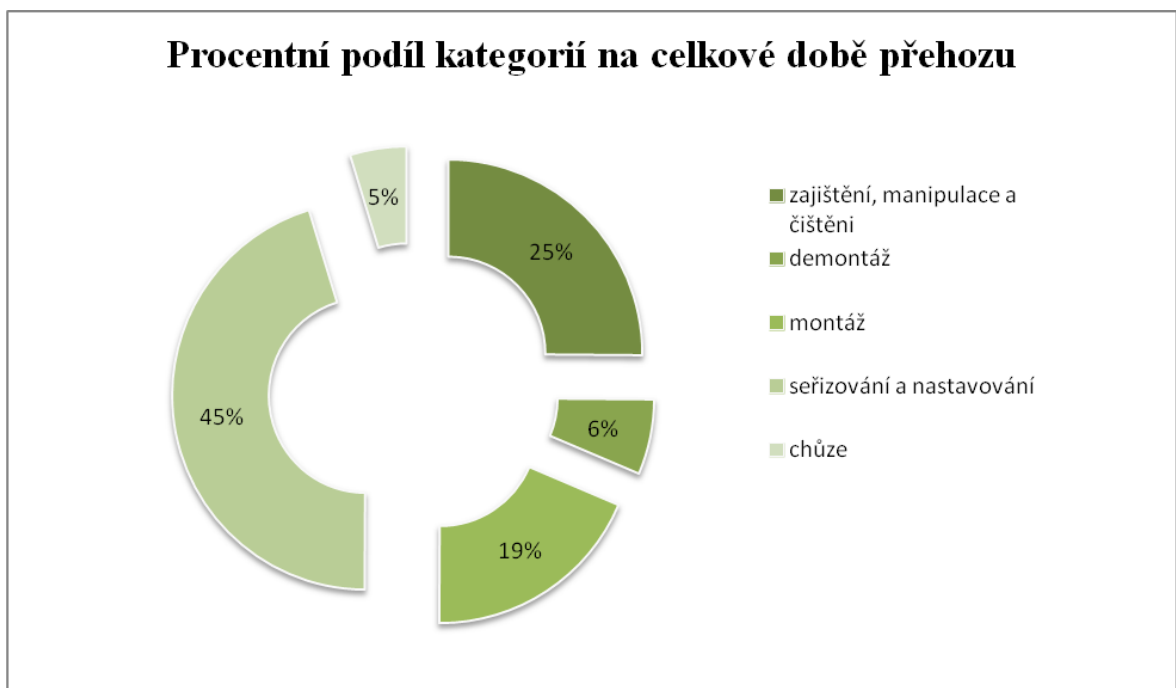
V rámci kategorie *zajištění, manipulace a čištění* se berou v úvahu činnosti jako např. zajištění pracoviště, přivezení náradí nebo manipulace s příslušenstvím, paletami a navíjecí fólií.

Demontáž zahrnuje demontování jednotlivých částí, jejich uvolnění a odpojení ze stroje, stejně jako *montáž* naopak zahrnuje montování nových částí do stroje, jejich usazení a zapojení vzduchových hadiček a elektrických kabelů. Montáž logicky zabere více času, jelikož musí pracovník namontovat více příslušenství, než kolik ho odmontovával.

Seřizování a nastavování pak zahrnuje nejen seřizování částí a hlavně tubusu, ale nastavení programů v počítači, nastavení fotonek, nastavení datumu a opakované centrování fólie. Tvoří tak vůbec největší podíl na celém čase přestavby, jelikož rozjezd stroje, kdy dochází k nejvíce seřizování a vycentrování, trvá něco málo přes hodinu.

Chůze pracovníka ve výsledku není velkou položkou, ale všechny činnosti s ní spjaté byly i přesto označeny za zbytečné a navrženy na eliminaci.

Pro lepší orientaci o velikosti každé z kategorií je opět jejich poměr vyznačen v grafu. Po provedení potřebného výpočtu bylo zjištěno, že největší kategorie, která obsahuje seřizování a nastavování, tvoří 45% z celkového času přestavby. Další největší položkou je manipulace a čištění s 25%, následuje montáž s 19%, demontování příslušenství s 6% a chůze pracovníka s 5%.



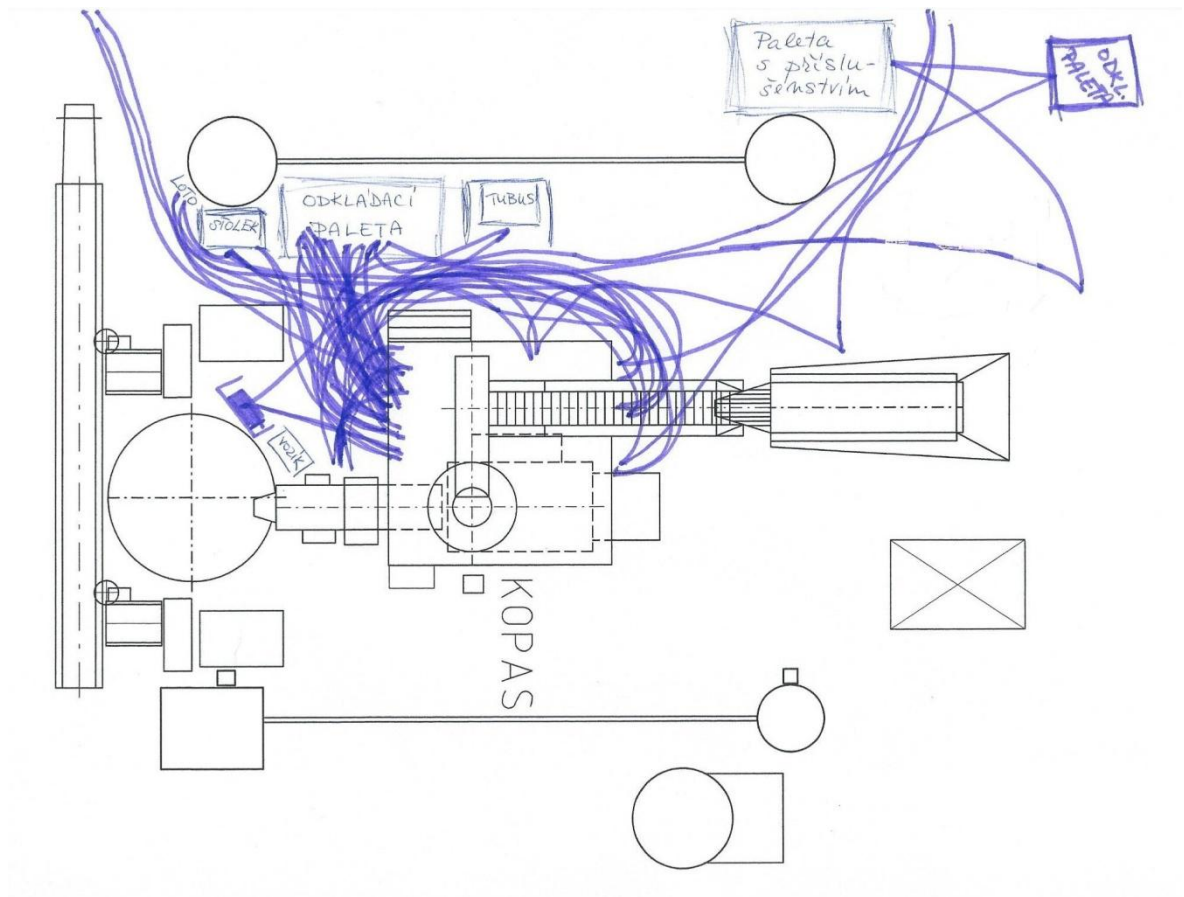
Obr. 26 Procentní podíl jednotlivých kategorií na celkové době přehození (vlastní zpracování)

7.3.3 Pohybová studie – špagetový diagram

Úkolem špagetového diagramu je zachytit pohyb pracovníka nebo materiálu v určitém časovém rozmezí, kdy se do diagramu reprezentujícího layout pracoviště zakresluje veškerý pohyb v daném čase. Jde o nástroj, který při analýze může pomoci zachytit, jak moc se pracovník pohybuje mimo pracoviště a jak moc v něm.

V tomto případě špagetový diagram ukazuje pohyb pracovníka údržby, který prováděl přehoz. Je na něm vidět, že bylo nutné několikrát úplně opustit pracoviště, a to hlavně v případech, kdy šel odnést starý tubus do údržbářského kouta místo, aby jej dal např. na předem nachystaný rám a kdy šel opravit čelist, která byla poškozená.

Dále je také vidět, že se musí hodně pohybovat v omezeném prostoru, kdy demontuje a znovu montuje jednotlivé díly a musí se při práci vyhýbat dopravníkovému pásu, který má při práci po pravé straně.



Obr. 27 Špagetový diagram (vlastní zpracování)

7.3.4 Transformace interních činností na externí

Všechny činnosti byly postupně detailně řešeny a po diskusi projektového týmu jich bylo pro transformaci vybráno celkem 14 (činnost operátorky není započítána, jde pouze o činnosti pracovníka údržby). Jsou jimi (viz. Příloha IV):

- Zabezpečení pracoviště, vypisování LOTO kartiček.
- Přivezení rámu s tubusem, chůze do údržbářského kouta a zpět.
- Přivezení vozíku s náradím.
- Čištění součástek.
- Vrácení šroubů na držáky řemenů.

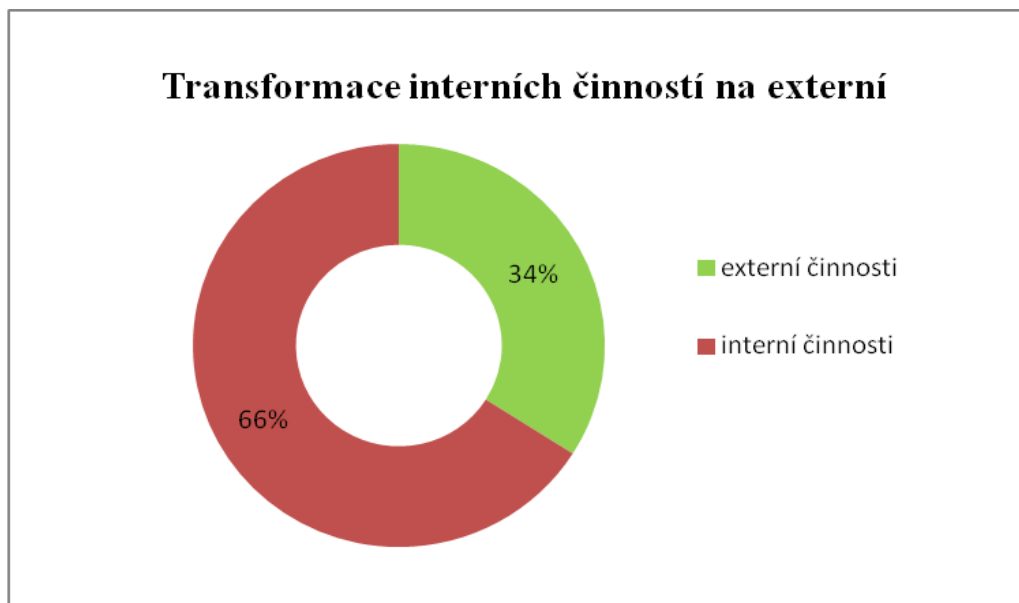
- Odvezení palety se starým příslušenstvím.
- Dovezení palety s novým příslušenstvím.
- Povolení šroubů na držáky řemenů.
- Odnesení staré fólie.
- Chůze pro novou fólii.
- Výměna a uložení nové fólie.
- Dovezení nového tubusu.
- Čištění tubusu.
- Dotažení šroubů.

První čtyři operace a dále dovezení a čištění tubusu je možné udělat předem ještě ve chvíli, kdy je stroj stále v chodu, mít je tak nachystané. Pracovník tak už jen čeká na zastavení stroje, rychle uzamkne stroj a nedochází tak ke zbytečné prodlevě. Stejně tak lze provést dopředu kontrolu všech součástí ještě před zahájením přehozu, aby se přišlo na případné poruchy a nachystat tubus, který je zkontrolovaný a připravený k montáži.

Co se týče utahování a povolování šroubů na držácích řemenů, důvodem je, aby se otvory nezanášely prachem. Tyto činnosti by bylo možné zredukovat, pokud by byl upraven pracovní postup a součástky byly ihned vyměněny.

Stejně jako u náradí lze palety (jedna odkládací, druhá s nachystaným příslušenstvím) předem nachystat a navíc je v tomto případě možné obě činnosti eliminovat pokud by byla zavedena reorganizace pracovního prostoru během přehozu (posunutí dopravníkového pásu, aby nepřekážel – návrh je blíže popsán v další kapitole).

Z následujícího grafu je vidět, že po transformaci se procentní poměr výrazně změnil. Vybrané externí činnosti mají celkem 34% podíl na celkové době trvání přehozu, zatímco zbývající interní činnosti, které jsou pro proces klíčové, tvoří 66% z celkového času.



Obr. 28 Procentní podíl činností na celkové době přehozu po transformaci
(vlastní zpracování)

7.3.5 ECRS analýza

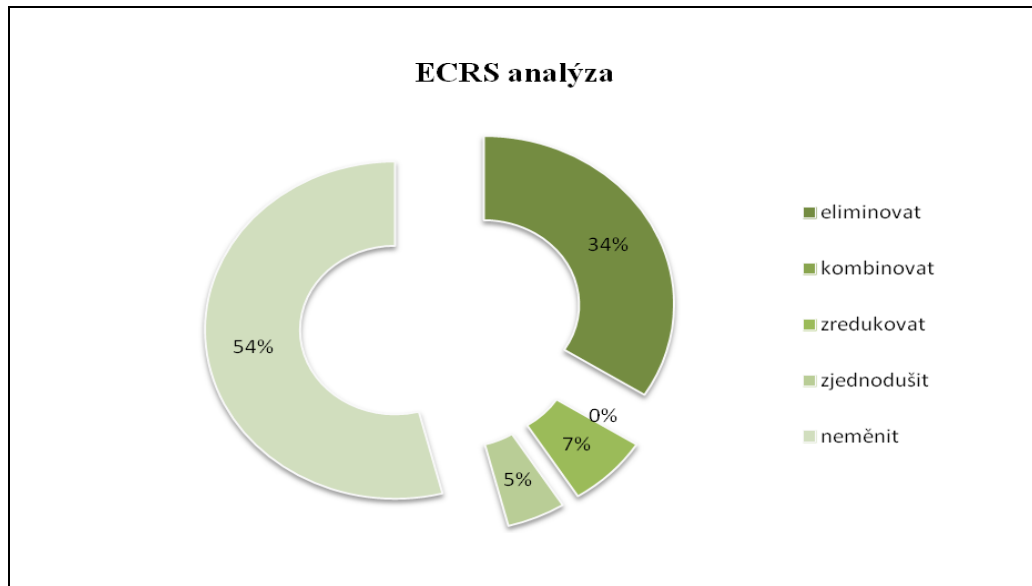
Prostřednictvím ECRS analýzy (viz. Příloha V) bylo dále určeno dalších celkem 5 činností, u kterých by bylo možné buď zredukovat dobu trvání, nebo je zjednodušit.

Například činnost demontáže tubusu lze zredukovat nachystáním rámu, na který by se tubus po dobu přehozu odložil namísto toho, aby jej pracovník ihned odnášel do údržbářského kouta. Následné seřízení tubusu by se dalo řešit přidáním speciálních rysek pro přesnější a rychlejší manipulaci, pracovník by tak ihned viděl, na jakou délku má správně tubus seřídít.

Řešením pro odjištění stroje by pak bylo jej provést rychleji, pracovníci se s touto operací zbytečně zdržují. Operace týkající se nastavení počítače je, navzdory už zrychlenému postupu dotykové obrazovky, navržena na zjednodušení, dalo by se u ní totiž uvažovat o vytvoření sjednoceného programu, který by nastavil všechny potřebné hodnoty najednou.

Rozjezd stroje je pak vůbec největší položkou, operace potřebuje nutně zjednodušit a zredukovat skrze speciální rysky a měřítka na vybraných místech pro lepší centrování.

U celkem 46 procent činností bylo nalezeno určité plýtvání, z toho 34% bylo nakonec navrženo k úplnému zrušení, 7% má potenciál redukce spotřeby času a 5% bude zjednodušeno po upravení pracoviště a standardizace pracovního postupu.



Obr. 29 ECRS analýza - procentní podíl činností (vlastní zpracování)

7.4 Krok 4 – Provedení akcí a vyčíslení přínosů

Jen identifikací na první pohled největšího plýtvání, jakým je v případě tohoto výrobního přehození např. nedostatečná příprava, kdy pracovník neměl nachystané nářadí ani některé příslušenství nebo zbytečná manipulace, která by se snadno dala redukovat úpravou pracovního zázemí, bylo mezi externí činnosti přesunuto celkem 14 původně interních. Tyto činnosti dohromady trvají 32 minut, což dělá 16% z celkové doby trvání přehození. Jejich odstraněním tak bylo dosaženo zvýšení produktivity stroje/pracoviště o 16%, o 6% více než byl původní plánovaný cíl projektu. Hlavní cíl projektu tedy byl splněn, i přesto, že ve chvíli odevzdání této práce není zlepšený proces standardizován.

V rámci ECRS analýzy, kdy byly identifikovány další činnosti, které by v budoucnu bylo prostřednictvím zlepšovacích opatření možno zredukovat, zjednodušit či zkombinovat, je pak několik dalších oblastí, které mají velký potenciál na zlepšení. Je zde tedy prostor pro další zlepšovací fáze a opakované zavádění metodiky SMED.

Na základě těchto údajů jsou v tabulce vypočítány přínosy projektu, respektive přínosy dosavadních provedených změn jednak z hlediska procentního zlepšení v rámci časové úspory, jednak z hlediska úspory finanční.

Pokud uvažujeme situaci, kdy průměrná hrubá mzda údržbáře je 23 267 Kč¹⁰ za měsíc pak jeho průměrná hodinová mzda je zhruba 145,5 Kč (23 267 Kč/160 hod/měsíc). Následně daný výpočet vynásobíme dobou trvání přehozu v hodinách, vyjde nám sazba vycházející na jeden přehoz. Z vypočtených sazeb pak lze vypočítat i finanční úsporu na jeden přehoz, kterou je v tomto případě zhruba 78 Kč na přehoz.

Tab. 4 Přínosy dosavadních provedených změn (vlastní zpracování)

	Před změnou	Po změně	Zlepšení
Doba trvání přehozu	195 min	163 min	16,41%
Finanční přínos	473 Kč	395 Kč	78 Kč/přehoz
Počet vyrobených kرتونů za směnu	988/směna	1086/směna	8%
Roční úspora	Při 24 přehozech/rok: 1872 Kč		

Pokud by postupem času docházelo k výrobnímu přehozu alespoň dvakrát do měsíce, celková roční úspora by tímto zlepšením byla 1872 Kč. Jako takový se může výsledek zdát jako velmi nepatrná částka, ovšem přehoz je pouze jeden z několika desítek, které probíhají po celé výrobě. Navržená zlepšovací řešení je možné aplikovat i na tyto další charakterově podobné přestavby. V případě, že by se na každém z přehozů ušetřila stejná částka, lze pak mluvit o desítkách i stovkách tisíc korun ročně. Kromě toho zkrácení přehozu umožní firmě vyrobit o 98 kرتونů více zboží na směnu, což ročně dělá vyrobení 1920 kرتونů navíc, které mohou firmě přinést zisk. Společnost si také při zadání projektu nepřála, aby v jeho důsledku došlo ke zvýšeným investicím, byl vyhrazen velmi omezený rozpočet. Navržená opatření tato berou v potaz, z větší části vycházejí z úpravy pracovního postupu a pracoviště nebo zavedení pomůcek, které již má firma k dispozici, jejich náklady jsou proto minimální a o to větším přínosem je celková finanční úspora.

¹⁰ Údaj průměrné hrubé měsíční mzdy provozního údržbáře pochází z Informačního systému o průměrném výdělků, jelikož se jedná o citlivé informace a firma si je nepřála zveřejnit.

8 NÁVRHY ZLEPŠENÍ

Během analýzy bylo identifikováno několik problematických oblastí v rámci zkoumaného procesu, jejichž korespondující návrhy na zlepšení jsou předmětem této kapitoly. U některých návrhů jsou použity i ilustrace pro lepší představu, jak by pak daná činnost mohla vypadat nebo jaké nástroje a pomůcky by bylo potřeba obstarat. Na konci kapitoly je návrh toho, jak by měl vypadat výsledný standard.

8.1 Konkrétní zlepšovací opatření

Utahování a uvolňování matic a šroubů

- Prvotním zlepšovacím návrhem byla koupě elektrického šroubováku, respektive pneumatické pistole, která by ruční utahování a uvolňování matic urychlila, ve stroji však není moc místa pro jinou než ruční manipulaci. Proto bylo na všech možných a dostupných místech navrženo zavedení křídlových upínačů, klik nebo jiných rychloupínacích zařízení (Obr. 29).



Obr. 30 Rychloupínací zařízení a barevné pásky (interní materiály firmy)

Manipulace se vzduchovými hadičkami a elektrickými kabely

- Z měření a videozáznamu jednotlivých přehozů bylo zjištěno, že dost času zabírá upevnování vzduchových hadiček a elektrických kabelů u individuálních součástí. Hadičky jsou sice označené číselnými korespondujícími znaky (např. B6 apod.), efektivnější by však bylo je označit barevnými páskami pro rychlejší orientaci.

Řešení pro opakované centrování fólie

- Přidání speciálních rysek a pravítek včetně vytvoření manuálu optimálního nastavení. Pokud se nastaví vždy správně vyznačené polohy na ryskách, mělo by dojít opětovně k redukci spotřeby času na každou ze seřizovacích operací.

Zrychlení úvodní přípravy potřebného nářadí a příslušenství

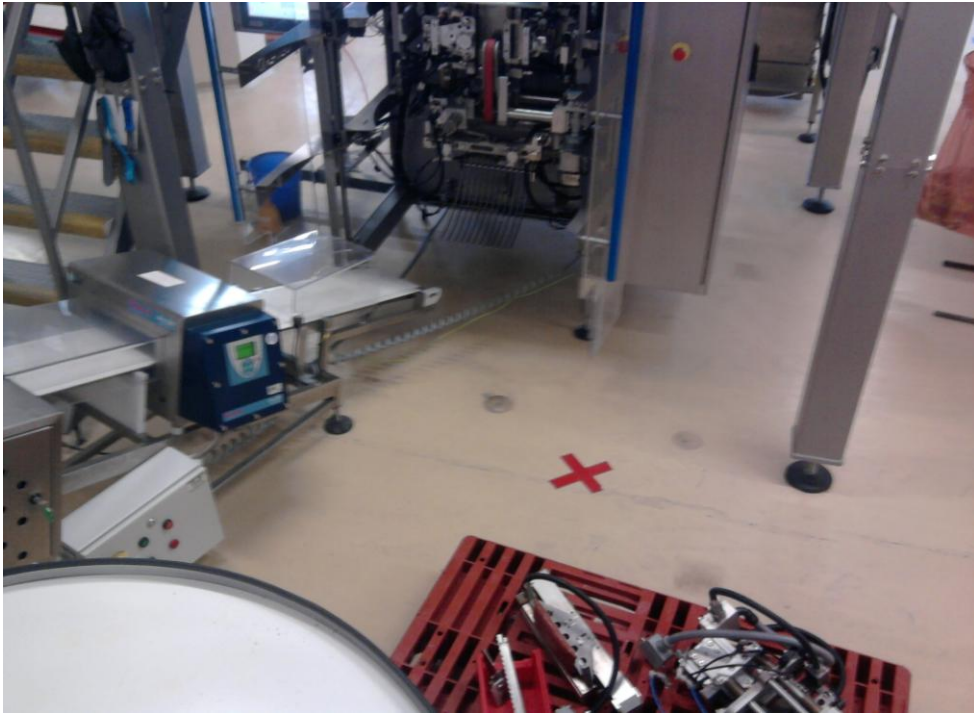
- Kvůli relativně malému prostoru kolem stroje není možné nachystat blíže všechno potřebné příslušenství a nářadí, palety je vždy potřeba vyměnit. Návrh usnadnění manipulace a jak by měly vypadat všechny předem nachystané potřebné pomůcky a součásti je vidět na Obr. 31.



Obr. 31 Předem nachystané nářadí a příslušenství (vlastní zpracování)

Reorganizace pracoviště

- Posun dopravníku vedoucího ke kolotoči a nachystání palet blíže ke stroji by vytvořilo otevřenější prostor pro lepší manipulaci a celý proces by tak byl opět zefektivněn.



Obr. 32 Fyzická podoba změny layoutu (vlastní zpracování)

- Manipulaci s paletami by vyřešila reorganizace layoutu během práce na seřizování (Příloha IV). Pracovník se totiž při demontování i montování jádra stroje musí vyhýbat dopravníkovému pásu, který je připojen ke stroji.

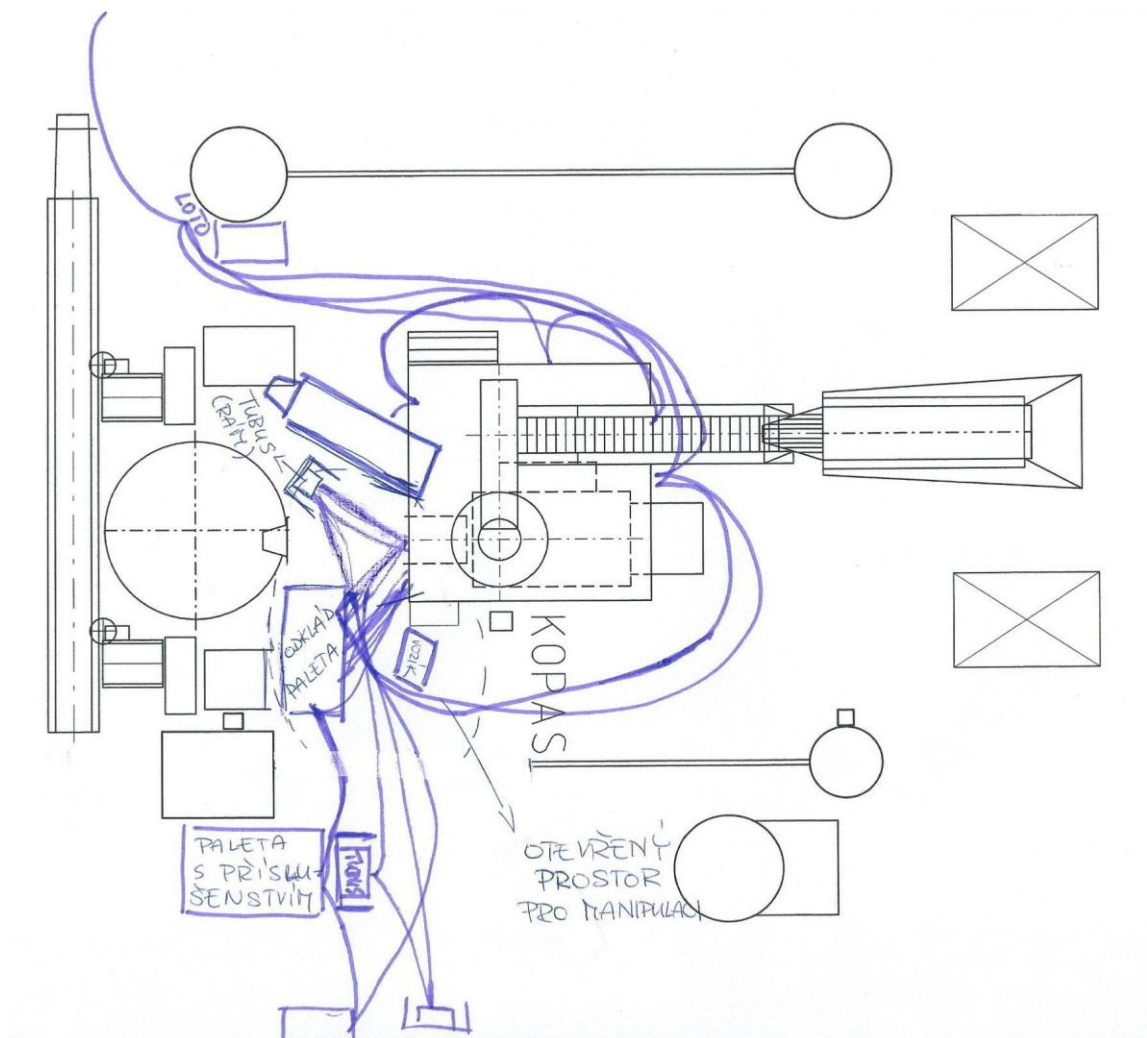
Pokud by byl dopravník posunut stranou, vznikl by otevřený prostor pro lepší manipulaci. Stejně tak je z druhé strany stroje více prostoru i pro uložení palet a rámu s novým tubusem, pracovník by tak zároveň nemusel nikam daleko chodit a došlo by tak k redukci času dalších činností.

S novým optimalizovaným rozvržením pracoviště a upraveným pracovním postupem by pak pohyb pracovníka vypadal tak, jak naznačuje Obr. 33.

Navíc může přínos této varianty potvrdit následující tabulka (Tab. 5), ve které jsou porovnány dvě varianty, a to jedna představující činnosti probíhající na neoptimalizovaném pracovišti, u druhé varianty probíhají po částečné úpravě. Ze srovnání jde jasně vidět, že tyto činnosti trvaly kratší dobu, když měl pracovník otevřenější prostor k manipulaci, než když se neustále musel vyhýbat dopravníkovému pásu.

Tab. 5 Porovnání naměřených časů bez úpravy layoutu a s úpravou (vlastní zprac.)

Činnost	Bez úpravy	S úpravou
Demontáž tubusu	98s	30s
Demontáž zadního potahového řemene	250s	163s
Demontáž přední příčné čelisti	95s	83s
Montáž předního potahového řemene	120s	49s
Montáž dnové čelisti	422s	389s



Obr. 33 Špagetový diagram po reorganizaci pracoviště a zlepšení pracovního postupu (vlastní zpracování)

Výměna fólie provádění operátorkami

- Další vybranou možností je výměna staré fólie za novou. Tu obvykle vyměňuje právě pracovník údržby. Vzhledem k tomu, že se operátorky během doby, kdy se údržbář věnuje přestavbě, zabývají pouze úklidem a chystáním krabic pro nové výrobky, nemělo by být problémem pro jednu z nich fólii vyměnit, seřizovač by se tak nemusel o její výměnu vůbec starat.

Zmapování sanitačního úklidu

- V návaznosti na předchozí zlepšovací návrh by také bylo dobré zmapovat sanitační úklid, který probíhá u druhé varianty přehozu (na jiný druh zboží). Zjistilo by se tak, co přesně v danou chvíli operátorky dělají a jak moc se jejich činnosti překrývají s činnostmi seřizovače. Občas se totiž stane, že údržbář provede přestavbu rychleji než stačí operátorka stroj uklidit a musí tak čekat než operátorka práci dokončí, tudíž nemůže zapnout stroj.

Zavedení misky na šroubky a matice

- Během mapování výrobního přehozu bylo zjištěno, že docela často dochází k situaci, kdy si pracovník odloží uvolněné maticky a šroubky bokem u stroje, v zápětí mu však spadnou a on se pak zdržuje jejich hledáním. Toto zbytečné plýtvání časem by vyřešila menší miska nebo krabička na takové malé součástky, která by byl uložena někde blízko stroje a byla tak ihned po ruce pro potřebu údržbáře.

8.2 Krok 5 - Standardizace

Standard, který bude znázorňovat nový pracovní postup založený na provedených opatřeních, by měl především všechny činnosti sjednotit v rámci stabilizovaného a optimalizovaného postupu, který bude přehledný a jednoznačný. Měl by obsahovat také potřebné nářadí a pomůcky (ochranné rukavice apod.).

Co se týče následné kontroly a dalšího řízení projektu, které tento projekt uzavřou, by pro firmu bylo nejlepší realizovat workshop pod vedením moderátora s pracovníky, kterých se změny týkají. Náplní workshopu by mělo být školení a trénink pracovníků, aby se orientovali v problematice, pochopili důvody a smysl provedených změn a seznámili se s novým standardem práce. Důležitá je především komunikace mezi oběma stranami a smysluplná prezentace výsledků analýz.

9 SHRUTÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

Praktická část diplomové práce vycházela jednak z východisek formulovaných v části teoretické, jednak z projektového zadání určeného firmou.

Začátek praktické části seznamuje čtenáře práce se společností, její historií a vztahem k průmyslovému inženýrství. Představení firmy následují konkrétně stanovená východiska pro projektovou část včetně definice samotného projektu, jeho úlohy, cílů a jeho náležitostí. Mezi prvky projektového řízení, které jsou součástí těchto náležitostí, patří např. riziková analýza, kritéria úspěchu či projektový harmonogram. Zbývající prvky projektového řízení, jakým je např. logický rámec lze najít v přílohách této práce.

Projekt je řízen metodou SMED dle toho, jak je zavedena ve firmě a struktura dalších kapitol je tedy přizpůsobena jednotlivým po sobě jdoucím krokům této metody. Jsou jimi pochopení a vyhodnocení současné situace řešeného problému, kterým je v tomto případě zefektivnění výrobního přechodu, registrace a analýza přechodu, provedení akcí a standardizace výsledného řešení.

Po vyhodnocení současné situace přechodu následuje popis zvolených analytických metod včetně jejich implementace při samotné analýze a vyhodnocování nasbíraných informací a dat. Hlavním tématem této kapitoly je rozbor činností ať už jde o jejich identifikaci z hlediska externího nebo interního či jejich postupnou transformaci. Speciálně použitým nástrojem je tzv. ECRS analýza, která má za úkol nejen činnosti eliminovat, ale pokud možno alespoň kombinovat, redukovat nebo zjednodušit.

Na základě závěrů, které z analýzy vycházejí, jsou posléze v rámci snahy o zefektivnění přestavby provedena určitá opatření (akce) vedoucí ke změně nejen průběhu přechodu, ale zejména k úspoře času, který jeho vykonání zabere. Časové zefektivnění i finanční úspora plynoucí ze zavedení změny jsou popsány na závěr předposlední kapitoly.

Praktickou část uzavírají doplňující zlepšovací návrhy, které se odvíjí od výsledků analýz a pozorování během sběru dat spolu s jen ve stručnosti popsaném návrhu standardu, jehož vytvoření následuje až po odevzdání této práce.

ZÁVĚR

Název neustálého zlepšování se stejně jako přístup k němu i použité techniky liší po celém světě i napříč historií, jeho cíle však zůstávají stále stejné. Snižování nákladů, odstraňování všech zdrojů plýtvání a zvyšování produktivity jsou trendy, které nejspíše nikdy nevyjdou tzv. z módy. Proč by také měly? Jejich optimální kombinace a správné využití dokáží firmám zvýšit konkurenceschopnost a zajistit tak dlouhodobě prosperující podnikání a zisky.

V oblasti seřizování ovšem téma změny není zrovna populární, na první pohled nehýří možnostmi pro jakoukoli formu zlepšení, jelikož v tomto ohledu může firma narazit na problémy nejen ze strany funkčnosti strojů, ale především ze strany svých zaměstnanců, kteří změny často a rádi odmítají.

Teoretická část proto popisuje nejen minulé i dnešní chápání průmyslového inženýrství se zaměřením na metodiku SMED, ale i přístup ke změně a zlepšování jako takovému a jejich následný význam pro zvyšování produktivity. Zároveň je tak vytvořen teoretický souhrn pro následné zpracování analýzy a projektu.

Hlavní úlohou projektu bylo zefektivnění vybraného přehozu výroby, který byl v praktické části popsán. Cíli zadaného projektu pak bylo zkrátit jeho celkovou dobu trvání alespoň o 10% a zestandardizovat nový vylepšený pracovní postup.

Navrženými opatřeními na zlepšení procesu jsou např. reorganizace pracovního prostředí během přehozu, která usnadní manipulaci, zavedení speciálních rysek a nových programů pro lepší seřizování či barevné rozlišení vzduchových hadiček a elektrických kabelů. Zformulovaná opatření vycházejí hlavně z analýzy výrobního přehozu a konzultací s operátory pracoviště, kteří mají k procesu nejbližší. V rámci analýzy pak došlo k objevení potenciálu pro zlepšení u celkem 46 procent činností, ze kterých se původní přehoz skládal.

Cíle se však nakonec podařilo splnit jen z části, kdy došlo ke snížení času přehozu z původních 195 minut na 163 minut, tedy nad rámec původně požadované výše celkem o 6 procent, jelikož však nebyla zavedena všechna opatření, nebylo možné vytvořit kompletní a ucelený pracovní postup, který by byl předmětem standardu.

Opatření, která ovšem bylo možné zavést, přinesla v konečném výsledku i finanční úsporu a to ve výši 78 Kč na přehoz. Při dalších kolech zlepšování tato částka jistě ještě v budoucnu poroste.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografické publikace

- [1] DENNIS, Pascal, c2007. *Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system*. Vyd. 2. New York: Productivity Press, xiv, 176 s. ISBN 978-1-56327-356-8.
- [2] KOŠTURIÁK, Ján et al., 2010. *Kaizen. Osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, v, 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.
- [3] KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2001. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 115 s. ISBN 80-7179-471-6.
- [4] LHOTSKÝ, Oldřich, 2005. *Organizace a normování práce v podniku*. Vyd. 1. Praha: ASPI, 104 s. ISBN 80-7357-095-5.
- [5] MAŠÍN, Ivan, 2004. *Výroba velkého sortimentu v malých sériích. Principy výrobních systémů pro 21. století*. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 101 s. ISBN 80-903533-0-4.
- [6] MAŠÍN, Ivan, 2005. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby*. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.
- [7] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 1996. *Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství*. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 254 s. ISBN 80-902235-0-8.
- [8] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000a. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 311 s. ISBN 80-902235-6-7.
- [9] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000b. *TPM. Management a praktické zavádění*. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 246 s. ISBN 80-902235-5-9.
- [10] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ, 2000. *Řízení výroby*. Vyd. 2. rozšířené a doplněné. Praha: Grada Publishing, 412 s. ISBN 80-7169-955-1.
- [11] TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vyd. 2. upravené. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 80-7318-381-1.

- [12] TUČEK, David a Roman ZÁMEČNÍK, 2007. *Řízení a hodnocení výkonnosti podnikových procesů v praxi*. Vyd. 1. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 206 s. ISBN 978-80-228-1796-7.
- [13] SHINGŌ, Shigeo et al., 1985 [pův. 1983]. *A revolution in manufacturing: the SMED system*. Portland, Oregon: Productivity Press, xxii, 361 s. ISBN 0-915299-03-8.

Internetové zdroje

- [14] API – Akademie produktivity a inovací, ©2005 – 2012. Kanban a jeho aplikace. *E-api.cz* [online]. [cit. 2014-04-17]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68342.kanban-a-jeho-aplikace/>
- [15] API – Akademie produktivity a inovací, ©2005 – 2012. Optimalizace pracoviště. *E-api.cz* [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68401.optimalizace-pracoviste/>
- [16] API – Akademie produktivity a inovací, ©2005 – 2012. Průmyslové inženýrství. *E-api.cz* [online]. [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/101/>
- [17] API – Akademie produktivity a inovací, ©2005 – 2012. Řízení projektů - DMAIC. *E-api.cz* [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68718.rizeni-projektu-dmaic/>
- [18] API – Akademie produktivity a inovací, ©2005 – 2012. Vizuální pracoviště. *E-api.cz* [online]. [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68421.vizualni-pracoviste/>
- [19] API – Akademie produktivity a inovací, ©2005 – 2012. VSM- mapování hodnotového toku. *E-api.cz* [online]. [cit. 2014-04-17]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68395.vsm/>
- [20] API – Akademie produktivity a inovací, ©2005 – 2012. 5S. *E-api.cz* [online]. [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68391.5s/>
- [21] ARTEGA. Průměrné mzdy podle profese. *Artega.cz* [online]. ©2009-2013 [cit.2014-04-26]. Dostupné z: http://cislnek.artega.cz/prumerne_mzdy_podle_profese.php

- [22] BEJČKOVÁ, Jana, 2013. Frederick Winslow Taylor – „otec vědeckého řízení“. *E-api.cz* [online]. [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/71493.frederick-winslow-taylor-8211-8222-otec-vedeckekeho-rizeni-8220/>
- [23] BEJČKOVÁ, Jana, 2013. Henry Ford: muž, který si splnil své sny. *E-api.cz* [online]. [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/71428.henry-ford-muz-ktery-si-splnil-sve-sny/>
- [24] DEBNÁR, Peter, 2011. *Nové trendy v oblasti průmyslového inženýrství*. Úspěch-Produktivita a inovace v souvislostech, č. 1, str. 6-9. MK ČR 166651, ISSN 1803-5183 [cit. 2014-03-29]. Dostupné také z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/nove-trendy-prumyslove-inzenyrstvi-2849.html>
- [25] FORD MOTOR COMPANY, ©2014. Rozvoj sériové výroby. *Ford.cz* [online]. [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://www.ford.cz>
- [26] HISTORY. Industrial revolution. *History.com* [online]. ©2014 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://www.history.com/topics/industrial-revolution>
- [27] GAYLORD, Chris, 2012. Gideon Sundback: At first, the world shunned the zipper. *Csmonitor.com* [online]. [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://www.csmonitor.com/Innovation/Pioneers/2012/0424/Gideon-Sundback-At-first-the-world-shunned-the-zipper>
- [28] KOŠTURIÁK, Ján, 2006. Štíhly podnik – móda alebo nevyhnutnosť? *Ipaslovakia.sk* [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/tlac-a-media/napisali-sme/stihly-podnik-moda-alebo-nevyhnutnost>
- [29] KOŠTURIÁK, Ján, 2012. Štíhly podnik. *Ipaslovakia.sk* [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovnik/stihly-podnik>
- [30] MM PRŮMYSLOVÉ SPEKTRUM, ©2014. *Průmyslové inženýrství – spasil strojních fakult?* *MMspektrum.com* [online]. [cit. 2014-04-14]. Dostupné z: <http://www.mmspektrum.com/clanek/prumyslove-inzenyrstvi-spasil-strojnich-fakult.html>
- [31] MUSILOVÁ, Jana, 2007. Vizuální pracoviště. *Ipaslovakia.sk* [online]. [cit. 2014-04-17]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovnik/vizualni-pracoviste?ohodnot=5>

- [32] NESTLÉ, [b.r.]. Historie Nestlé v ČR a SR. *Nestlé.cz* [online]. [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: <http://www.nestle.cz/o-nestle/nestle-v-ceske-a-slovenske-republice/historie-nestle-v-cr-a-sr>
- [33] NESTLÉ, [b.r.]. Závod Sfinx. *Nestlé.cz* [online]. [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: <http://www.nestle.cz/o-nestle/nestle-v-ceske-a-slovenske-republice/zavod-sfinx>
- [34] NESTLÉ, [b.r.]. Nestlé v ČR a SR. *Nestlé.cz* [online]. [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: <http://www.nestle.cz/o-nestle/nestle-v-ceske-a-slovenske-republice>
- [35] NESTLÉ, [b.r.]. Creating shared value. *Nestlé.in* [online]. [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: <http://www.nestle.in/csv>
- [36] VELTEKO. Vertikální balicí stroj – řada HSV 101. *Velteko.cz* [online]. ©2007-2014 [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: <http://www.velteko.cz/balici-stroje/vertikalni-balici-stroje/vertikalni-balici-stroj-rada-hsv-101/>
- [37] Z HOLEŠOVA, ©2006- 2014. Kneisl (Sfinx) v Holešově – Všetulích. *Zholesova.cz* [online]. [cit. 2014-03-15]. Dostupné z: <http://www.zholesova.cz/2012/01/20/kneisl-sfinx-v-holesove-vsetulich/>

Ostatní zdroje

- [38] POLÁŠKOVÁ, Magda. *Význam metod průmyslového inženýrství pro restrukturalizaci konkurenceschopných podniků*. Zlín, 2007. Disertační práce. Univerzita Tomáše Bati, Fakulta managementu a ekonomiky, Ústav ekonomiky. Vedoucí disertační práce Doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
- [39] Interní zdroje společnosti Nestlé.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

apod.	A podobně
JIT	Just in time
KFÚ	Kritický faktor úspěchu
MOST	Maynard Operation Sequence Technique
MTM	Method Time Measurement
PI	Průmyslové inženýrství
TQM	Total Quality Management
TPM	Total Productive Maintenance
TPS	Toyota Production System
SMED	Single minute exchange of die
©	Copyright

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1</i> 7+1 druhů plýtvání (<i>Mašín a Vytlačil, 1996, s. 46</i>)	14
<i>Obr. 2</i> Základní podoba štíhlé výroby (<i>vlastní zpracování dle Pascala</i>)	15
<i>Obr. 3</i> Dělení metod PI (<i>Polášková, 2007, s. 26</i>)	17
<i>Obr. 4</i> Druhy časových studií (<i>Lhotský, 2005, s. 65</i>).....	19
<i>Obr. 5</i> Postup zavádění týmů (<i>Mašín a Vytlačil, 1996, s. 110</i>)	21
<i>Obr. 6</i> Příklad vizuálního pracoviště (<i>Musilová, 2007</i>)	22
<i>Obr. 7</i> Pracoviště před a po optimalizaci (<i>API, ©2005-2012</i>).....	23
<i>Obr. 8</i> Pět kroků metody 5S (<i>API, ©2005-2012</i>).....	24
<i>Obr. 9</i> 6 bloků TPM (<i>Mašín a Vytlačil, 2000, s. 58</i>).....	25
<i>Obr. 10</i> 3 potřebné změny na pracovišti při zavádění TPM (<i>Mašín a Vytlačil, 2000, s. 48</i>).....	26
<i>Obr. 11</i> 3 kroky SMED (<i>Mašín a Vytlačil, 1996, s. 173</i>)	28
<i>Obr. 12</i> Vnitřní a vnější činitele produktivity (<i>Lhotský, 2005, s. 10</i>).....	31
<i>Obr. 13</i> Historické milníky společnosti (<i>vlastní zpracování</i>).....	35
<i>Obr. 14</i> Vytváření sdílené hodnoty (<i>Nestlé India, b.r.</i>).....	36
<i>Obr. 15</i> Historické milníky závodu Sfinx Holešov (<i>vlastní zpracování</i>)	37
<i>Obr. 16</i> Principy Nestlé Continuous Excellence (<i>interní materiály firmy</i>).....	39
<i>Obr. 17</i> Oblasti systému NCE (<i>interní materiály firmy</i>).....	40
<i>Obr. 18</i> Pilíře systému TPM (<i>interní materiály firmy</i>)	41
<i>Obr. 19</i> Metodiky pilíře cíleného zlepšování (<i>interní materiály firmy, vlastní zpracování</i>)	42
<i>Obr. 20</i> Kroky metody SMED v Nestlé (<i>interní materiály firmy</i>)	46
<i>Obr. 21</i> Jednotlivé části balíčky HolaKopas – přední strana (<i>vlastní zpracování</i>).....	52
<i>Obr. 22</i> Jednotlivé části balíčky HolaKopas – zadní strana (<i>vlastní zpracování</i>)	53
<i>Obr. 23</i> Zjednodušený výrobní proces želatinových bonbónů (<i>vlastní zpracování</i>)	54
<i>Obr. 24</i> Ukázka 5S a standardizace na pracovišti (<i>vlastní zpracování</i>).....	54
<i>Obr. 25</i> Procentní podíl činností na celkové době přehozu (<i>vlastní zpracování</i>).....	57
<i>Obr. 26</i> Procentní podíl jednotlivých kategorií na celkové době přehozu (<i>vlastní zpracování</i>)	59
<i>Obr. 27</i> Špagetový diagram (<i>vlastní zpracování</i>)	60
<i>Obr. 28</i> Procentní podíl činností na celkové době přehozu po transformaci	62

<i>Obr. 29 ECRS analýza - procentní podíl činností (vlastní zpracování)</i>	<i>63</i>
<i>Obr. 30 Rychloupínací zařízení a barevné pásy (interní materiály firmy)</i>	<i>65</i>
<i>Obr. 31 Předem nachystané nářadí a příslušenství (vlastní zpracování).....</i>	<i>66</i>
<i>Obr. 32 Fyzická podoba změny layoutu (vlastní zpracování).....</i>	<i>67</i>
<i>Obr. 33 Špagetový diagram po reorganizaci pracoviště a zlepšení pracovního postupu (vlastní zpracování)</i>	<i>68</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1 SWOT analýza společnosti Nestlé (vlastní zpracování)</i>	<i>45</i>
<i>Tab. 2 Zjednodušený časový harmonogram projektu (vlastní zpracování)</i>	<i>51</i>
<i>Tab. 3 Rozdělení časů přehozu do operačních kategorií</i>	<i>58</i>
<i>Tab. 4 Přínosy dosavadních provedených změn (vlastní zpracování)</i>	<i>64</i>
<i>Tab. 5 Porovnání naměřených časů bez úpravy layoutu a s úpravou (vlastní zprac.)</i>	<i>68</i>

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Riziková analýza projektu
- P II Logický rámec projektu
- P III Identifikace interních a externích činností výrobního přechodu
- P IV Transformace interních činností přechodu na externí
- P V Kompletní analýza přechodu včetně ECRS analýzy
- P VI Návrh reorganizace layoutu/rozvržení pracoviště během přechodu

PŘÍLOHA P I: RIZIKOVÁ ANALÝZA PROJEKTU


ID	Riziko		Pravděpodobnost výskytu rizika			Stupeň rizika			Výsledek
			Nízká 0.3	Střední 0.5	Vysoká 0.7	Nízká 0.1	Střední 0.4	Vysoká 0.7	
1	Personální problémy	Zvýšení pracovního vytížení pracovníků	X				X		0.12
		Neochota spolupracovat během projektu		X				X	0.35
		Neochota přijmout nová opatření		X				X	0.35
2	Nedostatečná analýza informací		X				X		0.12
3	Nesprávně zvolené analytické metody		X				X		0.12
4	Nedostatek finančních prostředků			X				X	0.35
5	Nemožnost implementace navržených opatření				X			X	0.49
6	Překročení časového plánu			X			X		0.2
7	Nesplnění očekávání projektu		X					X	0.21

PŘÍLOHA P II: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

Strom cílů		Objektivně ověřitelné ukazatele	Zdroje informací k ověření	Předpoklady / rizika
Hlavní cíl	1.1 Zvýšení konkurenceschopnosti podniku	1.1.1 Zvýšený počet zákazníků a zakázek	1.1.1.1 Statistické údaje	
Projektový cíl	a. Zefektivnění výrobního přehozu b. Vytvoření standardizace	i. Zvýšení produktivity ii. Plnění výrobního plánu 2.2.1 Počet aplikovaných standardů	2.1.1.1 Monitorovací zprávy a statistická data (firemní statistiky) 2.1.2.1 Porovnání předchozího a současného stavu	Zajištění dohledu nad projektem, zaškolení pracovníků, ochota přijmout nová opatření
Výstupy	3.1 Analýza přehozu 3.2 Návrh zlepšení budoucího stavu 3.3 Nový pracovní postup a návrh pro jeho dodržování	3.1.1 Zajištěná data pro zpracování 3.2.1 Studie proveditelnosti 3.3.1 Zvýšený počet standardů, kontrola pracovníků	3.1.1.1 Údaje a výstupy měření, videozáznam 3.1.1.2 Projektová dokumentace 3.2.1.1 Konzultace s údržbáři a dalšími členy projekt. týmu 3.3.1.1 Fyzická podoba standardu 3.3.1.2 Kontrolní měření	Správné závěry vyvozené z analýzy, dostatečné proškolení zaměstnanců, kontrola správnosti výsledků / Nefunkčnost zavedených opatření, nespolupráce zaměstnanců


Aktivity	4.1 Vytvoření projektového zázemí	4.1.1 Seznámení se s procesem, vytvoření projektového týmu,	4.1 10. 1. 2014 – 12. 1. 2014	Ochota pracovníků spolupracovat, důvěryhodnost a správnost získaných informací, správně vybrané metody analýzy, podpora managementu, udržitelnost zavedených opatření / Nesplnění očekávání projektu, nemožnost zavedení navržených opatření, pracovníci nové změny neakceptují, nedostatečná podpora mng, nedostatečná kontrola
	4.2 Měření a sběr dat	výběr analytických metod	4.2 13. 1. 2014 – 10. 4. 2014	
	4.3 Analýza dat	4.2.1 Dokumentace, videozáznam, vyplněné datové formuláře	4.3 11. 4. 2014 – 26. 4. 2014	
	4.4 Vytvoření návrhu zlepšovacích opatření	4.3.1 Dokumentace, výstupy měření	4.4 26. 4. 2014 – 2. 5. 2014	
	4.5 Konzultace a zhodnocení návrhu	4.4.1 Projektová dokumentace, porovnání stavů, výstup workshopu	4.5 7. 5. 2014	
	4.6 Zavedení opatření a vytvoření standardu	4.5.1 Konzultace s mng. firmy	4.6 8. 5. 2014 – 15. 5. 2014	
	4.7 Kontrola opatření	4.6.1 Měření, nový postup, standardizace	4.7 16. 5. 2014 – 30. 6. 2014	
	4.7.1 Porovnání předchozího a současného stavu			<p>Předběžné podmínky:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Podpora managementu - Zajištění přístupu k info. - Znalost problematiky

PŘÍLOHA P III: IDENTIFIKACE INTERNÍCH A EXTERNÍCH ČINNOSTÍ VÝROBNÍHO PŘEHOZU

		<h2 style="text-align: center;">Analýza přehození</h2>		
číslo	AKTIVITY	ČAS K TIVITA (s)	SOUCASNÁ SITUACE	
			INTERNÍ ČAS	EXTERNÍ ČAS
1	zastavení stroje - poslední výrobek předchozí šarže	60	60	
2	vybírání zboží z vah	150	150	
4	zabezpečení pracoviště, LOTO (vypisování kartiček)	184	184	
5	čištění vah	210	210	
6	nastavení datumu (s pracovníkem údržby)	169	169	
TOTAL v min		13	13,0	0,0
1	údržbář přichází, zabezpečuje pracoviště (vypisování LOTO kartiček)	625	625	
2	přivezení rámu s tubusem, chůze do údržbářského kouta	234	234	
3	přivezení vozíku s nářadím	42	42	
4	čištění součástek (bylo potřeba začistit čelist)	400	400	
5	demontáž tubusu (odjištění, odstřížení od staré fólie, odnesení do údržbářského kouta)	98	98	
6	demontáž podélné čelisti (uvolnění šroubů, odpojení vzduchových hadiček, odložení na paletu)	47	47	
7	demontáž řemenů (uvolnění šroubů, odložení na paletu)	250	250	
8	demontáž příčných čelistí (uvolnění šroubů, odpojení vzduchových hadiček, odložení na paletu)	95	95	
9	vracení šroubů na držáky řemenů (kvůli zanášení prachem)	35	35	
10	demontáž násypného trychtýře, odložení na paletu	165	165	
11	montáž nového trychtýře	105	105	
12	odvezení palety se starým příslušenstvím	135	135	
13	dovezení palety s novým příslušenstvím	75	75	
14	montáž zadní příčné čelisti (usazení, utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	165	165	
15	montáž řemene (usazení, utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	120	120	
16	montáž zipového ultrazvuku (usazení, utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	207	207	
17	montáž dnové čelisti (usazení na patřičné místo, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	422	422	
18	povolení šroubů na držáky řemenů	79	79	
19	montáž boční čelisti (usazení, utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	332	332	
20	montáž podélných hranových čelistí	348	348	
21	výměna fólie (uvolnění fólie, odstřížení a odnesení staré fólie)	152	152	
22	chůze pro novou fólii	108	108	
23	výměna fólie (usazení nové fólie na místo)	524	524	
24	protážení fólie strojem, ustřížení cípu fólie (fólie se roztrhla, došlo ke zdržení)	417	417	


25	čištění řemene technickým lihem	166	166	
26	dovezení nového tubusu	104	104	
27	čištění tubusu	76	76	
28	montáž tubusu (usazení, zajištění)	64	64	
29	seřízení tubusu na správnou délku	578	578	
30	natažení fólie na tubus	301	301	
31	připojení zařízení pro zipové zavírání sáčku (přisunutí ke stroji, provlečení zipu strojem a tubusem)	231	231	
32	montáž předního potahovacího řemene	125	125	
33	čištění řemene technickým lihem	55	55	
34	dotažení šroubů	30	30	
35	odLOTOvání	75	75	
36	nastavení počítače	180	180	
37	nastavení fotonek	50	50	
38	nastavení datumu (s hlavní operátorkou, došlo k problému s kódem)	402	402	
39	rozjezd stroje (utahování a centrování fólie, nastavení vah)	3 995	3 995	
40	vyvišení plíšku u skluzu	30	30	
41	naježí standardního sáčku se zbožím do krabice	60	60	
TOTAL v min		195	195	0
1	rozdělání vah, uložení stranou do nachystaných bedýnek	380	380	
2	skládání a montáž nových vah	254	254	
3	odběr zbytku zboží z vah	30	30	
TOTAL v min		11	11	0

PŘÍLOHA P IV: TRANSFORMACE INTERNÍCH ČINNOSTÍ PŘEHOZU NA EXTERNÍ

 <h2 style="text-align: center;">Analýza přehozu</h2>									
číslo	AKTIVITY	ČAS K TIVITA (s)	ROUČA ENÁ SITUACE		ROZTRIDĚNÍ (vypíř X)		NAVRHOVANE ZLEP BENÍ (Fill In with the time)		
			INTERNÍ ČAS	EXTERNÍ ČAS	INTERNÍ ČAS	EXTERNÍ ČAS	INTERNÍ ČAS	EXTERNÍ ČAS	
1	zastavení stroje - poslední výrobek předchozí řarže	60	60			x			
2	vybírání zboží z vah	150	150			x			
4	zabezpečení pracoviště, LOTO (vypisování kartiček)	184	184				x		184
5	čištění vah	210	210			x			
6	nastavení datumu (s pracovníkem údržby)	169	169			x			
TOTAL v min		13	13,0	0,0		4	1		3,1
1	údržbář přichází, zabezpečuje pracoviště (vypisování LOTO kartiček)	625	625				x		180
2	přivezení rámu s tubusem, chůze do údržbářského kouta	234	234				x		
3	přivezení vozíku s nářadím	42	42				x		42
4	čištění součástek (bylo potřeba začístit čelist)	400	400				x		400
5	demontáž tubusu (odjištění, odstřižení od staré fólie, odnesení do údržbářského kouta)	98	98			x			
6	demontáž podélné čelisti (uvolnění šroubů, odpojení vzduchových hadiček, odložení na paletu)	47	47			x			
7	demontáž řemenů (uvolnění šroubů, odložení na paletu)	250	250			x			
8	demontáž příčných čelistí (uvolnění šroubů, odpojení vzduchových hadiček, odložení na paletu)	95	95			x			
9	vrácení šroubů na držáky řemenů (kvůli zanášení prachem)	35	35				x		35
10	demontáž násypného trychtýře, odložení na paletu	165	165			x			
11	montáž nového trychtýře	105	105			x			
12	odvezení palety se starým příslušenstvím	135	135				x		135
13	dovezení palety s novým příslušenstvím	75	75				x		75
14	montáž zadní příčné čelisti (usazení, utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	165	165			x			
15	montáž řemene (usazení, utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	120	120			x			
16	montáž zipového ultrazvuku (usazení, utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	207	207			x			
17	montáž dnové čelisti (usazení na patřičné místo, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	422	422			x			
18	povolání šroubů na držáky řemenů	79	79				x		79
19	montáž boční čelisti (usazení, utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	332	332			x			
20	montáž podélných hranových čelistí	348	348			x			
21	výměna fólie (uvolnění fólie, odstřižení a odnesení staré fólie)	152	152				x		152
22	chůze pro novou fólii	108	108				x		108
23	výměna fólie (usazení nové fólie na místo)	524	524				x		524
24	protážení fólie strojem, ustřižení cípu fólie (fólie se roztrhla, došlo ke zdržení)	417	417			x			

25	čištění řemene technickým lihem	166	166		x			
26	dovezení nového tubusu	104	104			x		104
27	čištění tubusu	76	76			x		76
28	montáž tubusu (usazení, zajištění)	64	64		x			
29	seřízení tubusu na správnou délku	578	578		x			
30	natažení fólie na tubus	301	301		x			
31	připojení zařízení pro zipové zavírání sáčku (přisunutí ke stroji, provlečení zipu strojem a tubusem)	231	231		x			
32	montáž předního potahovacího řemene	125	125		x			
33	čištění řemene technickým lihem	55	55		x			
34	dotáčení šroubů	30	30			x		30
35	odLOTOvání	75	75		x			
36	nastavení počítače	180	180		x			
37	nastavení fotonek	50	50		x			
38	nastavení datumu (s hlavní operátorkou, došlo k problému s kódem)	402	402		x			
39	rozjezd stroje (utahování a centrování fólie, nastavení vah)	3 995	3 995		x			
40	vyvíšení plíšku u skluzu	30	30		x			
41	naježí standardního sáčku se zbožím do krabice	60	60		x			
TOTAL v min		195	195	0	27	14		32
1	rozdělení vah, uložení stranou do nachystaných bedýnek	380	380		x			
2	skládání a montáž nových vah	254	254		x			
3	odběr zbytku zboží z vah	30	30		x			
TOTAL v min		11	11	0	3	0		

PŘÍLOHA P V: KOMPLETNÍ ANALÝZA PŘEHOZU VČETNĚ ANALÝZY ECRS

 Analýza přehození					Date: <u>13.1.2014</u>				Přehoz z: <u>Lentilky Fruity Bag CZ</u>									
					Linka: <u>HolaKopas K3</u>				na: <u>Wonka Randoms US</u>									
číslo	AKTIVITY	ČAS K TIVITA (s)		ROZTRIDĚNÍ (vypíš X)		NAVRHOVANÉ ZLEPŠENÍ (Fill in with the time)		ECRS ANALÝZA (Fill with X/track by can be E, C, R or 0)				ECRS ANALÝZA (Fill with time)				NAVRHOVANÉ ZLEPŠENÍ		
		INTERNI ČAS	EXTERNÍ ČAS	INTERNI ČAS	EXTERNÍ ČAS	INTERNI ČAS	EXTERNÍ ČAS	ZRUŠIT	KOMBINOVAT	ZREDUKOVAT	ZJEDNODUŠIT	ZRUŠIT	KOMBINOVAT	ZREDUKOVAT	ZJEDNODUŠIT			
1	zastavení stroje - poslední výrobek předchozí šarže	60	60			x												
2	vybírání zboží z vah	150	150			x												
4	zabezpečení pracoviště, LOTO (vypisování kartiček)	184	184				x	184	x						184			nachystat kartičky předem, čekat na zastavení stroje
5	čištění vah	210	210			x												
6	nastavení datumu (s pracovníkem údržby)	169	169			x												
TOTAL v min		13	13,0	0,0	4	1	3,1	1	1					184				
1	údržbář přichází, zabezpečuje pracoviště (vypisování LOTO kartiček)	625	625				x	180	x						625			nachystat kartičky předem, čekat na zastavení stroje
2	přivezení rámu s tubusem, chůze do údržbářského kouta	234	234				x		x						234			nachystat předem
3	přivezení vozíku s nářadím	42	42				x	42	x						42			mít nachystané předem u baličky
4	čištění součástek (bylo potřeba začístit čelist)	400	400				x	400	x						400			zkontrolovat předem všechno součásti
5	demontáž tubusu (odjištění, odstřížení od staré fólie, odnesení do údržbářského kouta)	98	98			x					x					98		tubus zanést do údržbářského kouta po skončení přehození
6	demontáž podélné čelisti (uvolnění šroubů, odpojení vzduchových hadiček, odložení na paletu)	47	47			x												
7	demontáž řemenů (uvolnění šroubů, odložení na paletu)	250	250			x												
8	demontáž příčných čelistí (uvolnění šroubů, odpojení vzduchových hadiček, odložení na paletu)	95	95			x												
9	vracení šroubů na držáky řemenů (kvůli zanášení prachem)	35	35				x	35	x						35			změnit pracovní postup
10	demontáž násypného trychtýře, odložení na paletu	165	165			x												
11	montáž nového trychtýře	105	105			x												
12	odvezení palety se starým příslušenstvím	135	135				x	135	x						135			buď dělat předem nebo změnit layout během seřizování

13	dovezení palety s novým příslušenstvím	75	75			x		75	x					75			buď dělat předem nebo změnit layout během seřizování
14	montáž zadní příčné čelisti (usazení, utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	165	165			x											
15	montáž řemene (usazení, utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	120	120			x											
16	montáž zipového ultrazvuku (usazení , utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	207	207			x											
17	montáž dnové čelisti (usazení na patričné místo, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	422	422			x											
18	povolení šroubů na držáky řemenů	79	79				x	79	x					79			změnit pracovní postup
19	montáž boční čelisti (usazení, utažení šroubů, zapojení kabelů a vzduchových hadiček)	332	332			x											
20	montáž podélných hranových čelistí	348	348			x											
21	výměna fólie (uvolnění fólie, odstránění a odnesení staré fólie)	152	152				x	152	x					152			může být prováděno předem nebo jednou z operátorek
22	chůze pro novou fólii	108	108				x	108	x								
23	výměna fólie (usazení nové fólie na místo)	524	524				x	524	x					524			může být prováděno předem nebo jednou z operátorek
24	protažení fólie strojem, ustřížení cípu fólie (fólie se roztrhla, došlo ke zdržení)	417	417			x											
25	čištění řemene technickým lihem	166	166			x											
26	dovezení nového tubusu	104	104				x	104	x					104			dovést a nachystat předem
27	čištění tubusu	76	76				x	76	x					76			zkontrolovat a očistit předem
28	montáž tubusu (usazení, zajištění)	64	64			x											
29	seřízení tubusu na správnou délku	578	578			x						x			578		přidání speciálních rysek pro rychlejší manipulaci
30	natažení fólie na tubus	301	301			x											
31	připojení zařízení pro zipové zavírání sáčku (přisunutí ke stroji, provlečení zipu strojem a tubus	231	231			x											
32	montáž předního potahovacího řemene	125	125			x											
33	čištění řemene technickým lihem	55	55			x											
34	dotážení šroubů	30	30				x	30	x					30			navrhnout rychloupínáky
35	odLOTOvání	75	75			x					x				75		urychlit - odemknout, uklidit
36	nastavení počítače	180	180			x						x			180		nastavení kompletního programu namísto jednotlivých údajů

PŘÍLOHA P VI: NÁVRH REORGANIZACE LAYOUTU/ROZVRŽENÍ PRACOVIŠTĚ BĚHEM PŘEHOZU

