

Racionalizace výrobního procesu ve společnosti Kairo plus cz, s. r. o.

Bc. Nikola Šimoníková

Diplomová práce
2017

 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: 2016/2017

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Nikola Šimoníková**
Osobní číslo: **M15358**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Racionalizace výrobního procesu ve společnosti Kairo plus cz s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Nastudujte odbornou literaturu vztahující se k metodám průmyslového inženýrství.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav výrobního procesu ve společnosti Kairo plus cz s.r.o.
- Na základě provedené analýzy vypracujte projekt na racionalizaci výrobního procesu ve společnosti Kairo plus cz s.r.o.
- Vyhodnoťte navrhovaná řešení.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

BADIRU, Adedeji Bodunde. Handbook of industrial and systems engineering. Second edition. Boca Raton (Florida): CRC Press, Taylor and Francis Group, 2014, 1452 s. ISBN 9781466515048.

HIRANO, Hiroyuki. 5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště. 1. vyd. Brno: SC and C Partner, 2009, 105 s. ISBN 978-80-904099-1-0.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

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

SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering: technology and operations management. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 2796 s. ISBN 0471330574.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Denisa Hrušková, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **15. prosince 2016**
Termín odevzdání diplomové práce: **18. dubna 2017**

Ve Zlíně dne 15. prosince 2016



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan



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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že


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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně 11. 4. 2017

Jméno a příjmení: NIKOLA ŠIMONÍKOVÁ


.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je racionalizace výrobního procesu ve společnosti Kairo plus cz, s. r. o. za pomoci metod průmyslového inženýrství.

Pro dosažení hlavního i dílčích cílů bylo nutné analyzovat současný stav výrobního procesu a také organizace práce na pracovištích a navrhnout zlepšení, které by eliminovalo plýtvání a racionalizovalo výrobní proces. Pro zjištění současného stavu bylo využito pozorování, fotodokumentace, rozhovorů, malého dotazníkového šetření a také snímků pracovního dne. Na základně provedených analýz byly zvoleny metody, kterými by mělo dojít ke zlepšení zjištěného stavu. Navrhovaná řešení tak povedou ke snížení času hledání pracovních pomůcek a také k plynulejšímu chodu výroby.

Klíčová slova: Průmyslové inženýrství, metoda 5S, změna layoutu, vizuální management

ABSTRACT

The Master's thesis aim is to rationalize the production process of Kairo plus cz, s. r. o. with the help of industrial engineering methods.

To achieve the main and sub-objectives aims it was necessary to analyze the current state of the production process and work organization in the workplace and suggest improvements that would eliminate waste and rationalize its production process. To determine the current status was used observation, photographs, interviews, a small questionnaire and images of the working day. At the base of the analyzes performed were chosen method, which should lead to improvements. Proposed solutions and will reduce time finding work aids and smoother running production.

Keywords: Industrial engineering, method 5S, change layout, visual management

Touto cestou bych velmi ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce Ing. Denise Hruškové, Ph.D., za velmi cenné rady, slova podpory, ale především za její drahocenný čas, který mi věnovala prostřednictvím konzultací při zpracování diplomové práce.

Další díky patří majitelům rodinné firmy Kairo plus cz, s. r. o., kteří mi poskytli prostor pro zpracování diplomové práce. Také všem zaměstnancům, kteří byli trpěliví při mé přítomnosti na pracovištích.

Poslední díky patří mé rodině za podporu, trpělivost a slova útěchy po celou dobu mého studia.

Motto:

Cílem vzdělání a moudrosti je, aby člověk viděl před sebou jasnou cestu života, po ní opatrně vykračoval, pamatoval na minulost, znal přítomnost a předvídal budoucnost.

OBSAH

ÚVOD	9
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	12
1.1 KLASICKÉ PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ.....	15
1.2 PLÝTVÁNÍ.....	16
1.2.1 TPM.....	18
1.2.2 Kaizen	20
1.2.3 Standardizace a vizualizace.....	22
2 ŠTÍHLÝ PODNIK	24
2.1 ŠTÍHLÁ VÝROBA	25
2.2 ŠTÍHLÝ LAYOUT	26
2.2.1 Spagetti diagram.....	26
2.2.2 Postupový diagram.....	27
2.2.3 Snímek pracovního dne	28
2.3 METODA 5S.....	28
2.3.1 Seiri	29
2.3.2 Seiton.....	30
2.3.3 Seiso	31
2.3.4 Seiketsu	31
2.3.5 Shitsuke	32
3 ŘÍZENÍ VYVOLANÝCH ZMĚN	33
3.1 ODPOR VŮČI VYVOLANÝM ZMĚNÁM.....	33
3.2 SNIŽOVÁNÍ ODPORU KE ZMĚNÁM	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	36
4 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI	37
4.1 VÝROBNÍ ÚSEKY.....	39
4.1.1 Štípání	39
4.1.2 Laminování	40
4.1.3 Kompletování.....	40
4.1.4 Sekání.....	41
4.1.5 Zatírání	41
4.1.6 Výroba stélek a ochranných pomůcek	41
4.2 SWOT ANALÝZA	42
5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	44
5.1 SOUČASNÝ LAYOUT HLAVNÍ DÍLNY A SKLADOVÝCH PROSTOR	44
5.2 ANALÝZA MATERIÁLOVÉHO TOKU	46
5.2.1 Procesní analýza.....	46
5.2.2 Časový snímek pracovního dne na dvou výrobních úsecích	49
5.2.3 Spaghetti diagram.....	52

5.3	SOUČASNÁ SITUACE V OBLASTI VIZUALIZACE	53
5.4	SOUČASNÝ STAV ORGANIZACE PRÁCE NA PRACOVIŠTÍCH.....	56
5.5	ZHODNOCENÍ ANALÝZY SOUČASNÉHO STAVU	60
6	VYMEZENÍ PROJEKTU	62
6.1	DEFINOVÁNÍ PROJEKTU	62
6.2	ČLENOVÉ TÝMU	63
6.3	PŘEDPOKLÁDANÝ ROZPOČET	64
6.4	ČASOVÝ HARMONOGRAM.....	64
6.5	LOGICKÝ RÁMEC	65
6.6	RIPRAN ANALÝZA	65
7	REALIZACE PROJEKTU	67
7.1	NÁVRH NOVÉHO LAYOUTU – ZMĚNA SKLADOVÝCH PROSTOR	67
7.1.1	Snímek pracovního dne kandidáta pro uskladňování.....	69
7.1.2	Procesní analýza po změně skladových prostor.....	71
7.1.3	Výhody nového layoutu skladových prostor.....	72
7.2	NÁVRH NA ZAVEDENÍ SYSTÉMU 5S NA VYBRANÝCH PRACOVIŠTÍCH	73
7.2.1	První krok – Seiri	74
7.2.2	Druhý krok – Seiton	77
7.2.3	Třetí krok – Seiso	77
7.2.4	Čtvrtý krok – Seiketsu.....	77
7.2.5	Pátý krok - Shitsuke	79
7.3	NÁVRH NA ZAVEDENÍ PRVKŮ VIZUALIZACE	80
8	VYHODNOCENÍ PROJEKTU	84
8.1	HARMONOGRAM REALIZACE NAVRŽENÝCH METOD	84
8.2	NÁKLADOVÉ ZHODNOCENÍ PROJEKTU	86
8.3	PŘÍNOSY PROJEKTU	87
8.4	ÚSPORY PO APLIKACI ZLEPŠOVACÍCH NÁVRHŮ	88
8.5	NÁVRATNOST INVESTICE.....	89
8.6	DOPORUČENÍ PRO FIRMU	91
	ZÁVĚR	95
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	97
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	101
	SEZNAM OBRÁZKŮ	102
	SEZNAM TABULEK.....	104
	SEZNAM PŘÍLOH.....	105

ÚVOD

V současné době je pro každou společnost velmi důležité dosažení konkurenceschopnosti na trhu, jelikož jinak může být její budoucí postavení na trhu ohroženo. Kromě samotných inovací produktů nebo rozšiřováním výrobních řad, se mohou podniky zaměřit na interní činnosti. Může zde být dosahováno zlepšování podnikových procesů, zvyšování pohodlí zaměstnanců – což by mohlo vést ke zvýšení produktivity, minimalizovat činnosti nepřidávající podniku žádnou hodnotu nebo neproduktivní aktivity. Takové činnosti jsou vykonávány velkou většinou společností.

Firma Kairo plus cz, s. r. o., ve které je zpracována tato diplomová práce si takové chyby v procesech začala uvědomovat a velmi ráda by je také aktivně řešila. Je to společnost, která se zabývá výrobou obuvnických komponentů a ochranných pomůcek. Tato firma nemá zavedené oddělení průmyslového inženýrství, které si takových chyb v procesech všímá samo, proto si vedení firmy v dřívějších dobách chyb v procesech vůbec nevnímalo. Jednoduše na to nemělo čas. Ovšem postupem času se chyby ve výrobních procesech začaly jasně projevat, proto se vedení firmy o tuto problematiku začalo samo zajímat. Jejich snahy ovšem spočívaly v pouhých základech při opravování strojů, míst s vysokou pravděpodobností úrazů nebo základními prvky vizualizace. Proto se tato diplomová práce bude zabývat snahou o zeštíhlení tohoto průmyslového podniku.

Hlavním cílem diplomové práce je racionalizace výrobního procesu za pomoci různých metod průmyslového inženýrství, které by vedlo ke zvýšení produktivity výrobního úseku a také ke zkrácení času potřebného při hledání materiálu.

Zpracování diplomové práce se bude opírat o teoretické poznatky, které budou získány z potřebné literatury. Tato část bude zaměřena na seznámení s průmyslovým inženýrstvím a jeho technik. Bude zde zmínka o štíhlosti podniku, štíhlém layoutu, metodě 5S a také metodám k odhalení problémů ve výrobním procesu.

Praktická část bude zaměřena na zjištění aktuálního stavu ve výrobním procesu tak, aby bylo odhaleno možné plýtvání v těchto procesech způsobem, aby byly naplněny i dílčí cíle. Odhalení stávajícího stavu bude zprostředkováno za pomoci procesní analýzy i snímků pracovního dne. Pro zlepšení a naplnění cílů diplomové práce jsou v závěru navrženy nápravná opatření, která dopomůžou ke splnění požadavků pro racionalizaci výrobního procesu.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

V rámci diplomové práce je řešena problematika přílišného plýtvání v oblasti manipulace s materiálem a také vysokého času hledání materiálu a pracovních pomůcek. Je zaměřena na velkou vzdálenost centrálního skladu od pracovní operace, kde je potřebný materiál vyskladněný z tohoto hlavního skladu. Firma také projevila zájem o zavedení metody 5S, proto zde bude také provedena analýza o potřebě zavedení právě této metody a s ní související vizualizací na pracovišti.

Záměrem diplomové práce je racionalizace výrobního procesu v již uvedené společnosti. Tento záměr doplňují i dílčí cíle, které spočívají v zavedení metod průmyslového inženýrství. Výsledkem práce tedy bude změna layoutu skladových prostor a také návrh pro zavedení metody 5S ve vybraných výrobních úsecích, které povedou ke splnění hlavního cíle práce – zvýšení produktivity výrobního úseku o 10% a také zkrácení času potřebného při hledání materiálu o 50%. Výsledky jsou reálně ověřitelné pomocí časové úspory, která bude porovnána na základě původních analýz s navrhovanými změnami a také navýšením zisku společnosti. Daný projekt je ohraničen od listopadu 2016 po březen 2017.

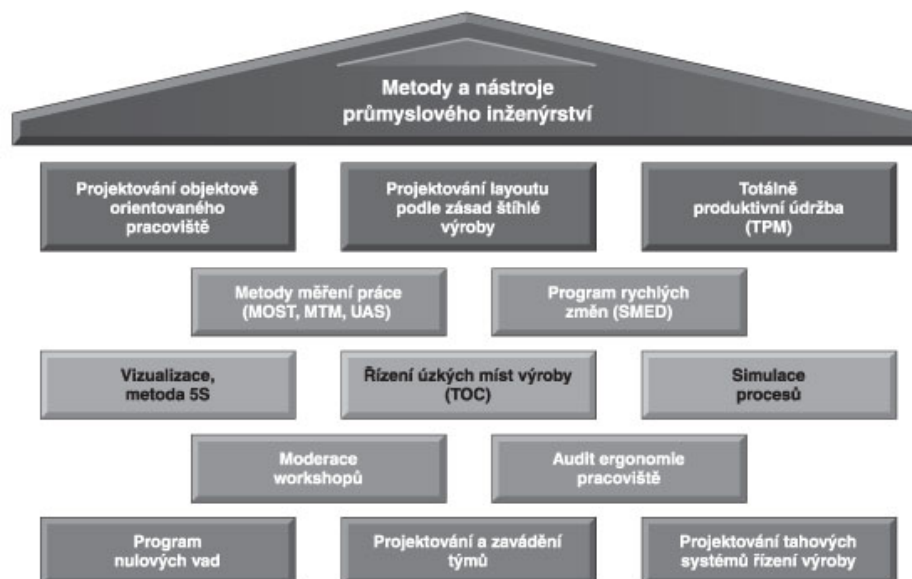
Za účelem naplnění cílů práce je třeba značného množství informací a dat. Pro získání informací o fungování výrobních procesů ve společnosti je využito vlastního pozorování, rozhovorů, interních materiálů a spolupráce od vedení společnosti. Pro získání dat je použita Procesní analýza, která je zaznamenána pro tok vybraného materiálu, Snímkování vybraných pracovníků a zpracování Spaghetti diagramu. Vše je v návaznosti tak, aby z Procesní analýzy vyplynuly problémové oblasti, které jsou následně analyzovány i pomocí Snímků pracovního dne a podtrženy Spaghetti diagramem. Pro analýzu podniku jako celku je zde využita kritériální SWOT analýza. Pro definování projektu je využit logický rámec a riziková analýza RIPRAN. V projektové části je využito metody 5S, standardů, vizualizace a změna layoutu, které povedou ke štihlosti podniku.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Průmyslové inženýrství je nejmladším inženýrským oborem, který se začal nejprve využívat v USA. V Evropě je již průmyslové inženýrství známo pod pojmem PI. Během prvních sto let jeho existence bylo bráno za hlavní obor, který je potřebný pro růst produktivity v podniku. V České republice je tento obor využíván až po roce 1989 a sloužil zejména jako normování útvarů a racionalizaci práce. Samotný průmysl, který je obsažen v názvu PI zde vyjadřuje oblasti, které jsou založené na využití lidské práce a technologie. Inženýrství z názvu potom lze chápat jako detailní analýzu úkolů a jejich následnou syntézu formou uspořádání dílčích operací v ucelenou formu práce na pracovišti nebo také její organizaci. Jedna z definic potom zní že: „je to *interdisciplinární obor, zabývající se projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, strojů, materiálů a energií s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity.*“ (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 79 - 81)

Průmyslové inženýrství zasahuje do valné většiny oblastí v podniku, jimiž mohou být: administrativní, management znalostí, logistická, strategická, reorganizační, týmová práce, komunikace a motivace, oblast personalistiky a štíhlé výroby, analýzy a měření práce, automatizace, simulace, ISO 9000, bezpečnost při práci, ergonomii, atd. (Badiru, 2006, s. 102)



Obrázek 1 – Metody a nástroje průmyslového inženýrství (Andrýsek, ©2006)

Průmyslový inženýr se může nazývat různými jmény. Firmy průmyslové inženýry nazývají například procesním inženýrem, manažerem změn, lean manažerem nebo lean specialistou. Všechny názvy mají ovšem společné jádro vykonávané práce. Ve značné míře tito pracovníci mají za úkol zlepšování procesů, tvorbu časových norem a standardů, průmyslovou moderaci, implementaci PI a principů štíhlých procesů, zlepšování kvality a eliminaci plýtvání. Je důležité, aby se průmyslový inženýr díval na procesy ve firmě s nadhledem a komplexně a efektivně řešil vzniklé problémy. Každý průmyslový inženýr sehrává při vykonávání své práce určitou roli. Tyto role jsou rozděleny podle oborů vykonávané práce a musí být mezi sebou synergické a vyvážené. Vymezují tedy jejich oblast působení. Vychází z nich jednotlivé principy, podle kterých se pak jednotliví průmysloví inženýři řídí. Role mohou být změněny dle požadavků managementu společnosti. (businessinfo, ©2011)

Existuje 8 rolí, které lze rozdělit na:

1. **Architekt a stavitel** – navrhuje pracoviště a jednotlivé procesy s cílem nulových ztrát a buduje systémy, které způsobují vysokou produktivitu a efektivitu v podniku.
2. **Pozorovatel** – sleduje a zkoumá procesy za účelem jejich důkladného pochopení a z těchto procesů získává pravdivá a věcná fakta přímo z procesu a také realizuje on-line monitoring.
3. **Realizátor** – dává zpětnou vazbu procesu a okamžitě zjišťuje abnormality, identifikuje jejich příčiny a odstraňuje vzniklé problémy.
4. **Moderátor změn** – realizuje workshopy, kde udává jednotlivé cíle a je nositelem informací průmyslových moderací.
5. **Trenér** – realizuje školicí programy a zajišťuje tak neustálé povědomí o problémech.
6. **Podněcovatel** – vtahuje do změny své okolí a neustále podněcuje změny, které zlepšují dané procesy.
7. **Inovační inženýr** – se neustále snaží zasahovat do fungování procesů pro jejich automatizaci a snaží se zasahovat do výrobních etap nových produktů.
8. **Tvůrce standardů a vizualizace** – tvoří standardy a buduje vizuální podnik takovým způsobem, aby byl pochopitelný pro všechny články ve výrobním podniku.

(businessinfo, ©2011)

Dle Millera a Šimona (©2015) je náplň práce průmyslového inženýra závislá na typu útvaru, kde práci vykonává. Tento faktor je velmi důležitý pro místo působení tohoto pracovníka. U velkých nadnárodních společností, kde je výroba směřována na montážní operace bez vlastního zásahu, se bude průmyslový inženýr orientovat zejména v oblasti náběhu výroby a také následné optimalizaci výrobních systémů. Dalším ovlivňujícím faktorem jsou použité výrobní technologie. Pokud se bude jednat o strojírenskou firmu, bude se pozornost pracovníka ubírat zejména na maximální využití strojních zařízení a tím pádem na zlepšování ukazatele OEE. Bude se také orientovat na prediktivní a preventivní údržbu a minimalizaci ztrát při náběhu výroby.

Cílem průmyslového inženýra může být kromě výše zmíněných i co nejefektivnější využívání lidských zdrojů a vytvořit jim optimální pracovní podmínky. Zde bude kladen důraz zejména na analýzy a měření práce, ve značné míře na systému předem určených časů – MOST, balancování operací, materiálové toky, zásobování pracovišť nebo také ergonomie.

(Miller a Šimon, ©2015)

Metody, které mohou průmyslový inženýři využívat při výkonu své práce, jsou dělitelné do skupin podle jednotlivých charakteristik a požadavků.

1. Metody inovační a zlepšovací (Kaizen, TQM, FMEA, JIT, VSM, vizuální management, six sigma, KANBAN)
2. Metody plánování a řízení (Simulace, štíhlá výroba, 5S, SMED, TOC)
3. Metody pro uplatňování lidského faktoru (Týmová organizace, Job rotation)
4. Metody projektování výrobních systémů (Poka Yoke, MRP, řízení projektů)
5. Analytické metody (7S, brainstorming, VSM, diagram příčin a následků)
6. Metody ergonomické (RULA, check list)
7. Metody zaměřené na údržbu (5S, TPM, SMED, Kaizen)

(podnikator, ©2012)

1.1 Klasické průmyslové inženýrství

Klasické průmyslové inženýrství lze dělit na dvě základní vědní disciplíny:

- Studium práce
- Operační výzkum

Cílem studia práce je dosažení optimálního využití lidských a materiálových zdrojů, které jsou dostupné danému podniku. Jeho funkcí je dosažení informací a jejich následnému využití ke zvýšení produktivity podniku. Studium práce tedy můžeme charakterizovat jako zjištění faktického stavu o aktivitách lidí a strojů v podniku. Toto studium je využíváno na základně studia metod a měření práce. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 89)

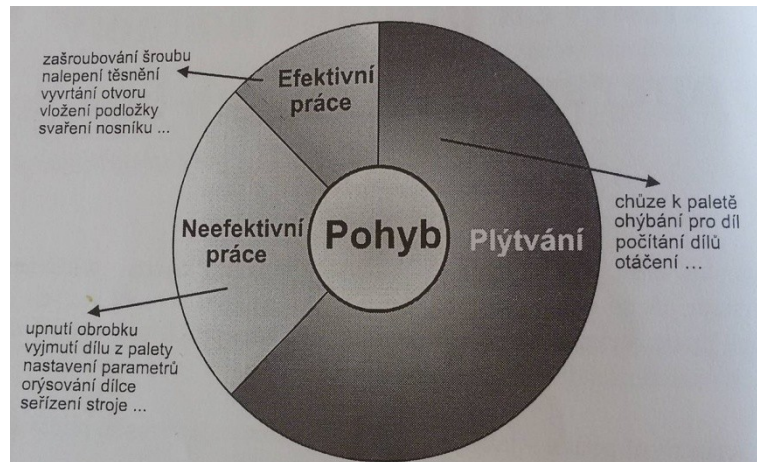
Studium práce je dále členěno na studium metod a měření práce. Pro zjištění faktického stavu aktivit pracovníků a strojů lze využít právě metod měření práce a také metody štíhlé výroby spojené se standardizovanou prací. Právě tyto disciplíny se zaměřují na identifikaci všech elementů práce a jejich časovým oceněním. Pro zjištění časových elementů práce a plýtvání využíváme zejména:

- Přímé měření práce (časové studie)
- Měření práce pomocí systémů předem určených časů
- Balancování pracovišť (buněk, linek)

Při zjištění aspektů o časovém rozložení jednotlivých kroků, času výrobní operace, atd., je nutné zjistit činnosti, které podniku přidávají a které naopak nepřidávají hodnotu. Aktivity, které souvisí s přidávající hodnotou podniku, jsou v úzkém vztahu s analýzou lidských pohybů, pomocí kterých je daná práce vykonávána. Lidské pohyby potom můžeme dělit na:

- **Efektivní práci** – Je to jakákoliv práce, při které je výrobku přidávána hodnota (spojení dvou dílců při montáži).
- **Neefektivní práci** – Je to pohyb, který je nutno vynaložit pro vykonání skutečné práce, ovšem není při něm přidávána hodnota výrobku (přemístění dílu z palety na pracovní plochu).
- **Plýtvání** – Jsou to pohyby, které nevytváří žádnou hodnotu, nejsou také nutné pro vykonávání efektivní práce (zbytečná chůze k paletě s díly).

(Mašín, 2003, s. 29 - 30)



Obrázek 2 – Rozložení snímku pracovního dne (Mašín, 2003, s. 30)

1.2 Plýtvání

Dle výkladového slovníku průmyslového inženýrství a štíhlé výroby je plýtvání „vše, co zvyšuje náklady, ale nepřidává hodnotu nebo nepřibližuje produkt zákazníkovi.“ (Mašín, 2005 s. 60)

Plýtvání lze charakterizovat slovem MUDA. Toto slovní vyjádření označuje ve výrobním procesu vše, co produktu nepřidává hodnotu a tím pádem za tyto činnosti zákazník neplatí. Toto japonské slovo lze nahradit českým slovem plýtvání nebo také ztráta. MUDA je důležitým aspektem v podniku, jelikož pokud objevíme plýtvání, objevíme potenciální možnost zisku. Důsledkem eliminaci MUDA z výrobního procesu je v každém případě snížení současných nebo potenciálních nákladů na výrobu. Vedle slova MUDA (plýtvání), se využívají ještě další dvě - MURA (nepravidelnost) a MURI (přetěžování). (Bauer, 2012, s. 25 - 26)

Plýtvání obecně lze nazvat jako:

- Vše, co zákazník není ochoten zaplatit.
- Vše, co není podporou pro rozvoj podnikání
- Vše, co nepřidává hodnotu finálnímu výrobku (kcm, ©2017)

Japonci vytvořili koncept štíhlé výroby jako boj proti plýtvání. Ten spočívá ve výrobě, která pružně reaguje na požadavky zákazníka. Každý zaměstnanec má v tomto systému řízení vysokou odpovědnost za kvalitu a také průběh výroby. Řízení štíhlé výroby vyvracuje tradiční tayloristický princip hromadné výroby, jelikož je silně orientováno na potřeby zákazníka. Dalšími důležitými principy pro potřeby eliminace plýtvání může být plánovací

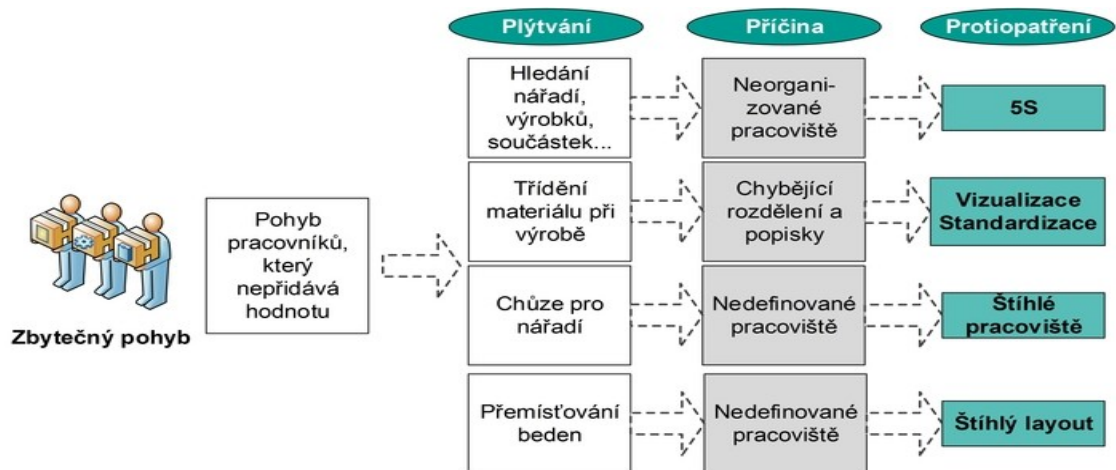
princip pull, zamezení plýtvání a optimalizace hodnotového řetězce, princip nepřetržitosti a princip zaměření se na podstatné aktivity a klíčové schopnosti. (Keřkovský, 2001, s. 65 - 66)

Příčemž plánovací princip pull je založen na principu opačném, než systém push. To znamená, že zakázky nejsou již protlačovány výrobním systémem, ale prochází výrobou v souladu s návazností výrobních operací. Pracovníkem jsou zjištěny požadavky následujícího výrobního stupně, které musí být v předchozím výrobním stupni uspokojeny. Hlavní předností tohoto systému plánování a řízení výroby je výrazné snížení výrobních nákladů v důsledku snížení mezioperačních zásob a také zkrácení průběžných dob výroby. Tyto principy jsou založeny na cílech zamezení plýtvání od vstupů do výrobního procesu až po zákazníka. Samotným cílem je pak vytvoření takové hodnoty pro zákazníka, kterou je ochoten zaplatit. Aktivity, které zákazník není ochoten platit, jsou pak kvalifikovány jako plýtvání. (Keřkovský, 2001, s. 66)

Mezi druhy plýtvání, které mohou vést chybám a zmetkům ve výrobním systému, mohou být nepotřebné zásoby. Ty přináší další náklady spojené s dalšími prostory na skladování. Čím větší je množství těchto zásob, tím obtížnější je také odlišit od sebe zásoby potřebné a nepotřebné. Značné množství takových zásob v důsledku jejich pozdní spotřeby zastarávají v designu nebo omezené době skladování. Již zmíněné defekty jsou pak důsledkem záměny materiálu v jednotlivých procesech nebo dokonce selhání strojů. Zařízení, která jsou nepotřebná nebo neprovozuschopná pak brání v každodenních výrobních činnostech. Pokud se na pracovišti vyskytují nepotřebné předměty, ztěžují tak návrh pro nové rozmístění zařízení. (Hirano, 2009, s. 14)

Dle Bauera (2012, s. 26 - 28) existuje ve výrobním procesu nekonečně mnoho MUDA. Odlišuje však 7 základních druhů, které označuje jako stěžejní.

1. **Čekání** (na materiál, chybějící díly, atd.)
2. **Zásoby materiálu** (prodlužují dobu transportu, obsazují výrobní plochy)
3. **Transport** výrobků a materiálu (vyžaduje potřebný čas, riziko poškození přepravovaného produktu – čím méně transportu, tím lépe)
4. **Zmetky** (nekvalita, zdržení výroby, náklady na opravu)
5. **Chyby ve výrobě** (nesprávně navržený výrobní postup či layout)
6. **Nadprodukce** (zvyšování zásob hotových produktů)
7. **Zbytečné pohyby** (chybná ergonomie)



Obrázek 3 – Rozbor plýtvání zapříčiněného zbytečným pohybem (převzato z e-api.cz © 2005-2017)

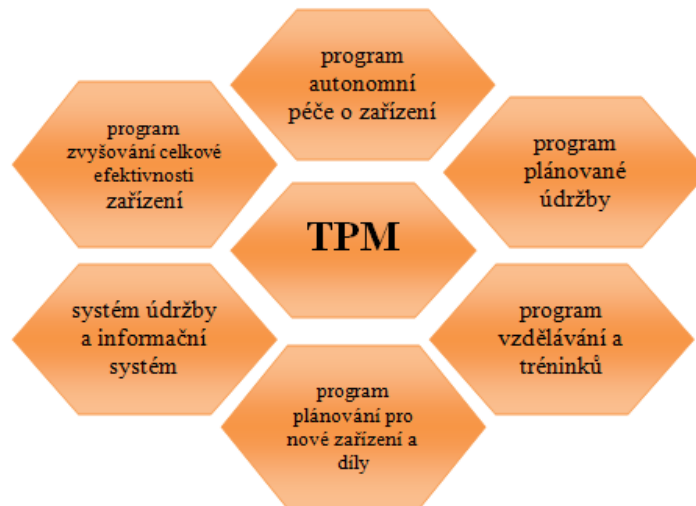
Ovšem v některých publikacích se uvádí ještě další druh plýtvání – Lidé. Plýtvání pak označujeme jako 7 + 1 druh plýtvání. (managementmania, ©2017)

Bauer (2012, s. 26 - 28) tvrdí, že MUDA nelze odstranit úplně, lze ji ovšem do značné míry minimalizovat.

Štíhlá výroba vnímá plýtvání jako stěžejní faktor výrobních nákladů. Je známo, že 80% výrobních nákladů je způsobeno právě plýtváním procesu. (Hirano, 2009, s. 6)

1.2.1 TPM

Zkratka TPM je z anglického názvu Total Productivity Maintenance, tedy úplná produktivní údržba. Orientuje se na zapojení všech pracovníků ve výrobním procesu do aktivit, které předchází výskytu zmetků, prostojů zařízení nebo nehod. Pramení ve zrušení představy o tradičním dělení pracovníků na obsluhu stroje a toho, co stroj opravuje. Jelikož pracovník, kterým je stroj obsluhován, je nejbližší zjištění možných abnormalit. Motto TPM dle Košturiaka a Frolíka zní: „*Chraň si svůj stroj a starej se o něj vlastněma rukama.*“ (Košturiak a Frolík, 2006, s. 93) Jednou z hlavních oblastí, kde je možné navýšení produktivity výrobních zařízení, se stává eliminace přerušení práce obsluhy strojů. Jelikož klasická údržba se zabývá zejména přerušeními, která vznikají v důsledku poruch zařízení. Mezi další oblast působení TPM lze zahrnout i ztráty při práci se zařízením, které má poškozené komponenty a také použití špatných pracovních metod. Tím jsou myšleny zbytečně dlouhé časy na výměnu nástrojů nebo delších časů opracování. (Košturiak, Frolík, 2006, s. 93 - 94)



Obrázek 4 – Základní prvky TPM (Košturiak, Frolík, 2006, s. 94)

Totálně produktivní údržba je založena na principech, kdy operátoři hrají hlavní roli při údržbě strojů. Jejich dovednosti se při tom stále zlepšují a zavádí se tak prvky týmové práce. Pracovníci údržby se osamostatňují od rutinní neproduktivní činnosti a ušetřený čas využívají tam, kde je dle jejich kvalifikace lépe využita. Týmy, které jsou účelově sestaveny, pracují co možná nejjednodušeji a nejlevněji na zlepšení stavu strojních zařízení. Samotné TPM lze rozdělit na: samostatnou údržbu, plánovanou údržbu, hladkou přejímku, trénink, zvyšování využití strojů a technické zlepšování strojů. (produktivita, ©2006)

Zjednodušená definice Mašina a Vytlačila (2000, s. 237) o totálně produktivní údržbě říká, že: „*TPM je soubor aktivit vedoucích k provozování strojního parku v optimálních podmínkách a ke změně pracovního systému, který udržení těchto podmínek zajišťuje.*“ V pěti bodech lze potom TPM charakterizovat jako:

1. Maximalizace efektivity výrobního zařízení.
2. Produktivní údržba je celopodnikovým systémem a obsahuje preventivní i produktivní údržbu a také zlepšuje stav strojů.
3. Je zde vyžadována nejen obsluha údržbářů, ale také konstruktérů strojů a dalších techniků.
4. Do TPM je zahrnut každý jednotlivý zaměstnanec od vrcholových manažerů až po řádového pracovníka.
5. Je založeno na podpoře produktivní údržby pomocí aktivit výrobních týmů.

(Mašín, Vytlačil, 2000, s. 237)

Totálně produktivní údržba je jakýmsi následovníkem TQC, tedy totálně produktivní kvality. Hlavní silou TQC je zlepšení celkové kvality údržby, kdežto TPM je zaměřeno na zlepšení výrobního zařízení. Většina společností, které zavádí právě systém totálně produktivní údržby je ve značné míře orientována na automobilový průmysl. Jelikož oba výše uvedené výrazy kladou důraz na různé aspekty při hledání celkového zlepšování, mnoho společností zavedlo tyto dva výrazy v různém čase ve snaze o vylepšení společného výkonu. Cílem TPM je tedy ve zkratce maximalizace efektivity zařízení s komplexním systémem prevence pokrývající celkovou životnost strojního zařízení. Zapojením všech zaměstnanců pak vede k motivovanosti lidí při údržbě zařízení pomocí menších skupin a dobrovolné činnosti. (Imai, 2007, s. 170)

Z hlediska TPM je tedy důležité, aby byli operátoři schopni identifikovat a následně reagovat na stav, kdy se strojem není něco v pořádku. Následující schopnosti jsou důležité při této identifikaci: schopnost zjistit včas abnormality, porozumět funkcím stroje a zjištění příčiny abnormality, porozumět vztahu člověk – stroj, schopnost předpovídat problémy související s kvalitou a také schopnost opravit. (Mašín, Vytlačil, 2000, s. 120)

1.2.2 Kaizen

Kaizen je praktikování neustálého zlepšování. Po celém světě je technika kaizen uznávána jako významný pilíř pro fungování dlouhodobé strategie firmy. Filozofie kaizen je založena na určitých zásadách:

- Dobré procesy přináší dobré výsledky
- Dívat se na sebe a tak pochopit stávající procesy
- Dobrá informovanost a řízení se fakty
- Je důležité přijmout opatření pro eliminaci, prevenci a řešení kořenových příčin problému
- Pracovat jako tým – kaizen se týká všech

Rozpad slova Kaizen znamená Kai – změna a Zen – dobrý. Ovšem velké změny zprostředkované pomocí této filozofie jsou rozděleny do mnoha dílčích malých změn, které přichází v průběhu času. Proto se všichni účastní na malých změnách v organizaci, které přinesou jednu velkou změnu v procesech. (kaizen, ©2017)

Někdy se s touto filozofií uvádí pojem gemba kaizen. Gemba je zde pojmem, který vyjadřuje místo – skutečné místo, kde se opravdu něco děje. V japonském průmyslu, kde kai-

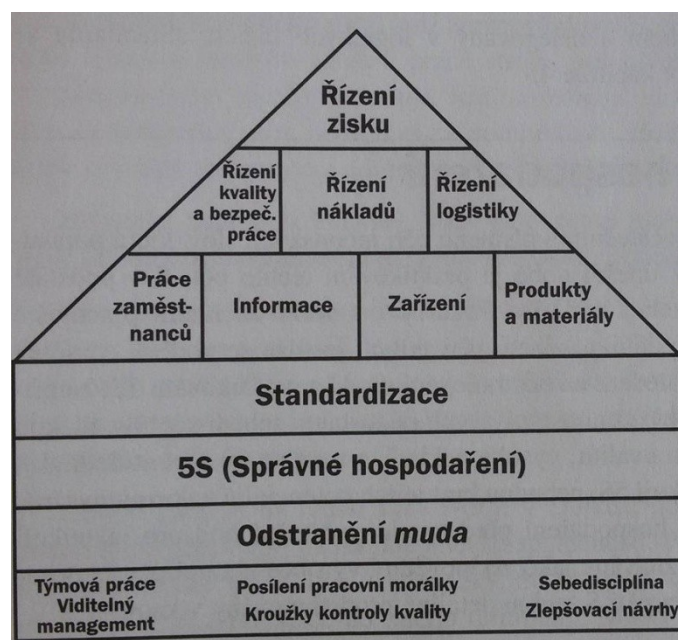
zen vznikl, je jeho druhé označené stejně známo jako kaizen samotný. Podniky se věnují základním činnostem, které jsou přímo spojené s tvorbou zisku: vývoji, výrobě a prodeji. Bez takových činností nemůže žádná společnost existovat, proto gemba vyjadřuje v širokém slova smyslu místo, kde tyto klíčové činnosti probíhají. (Imai, 2005, s. 29)

Ve zkratce filozofie kaizen znamená:

- **Jít na gemba.** Tedy na místo, kde jsou tvořeny hodnoty ve výrobě či jinde.
- **Pozorovat gembutsu.** Hledat MUDA (plýtvání). Odhadovat problémy.
- **Dělat kaizen.** Zahájení aplikace opatření a následně zjišťovat jeho účinek.

(Bauer, 2012, s. 30)

Na pracovišti, které představuje gemba, jsou uskutečňovány dvě základní činnosti – údržba a kaizen. První zmíněná se týká udržování stávajících standardů a současného stavu, kdežto kaizen je zaměřen na zdokonalování a zlepšování těchto standardů. Manažeři společnosti se zabývají těmito aktivitami, přičemž výsledkem je dosažení kvality, snižování nákladů a plnění dodávek. Řízení v domě gemba představuje souhrn činností, které probíhají na pracovišti a vedou ke QCD (dosahování kvality, snižování nákladů a plnění dodávek). Podnik, který tyto aspekty dokáže reálně provést, produkuje při tom kvalitní výrobky za přijatelnou cenu a dodává je včas, dokáže uspokojit své zákazníky a tím si získá jejich věrnost. (Imai, 2005, s. 34)



Obrázek 5 – Řízení v domě gemba (Imai, 2005, s. 35)

1.2.3 Standardizace a vizualizace

Dle výkladového slovníku průmyslového inženýrství a štihlé výroby je standard obecně charakterizován jako: „*popis nejlepšího známého postupu po provedení daného pracovního úkonu nebo také jako jakékoliv akceptované pravidlo, hodnota ukazatele nebo kritérium, podle kterých je prováděno porovnávání.*“ (Mašín, 2005, s. 76)

Jestliže jsou každodenní rutinní nebo domluvené činnosti formálně zapsány, stávající se z nich standardy. Jestliže jsou tyto standardy řádně zavedené a zaměstnanci je bezpodmínečně dodržují, výrobní proces je pod kontrolou. Tento setrvalý stav je po jistém čase nutno předělat na vyšší úroveň tak, aby standardy splňovaly aktuální podmínky na pracovišti a předcházely abnormalitám. O takových standardech je pak mluveno v souvislosti se zaměstnanci a nazývají se provozní standardy. Tyto standardy jsou zaměřeny na externí požadavky k dosažení kvality výrobku a uspokojení zákazníků. (Imai, 2005, s. 61 – 63)

Klíčové vlastnosti standardů:

- Pomocí standardů je definován nejlepší, nejjednodušší a také nejvíce bezpečný způsob jak provádět danou práci.
- Zprostředkovává nejlepší způsob zachování know-how.
- Prostřednictvím standardů lze zjistit způsob měření výkonu.
- Vykazují stav mezi příčinou problému a jeho následku
- Jsou základem pro udržování a také zlepšování
- Poskytují základ pro školení zaměstnanců a specifikují úkoly v této oblasti
- Jsou základnou pro následné audity
- Zabráňují opakování chyb a minimalizují výskyt plýtvání

(Imai, 2005, s. 65)

Pro vytvoření standardů je často využívána i vizualizace. Ta se standardizací úzce souvisí. Těmito dvěma pojmy končí každá změna nebo zlepšení ve výrobním procesu. Standardem je jednoduše popsán způsob vykonávání procesu z hlediska potřebných činností, parametrů, času a pořadí. Vizualizace pak slouží k velmi rychlému a jednoduchému pochopení situace, k rychlému odhalení abnormalit, ke zjištění odchylek nebo problémech v procesu. Vizualizace je potřebná pro zviditelnění problémů v procesech takovým způsobem, aby na sebe samy upozorňovaly.

Takovým způsobem lze pak velmi rychle na daný problém reagovat. Také napomáhá k tomu, aby pracovník neztrácel drahocenný čas zjišťováním a hledáním, ale bylo by okamžitě jasné, jestli proces probíhá podle standardů nebo ne. (Košturiak, 2010, s. 205)



Obrázek 6 – Kroky vizuálního pracoviště (převzato z e-api, © 2005 - 2017)

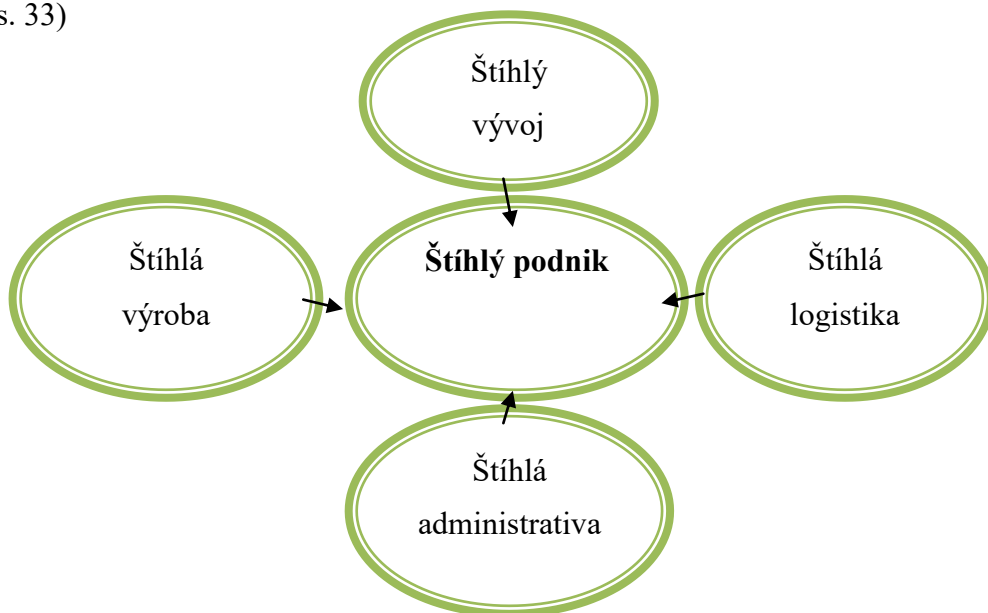
Pracoviště, které je jasně uspořádané, řízené, organizované a všechny jeho procesy jsou jasně popsány, lze potom nazvat vizuálním pracovištěm. Takto nastavená pravidla jsou předpokladem pro postupnou eliminaci plýtvání a postupné zeštíhlování pracoviště. Pokud jsou standardy vizualizované a jasné, reakce pracovníků na výskyt problému bývá rychlá a kreativní. Dodržování standardů je zvyšováno s vidinou správného plnění systému. (Legát, 2013, s. 149 - 150)

Dle Košturiaka lze závěrem o standardizaci a vizualizaci říci, že tyto dvě metody průmyslového inženýrství dopomáhají vidět neviditelné ve výrobních procesech. (Košturiak, 2010, s. 207)

2 ŠTÍHLÝ PODNIK

Štíhlost obecně znamená dělat jen takové činnosti, které jsou potřebné, dělat je vždy správně, dělat je rychleji než ostatní a také při nich utrácet méně peněz. Štíhlost je zejména v tom, že děláme to, co chce náš zákazník. A děláme to s minimálním počtem činností, které hodnotu výrobku nebo služby nezvyšují. (Frolík, Košturiak, 2006, s. 17)

Za štíhlost jsou považovány lean koncepty a jsou založeny na předpokladu zbavit se všeho přebytečného. Podniky, které chtějí být štíhlé, proto musí usilovat o eliminaci zbytečných nákladů, které představují neproduktivní procesy, a za které zákazník v reálu neplatí. Právě zákazník je ten, kdo spekuluje o ceně produktu. Proto firmy musí neustále sledovat následující parametry: čas produkce, náklady produkce a kvalitu produkce. (Chromjaková, 2013, s. 33)



Obrázek 7 – Koncepty štíhlého podniku (vlastní zpracování za pomoci Chromjaková, 2013, s. 42)

Štíhlým podnikem můžeme rozumět jako boj proti plýtvání. Štíhlý podnik bojuje tedy proti vysokým prostojkům, rozpracované výrobě, vytíženým pracovníkům, zmetkům, nebezpečné práci, neuloženým pomůckám, neuspořádanému pracovišti, složitým materiálovým i informačním tokům, vysokým nákladům a skluzům v plánech. Pod jednotlivými pilíři z obrázku výše můžeme charakterizovat:

- **Štíhlá výroba** – štíhlé pracoviště, vizualizace, štíhlý layout, Kanban, týmová práce, management toku hodnot, Kaizen, standardizovaná práce, TPM.

- **Štíhlá logistika** – management toku hodnot, management dodavatelských řetězců, spolupráce s dodavateli a odběrateli, informační a komunikační systém.
- **Štíhlá administrativa** – 5S a vizualizace, efektivní management času, standardizovaná práce, štíhlý layout v administrativě
- **Štíhlý vývoj** – integrované inženýrství, zkušenosti lidí, projektový management.

(svetproduktivity, ©2012)

5 principů štíhlého podniku:

1. Stanovení činností, které přidávají hodnotu pro zákazníka
2. Identifikace toku hodnoty
3. Vytvoření plynulých a nepřerušovaných procesů
4. Vytvoření procesů, které budou řízeny potřebou
5. Neustálá snaha o dokonalost (businessinfo, ©2010)

2.1 Štíhlá výroba

Všeobecně lze koncept štíhlé výroby charakterizovat jako soubor nástrojů a principů, kterými podnik optimalizuje výrobní pracoviště, linky, strojní zařízení i výrobní pracovníky. Hlavním cílem je dosažení stabilní, pružné a standardizované výroby. Základními prvky štíhlé výroby potom jsou: štíhlý layout a štíhlé výrobní buňky, vybalancovaný tahový a tlakový systém produkčních toků, štíhlé pracoviště a standardizované operace, týmová práce, dosahování požadované kvality, funkční systém zlepšování výrobních procesů, rychlé přetypování, atd. (Chromjaková, 2013 s. 43 - 44)

Mezi ukazatele, které průběžně informují o stavu procesů, můžeme řadit OEE (overall equipment effectiveness), BI (balance index), VAI (value index), DWI (days without injury) nebo TMLT (total manufacturing lead time). (Mašín, 2003, s. 40)

Konečným cílem štíhlé výroby je dosažení citlivé a pružné výroby tak, aby výrobky mohly být vyprodukovány v dávkách o velikosti jednoho kusu a plánovány podle aktuální situace na trhu. Aby mohlo této harmonie dosaženo, časy přetypování výrobních dávek musí být co možná nejmenší. (Salvendy, 2001, s. 547)

2.2 Štíhlý layout

Metoda štíhlého layoutu je založena na následujících principech:

- Úsporné hmotné toky vznikají za využití podrobných analýz sadou ověřených nástrojů
- Navrhování lean layoutu se opírá o jeho zásady
- Detailní uspořádání pracoviště je vytvářeno za přítomnosti pracovníků, kteří na něm pracují
- Pracoviště jsou navrhována komplexně – s dalšími metodami průmyslového inženýrství

Výsledkem zavedení této metody je nové uspořádání v rámci celé společnosti. Změna a následné zavedení nových materiálových toků, které na sebe plynně navazují. Součástí je i úspora ploch a zpřehlednění pracoviště. Dalším výsledkem je i racionalizace výrobního procesu, zvyšování produktivity a snížení procesního času výrobků nebo polotovarů.

(produktivita, ©2010)

Štíhlé pracoviště je základem štíhlé výroby. Na rozvržení pracoviště závisí pohyby, které jsou nutné pro vykonávání činnosti na něm. Od těchto pohybů je pak odvíjena spotřeba času, výkonové normy, výrobní kapacity a další parametry výroby. (Frolík, Košturiak, 2006 s. 24)

2.2.1 Spagetti diagram







Spagetti diagram je jednou z nejjednodušších cest pro zmapování materiálového toku. Tento druh analýzy je využívána pro zjištění nejvhodnější přepravní cesty nebo návrhu layoutu pracoviště. Tato metoda je založena na přesném zkreslení každého pohybu pracovníka, který musí vykonat v rámci své práce. Pro značení každého posunu a pohybu je využíváno odlišné barvy. Při zjištění zbytečné cesty, je tato cesta odlišena vždy jinou barvou. (Jurová, 2016, s. 219)

Diagram je vhodné zaznamenávat do layoutu budovy nebo výrobní haly. Přímo do obrázku jsou zaznamenávány pohyby pracovníka. Následně je realizován rozbor vzdáleností, které pracovník za sledovaný časový úsek ušel. Je aplikováno řešení pomocí zkrácení trasy, redukce zbytečných pohybů nebo přiblížení materiálů k výrobní buňce. Cílem této metody je zkrácení logistických úkonů spojených s transportem materiálu. (Miller, Šimon, ©2001)

2.2.2 Postupový diagram

Postupový diagram neboli procesní analýza, je jednou z nejdůležitějších analytických technik, které jsou využívány. Je zpracována v případě, když je potřeba zjistit nebo popsat tok práce, zlepšit výkonnost, účelnost či efektivitu. Analýza může probíhat v rámci jednoho procesu, ale i komplexně u všech procesů. Dopomáhá jednotlivé procesy identifikovat, vizualizovat a popsat. Výstupem této analýzy jsou procesní modely nebo celková mapa procesů ve společnosti. (managementmania, ©2016)

Hlavním cílem procesní analýzy je znázornění posloupnosti všech manipulačních, technologických a kontrolních operací, které jsou sledovány na jednom konkrétním výrobku nebo dávce z výrobního procesu. Při sestavování procesní analýzy je využíváno jednoduchých symbolů, které mohou být v závislosti na obtížnosti analyzovaného vzorku rozšířeny také o další symboly, jako jsou například ložné operace, vážení nebo balení. Výsledkem postupového diagramu je pak kvantifikace, délka a také proporcionalita každé sledované operace. Je využíván pro racionalizaci procesů. Smyslem je posouzení vhodnosti sounáležitosti mezi jednotlivými pracovišti a také vhodnost manipulace s materiálem. Může také identifikovat činnosti, které přinášejí hodnotu a zvýšit jejich podíl ve výrobě. (Jurová, 2016, s. 219-221)

Symbol	Obsah	Text
	Technologická operace	Činnost nebo aktivita. Jedná se o změny fyzických nebo chemických vlastností daného předmětu. Černá značka představuje vlastní operaci, bílá přípravu a zakončení operace. Ve vztahu k informacím jde o jejich zpracování
	Doprava (popř. transport)	Přesun materiálu, chůze, doprava. Jde o jakýkoliv pohyb materiálu mezi pracovišti nebo místy uložení.
	Skladování	Uložení na místě k tomu určeném. Jde o jakékoliv uložení nebo zastavení materiálu. Po práci rukou to znamená zdržení.
	Čekání (nečinnost)	Čekání osob, materiálu, strojů, formulářů (neplánované nebo na neplánovaném místě před dalším procesem...). Ve vztahu k pracovnímu předmětu jde o stav klidu, materiál není skladován ani kontrolován. Ve vztahu k pracovníkovi je to ztráta času.
	Kontrola množství	
	Kontrola kvality	

Obrázek 8 - Základní symboly užívané při procesní analýze (vlastí zpracování za pomoci informací z Jurová, 2016, s. 211)

2.2.3 Snímek pracovního dne

Pro zjištění plýtvání ve výrobě je možné využít snímek pracovního dne. Tento nástroj pro zjištění plýtvání ve výrobě je cíleně zaměřen na určitou výrobní operaci nebo na určitého pracovníka. Tato technika detailně zkoumá zvolený problém a pomocí zaznamenávání každé činnosti pracovníka nachází zdroj plýtvání. Jednotlivé zaznamenané činnosti jsou následně rozděleny na přidávající a nepřidávající hodnotu. Výstupem každého snímku je grafické znázornění činností, které byly za sledovaný úsek vykonávány.

Výsledky snímku pracovního dne slouží ke zjištění stávajícího stavu, ale výsledky z tohoto měření slouží také k optimalizaci dalších operací. (Dlabač, ©2015)

Zprostředkování snímku pracovního dne lze rozdělit do tří fází:

1. **Přípravná fáze** – je nutné mít jasné zaměření oblasti nebo pracovníka, na kterého bude měření cíleno. Pro zjednodušení samotného měření je vhodné přichystání tabulky, do které se budou zaznamenávat výsledky měření.
2. **Vlastní měření** – při vlastním měření budou zaznamenávány veškeré činnosti pracovníka, ke kterým bude připsán přesný čas.
3. **Vyhodnocení** – sumarizace a zhodnocení jednotlivých činností, kterými bude zjištěna spotřeba času. (Princlík, ©2013)

2.3 Metoda 5S

Tato metoda byla vybudována v Toyota Production System. A je ta součástí ucelených metod pro vylepšení postavení firmy na trhu. Zaměřuje se zejména na efektivnost výroby a také kvalitu výrobků. Z Japonska se tato metoda dále dostávala do USA i Evropy. (Kocourek a Střelec, ©2016)

Označení 5S vyjadřuje pět základních principů pro dosažení trvale čistého, přehledného, organizovaného, zcela disciplinovaného pracoviště a také kompetentních pracovníků. Pět pilířů schovaných za pojmem 5S je základna pro zlepšovací činnosti v podniku. Pod touto zkratkou je tedy schováno 5 japonských výrazů, které ukrývají následující významy:

1. **SEIRI** – úklid, odstranění nepotřebných předmětů
2. **SEITON** – správné ukládání předmětů
3. **SEISO** – čištění, zvýraznění abnormalit
4. **SEIKETSU** – udržování čistoty, standardizace a kontrola

5. **SHITSUKE** – disciplína a následné dodržování standardů (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 114)

Tato metoda je využívána zejména v průmyslové výrobě. Ovšem je využitelná ve všech oblastech. Metodou 5S je možno dosáhnouti zlepšení a zjednodušení materiálového toku, umístění zařízení, umístění materiálu a také zásob. (Burieta, ©2007)

Implementace metody 5S s sebou přináší řadu přínosů. Pomůže umožnit lepší postoj k rozmístění a vizualizaci pracoviště tvůrčím a systematickým způsobem. Může zpříjemnit výkon práci na pracovišti a tím přinést větší uspokojení z vykonávané práce. Dále je také touto metodou odstraněno mnoho překážek, které se vyskytují na pracovišti. Poskytuje také dostatečně přesné informace o druhu, počtu a času vykonávané práce. A také usnadní komunikaci se spolupracovníky. Výhradní dodržování právě této metody je velkým přínosem pro společnost zejména pro odstranění plýtvání ve výrobě. (Hirano, 2009, s. 19)



Obrázek 9 – Kroky metody 5S (Burieta, 2007)

2.3.1 Seiri

Pod japonským názvem seiri se skrývá anglické slovo sort. Oba používající se výrazy znamenají třídění. V praxi to znamená klasifikaci všech položek na pracovišti do dvou zvolených kategorií – potřebné a nepotřebné. Vyznačuje se odstraněním všech nepotřebných věcí vyskytujících se na pracovišti. (Imai, 2005, s. 71) Za nepotřebné věci jsou označovány ty, které jsou nevyhovující pro aktuální výrobu. Tyto věci je nutno vyhodit nebo využít jinak, ovšem takovým způsobem, aby se na původním pracovišti již nevyskytovali. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 115)

Zavedením prvního kroku metody 5S je předcházeno přeplněnému a nepřehlednému pracovišti, na kterém je velmi obtížně vykonávána práce, ztrátě času z neustálého hledání pracovních pomůcek, zamezí se nadzásobám a nepotřebným strojům (mohou zastiňovat jiné

problémy ve výrobě) a umožní se efektivnímu a plynulému materiálovému toku. (Hirano, 2009, s. 25)

Dennis (2016, s. 33) ve své publikaci uvádí, že separace neboli třízení je prováděno pomocí červených kartiček, kterými jsou označeny a identifikovány předměty, se kterými se pracovníci při výkonu své práce setkávají, a které bezprostředně využívají. Ostatní předměty jsou vyhozeny. Tento postup vykazuje ve své knize i Hirano (2009, s. 28), podle kterého jsou na nepotřebné předměty zavěšeny červené visačky, které značí nadbytečnost těchto předmětů. Jelikož červená barva přitahuje pozornost lidí, vyvolává v nich následující otázky:

- Je tento předmět vážně potřebný?
- Pokud ano, je potřebný v takovém množství?
- Pokud ano, musí být umístěn právě zde?

Takto klasifikované a označené předměty jsou do jisté doby ponechány na stávajícím místě, aby se utvrdila jejich nepotřebnost. Tyto předměty mohou být také vyhozeny, přemístěny anebo ponechány na původním místě (Hirano, 2009, s. 28). V jistých případech je možné, že zaměstnanci naleznou červený štítek na předmětech, které ve skutečnosti potřebují. V takovém případě musí uvést, k čemu je skutečně potřebují a po tomto zvážení si je mohou ponechat. Odstranění zbytečných věcí uvolňuje místo a také zvyšuje flexibilitu využívání pracovních ploch, jelikož zde zůstává jen to, co je vážně potřebné. (Imai, 2005, s. 71 - 72)

2.3.2 Seiton

Výraz seiton je japonským vyjádřením pro zavedení pořádku. Jedná se o rozmístění pracovních pomůcek a jiných předmětů na pracovišti tak, aby měli své stálé místo a nepřekážely ve výkonu práce zaměstnanců. Dle Imai (2005, s. 73) musí mít každá položka své místo, aby jejich nalezení vyžadovalo minimum času a úsilí. Mašín a Vytlačil (2000, s. 116) dodávají, že by mělo být využíváno označování, vizualizace a měly by se zde klást tři základní otázky: **Kde?, Co?, Kolik?**.

Nejprve je tedy vhodné rozhodnutí o vhodném umístění ponechaných předmětů. Při této aplikaci je velký předpoklad pro eliminaci plýtvání, které zde představují zbytečného pohyby. (Hirano, 2009, s. 55)

Ve shrnutí je cílem tohoto kroku umístění položek z kroku prvního. Tyto položky mohou být přímo označeny v layoutu pracoviště. Nejdůležitější je takové rozmístění předmětů, aby se zamezilo plýtvání v podobě zbytečných pohybů nebo přeplněností ploch. Je vhodné vést záznamy o počtu těchto položek a v případě regálů nebo polic zajistit soupis předmětů v nich umístěných. Nové rozmístění předmětů a pomůcek lze podtrhnout standardem rozmístění pracoviště či vizualizací pracovních ploch. (Burieta, ©2007)

2.3.3 Seiso

Třetí princip metody 5S ve svém japonském názvu skrývá slovo čistit. Definuje tedy čištění všeho zařízení od nánosů prachu a nečistot, osvojení si čištění jako formu kontroly stavu strojů a zařízení a také vylepšení stavu udržování čistoty. (Mašín, 2005, s. 18)

Podle Dennise (2016, s. 40) je čištění spojeno s vytvořením jeho standardu. Zde by mělo být uvedeno: co čistit, jak to čistit, kdo bude čistit a také jak vypadá čisté pracoviště. Příložený standard by měl obsahovat také seznam čistících pomůcek, kterými má být pořádku dosaženo. Údaje by měli také obsahovat dobu potřebnou pro vykonávání čistících prací a jméno osoby zodpovědné za pořádek. Imai (2005, s. 74) také uvádí, že u stroje pokrytého prachem a nečistotami lze obtížně nalézt poruchu nebo abnormality. Ovšem během jeho čištění je velmi snadné nalézt například únik oleje, prasklinu v krytu nebo uvolněné matice a šrouby. Jakmile jsou tyto problémy odhaleny, mohou být včas odstraněny.

2.3.4 Seiketsu

Seiketsu nebo standardizovat znamená provádět práci stále stejně. Standardizace se týká všech tří předchozích kroků metody 5S. V tomto kroku je standardizována veškerá péče o dané pracoviště. Vzniká zde vizuální standard pracoviště. (Burieta, 2007)

Dennis (2016, s. 41) uvádí, že nejlepší standard je čistý, přehledný, jednoduchý a vizuální. Mašín a Vytlačil (2000, s. 118) pak přidávají fakt, že tento krok je ze všech pěti vůbec nejúčinnějším. Jsou zde využívány ve velké míře fotografie a obrázky, kterými je standard optimalizován a vylepšován. Na jejich vytváření se musí podílet ten, kým budou muset být dodržovány.

Standardizace je aplikována následujícím způsobem:

1. Rozhodnutí o odpovědnostech v souvislosti s předchozími 3S
2. Zabránit opětovnému zhoršení situace před zavedením 3S
3. Kontrolovat jak moc jsou předchozí 3S dodržovány (Hirano, 2009, s. 70)

2.3.5 Shitsuke

Shitsuke v překladu znamená sebedisciplínu. Lidé, kterými jsou praktikovány všechny předchozí kroky 5S kontinuálně (tedy lidmi, u nichž jsou činnosti součástí každodenní rutiny) získali sebedisciplínu. Konečným důsledkem je dodržování toho, na čem byly předchozí kroky ujednány. Management podniku by měl v této fázi zavést standardy pro každý z pěti kroků této metody a zajistit, aby byly tyto kroky zaměstnanci dodržovány. (Imai, 2005, s. 75)

Dle Hirano (2009, s. 95) existují různé techniky a praktiky, podle kterých je dodržování 5S snadnější. Mezi tyto praktiky mohou být řazeny:

- Slogany 5S – mohou být vyobrazeny na stěnách, strojích, odznamech, nálepkách a nejúčinnějšími se stávají v případě, že jsou navrženy za spolupráce zaměstnanců.
- Mapy 5S – měly by být zavěšeny ve volném prostoru spolu s kartičkami pro zlepšovací návrhy
- Příručky 5S – příručku lze zhotovit dostatečně malou, aby bylo možné ji umístit do kapsy kombinézy, ale zároveň v ní bylo obsaženo vše o metodě 5S
- Prohlídky oddělení 5S – v případě úplného zavedení 5S v jednom oddělení, může sloužit jako dobrý příklad pro oddělení, kde bude 5S teprve zaváděno.
- Fotografie a příklady 5S – obrázek je lepší než tisíc slov. (Hirano, 2009, s. 95)

3 ŘÍZENÍ VYVOLANÝCH ZMĚN

Odpor vůči změnám vychází z předpokladu, že si pracovníci myslí, že nastolené změny mohou nebo nemusí přinést ztrátu něčeho, co pro ně má opravdový význam. Při navrhování samotné změny často dochází k nedorozumění mezi zaměstnanci a vedení firmy, které změnu vyvolalo. Je to zapříčiněno špatnou komunikací mezi těmito dvěma útvary. Názory zaměstnanců, ale i těch, kdo změnu podněcují, jsou ve valné většině zcela odlišné. Obecně lze říci, že změnu vidí zcela jinak ti, kteří ji plánují od těch, po kterých je změna vyžadována. Jelikož jsou organizace tvořeny lidmi (zaměstnanci), je to předpoklad po rozdílné chování v důsledku vyvolané změny. Na zaměstnance působí mimo nátlaku samotné změny i nátlak ze strany spolupracovníků, únava ze změn nebo předchozí špatné zkušenosti s vyvolanou změnou. (Míka, ©2005)

3.1 Odpor vůči vyvolaným změnám

Obecně existují čtyři hlavní důvody, proč se lidé brání změnám:

1. **Úzký osobní zájem.** Ten souvisí s obavou, že pracovníci přijdou o něco, na čem jim záleží. S obavou ze ztráty myslí pracovníci hlavně na své vlastní potřeby.
2. **Nepochopení a nedostatek důvěry.** Jestliže lidé nechápou důvod, proč ke změnám dochází, velmi často se jim brání.
3. **Různost pohledu a hodnocení situace.** Zaměstnanci vidí samotné změny a jejich dopad různě.
4. **Malá snášenlivost změn.** Lidé mají odpor ke změnám z důvodu obav, že si nedokážou osvojit nové schopnosti pro účely nově vykonávané práce.

(univerzita-online, ©2012)

Hirano (2009, s. 17) který se ve své publikaci zaměřuje zejména na změny související se zaváděním metody 5S uvádí, že běžné druhy odporu pro zavádění změny mohou být následující:

- Nechuť k třízení a zavádění pořádku – nepochopení důvodu úklidu.
- Proč uklízet, když se to časem zase ušpiní – špinu často lidé přijímají jako standard na svém pracovišti.
- Třízení a nastavení pořádku nedopomůže k vyšší produkci – lidé si myslí, že jejich úkolem při práci je vyrábět produkci a ne uklízet pracoviště.

- Pořádek je již zaveden – odpor vůči zavedení pořádku z důvodu povědomí, že je již zaveden.
- Metoda 5S byla již zaváděna dříve

3.2 Snižování odporu ke změnám

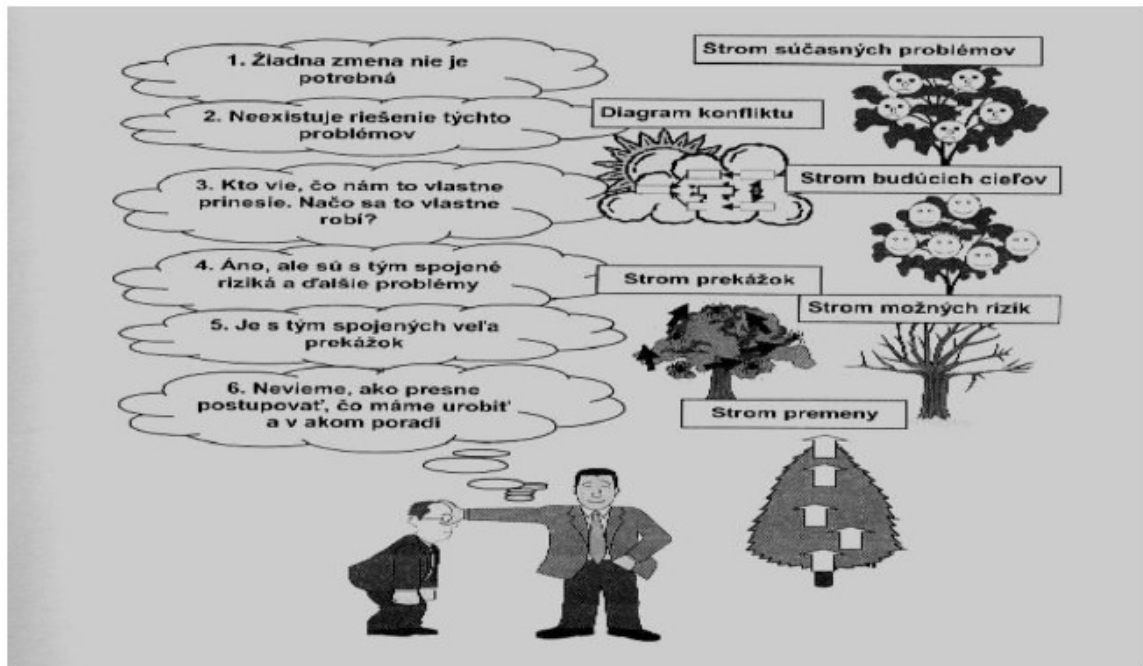
Z důvodu kolektivního vykonávání práce, tedy pracování ve skupinách pracovníků je velmi důležité tento aspekt brát na vědomí při zavádění jakýchkoliv změn. Jedním z hlavních nástrojů pro snižování odporu vůči změnám je motivace. Motivace celé skupiny může vést minimalizaci negativního postoje při procesu zavádění jakýchkoliv změn. Jestliže je zvolená motivace účinná, může dojít až k úplnému potlačení odporu vůči změnám. Může vést ke zkrácení doby realizace organizační změny. Motivační program může ve svém počátku zvýšit firemní náklady, ovšem ty mohou vyvolat rychlejší proces zavádění změn a to vede k rychlejší návratnosti investic vložených do programu změn. V konečném důsledku jsou tyto změny pro firmu efektivní. (Míka, ©2005)

Velmi často firmy pro vyšší efektivnost práce využívají úkolových mezd. Důležitou roli při motivaci může sehrát i soutěživost mezi jednotlivými pracovníky. Může ji být dosaženo například zavedením informačních systémů v podniku. Může zde být zaznamenávána přesná evidence výkonu pracovníků. Jednotlivý zaměstnanci pak sami mohou evidovat svou vykonanou práci, která je veřejně evidována. Tato metoda by mohla zvýšit efektivnost produkované práce. (Bartoš, ©2010)

Kavan (2002, s. 200) uvádí, že úspěch celé organizace záleží na vynaloženém úsilí každého ze zaměstnanců a to jak v oblasti fyzické, tak i duševní a také tvůrčí. Jejich spokojenost je do jasné míry dána výškou jejich mezd. Ta je porovnávána jak mezi jednotlivými zaměstnanci, tak i s okolní situací v jiných firmách a na celém trhu. Podniky proto vedle již výše zmíněných úkolových mezd mohou využít i zvýšených mezd časových.

Každá změna ve výrobním procesu je spojena s různými vrstvami odporu. Pro překonání každé vrstvy lze najít v rámci Teorie omezení takový nástroj, kterým je tento odpor překonáván. Existují dva významy těchto nástrojů. První z nich říká, že je důležité zachytit podstatu problému, souvislosti a také logiku, další pak uvažuje o vzájemné komunikaci pro překonání jednotlivých vrstev odporu. Nakolik jsou jednotlivé nástroje Teorie omezení používány i v týmech, jsou stanovena přesná pravidla. Jsou důležitá pro odstranění konflik-

tů mezi jednotlivými členy týmů. Těmito způsoby lze eliminovat útoky vůči osobě, která je autorem a také šířitelem požadovaných změn. (Krišťak, ©2007)



Obrázek 10 – Vrstvy odporu a jejich nástroje (Warnecke, 2000, s. 55)

Dle Krišťaka (2007) existuje 5 úrovní odporu vůči změnám:

1. **Žádná změna není nezbytně nutná** – lidé si neuvědomují, že je změna nezbytná. Pro překonání odporu z této změny je využíván strom současné reality.
2. **Nejasné řešení těchto problémů** – pokud lidé pochopí nutnost změny, potom ovšem nemají představu o jejím provedení. Existují různé nebo alternativní metody jak ji vyřešit. Pro tuto fázi je využíván diagram konfliktu.
3. **Existují neznámé přínosy změn** – lidé netuší, jaký přínos mohou změny vyvolat. Jelikož je každá změna pro zaměstnance nejprve nepříjemná. Pro překonání této vrstvy odporu je využíváno stromu budoucí reality.
4. **Obavy z přijatých změn** – lidé změnu sice přijmou, ale dané řešení je zpochybňováno z pohledu možných rizik a negativních důsledků. Pro překonání čtvrté vrstvy je využíváno stromu překážek a možných rizik neboli negativních větví.
5. **Nejasnost sledu jednotlivých událostí** – lidé potřebují příručku o činnostech a jejich pořadí, proto je zde využíváno stromu přeměny. (Krišťak, ©2007)

Warnecke (2000, s. 55) pak mezi čtvrtý a pátý bod odporu změn dodává ještě důraz na množství překážek, které jsou spojeny s vyvoláním změn.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Firma Kairo plus cz, s.r.o. byla založena roku 1996. Jedná se o malou rodinnou firmu, která vyrábí zejména ochranné pracovní pomůcky v podobě ochranných rukavic, návleků, apod. Dále také oplývá širokým sortimentem výrobků a ve valné většině polotovarů pro účely obuvnického, textilního a galanterního průmyslu. Dále také dodává komponenty a polotovary pro výrobu zdravotní obuvi i jejich doplňků. Počátkem roku 2003 firma koupila veškeré strojní zařízení na výrobu syntetických podšívek a obuvnických komponentů. (kairo.cz)



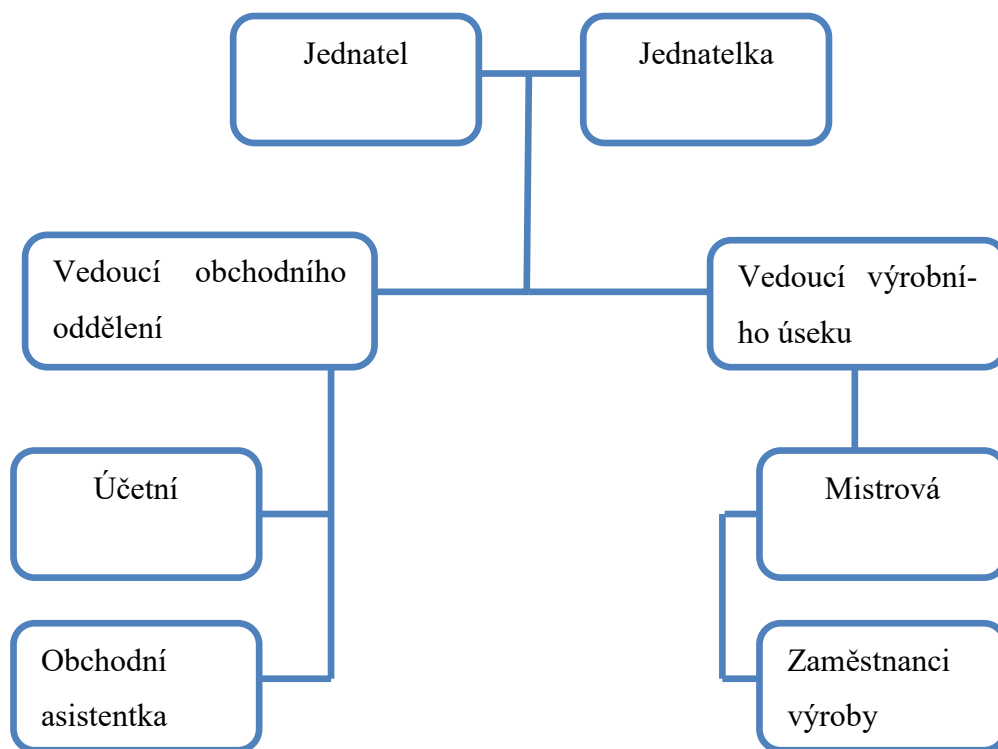
Obrázek 11 – Nově polepené firemní auto s logem společnosti (vlastní zpracování)

Firma sídlí ve vlastní budově v průmyslovém areálu TOMA. Budova má 4 poschodí. V přízemí sídlí společnost, která je zde v pronájmu. Další tři poschodí využívá aktivně firma Kairo plus cz, s.r.o. První poschodí je využíváno k perforaci materiálu, jeho součástí je tedy perforovací stroj. V druhém poschodí se nachází jádro celé firmy. Součástí jsou i kanceláře a valná většina výrobních úseků (jednotlivé výrobní úseky budou popsány v samostatné kapitole). V posledním poschodí se nachází šatny pro zaměstnance a velmi prostorné sklady, které slouží k ukládání materiálu, připraveného ke zpracování. Pro manipulaci s materiálem mezi jednotlivými poschodími je zde nákladní výtah.

Firma svým sortimentem disponuje nejen v rámci celé České republiky ale také v rámci Německa, Itálie a Slovenské republiky. Všichni odběratelé jsou pro firmu velmi vážení, a proto je velmi hlídána kvalita vyhotovených kusů pro spokojenost zákazníků. Firma se snaží neustále rozvíjet a rozšiřovat nejen svou výrobu ale také množství zákazníků. Snaží se toho dosáhnout pomocí často navštěvovaných veletrhů, nejen v rámci České republiky, kde se snaží představit možnosti své výroby a získat nové kontakty, jak pro zlepšování své

výroby pomocí kooperace mezi firmami, tak pro získání nových zákazníků u nás i v zahraničí.

V současné době zaměstnává firma 24 pracovníků. V čele s jednatelem a jednatelkou, kteří zprostředkovávají chod celé firmy. Dále jsou zde vedoucí obchodního a výrobního úseku a následně další zaměstnanci nezbytní pro chod výroby ve společnosti. Podniková struktura je vyobrazena níže ve schématu.



Obrázek 12 – schéma organizační struktury podniku (vlastní zpracování)

Jednatel a jednatelka společnosti jsou současně majiteli firmy. Zodpovídají za její fungování a hospodaření. Pomocnými pracovníky jsou vedoucí obchodního a výrobního úseku. Vedoucí obchodního oddělení se stará o včasné vyřízení objednávek a také o včasnou expedici k zákazníkům. Dále je zde účetní a obchodní zástupce, která se stará o obchod jak v tuzemsku, tak i v zahraničí. Vedoucí výrobního úseku se na druhou stranu stará o fungování výroby v podniku. Postupuje zakázky do výroby, které přebírá mistrová. Mistrová rozděluje práci dle objednávek a zajišťuje jejich včasné naplnění. Koordinuje zaměstnance výroby.

4.1 Výrobní úseky

Firma má několik výrobních úseků, které tvoří zejména průmyslové stroje spojené s jejich obsluhou. Jednotlivé výrobní úseky na sebe ne vždy plynule navazují. Jelikož se zde vyrábí ve velké většině i polotovary, proto výrobek prochází jedním až pěti výrobními úseky. Stává se tak podle požadavků zákazníků. Pro účely diplomové práce bude v následující kapitole vybrán výrobkový reprezentant. Vedoucí výrobního oddělení předá objednávky mistrův a ta následně rozdává úkoly pracovníkům na jednotlivých úsecích. Zaměstnanci se často mezi sebou mění, ovšem obsluha stroje (vedoucí svého výrobního úseku) zůstává vždy stejná. Mezi hlavní výrobní úseky ve společnosti se řadí:

4.1.1 Štípání

Štípání je prováděno na stroji „štípačka“. K provozu tohoto stroje je potřeba jednoho operátora a ideálně čtyř dalších pracovníků k odebírání vloženého materiálu ze stroje. Hlavní výrobní činností v tomto procesu je naštípat (rozpůlit) tzv. blok (viz. níže vyobrazené foto). Je to základní surovina, která je dovážena ve standardní šíři 22 mm, materiálové složení jednotlivých bloků se může lišit. Štípačka umožní tento blok rozpůlit na požadovanou šíři. Výrobní proces začíná nalezením požadovaných bloků ve skladu a následným připravením palet, na které jsou bloky skládány. Operátor si pomocí vysokozdvizného vozíku dá do požadované výšky paletu s bloky a po nastavení stroje vkládá jednotlivé bloky do štípacího stroje. Následně dva pracovníci začnou odebírat rozpůlené bloky a další dva pracovníci je skládají na připravené palety. Důvodem velkého počtu odebírajících pracovníků je nedostatek místa pro manipulaci s bloky, zapříčiněné mohutností štípacího stroje. Bloky vyštípané na požadovanou šíři dále pokračují do výrobního úseku laminování nebo zde končí a jdou k expedici zákazníkovi.



Obrázek 13 – Foto štípacího stroje s operátorem a foto standardního bloku materiálu Elmaros (vlastní zpracování)

4.1.2 Laminování

V rámci tohoto výrobního úseku je třeba minimálně čtyř pracovníků. Součástí je laminovací stroj – Kela. V tomto výrobním úseku je nutno nastavit stroj podle šíře materiálu a také vložení lepidla, které se odvíjí od druhu materiálu, ale také od druhu látky, která je na blok po nanesení lepidla nalepována v další fázi. Obsluha stroje vloží materiál do stroje, ten pomocí válců a lepidla v korytu nanese lepidlo a další pracovník ho odebere a vloží na pás. Pás představuje 16-ti metrový dopravník, jehož součástí je sušící linka. Účelem prosušování je zaschnutí lepidla a vypaření nežádoucích látek. Na konci dopravníku je pracovník a jednotlivé bloky skládá na přistavenou paletu. Tento výrobní proces je častokrát opakován pro dokonalejší kvalitu. Z tohoto výrobního úseku jdou ve valné většině nanesené bloky do dalšího výrobního úseku. V malé četnosti se takto vyhotovené bloky připravují k expedici.



Obrázek 14 – Nanášecí stroj – Kela (vlastní zpracování)

4.1.3 Kompletování

Tento výrobní úsek disponuje hlavně technikou a šikovností pracovníků. Zde se na bloky, které jsou nanesené lepidlem z předchozího úseku, lepí požadovaná látka nebo jiné bloky. Spleené dva kusy jsou následně pracovníky ostříhány a připraveny k tepelnému opracování, kde dochází k zahřátí lepidla mezi bloky. Zahřátí lepidla způsobí úplné spleení obou materiálů k sobě. Takto opracované bloky jdou z 90% k expedici zákazníkovi. V malé četnosti následuje osekávání bloků a následné vysekávání hotových stélek v následujícím výrobním úseku.



Obrázek 15 – Kompletování polotovaru (vlastní zpracování)

4.1.4 Sekání

Sekání probíhá za pomoci sekacího stoje, který vyžaduje obsluhu jednoho pracovníka. Pomocí vysekávacích šablon a tlaku stoje jsou z jednotlivých bloků, látek či jiných materiálů vysekávány hotové stélky nebo komponenty nezbytné pro další výrobu stélek.

4.1.5 Zatírání

Zatírání probíhá za pomoci dvou pracovníků. Jedná se o několikaset-metrový nábal látky, na který je nanesena tekutina, která látku ztuží a následně je prosušena 20ti metrovou sušící linkou. Na jejím konci je nábal opět namotán. Tento proces se dle požadavků opakuje. Takto připravený výrobek je připraven k okamžité expedici, do dalších úseků nevstupuje.

4.1.6 Výroba stélek a ochranných pomůcek

Výroba stélek je prováděna v samostatné dílně (mimo hlavní dílnu) a je prováděna ve třetím poschodí budovy. Stélky jsou vyráběny za pomoci tlakových strojů a na tomto pracovišti pracuje většinou jeden pracovník.

Šití pracovních pomůcek je také prováděno ve vlastní šicí dílně a jedná se zejména o šicí práce na stroji. Na šicím stroji pracuje většinou jedna pracovnice, která zde vyhotovuje návleky a rukavice.

4.2 SWOT analýza

SWOT analýza je vyhotovena ve společnosti a pomocí ní je zhodnoceno prostředí firmy. Mohou se zde zjistit silné a slabé stránky podniku, ale také příležitosti a hrozby. Pro sestavení SWOT analýzy bylo třeba spolupráce s vedením firmy, které dopomohlo k zodpovězení základních otázek, pomocí kterých mohla být tato analýza sestavena.

	SILNÉ STRÁNKY	VÁHA ($\Sigma 10$)	PRAV. (1-5)	Σ		SLABÉ STRÁNKY	VÁHA ($\Sigma 10$)	PRAV. (1-5)	Σ
MAXIMALIZOVAT	Stálí zákazníci	0,1	3	0,3	MINIMALIZOVAT	Nedostatečná motivace zaměstnanců	0,1	3	0,3
	Často se opakující tech. Postup	0,3	4	1,2		Vysoká fluktuace	0,2	3	0,6
	Stálí zaměstnanci (vedoucí úseků)	0,35	4	1,4		Pracovníci často mění své pracovní pozice	0,25	3	0,75
	Nestejnorodá výroba	0,25	4	1		Absence PI	0,3	4	1,2
	PŘÍLEŽITOSTI	VÁHA ($\Sigma 10$)	PRAV. (1-5)	Σ		HROZBY	VÁHA ($\Sigma 10$)	PRAV. (1-5)	Σ
MAXIMÁLNĚ VYUŽÍT	Zlepšení pracovních podmínek	0,35	2	0,7	SNÍŽIT VLIV				
	Získání nových technologií	0,4	3	1,2		Odchod klíčových zaměstnanců	0,6	4	2,4
	Rozšíření výrobních řad	0,15	2	0,3		Vstup nové konkurence	0,4	4	1,6
	Zavedení oddělení PI	0,1	3	0,3					

Obrázek 16 - SWOT analýza firmy (vlastní zpracování)

Mezi silné stránky podniku jsou řazeni stálí zákazníci, kteří firmě zajišťují stabilitu v podobě stálých zakázek ale také zisku. Dalším faktorem je často se opakující technologický postup. Ten je přínosem zejména pro nákup materiálu, ale i pro lidský faktor. Z důvodu automaticnosti vykonávané práce zaměstnanci výroby, ale také snazší zastoupení operátorů strojů, jelikož ostatní zaměstnanci zavedené postupy mohou snáz odkoukat. Další výhodou jsou stálí zaměstnanci, zejména na pozici vedoucích výrobních úseků. Jelikož tito zaměstnanci jsou pro fungování výroby klíčovými. Posledním výhodným faktorem je nestejnorodá výroba, což je zde oceňováno zejména ze strany zaměstnanců. Předchází totiž monotónní práci, která je mnohdy pro zaměstnance a jejich pracovní výkon velkou překážkou. Silné stránky by se firma měla snažit maximalizovat.

Nedostatečná motivace zaměstnanců a s ní mnohdy související fluktuace je známkou slabých stránek podniku. Fakt, že pracovníci ve firmě často mění své pracovní pozice, by mohl mít za následek vysokou zmetkovitost. Jelikož pracovníci často pracují „tam, kde je třeba“, dochází tak k jejich přesunu z obvyklého pracoviště na výrobní úsek, který nemají zcela osvojen. Dochází tak k častým chybám, které vedou ke zmetkovitosti. Mezi dominující slabé stránky je zde zařazena i absence prvků průmyslového inženýrství. Což vede mnohdy k plýtvání nejen materiálem, ale zejména také časem. Slabé stránky, by se měla firma snažit co nejvíce eliminovat.

Mezi příležitostmi této výrobní firmy patří rozšíření výrobních řad na základě požadavků zákazníků a s tím související i technologické inovace. Zlepšení pracovních podmínek firmě přinese zejména spokojené pracovníky. Což je velmi důležité pro rychlost a kvalitu výroby. Další příležitostí je zavedení oddělení průmyslového inženýrství, které by firmě přineslo nový pohled na výrobní operace, ale zejména eliminaci plýtvání a dosahování vyšších zisků. Svých příležitostí by si měla firma všimnout a maximálně je využít.

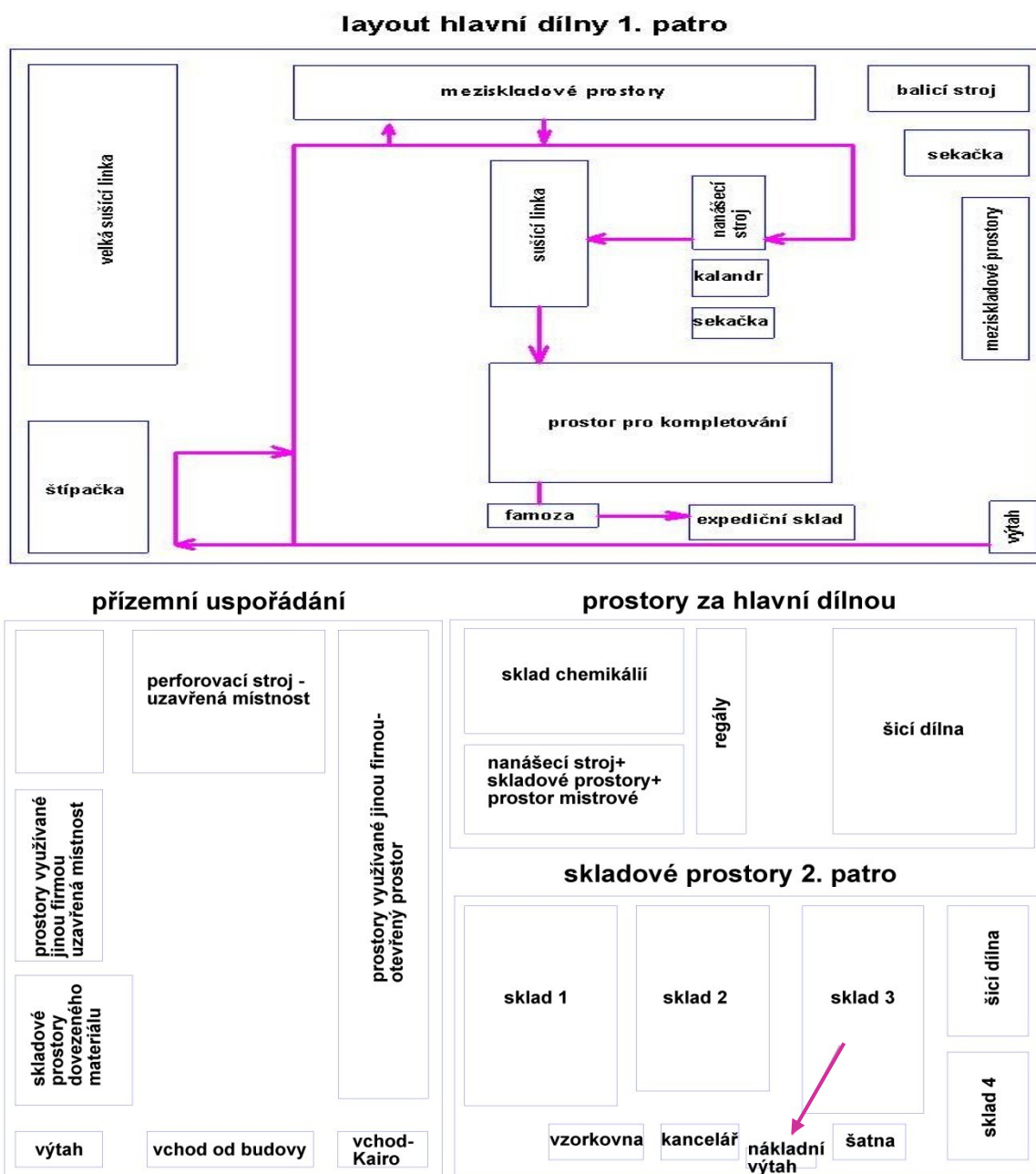
Hrozbou pro firmu je ve velké míře odchod klíčových zaměstnanců. Jedná se hlavně o zaměstnance vedoucí, kteří ovládají všechny stroje a pro firmu by jejich odchod znamenal školení dalších zaměstnanců na jejich pozice a s tím spojené i plýtvání z promrhaných zakázek. Hrozbou téměř všech firem je vstup nové konkurence na trh. Proto by se měla společnost zajímat i o okolí a konkurenty, kteří ji mohou ohrozit a umět s nimi bojovat. Společnost by se měla snažit minimalizovat vliv hrozeb na fungování společnosti.

5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

5.1 Současný layout hlavní dílny a skladových prostor

Níže je vyobrazeno současné rozmístění hlavní dílny. Hlavní sklad se nachází v jiném patře budovy, proto je nutné pro uskladňování a vyskladňování materiálu využít nákladní výtah. Na druhém schématu je náznak skladových prostor v horním patře.

Pro potřeby analýzy současného stavu layoutu a materiálového toku je vybrán takový materiál, který prochází z větší části všemi výrobními úseky nacházející se v hlavní dílně a tato situace je uskutečňována nejčastěji.



Obrázek 17 – Stávající layout prostorů společnosti (vlastní zpracování)

Ze skladu materiálu pracovník přiveze pomocí nákladního výtahu do hlavní dílny požadovaný materiál ke zpracování. Tento pracovník je většinou z výrobního úseku štípání, kterým celý výrobní proces začíná. Štípání začíná nastavením štípacího stroje operátorem a několika zkušebními vyštípnutími materiálu. Jakmile operátor vyhodnotí situaci jako optimální pro výrobu, výrobní proces začne. Délka jedné výrobní operace je odvíjena od počtu požadovaného materiálu ke štípání, ale také druhem materiálu a obtížností s jeho manipulací. Jakmile je vyhotoven potřebný počet vyštípání, je materiál připraven k dalšímu výrobnímu procesu – laminování. Jestliže se v tomto úseku stále vyrábí a není tak prostor k přímému přijetí vyštípaného materiálu, odloží se paleta do blízkosti laminace. Jsou zde pomyslné mezisklady – prostory, kde je zrovna volný prostor. Jakmile se laminace uvolní pro výrobu dalšího materiálu, je pracovníkem tohoto výrobního úseku přemístěna paleta do bezprostřední blízkosti laminování. Zde je nastaven operátorem laminovací stroj – Kela, vybráno a namícháno požadované lepidlo a odzkoušen vzorek, zda je na materiálu dostatek lepidla. Následně je nutné prosušení sušící linkou, na jejímž konci je materiál sesbírán a převezen k opětné laminaci. Délka tohoto zpracování je odvíjena od počtu požadovaného materiálu, ale také od materiálu, který na něj má být přilepen. Jakmile je toto zpracování dokončeno, je paleta připravena k dalšímu výrobnímu kroku – kompletování. Jestliže pracovníci kompletují jinou zakázku, paleta je umístěna do volného prostoru, ze kterého je následně vyjmuta pracovníci kompletování. To je zprostředkováno pracovníci pomocí nůžek a průmyslového stroje – famóza. Jakmile je na materiál přilepen a ostříhán jiný, je připraven ke slepení pod teplotou a tlakem, což umožňuje právě zmíněný stroj. Takto opracovaný materiál je připraven k balení a následné expedici. Expedice probíhá vedoucím pracovníkem, který dodávku transportuje nákladním výtahem do přízemí, z něhož je následně nakládáno do nákladního auta zákazníka, či vlastního a následně transportováno zákazníkovi.

Nevýhody stávajícího layoutu výrobní haly

Takto rozmístěná výrobní hala je již od počátku firmy, jelikož transport jednotlivých průmyslových strojů je velice obtížný z důvodu jejich hmotnosti, ale také zejména připojení k páře, které je neměnné. Proto je rozmístění strojů nutné brát jako stabilní a vyhovující. Ovšem mezisklady a hlavní sklad dílny jsou pro manipulaci a transport jiných objednávek nevyhovující. Mezisklady formou „tam kde je místo“ často zapříčiňují neprůchodnost uliček nebo zamezení v pohybu jiných odložených palet nebo dalších potřebných pomůcek pro výrobu. I přesto, že se pracovníci snaží paletu s materiálem umístit co nejbližší navazu-

jícímu výrobnímu procesu, není to často možné z důvodu přeplněnosti. Proto paletu odvezou na vzdálenější místo, kde je následně jinými pracovníky hledána. Dochází tak k plýtvání jejich časem a také ke zpomalování výroby objednávky. Také hlavní sklad, který se nachází v jiném patře budovy, je velmi časově náročný. Jelikož je nutné fyzicky dojít pro nákladní výtah, jestliže se nachází v jiném patře budovy, a dopravit ho do požadovaného patra, kde je nutné naložit paletový vozík nutný pro transport materiálu. V patře hlavního skladu je nutné nalézt požadovanou paletu a dopravit ji zpět do hlavní dílny.

5.2 Analýza materiálového toku

Pro potřeby analýzy materiálového toku je předpokládána nejběžnější situace ve výrobě – postup výrobku od zpracování ke kompletování. Začátek výrobního procesu spočívá tedy štípáním materiálu, dále postupuje do meziskladu a k následné laminaci. Po nanesení lepidla putuje výrobek ke kompletování a po zhotovení je připraven k expedici.

5.2.1 Procesní analýza

Zvolená analýza je vhodná pro zjištění činností, které podniku přidávají hodnotu, a které naopak nikoliv. Zjištěné činnosti, které podniku nepřidávají hodnotu lze na základě této analýzy eliminovat, jelikož zákazník za tyto činnosti neplatí. Neprojeví se tak v zisku podniku. Naopak podniku způsobují ztrátu v podobě plýtvání zejména časem.

Na základě pozorování a zaznamenávání údajů byla zjištěna problémová místa ve výrobním procesu, která firmě nepřidávají hodnotu a vedou tak k plýtvání ať už časem, lidským faktorem, energií, atd. Zjištěná problémová místa by měla být firmou eliminována.

Za reprezentanta byl po konzultaci s vedením společnosti zvolen polotovár, který prochází většinovým počtem výrobních úseků s názvem Elmaros. Tento polotovár byl vedením zvolen nejdůležitějším z důvodu jeho nejvyššího objemu produkce pro stálého zákazníka. Sledovaný vzorek je ve standardní šíři 22 mm a standardním počtu 49 kusů, tedy v počtu běžného množství bloků na paletě ke zpracování. Nejběžnější šíře štípaného materiálu jsou 5 mm. Proto je nutno uvažovat rozmnožení bloků na takový počet ploten. Při počtu 49 kusů je zpracování palety provedeno za předpokladu běžné úpravy v průměru za 25 minut. Tento čas se násobí počtem potřebných štípání, jelikož se s každým dalším procesem počet bloků násobí. V tomto případě je tedy výroba nejvíce zdržena u štípání, jelikož je proces vícekrát opakován. Procesní analýza výrobku Elmaros je zpracována níže:

Tabulka 1 - Procesní analýza současného stavu toku polotovaru (vlastní zpracování)

č.	činnost	operace	transport	kontrola	čekání	skladování	Vzdálenost (m)	Počet pracovníků	Doba trvání (min)
1.	Vyskladnění materiálu	○	→	□	⊔	▽		2	0:15
2.	Manipulace	○	→	□	⊔	▽	50	2	0:05
3.	Příprava materiálu ke zpracování	○	→	□	⊔	▽		5	0:05
4.	Manipulace	○	→	□	⊔	▽	5	2	0:05
5.	Kontrola	○	→	□	⊔	▽		1	0:10
6.	Štípání	○	→	□	⊔	▽		5	1:40
7.	Manipulace	○	→	□	⊔	▽	20	1	0:05
8.	Skladování	○	→	□	⊔	▽		1	0:05
9.	Čekání na laminování	○	→	□	⊔	▽			0:25
10.	Manipulace	○	→	□	⊔	▽	10	1	0:05
11.	Laminování	○	→	□	⊔	▽		4	1:50
12.	Čekání na kontrolu	○	→	□	⊔	▽			0:10
13.	Kontrola	○	→	□	⊔	▽		2	0:10
14.	Manipulace	○	→	□	⊔	▽	15	1	0:05
15.	Skladování	○	→	□	⊔	▽		1	0:05
16.	Čekání ke zkompletování	○	→	□	⊔	▽			0:15
17.	Manipulace	○	→	□	⊔	▽	20	1	0:02
18.	Kompletování	○	→	□	⊔	▽		5	1:05
19.	Kontrola	○	→	□	⊔	▽		1	0:05
20.	Příprava k expedici	○	→	□	⊔	▽		2	0:30
21.	Manipulace do exp. skladu	○	→	□	⊔	▽	30	1	0:10
22.	Skladování	○	→	□	⊔	▽		1	0:10
23.	Expedice	○	→	□	⊔	▽		2	
	Celkem četnost	7	7	3	3	3			
	Celkem součet						150	16	7:47 hod

Procesní analýza popisuje výrobní proces zpracování polotovaru k výrobě stélek do bot. V procesní analýze je vynecháno zpracování druhého dílce k polotovaru, jelikož jeho výroba probíhá až od procesu laminování a je zrealizována v čase štípání základního materiálu Elmaros.

Analýza byla zahájena vyskladněním materiálu z hlavního skladu v patře budovy. Byl sledován celý výrobní proces zvoleného polotovaru. Po vyskladnění materiálu a jeho převozu pomocí paletového vozíku a nákladního výtahu k místu jeho zpracování je nutné jeho opracování. Než tedy započne štípání materiálu je třeba jednotlivé bloky očistit pomocí čistících pomůcek. Očištěny jsou okraje materiálu naskládaného na paletě. Zamezí se tak jeho plošného ušpinění. Než započne výrobní proces je provedena kontrola správnosti nastavení stoje pomocí kontrolního vzorku. Sled těchto událostí je vyčíslen na 0:40 minut.

Následuje samotný proces štípání, který při standardním počtu bloků na paletě 49 kusů trvá při předpokladu štípání na 5 mm asi 1 hodinu a 40 minut. Jeden blok je tedy vyštípnutý za 0:30 s. Následuje manipulace a skladování, kde materiál na paletě čeká na další výrobní proces. Meziskladem je myšleno umístění palety co nejbližší procesu laminování (možno vidět v předchozí kapitole o stávajícím layoutu). Jakmile je výrobní proces uvolněn ke zpracování, je paleta s materiálem převezena ke stroji. Laminace je vyčíslena na 1 hodinu a 50 minut. Je o poznání delší než předchozí operace. Je to z důvodu častého opakování nanášení lepidla pro vyšší kvalitu polotovaru. Je zde také nutnost jednotlivé plotny prosušit za pomoci sušící linky. Délka sušení je odvíjena od schopnosti pracovníka odstraňovat plotnu z dopravníku ale i počtem nanesených vrstev lepidla. Je zde důležité provádět průběžnou kontrolu, zda po slepení požadované materiály u sebe drží. Kontrola je prováděna zkušebním vzorkem, který je vyhotoven ve fázi kompletování. Pokud je vrstva lepidla nedostatečná, vzorek se vrací zpět k laminaci a je přidána další vrstva lepidla. Laminace jednoho kusu materiálu za předpokladu zkušebních vzorků je cca 1:20. Zhotovené polotovary putují opět do meziskladu, tentokrát co nejbližší k úseku kompletování.

Jakmile je kompletování připraveno k výrobě tohoto výrobku, je materiál převezen z meziskladu. Kompletace je vyčíslena na 1 hodinu a 5 minut. Je tedy přibližně stejná jako v prvním kroku opracování. Kompletuje zde 5 pracovníků. Slepují tedy dva požadované materiály k sobě. Po opracování teplotou a tlakem je polotovar hotov a připraven k expedici. Po přichystání je polotovar odvezen do skladu, kde čeká k expedici.

Za předpokladu 49 kusů materiálu na začátku, vznikl x násobný počet polotovarů dle požadované šíře.

Z procesní analýzy vyplývá, že z 23 kroků přidává podniku hodnotu pouze 7. Jsou klasifikovány jako výrobní operace. Stejný počet kroků z řad transportu či manipulace materiálu podniku hodnotu nepřidává. Transport materiálu z hlavního skladu, který je umístěn v jiném patře budovy, manipulace materiálu do meziskladu a neustále čekání s četností 3 je nutno z dlouhodobého hlediska omezit či úplně eliminovat. Hlavním problémem je tedy čekání materiálu v meziskladech, který se poté hromadí a ucpává hlavní průjezdové cesty. Stávající stav proto nezajišťuje plynulost výroby. Z analýzy také vyplývá velká vzdálenost hlavního skladu umístěného v patře.

Z výsledné analýzy lze usoudit, že jsou zde dvě úzká místa. Tyto dvě úzká místa, tedy výrobní operace štípání 1:40 minut a laminování 1:50, mají podobný procesní čas. Při laminování velmi záleží na typu materiálu, proto jsou procesní časy v tomto výrobním úseku velmi proměnlivé. Sledovaný typ polotovaru má v tomto místě výroby nejvyšší čas z vyráběného sortimentu. Kdežto u štípání je procesní čas téměř neměnný. Z důvodu proměnlivého času v případě laminování, je brán výrobní úsek štípání jako nejvhodnější úsek pro aplikování zlepšovacích návrhů.

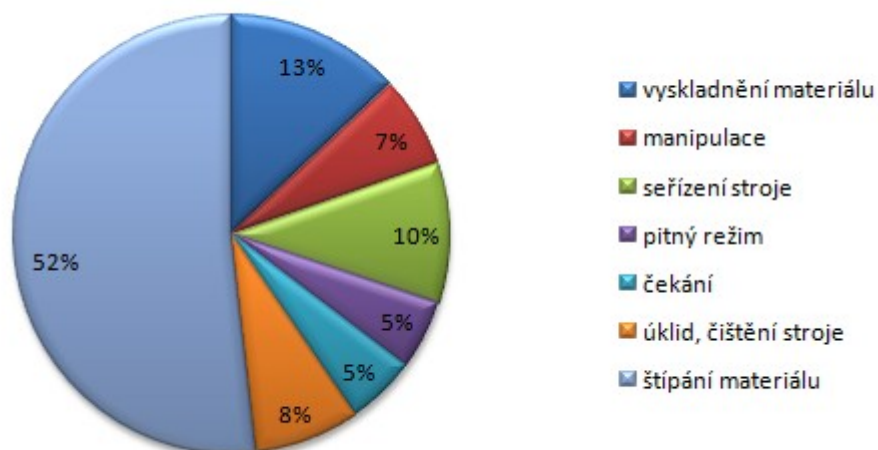
Nedostatky analyzované v procesní analýze se autorka bude snažit eliminovat. Výsledkem a hlavní změnou vedoucí ke snížení času čekání, ale zejména také ke zkrácení transportu materiálu ze skladu bude návrh nového layoutu skladových prostor. Tento návrh by měl upravit stávající procesní analýzu a vytvořit rozdílnou.

5.2.2 Časový snímek pracovního dne na dvou výrobních úsecích

Pro snímek pracovního dne zaměstnanec byl vybrán vždy vedoucí pracovník (operátor). Pro časový snímek byl vybrán výrobní úsek štípání a laminování. Tyto dva výrobní úseky byly vybrány z důvodu jejich největší vytíženosti a dlouhému procesnímu času. Snímky pracovního dne byly vyhotoveny vždy tři pro každý výrobní úsek a zahrnuta je zde běžná situace ve výrobě. Nevstupují zde nestandardní situace. Náměry byly vyhodnoceny a zprůměrovány. Byly zhotoveny z důvodu vyčíslení časových ztrát pracovníků. Značná pozornost byla věnována manipulaci s materiálem a také vyskladňování materiálu ze vzdáleného centrálního skladu.

Zároveň bylo také aplikováno pozorování, pro zjištění stavu ostatních pracovníků úseku při vytížení hlavního operátora. Jelikož v každém výrobním úseku je třeba pro obsluhu stroje více pracovníků. Byly tedy zjišťovány činnosti, které provádí ostatní pracovníci při vytížení hlavního operátora stroje. Pro zpracování snímků bylo nutné zaznamenávání všech činností pracovníka na pracovišti.

Zpracování probíhalo ve standardní pracovní době 6:00 – 14:00.



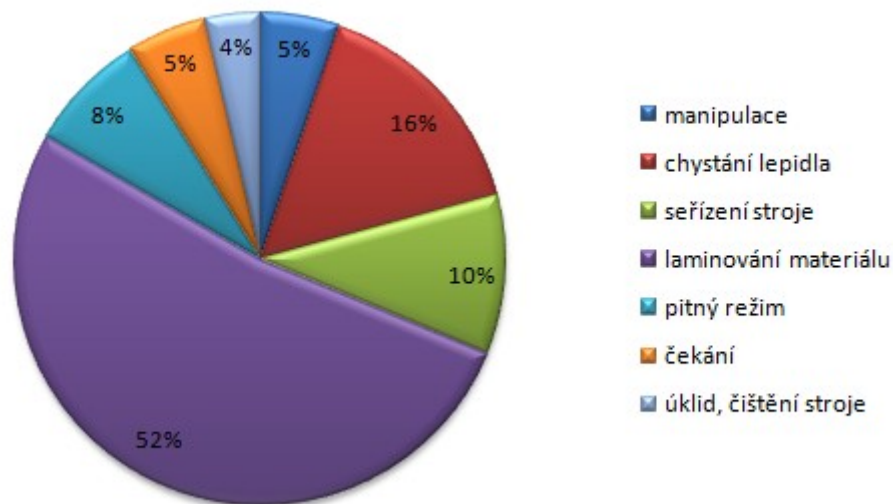
Obrázek 18 - Pracovní snímek dne operátora štípacího stroje (vlastní zpracování)

Provedení snímku pracovního dne bylo provedeno za běžného provozu. Z grafu je zřejmé, že ne všechny činnosti prováděné pracovníkem přidávají podniku hodnotu. Ty, které podniku hodnotu přidávají, jsou samotné štípání materiálu ale i čištění stroje. Jelikož při ušpinění materiálu klesá jeho hodnota v prodeji. Při ušpinění je nutné buď snížení tržní ceny, zpracování nového materiálu nebo jeho úplná likvidace bez náhrady. Proto je tady čištění velmi důležité. Přidaná hodnota tedy tvoří 60% z celkových činností pracovníka. Zbýlých 40% hodnotu podniku nepřidává.

Nutno přidat důraz na vysoké procento vyskladnění materiálu z centrálního skladu a také manipulaci materiálu do meziskladů. Tyto činnosti budou vyčísleny a blíže specifikovány níže ve spaghetti diagramu tohoto pracovníka.

Při pozorování ostatních pracovníků, kteří úzce spolupracují s operátorem, bylo zjištěno, že při úkonech operátora, které může vykonávat jen on, ostatní pracovníci chystají palety a pracoviště pro další štípání. Ovšem operátor někdy pracuje déle než ostatní, proto další

zaměstnanci čekají například na seřízení stroje nebo jeho čištění prováděné vedoucím pracovníkem. Také se stává, že naopak operátor čeká na práci ostatních zaměstnanců, z toho důvodu se v jeho snímku pracovního dne objevuje i prvek čekání.



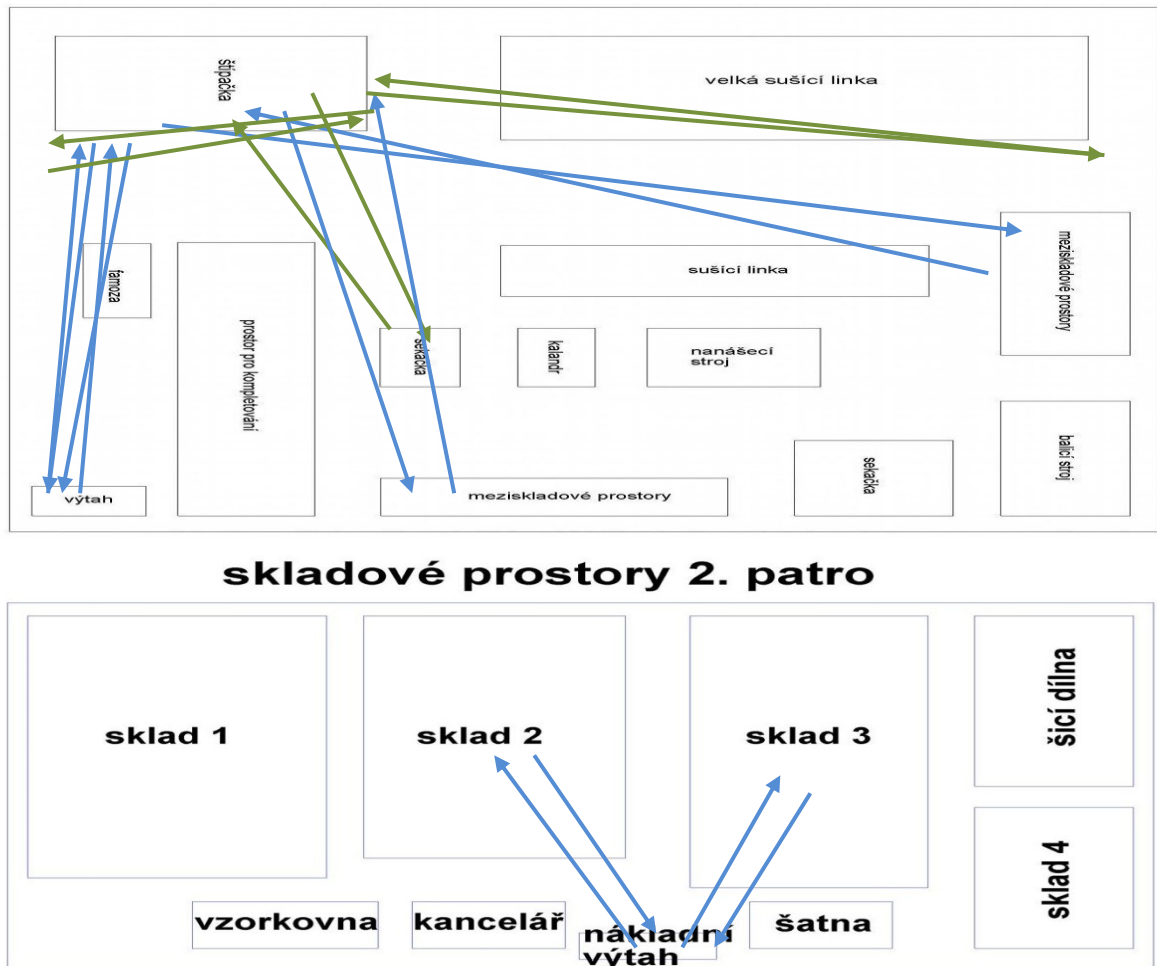
Obrázek 19 - Snímek pracovního dne operátora laminovacího stroje Kela (vlastní zpracování)

Z grafu je patrné, že činnosti přidávající hodnotu podniku jsou vedoucím pracovníkem vykonávány z 52%. Jedná se o samotné laminování materiálu. Na tomto pracovišti je velmi důležitý pitný režim, jelikož v blízkosti sušící linky je vysoká teplota. Ovšem tato činnosti i jiné hodnotu podniku nepřidávají. Pracovník laminování manipuluje s materiálem méně než předchozí pracovník, je to z důvodu přibližující se vzdálenosti ke konečné fázi výrobního procesu.

Dle pozorování ostatních pracovníků při vytížení operátora bylo zjištěno, že zaměstnanci v tuto dobu čistí stroj a vyměňují lepidlo. Ovšem při nedostatečné kontrole množství lepidla a špatném rozvržení práce musí ostatní pracovníci čekat, než vedoucí pracovník lepidlo přichystá. Na konci každé směny je nutno provést čištění stroje a připravit ho na následující pracovní den. Na tomto pracovišti čištění stroje na konci směny nejdůležitější ze všech výrobních úseků, jelikož je nutné očistit stroj od lepidla. Po nedodržení tohoto čištění není stroj na druhý pracovní den provozuschopný. Z toho důvodu je tento úklid vykonáván bezvýhradně vždy posledních 15-20 minut na konci směny.

5.2.3 Spaghetti diagram

Pro zjištění množství nachozených kroků a časové vyčíslení vyskladňování materiálu a manipulace s ním z prvního snímku pracovního dne pracovníka štípacího stroje byl sestaven spaghetti diagram.



Obrázek 20 – Spaghetti diagram pracovníka štípacího stroje (vlastní zpracování)

Zeleně je vyznačena chůze související s hledáním předmětů, nastavení stroje a chůze ne-související přímo s výrobními úkony. Modře je pak označena chůze spojená s manipulací s materiálem a jeho hledáním. Sestavený spaghetti diagram pracovníka štípacího stroje vyobrazuje množství potřebné chůze s manipulací materiálu. Musí sejít nebo vyjít do jiného patra pro nákladní výtah a přijet pro materiál. Důraz je zde kladen zejména na vzdálenost centrálního skladu, který je v jiném patře budovy. Do centrálního skladu jde operátor denně v průměru 2x a ve stejné četnosti i manipuluje s materiálem do meziskladu. Tato činnost tvoří 20% z celkové pracovní doby zaměstnance. Ujde přibližně 300 metrů a chůzí a hledáním materiálu v centrálním skladu stráví přibližně 38 minut.

5.3 Současná situace v oblasti vizualizace

Analýza současné situace v oblasti vizualizace byla provedena pomocí pozorování, fotodokumentace a rozhovory se zaměstnanci. Současná situace v oblasti vizualizace byla sledována v celé výrobní hale.



Obrázek 21 – Příklad vizualizace místo na úklidové pomůcky (vlastní zpracování)

Místo na úklidové pomůcky (smetáky) je na pracovišti štípání vyznačeno pouze černým fixem. Určené místo se nenachází na vhodném stanovišti. Pozorováním bylo zjištěno, že zaměstnanci tudy občasně prochází, a mnohdy smeták shodí na zem. Jak je z fotografie zřejmé, na místě vyznačeném pro smetáky se nachází pouze jeden smeták. Ostatní jsou na jiných místech a zaměstnanci je často hledají, jelikož nejsou odkládány vždy na jedno místo. Toto místo je nevhodně označeno, evidentně je nápis napsán jedním ze zaměstnanců. Navíc se zde kromě smetáku nachází i lahev s pitím, což je rozhodně špatně.



Obrázek 22 – Současná vizualizace vymezení odkládacích ploch (vlastní zpracování)

Vymezení pracovních a odkládacích ploch je ve společnosti značné pouze v malém množství. Jsou zde v podstatě jen pozůstatky z minulých let. Vymezení zde dříve bývalo, ovšem postupem času zmizelo a obnoveno již nebylo. Značení je zřejmé pouze u vymezení odkládacích ploch, nikoliv u pracovních úkonů. Z fotografie je zřejmé, že vymezená odkládací plocha z minulých let není v současnosti zcela dostačující, jelikož stojan přesahuje přes vyznačenou čáru. Ani pozůstatky označení zde nejsou dodržována. Po rozhovorech se zaměstnanci bylo zjištěno, že by vymezení pracovní plochy uvítali, jelikož si mnohdy musí své pracoviště sami přizpůsobit práci z důvodu nedostatečného prostoru. Nevymezené pracovní plochy, ale zejména také průjezdové trasy způsobují mnohdy jejich neschopnost k provádění pracovního úkonu. Neprůchodnost uliček způsobuje časovou ztrátu z odstranění překážek k jejich projití. Situace s neprůchozí uličkou je znázorněna obrázkem 8.



Obrázek 23 – Neprůchozí ulička (vlastní zpracování)

Poznámka: Fotografie byla pořízena za běžného provozu, reálně vyobrazuje neprůjezdnost uličkou. Tato situace byla zaznamenána při převozu materiálu na jiné stanoviště.

Z tohoto obrázku je zřejmé, že je paletou nemožné projet uličkou. Zaměstnankyně musela paletu odložit, vzít paletový vozík, odjet s paletou s černýma plotnami a teprve potom mohla projet a uložit paletu na potřebné místo. Již na slovním popisu je zřejmé obsáhlé plýtvání časem zaměstnankyně a tím také zdržování další výroby.



Obrázek 24 – Neoznačené látky v regálech (vlastní zpracování)

Dalším postrádajícím prvkem vizualizace jsou neoznačené regály na odkládání látek. Z obrázku je zřejmé, že jsou označeny samostatně pouze některé návaly látek. Valná většina označená není. Bylo by proto vhodné regály rozčlenit na jednotlivé úseky podle druhu materiálu a také zákazníků a dále vyznačit celý úsek obecným popiskem a následně konkretizovat štítkem každý jednotlivý nával látky.



Obrázek 25 – Označení paletového vozíku (vlastní zpracování)

Na obrázku s paletovým vozíkem lze spatřit jeho nejednoznačné označení. Vozík má celkem čtyři číselná označení. Žluté číslo 6, dvakrát zelené číslo 7 a z obrázku málo viditelné světle zelené číslo 3. Toto očíslování nemá ve výrobě žádné účelné opodstatnění. Paletové vozíky nemají určené místo jejich odložení. Zaměstnanci je velmi často hledají po celé hlavní dílně. Jelikož po použití paletového vozíku a bez jeho dalšího využití je vozík ponechán na místě, kam byl dopraven. Paletové vozíky se tak často nachází ve velké vzdálenosti od místa, kde jsou zrovna potřebné.








































Veškeré nutné prvky vizualizace firma aktivně zvládá, jedná se o nezbytně nutné prvky, jako jsou únikové východy, hořlavé látky, hasicí přístroje, nerovnosti na cestě, vyznačení firemního loga na dveřích firmy atd. Ovšem prvky pomáhající k plynulé chodě výroby jsou zde postrádány. Každá paleta s materiálem je popsána štítkem s informacemi o šíři materiálu, jeho druhu a počtu. Není zde ovšem uvedeno datum výroby nebo požadované datum expedice. Štítky nemají standardní podobu, jsou napsány viditelným fixem na čistý papír. Logo na dveřích firmy je důležité označení budovy, ovšem v této budově se nachází více firem, proto by zde byl vhodný i plán budovy pro lepší zorientování zákazníků.




5.4 Současný stav organizace práce na pracovištích

Současná situace je analyzována pomocí fotodokumentace, pozorování a rozhovory s vedením i zaměstnanci. Jelikož firma nemá zavedené oddělení průmyslového inženýrství ani jeho účelné prvky, je pro analýzu současného stavu pořádku na pracovištích využito dotazníkového šetření. Toto šetření je zaměřeno zejména na organizaci práce a uspořádání pracovišť.

Dotazník byl použit v malém rozsahu a jeho obsahem jsou základní otázky pro zjištění pořádku na pracovištích. Podklady získané z tohoto šetření budou sloužit pro následné návrhy při racionalizaci výrobních operací. Důležité je podotknout, že na otázky odpovídali zvláště zaměstnanci, mistrová a vedoucí výrobního úseku. Posledními jmenovanými bylo odpovídáno z hlediska pohledu výroby – ne z pohledu jejich skutečné práce. Jelikož vedoucí obchodního úseku ani mistrová nedělají stejnou výrobní práci jako zaměstnanci a zjištění současného stavu se týká zejména výrobní haly a jednotlivých výrobních úseků. I z tohoto důvodu se mnohdy pohledy všech tří zkoumaných vzorků liší. Proto je při zpracování výsledků dána zaměstnancům vyšší váha, jelikož stávající stav znají z praxe nejlépe.

Tabulka 2 – Dotazníkové šetření pro zjištění stávajícího stavu pořádku (vlastní zpracování)

	ANO	Z ČÁSTI	NE
Víte, co je průmyslové inženýrství?			 
Je na pracovišti prováděn pravidelný úklid?	 		
Má každý předmět své místo?			
Je pracoviště stále čisté?		 	
Je pracoviště přehledné?		 	
Jsou průchozí všechny potřebné cesty k manipulaci s materiálem?		  	
Nachází se na pracovišti nepotřebné/neprovozuschopné předměty?			 
Je pracoviště přichystáno k dalšímu pracovnímu dni?	 		
Jsou nejpoužívanější pracovní pomůcky na dosah?	 		
Jsou v rámci celé dílny pracovní pomůcky v dostatečném počtu?	  		
Objevují se na pracovišti prvky vizualizace? (štítky, popisky, vymezení pracovní plochy, označení předmětů)	  		
Jsou palety s materiálem snadno dohledatelné?			 
Vykonáváte na pracovišti zbytečné kroky související s hledáním materiálu?	 		

Legenda:  vedoucí výrobního úseku  mistrová  zaměstnanci

Dotazníkovým šetřením byly zjištěny rozdílné pohledy na fungování výroby ze strany vedoucí výrobního úseku, mistrové a zaměstnanců. Pro výslednou odpověď od zaměstnanců byla brána většinová odpověď. Z dotazníku vyplynulo, že v podniku nemají žádné povědomí o existenci průmyslového inženýrství a jeho nástrojů. Tento fakt je nutno zohlednit při návrzích na zlepšení a zaměstnance a vedení potřebně informovat o přínosech zavedení těchto prvků.

Na otázky ohledně úklidu a přehlednosti pracoviště bylo odpovězeno velmi rozdílně ze strany zaměstnanců a vedení. Na pracovištích je prováděn pravidelný úklid vždy na konci směny. To vyplývá i z pracovního snímku pracovníka laminování a z následného pozorování. Jeho kvalita není standardizovaná. Tento úklid se týká zejména čištění strojů, nikoliv čištění celého pracoviště. Firma v nedávné době umístila k jednomu pracovišti pokyny k vykonávané práci. Tyto pokyny a jejich umístění jsou znázorněny v Příloze PI.

O umístění předmětů mají všechny sledované vzorky odlišnou představu. Z dotazníku lze vyčíst, že předměty na pracovišti nemají své stálé místo. Dokazují to i snímky pracovního dne vybraných pracovníků a spaghetti diagram. Zde je vyobrazena vzdálenost, jakou musí operátor urazit v souvislosti s hledáním předmětů nebo palet s materiálem. Tyto činnosti mu zaberou v průměru asi 18 minut. V předchozí kapitole o vizualizaci lze usoudit, že předměty své stálé místo opravdu nemají. Ve stejné kapitole je také důkaz o neprůchodnosti uliček. O tomto faktu svědčí i odpovědi všech tří sledovaných vzorků.

Zda se na pracovišti nachází neprovozní předměty, mají opět odlišný názor zaměstnanci. Z provedených analýz, za předpokladu vyšší hodnotící váhy zaměstnanců, a dle provedené fotodokumentace se ve výrobní hale takové předměty opravdu nachází. Z dotazníkového šetření vyplynulo, že se ve výrobní hale nachází dostatečné množství pracovních pomůcek, které mají zaměstnanci vždy nadosah. Vizualizace není vedoucími pracovníky i zaměstnanci postrádána. Nicméně tím byl zřejmě myšlen stávající stav popisovaného materiálu nebo nástěnek, který ovšem není dle předchozí analýzy dostačující.

Tento fakt potvrzuje i špatná dohledatelnost palet s materiálem. S tímto problémem souvisí i zbytečné kroky spojené s jeho hledáním, které jsou dle zaměstnanců i vedoucí výrobního úseku na denním pořádku. Zbytečné kroky jsou dle předchozích snímků pracovního dne, procesní analýzy, ale i spaghetti diagramu vybraného pracovníka jsou vykonávány na pracovišti ve vysokém množství. Jeden transport materiálu z hlavního skladu v jiném patře budovy, jeho hledání a manipulace stojí pracovníka přibližně 16 minut. Za tento časový úsek ujde až 200 metrů. Samotné vyskladnění materiálu na začátku, ale i v průběhu směny a jeho další manipulace tvoří až 20% pracovní náplně operátora.

Výsledky malého dotazníkového šetření jen podtrhly vyskytující problém se vzdáleným centrálním skladem a množstvím potřebných manipulací materiálu do meziskladů. Také zhoršeným pohybem po výrobní hale zapříčiněného právě při tvorbě těchto meziskladů.

Dále daly podklad pro fotodokumentaci stávajícího stavu pořádku na pracovištích a uspořádání pracovních pomůcek. Jelikož dle šetření bylo zjištěno časté hledání předmětů. Ale zejména sporné názory o neustále čistotě na pracovišti. Z důvodu rozdílných názorů o pořádku a čistotě byla provedena následná fotodokumentace, která podtrhuje absenci uspořádaného pracoviště bez zbytečných a nepotřebných předmětů.



Obrázek 26 – Nepořádek na pracovišti (vlastní zpracování)

Výše zobrazené fotografie dokazují nesetříděný materiál na pracovišti. Což způsobuje nepřehlednost pracoviště, ale také jeho přeplnění. Mnohdy se ve výrobní hale nachází předměty, které jsou neprovozuschopné a také materiál, který je ve svém množství již nepotřebný. Roztřizení a následné uskladnění potřebných předmětů by vedlo k lepší orientaci v potřebných pracovních pomůckách, ale zejména také k většímu pořádku a prostoru na pracovišti. Prostory pro uskladnění těchto potřebných předmětů se mnohdy ve výrobní hale nachází poloprázdné. Proto v následujících návrzích a doporučení budou zejména takové prostory pro zefektivnění pracovních ploch využity.

5.5 Zhodnocení analýzy současného stavu

Zaměstnanci jsou mnohdy se zavedeným systémem pořádku a uspořádání pracoviště spokojeni, jelikož jsou na toto uspořádání zvyklí a jak mnohdy sami říkají, že v něm mají svůj systém. Proto mají značný nezájem o jakékoliv změny. Jejich odpor je mnohdy velmi patrný. Ovšem pro nově přichozí zaměstnance nebo zaměstnance, který není na daném úseku zvyklý pracovat je takto uspořádané pracoviště velmi nepřehledné a čas, který stráví hledáním je opravdu velký.

Z výše provedených analýz o současném stavu podniku vyplývá, že absence průmyslového inženýrství jim zamezuje racionalizaci výrobních úseků. Nejzávažnějším časovým plýtváním je dle provedených analýz umístění skladových prostor. Jedná se o mezisklady, které jsou tvořeny neplynulostí výroby. Expediční sklad, který je utvořen v prostoru před nákladním výtahem a také hlavní sklad umístěn v patře budovy. Toto skladování představuje zbytečné kroky na pracovišti, ale také mnohdy zapříčiňuje častou neprůchodnost uliček sloužících k manipulaci s materiálem. Neprůchodnost uliček je nejzřetelnější v prostorách před nákladním výtahem, jelikož tyto prostory slouží jako expediční sklad. Ten by bylo vhodné vymezit v jiných prostorách. Proto v návrzích na změny bude obsažena i změna layoutu těchto skladových prostor. Dalším prostorem ke zlepšení je oblast vizualizace, která je sice dle pracovníků v podniku obsažena, ovšem ve velmi malé míře a mnohdy zcela neúčelně.

Poslední zvolenou oblastí k analýze byl aktuální stav uspořádání pracoviště. Z výše uvedené fotodokumentace je zřejmé, že se ve výrobní hale nachází nepotřebné a neuspořádané předměty. Tyto předměty se nachází v bezprostřední blízkosti výkonu práce, ale také po celé výrobní hale. Tyto předměty zamezují jak v pohybu pracovníků, tak i v manipulaci s materiálem. Uskladnění předmětů, které se nachází různě po stolech nebo strojích, je přitom v aktuálních možnostech podniku. Nachází se zde totiž zcela nevyužité regály a poličky, které mohou sloužit jako úložný prostor. Proto řešení této situace bude využita metoda průmyslového inženýrství 5S.

Pomocí procesní analýzy materiálového toku zvoleného reprezentanta byl jeho výrobní čas vyčíslen na 7 hodin a 47 minut. Z tohoto časového úseku stráví materiál 37 minut transportem, což představuje 7,9 % z celkového času jeho výroby. Zvolený materiál nepostupuje plynule do dalšího výrobního kroku. Jelikož dlouhý procesní čas u první výrobní operace, který je dle této analýzy 1 hodina a 40 minut, představuje zdržení. Tento čas je spojen

s časem, který operátor stráví vyskladněním materiálu z centrálního skladu a také s jeho přípravou ke zpracování. Těmito činnostmi stráví pracovník dalších 40 minut. Ovšem samotným vyskladněním a jeho manipulací ke štípacímu stroji vynaloží pracovníci 20 minut a ujdou 50 metrů z centrálního skladu a dalších 5 metrů ke štípacímu stroji. Dalších 20 minut stráví pracovníci skladováním materiálu a hledáním vhodného a zejména volného místa pro jeho uskladnění. Druhá nejdelší vzdálenost, kterou musí pracovníci ujít, představuje transport k expedičnímu skladu. Je nutné ujít 30 metrů a manipulací s výrobkem a skladováním stráví 20 minut.

Ze snímků pracovního dne pracovníků na dvou stanovištích vyplývá, že v průměru pracovníci stráví 3,675 hodin činnostmi, které výrobku nepřidávají hodnotu. Proto některé tyto činnosti představují plýtvání, které je možné eliminovat pomocí některých metod průmyslového inženýrství. Plýtvání v tomto případě může představovat uplynulý čas hledáním materiálu, neprůchodností uliček a dalekých manipulačních tras. Pro přehlednost jsou v Tabulce 3 zapsány nejvýraznější fakta, zjištěná dle provedených analýz.

Tabulka 3 – Přehled nejdůležitějších údajů (vlastní zpracování)

	Čas/hod.	Vzdálenost/m
Doba sledované výrobní dávky	7:47	
Z toho transport a skladování	0:57	150
Z toho čekání materiálu	0:50	
Nejdelší výrobní operace (štípání + příprava)	1:40 + 0:40	
Průměrný čas činností nepřidávající hodnotu	3,675	
Vzdálenost centrálního skladu		50
Vzdálenost expedičního skladu		30

Z tabulky lze také vyčíst, že z celkové manipulační vzdálenosti, jsou vyzdviženy dva sklady s největším rozmezím transportu. Jedná se o vzdálenost centrálního skladu a také expedičního skladu. Manipulace materiálu z nebo do těchto skladů představuje 53, 33% z celkové vzdálenosti potřebné chůze.

6 VYMEZENÍ PROJEKTU

V této části diplomové práce je navržena změna layoutu, která se bude lišit od původního zejména změnou skladových prostor. Dále zde bude návrh pro implementaci metody 5S pro vybrané pracoviště a také uplatňování prvků vizualizace. Podkladem pro vytvoření projektu je zpracování teoretické části práce a také výsledky ze zpracované analýzy současného stavu ve výrobní hale.

Společnost by díky těmto návrhům mohla získat čisté a uspořádané pracovní prostředí, které by mohlo vést k větší spokojenosti zaměstnanců a tím i k vyšší produktivitě a kvalitě výrobků. Navržená změna layoutu by mohla vést ke zkrácení času hledání materiálu, tím i ke snížení unavenosti zaměstnanců z daleké chůze pro něj a zejména k eliminaci plýtvání časem.

6.1 Definování projektu

Hlavní cíl projektu

- Racionalizace výrobního procesu.

Dílčí cíle

- Analýza pracoviště
- Zhodnocení rizik
- Zpracování návrhů pro implementaci metody 5S
- Zpracování návrhu pro změnu layoutu skladovacích prostor
- Realizace těchto návrhů
- Vytvoření standardů a vizualizace
- Dodržování metody 5S, standardů i vizualizace
- Následná kontrola dodržování těchto prvků
- Nákladové vyhodnocení

Kritéria úspěchu

- Podpora od vedení firmy
- Podpora od zaměstnanců
- Motivovanost zaměstnanců
- Dostatek informací
- Dodržení všech kroků při návrhu metody 5S a návrhu změny layoutu

Požadavky managementu

Společnost projevila zájem o zavedení prvků průmyslového inženýrství. Zejména je zaujali prvky vizualizace, které ve firmě nejsou příliš patrné. Dále je zajímá metoda 5S, zejména pro její jednoduché zavedení a nákladovou nenáročnost. Jestliže se navržené prvky průmyslového inženýrství osvědčí, je firma ochotna je do budoucna stále udržovat způsobem výhodným pro management společnosti, ale i pro zaměstnance výrobních úseků.

6.2 Členové týmu

Rostislav Kolomazník, jednatel firmy

Jednatel firmy zejména komunikuje se zákazníky a vytváří s nimi objednávky dle jejich požadavků. Sjednané objednávky potom jeho prostřednictvím postoupí do výroby a převezme je mistrová. Jednatel také udává přednostní zakázky (v opačném případě jsou zakázky do výroby dle jejich příchodu).

V projektu se jednatel bude zabývat schválením plánu pro zavedení metody 5S, bude mu předložen ke schválení i návrh změny layoutu skladových prostor. Dále se bude orientovat na motivovanost zaměstnanců ke změnám běžně zavedených metod.

Jana Kolomazníková ml., vedoucí výrobního úseku

Má specifickou činnost ve výrobě, zabývá se zejména komunikací se zákazníky a propagací firemních výrobků. Má na starosti specifický výrobní úsek, který sama koordinuje.

V projektu se bude zabývat schvalováním návrhu změny skladových prostor.

Zuzana Vojteková, mistrová

Mistrová nechává postoupit zakázky do výroby a udává rozdělení do výrobních úseků.

V projektu se bude zabývat schvalováním návrhu na implementaci metody 5S na vybraných pracovištích a také změny layoutu skladových prostor. Bude dále zodpovědná za kontrolu pracoviště.

Nikola Šimoníková, diplomant

V projektu se bude zabývat poskytnutím dostatečných informací o metodě 5S vedení společnosti, ale i zaměstnancům. Poskytnutí informací i o změně layoutu skladových prostor zejména managementu firmy a přínosy jeho změny. Dále se bude věnovat motivací za-

městnanců i jejich školení pro dodržování metody 5S. Také zprostředkuje jednotlivé formuláře pro kontrolu dodržování metody a kontrolní kartu.

6.3 Předpokládaný rozpočet

Rozpočet projektu nebyl vedením společnosti nijak omezen. Předpokládané náklady pro zavedení metody 5S, prvky vizualizace a změna layoutu skladových prostor by ovšem dle odhadů neměli být příliš významné. Veškeré náklady spojené s těmito prvky by byly konzultovány s vedením společnosti.

6.4 Časový harmonogram

Níže zpracovaný časový harmonogram vyobrazuje předpokládaný sled činností ve zpracování projektu pro racionalizaci výrobního úseku.

Tabulka 4 - Časový harmonogram (vlastní zpracování)

Měsíc	11/2016	12/2016	1/2017	2/2017	3/2017
Činnost					
Seznámení s firemními prostory a výrobním procesem					
Provedení fotodokumentace					
Snímkování pracovníků výroby					
Rozhovory s pracovníky i s vedením společnosti					
Zpracování získaných informací					
Identifikace nedostatků k řešení					
Návrh nového layoutu skladových prostor					
Návrh na zavedení metody 5S pro vybrané pracoviště					
Návrh pro zavedení prvků vizualizace					
Zhodnocení návrhů a jejich přínosů					
Doporučení pro firmu					

6.5 Logický rámec

Logickým rámcem získá projekt stručnou, přehlednou a srozumitelnou formu. V příloze zpracovaný logický rámec popisuje výstupy a cíle podniku, a také způsob jakými se dají měřit a ověřovat. Obsahem jsou též aktivity projektu, prostředky k jejich převedení a také předpoklady k uskutečnění projektu. Zpracovaný logický rámec je součástí přílohy PII.

6.6 RIPRAN analýza

Metoda RIPRAN je vhodná pro analýzu rizik projektu. Vyobrazuje také jejich dopady na fungování firmy, ale také možná opatření pro jejich eliminaci. Rizika se nejdříve definují, následně je k nim přiřazena pravděpodobnost s jakou mohou nastat a nakonec je vyjádřena celková hodnota rizika. Ta je definována z předem daných údajů v tabulce. Celková RIPRAN analýza je zpracována v příloze PIII.

Tabulka 5 - Sled tabulek k vyhodnocení analýzy RIPRAN (vlastní zpracování)

	VD	SD	MD
VP	VVHR	VHR	SHR
SP	VHR	SHR	MHR
MP	SHR	MHR	VMHR

PRAVDĚPODOBNOST		HODNOTA
Velká pravděpodobnost	VP	67-100%
Střední pravděpodobnost	SP	21-66%
Malá pravděpodobnost	MP	0-20%

HODNOTA RIZIKA A REAKCE NA NĚJ	
VHR	Vyhnutí se riziku
SHR	Krizový plán
MHR	Akceptace rizika

DOPAD		HODNOTA
Velký dopad	VD	20-100%
Střední dopad	SD	0,6-20%
Malý dopad	MD	0-0,5%

V analýze RIPRAN se jako největší riziko, kterému je vhodné se vyhnout, jeví nízká spolupráce ze strany firmy a nemotivovanost zaměstnanců. Tyto aspekty by měly vysoký dopad na průběh projektu a jeho úspěšné dokončení a následné zavedení. Výskytu takových rizik je vhodné zamezit průběžným seznamováním s pozitivy projektu a také zmínka o časové úspoře z navržených řešení. Informování o pozitivěch by neměli být jen vedoucí výrobních úseků a management společnosti, ale zejména také samotní zaměstnanci. Informování zaměstnanci by mohli lépe spolupracovat a také by se mohl snižovat jejich odpor ke změnám.

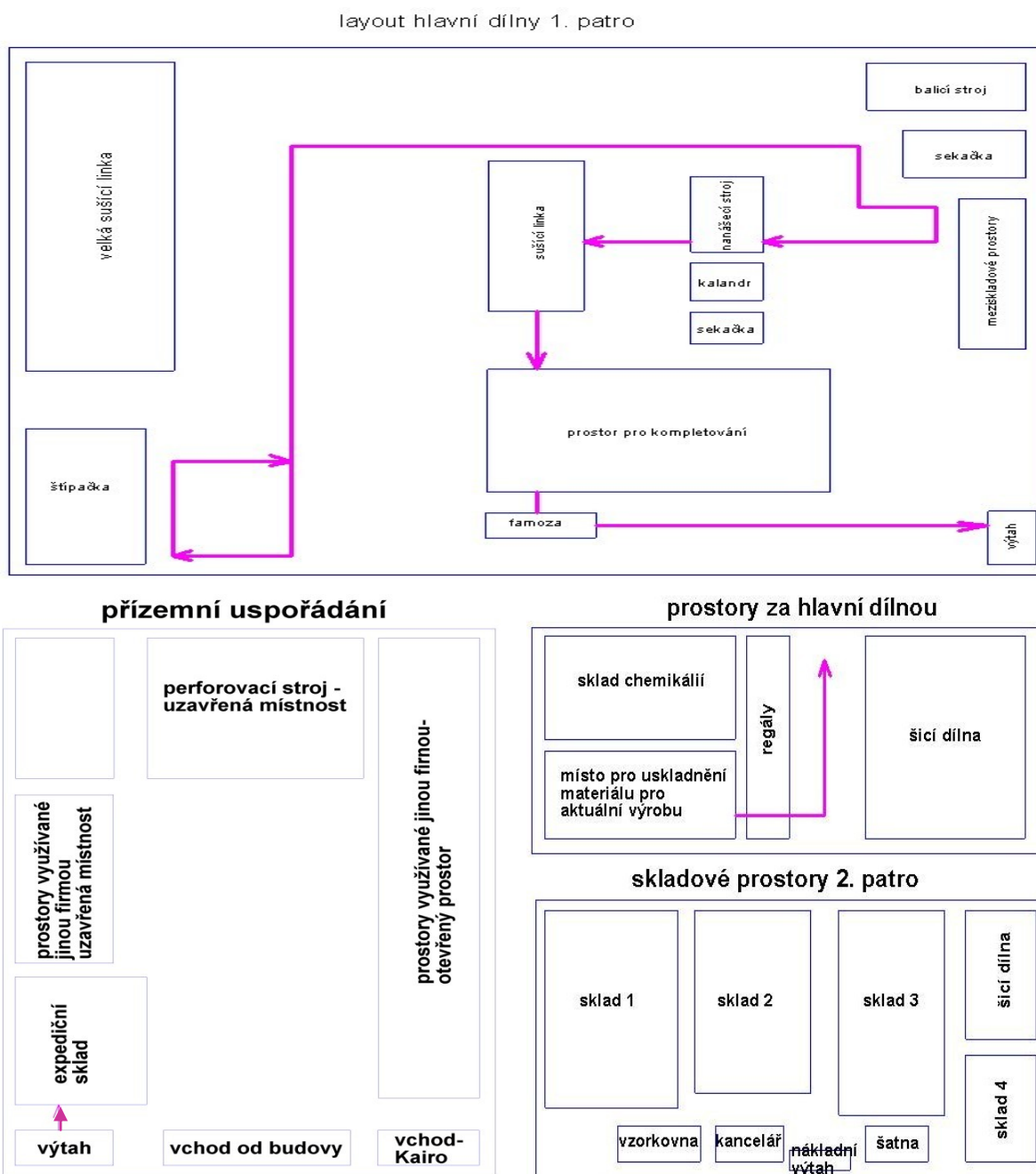
Za střední rizikovou skupinu lze v tomto případě považovat nedodržení stanovených termínů a také nesrozumitelně navržená nápravná opatření, která nemusí vést k jasnému cíli. Tyto aspekty by na projekt působily středním dopadem, ovšem i tak je nelze brát na lehkou váhu. Proto je doporučováno se řídit navrženými nápravnými opatřeními, jako je například průběžná komunikace, upravení harmonogramu, konzultace s vedením nebo zvolení jasných priorit.

S nejmenší pravděpodobností by mohl projekt ohrozit nedostatečný přísun informací. Ovšem když je doporučení toto riziko akceptovat, je vhodné mu raději předcházet. V případě nedostatečného přísunu informací ze strany firmy je vhodná vlastní angažovanost a zdravá zvědavost o danou problematiku. Mohlo by se tak docílit zvětšeného zájmu firmy o projekt a ten by vedl k lepší komunikaci mezi diplomantem a vedením firmy a tak i získání potřebných informací ke zpracování projektu.

7 REALIZACE PROJEKTU

7.1 Návrh nového layoutu – změna skladových prostor

Návrh nového layoutu se týká zejména změny ve fungování při hledání materiálu v centrálním skladu a také změny meziskladů vytvořené v místech „kde je zrovna prostor“. Snahou změny skladových prostor je eliminace plýtvání z časového hlediska, ale i zamezení zbytečných kroků na pracovišti a také by tato změna měla vést k úplné průchodnosti hlavních uliček pro transport materiálu.



Obrázek 27 – Návrh změny layoutu (vlastní zpracování)

Z vyobrazeného layoutu je změna patrná v půdorysu hlavní dílny v 1. patře a je zapříčiněná odstraněním expedičního skladu z prostor před nákladním výtahem a stejnou změnou i meziskladových prostor v horní části layoutu. Tyto prostory sloužily jako mezisklad mezi výrobními úseky štípaní a laminování. Tyto změny byly způsobeny zejména po přesunu expedičního skladu, který je nyní umístěn v místech, kde byly dříve skladové prostory pro dovezený materiál v přízemí. Tato změna je radikální, jelikož má vliv na ostatní uspořádání v dílně. Skladové prostory v přízemí jsou nadbytečné, jelikož postupem času je materiál přemístěn vedoucím obchodního úseku buď do centrálního skladu v 2. patře nebo do hlavní dílny a postupuje ke zpracování. Tyto činnosti se mohou dělat bezprostředně po vyskládání materiálu z nákladního auta. Z toho důvodu je tento sklad nadbytečný a tyto prostory mohou být využity efektivněji. Efektivnějším využitím je, jak už bylo uvedeno, vymezení expedičního skladu právě v těchto místech.

Další větší změnou je taktéž změna skladových prostor. Tentokrát se ale tato změna týká přímo centrálního skladu. Tento sklad není možný ve svém celém obsahu přesunout. Disponuje obrovským prostorem, který by hlavní dílna nepojala. Je zde ovšem prostor na to, aby byla přesunuta pouze jeho část. A to do skladových prostor, které jsou k dispozici v místě působení mistrové. Uskladněny by zde byly palety s materiálem, které jsou v rozplánované výrobě dle domluvy. Informace o rozplánované výrobě má mistrová, vedoucí výrobního úseku i vedoucí obchodního úseku. Poslední jmenovaný má o naplánovaných zakázkách a rozplánování největší povědomí a jeho prostřednictvím jsou tyto informace předávány dále.

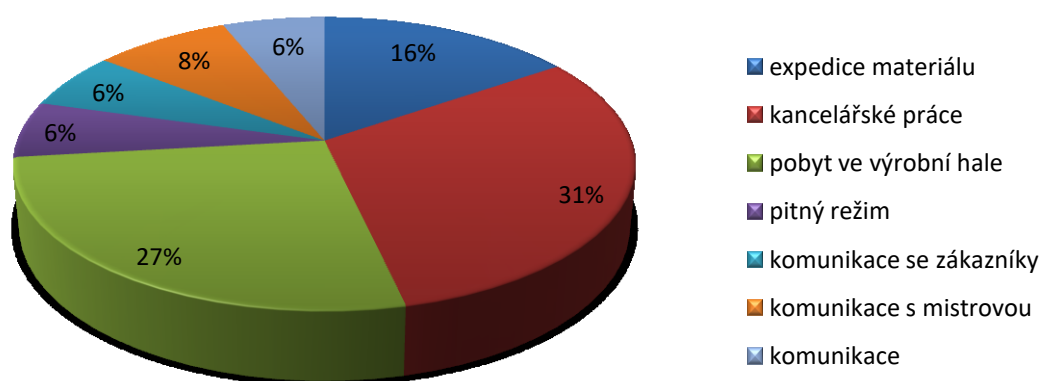
Taková změna layoutu povede k ušetření času při transportu s materiálem, kterým nyní stráví 38 minut, zkrácení nadbytečných kroků při vyskládávání – dle spaghetti diagramu ujde zaměstnanec 300 metrů a také k lepší manipulaci s materiálem po celé dílně. Změna by měla vést k plynulosti výrobních operací. Tyto změny vedou k rychlejšímu štípaní, kterým začíná výrobní proces. Jelikož bude čas štípaní zkrácen přibližně o 20 minut, nebude docházet k potřebě meziskladu před laminací, jelikož pracovníci tohoto výrobního úseku nebudou muset provádět jiné práce v souvislosti s čekáním na materiál od štípaní. Další práce jsou stejně důležité, znamenají ovšem, že materiál není třeba štípat. Zkrácením času štípaní povede k plynulosti výroby bez potřeby jednoho ze dvou meziskladů u laminace.

7.1.1 Snímek pracovního dne kandidáta pro uskladňování

Jelikož změna skladových prostor z centrálního skladu do skladu materiálu, který má být co nejdříve postoupen k výrobě, již nepředpokládá pracovníky štípání jako vhodné manipulanty s materiálem, je třeba nalézt kandidáta pro transport materiálu do tohoto skladu.

Po konzultaci tohoto návrhu s vedením společnosti, byl z vlastní iniciativy vybrán za vhodného kandidáta vedoucí obchodního úseku. Sám vyhodnotil své možnosti jak z hlediska času, tak i náplně práce. Usoudil tedy, že by mohl vykonávat práci vyskladňování materiálu z centrálního skladu a uskutečňovat jeho transport do navrženého prostoru za hlavní dílnou. Jelikož je právě on nejbližší zpracování objednávek a ví tedy o nutnosti vyhotovení jednotlivých objednávek, bude tedy právě on uvažován jako nejvhodnější kandidát. Je nutno podotknout, že jeho funkce nespočívá jenom v kancelářské práci, jak je zřejmě z názvu pracovní pozice patrné. Valnou většinu pracovní doby tráví ve výrobní hale, samozřejmě i s komunikací se zákazníky a účastní se při expedici materiálu. Úzce spolupracuje s výrobními úseky.

Ovšem vlastní úvaha o vykonávání navržené práce nestačí, proto je nutné provést analýzu jeho současné pracovní náplně. Byl proto vyhotoven snímek pracovního dne tohoto kandidáta celkem ve třech náměrech jeho standardního dne. Výsledky by měly potvrdit nebo vyvrátit jeho vlastní ustanovení.



Obrázek 28 - Snímek pracovního dne kandidáta pro vyskladňování (vlastní zpracování)

Ze snímku pracovního dne vedoucího obchodního úseku je patrné, že opravdu tráví téměř srovnatelné množství času kancelářskými pracemi a pobytem ve výrobní hale. Důležitá činnost pracovníka je i komunikace s mistrovou, jelikož jí předává důležité informace potřebné k dalšímu vývoji v oblasti výroby. Stejný čas tráví komunikací se zákazníky a pitným režimem (drobné pauzy). Tyto pauzy ovšem nejsou nezbytně nutné. Tento čas je delší, než například u pracovníka štípacího stroje. Do kancelářských prací tento pracovník také zahrnuje komunikaci se spolusedícími v kanceláři. Právě tyto dvě skutečnosti podniku nepřidávají hodnotu.

Dále tráví čas expedicí materiálu. Tato činnost spočívá v transportu polotovarů připravených k expedici nákladním výtahem do prvního patra, kde dohlíží na vyskladnění a převzetí zákazníkem. Tento čas by mu byl ovšem zkrácen po změně layoutu expedičního skladu. Nyní vyskladňováním materiálu z expedičního skladu tráví až 16% pracovní doby. Přesun expedičního skladu do přízemí, by mohl tento čas zkrátit až o jeho jednu třetinu. Takto uspořené čas může skutečně tento vedoucí pracovník využít k přípravě a přesunu materiálu ke zpracování.

Další výhodou zvoleného kandidáta je, že nemusí nikomu předávat informace o následné výrobě (tyto informace zná sám), tím i ušetří čas na další komunikaci cca o 2%.

7.1.2 Procesní analýza po změně skladových prostor

Následující procesní analýza je vytvořená na základě navržených změn v layoutu skladových prostor na hlavní dílně i patře budovy. Vyjadřuje možný rozdíl stejného toku materiálu při jiném uspořádání na pracovišti.

Tabulka 6 - Procesní analýza po změně layoutu (vlastní zpracování)

č.	činnost	operace	transport	kontrola	čekání	skladování	Vzdálenost (m)	Počet pracovníků	Doba trvání (min)
1.	Vyskladnění materiálu	○	→	□	⌋	▽		2	0:05
2.	Manipulace	○	→	□	⌋	▽	10	2	0:05
3.	Příprava materiálu ke zpracování	○	→	□	⌋	▽		5	0:05
4.	Manipulace	○	→	□	⌋	▽	5	2	0:05
5.	Kontrola	○	→	□	⌋	▽		1	0:10
6.	Štípání	○	→	□	⌋	▽		5	1:20
7.	Manipulace	○	→	□	⌋	▽	10	1	0:05
8.	Laminování	○	→	□	⌋	▽		4	1:50
9.	Čekání na kontrolu	○	→	□	⌋	▽			0:10
10.	Kontrola	○	→	□	⌋	▽		2	0:10
14.	Manipulace	○	→	□	⌋	▽	15	2	0:10
15.	Skladování	○	→	□	⌋	▽		1	0:05
16.	Čekání ke zkompletování	○	→	□	⌋	▽			0:15
17.	Manipulace	○	→	□	⌋	▽	20	1	0:02
18.	Kompletování	○	→	□	⌋	▽		5	1:05
19.	Kontrola	○	→	□	⌋	▽		1	0:05
20.	Příprava k expedici	○	→	□	⌋	▽		2	0:30
21.	Manipulace	○	→	□	⌋	▽	40	2	0:15
22.	Skladování	○	→	□	⌋	▽			0:05
23.	Expedice	○	→	□	⌋	▽		2	
	Celkem četnost	7	6	3	2	2			
	Celkem součet						100	16	6:48 hod

Výše navržená změna layoutu se značně projevila i do procesní analýzy. Odlišnosti se projeví hned u prvního bodu, tedy vyskladnění materiálu. Zde je značná změna vzdálenosti z 30 metrů na 10 metrů, stejně tak časová úspora z transportu oproti stávajícímu z 15 minut na 5 minut. Z důvodu zajištění plynulosti výroby a odstraněním meziskladu mezi štípáním a laminací je časová úspora vyčíslena na 30 minut. Tato úspora vznikla z odstranění času z transportu materiálu a čekání v meziskladu.

Na druhou stranu změna expedičního skladu do přízemí budovy se promítla do procesní analýzy negativně. Tedy z původní vzdálenosti 30 metrů na 40 metrů a zvýšením manipulačního času o 5 minut.

Nicméně zde ubyly tři výrobní kroky (čekání, skladování a transport). I s negativní změnou je přínos nového layoutu skladových prostor vyčíslen na úbytek výrobního času Elmarosů o 59 minut. Tedy výroba tohoto kusu polotovaru by nyní trvala 6 hodin a 48 minut. Odstraněním tří výrobních kroků a změnou umístění skladových prostor byl manipulační prostor zkrácen o 50 metrů.

Tabulka 7 - Porovnání procesních analýz (vlastí zpracování)

	Současný stav	Stav po změně	úspora
Operace	7	7	0
Transport	7	6	1
Kontrola	3	3	0
Čekání	3	2	1
skladování	3	2	1
Doba výroby (h)	7:47	6:48	0:59
Vzdálenost (m)	150	100	50

7.1.3 Výhody nového layoutu skladových prostor

Nově sestavený layout průmyslové budovy a jejich prostor slouží k racionalizaci výrobních operací. Dosaženo je toho plynulostí a návazností materiálového toku bez potřeby značného množství meziskladů. Je zamezeno nadvýrobě. Výhodou je využití jiného pracovníka pro transport materiálu do nově vzniklého skladu aktuálních zakázek. Využitím jeho volného času pro tuto činnost zvyšuje podniku produktivitu. Tento sklad zkrátí manipulační čas materiálu pracovníky u štípacího stroje s materiálem. Další výhodou je přesun expe-

dičního skladu do přízemí. Výhodou je zejména volný prostor před nákladním výtahem a tím umožněna průchodnost hlavní uličky. Průchodnost uliček je zásadní pro plynulý transport palet s materiálem. Expediční sklad v přízemí je i mnohem snazší pro samotnou expedici, jelikož je materiál připraven právě tam, kde je potřeba k jeho naložení do nákladního auta. Nový prostor pro expediční sklad je cca o 5% větší než původní skladové prostory, což je jen dalším přínosem pro jeho změnu.

7.2 Návrh na zavedení systému 5S na vybraných pracovištích

Z důvodu neznalosti průmyslového inženýrství a jeho nástrojů zaměstnanci i vedení, je nutné nejprve všechny podrobně informovat o navrhované metodě 5S. Po domluvě s vedením společnosti byl vymezen časový prostor pro informativní workshop, kde byla metoda 5S představena. Hovořilo se zde o jejich výhodách po jejím zavedení na pracovištích. Zejména byl dbán důraz na eliminaci plýtvání z času potřebného při hledání materiálů, odstranění zbytečných kroků a pomocí této metody také uvolnit pracovní plochy, které mohou sloužit jiným účelům a hlavně přispějí pohlednějším pohybu na pracovišti. Poměrně odlišné názory z dotazníkového šetření o pořádku a uspořádání pracovišť a potřebných předmětů byly značně sjednoceny diskuzí a fotodokumentací stávajícího pořádku na pracovištích. Proto byl valnou většinou zaměstnanců názor změněn a byl uznán fakt absence účelného pořádku na pracovištích. Po této diskuzi byla přijata myšlenka o smysluplnosti zavedení právě této metody i vedením společnosti.

Jelikož by bylo zavedení této metody v celé výrobní hale velmi časově náročné a z toho důvodu by mohly být opomenuty důležité detaily při separaci materiálu a jiných kroků byly pro účely diplomové práce zvoleny dva výrobní úseky. Pro zavádění metody 5S byl vybrán výrobní úsek štípání a také kompletace, jelikož právě na těchto pracovištích by mohla být aplikace této metody nejefektivnější.

Postup při zavedení návrhů na implementaci metody 5S na pracovištích by měl být následující:

1. Poskytnutí informací o zavedení metody 5S vedení společnosti i zaměstnancům
2. Separace předmětů na pracovišti a rozhodnutí o jejich dalším užívání
3. Návrh uspořádání pracoviště a jeho následná realizace
4. Úklid pracoviště
5. Návrh standardu pracoviště a jeho následné dodržování

6. Kontrola jednotlivých pracovních úseků
7. Školení pracovníků při nedodržování navržených změn
8. Motivace pracovníků

Veškeré změny na pracovišti dle jednotlivých kroků by měly probíhat za přítomnosti všech pracovníků, kteří na daném výrobním úseku figurují. Jejich přítomnost je důležitá z krátkodobého i dlouhodobého hlediska. Jelikož sami zaměstnanci ví, které předměty využívají nejčastěji, a které vůbec. Z toho důvodu by samotní zaměstnanci měli navrhnout standardy čistého pracoviště, jelikož jimi navrhnuté uspořádání povede k jeho následnému dodržování jimi samými.

Možné přínosy metody 5S

Odstraněním nadbytečných předmětů jsou eliminovány překážky při pohybu na pracovišti a také je odstraněno zbytečné hledání pracovních nástrojů a předmětů. Čištění a uspořádání pracoviště může vést ke včasnému odhalení různých vad na strojích. Pokud je výrobní hala čistá a uspořádaná může pozitivně ovlivnit zákazníky, kteří velmi často navštěvují výrobu svých zakázek. Zavedení metody 5S na pracovištích může vést ke zlepšení podnikové kultury, ale také může dopomoci ke zvýšení velmi důležité bezpečnosti na pracovištích. Dále může vést ke zvýšení kvality výrobků, jelikož se díky pořádku výrobky neušpiní a také ke zvýšení produktivity.

7.2.1 První krok – Seiri

V prvním kroku metody 5S je nutná identifikace potřebných a nepotřebných předmětů na pracovišti.

Tato identifikace by měla být velmi podrobná a detailní. Nepotřebné věci je třeba označit, oddělit od potřebných a zařídit jejich likvidaci nebo jiné využití. Pro označení nepotřebných předmětů byly využity červené štítky. Označování bylo provedeno vedoucím pracovníkem u každého úseku z důvodu jeho největších pravomocí a také orientaci na pracovišti. Seznam a stručná charakteristika nadbytečných předmětů byl zkontrolován vedením společnosti, zda je jejich nadbytečnost opravdová a teprve potom byly skutečně vyhozeny, přesunuty na jiné účelné místo nebo využity jiným způsobem. Tento seznam se týkal zejména součástí strojů nebo větších kusů látek s určitou tržní hodnotou. Drobnější materiál, ústřížky a jiný drobný zdroj nepořádku byly vyhozeny rovnou.

Byla provedena fotodokumentace tohoto třídění, která je dle výrobních úseků, kde bylo separování prováděno, znázorněna níže.

Výrobní úsek štípání

Tento výrobní úsek byl již v předchozích kapitolách podrobněji popsán. Z hlediska zavádění prvního kroku metody 5S je zde velmi důležité vytrídění nepotřebných věcí z důvodu velkého počtu pracovníků obsluhujících štípací stroj. Separace nadbytečných předmětů umožní volnější pohyb u tohoto průmyslového stroje.

Označení nadbytečných věcí bylo provedeno společně s vedoucím operátorem štípacího stroje, ale i dalších pracovníků, jelikož tyto úkony byly prováděny z obou stran štípacího stroje (ze strany hlavní obsluhy stroje a strany protější při vykládávání materiálu).



Obrázek 29 – Uskladněný materiál v okolí štípacího stroje (vlastní zpracování)

Z obrázků je zřejmé, že třídění předmětů je vážně opodstatněné. Na tomto pracovišti se nachází velké množství nepotřebných předmětů, ale i starých nepotřebných součástek. Nachází se zde velké množství zbytkových materiálů, které ve svém množství již nejsou využitelné. Velké množství předmětů je naskládáno na hromadě.

Výrobní úsek kompletování

V tomto výrobním úseku označovala červenými štítky vedoucí pracovnice, jelikož má největší přehled o materiálech na tomto pracovišti. Sama vyhledává látky, které jsou potřebné ke kompletování, a přizpůsobuje je k dalšímu zpracování. Zde byl označen štítkem zbytkový materiál, který se v polici nahromadil za delší časový úsek a nebyl již dál využit. Po odstranění přebytečného materiálu zůstala police poloprázdná. Separováním tedy bylo vytvořeno místo, které by mohlo být využito k uložení potřebných předmětů, které při tomto úkonu zůstaly na pracovišti jako potřebné.

Dále bylo provedeno třídění materiálu v prostoru pod pracovní plochou. Jak je z fotografie patrné, tento materiál je taktéž zbytkový a nebyl dále využit ke zpracování. Proto byla většina předmětů označena a vyhozena. Tento prostor by mohl být využit k odkládání předmětů, které úzce souvisí s každodenní činností na tomto výrobním úseku.



Obrázek 30 – Zbytkový materiál (vlastní zpracování)

7.2.2 Druhý krok – Seiton

Druhým krokem je pod japonským názvem seiton schováno uspořádání a systematičnost.

Po implementaci prvního kroku je třeba uspořádat zbývající potřebné předměty takovým způsobem, aby byla jejich dohledatelnost co možná nejsnazší. Taky je potřebné jejich uskladnění tak, aby byly přehledné a neomezovaly v pohybu po pracovišti. K takovému uskladnění může sloužit volná police, jako v příkladě třídění u komplementace. Zde vznikl separováním nepotřebných předmětů velký volný prostor pro uschování právě potřebných. U takového úložného prostoru je vhodné vytvoření přehledného seznamu o obsahu v polici. Je třeba definovat předmětům stálé místo, aby byl předmět po jeho použití vrácen zpět. Předem definované místo umožní předmětům jejich snadné hledání.

S uspořádáním předmětů na pracovišti úzce souvisí i vizualizace. Vizualizaci bude věnována samostatná kapitola, jelikož je z důvodu její nynější absence ve firmě velmi důležitá.

7.2.3 Třetí krok – Seiso

Třetí krok se týká čistoty, úklidu a údržby zařízení.

Je nutné věnovat čištění a údržbě strojů a samotného pracoviště v pravidelných intervalech. Mnohdy je žádoucí věnovat těmto činnostem dobu delší než je nezbytně nutná. Stálé udržování strojů zajistí jejich připravenost k neustálému použití. Čisté pracoviště je předzvěstí vyšší kvality a také produktivity. Proto je vhodné sestavení plánu pořádku. Plán by měl obsahovat seznam potřebných úkonů sloužících k čištění pracoviště, jak se tyto úkony mají vykonávat, kdo je má vykonávat a také pomocí jakých pomůcek mají být vykonávány. Měl by být vytvořen standart čistého pracoviště. Tyto udržovací práce mohou sloužit i jako forma kontroly. Jelikož se může včas zamezit poruchovosti strojů a mohou být včas zjištěny překážky k plynulému fungování výroby.

7.2.4 Čtvrtý krok – Seiketsu

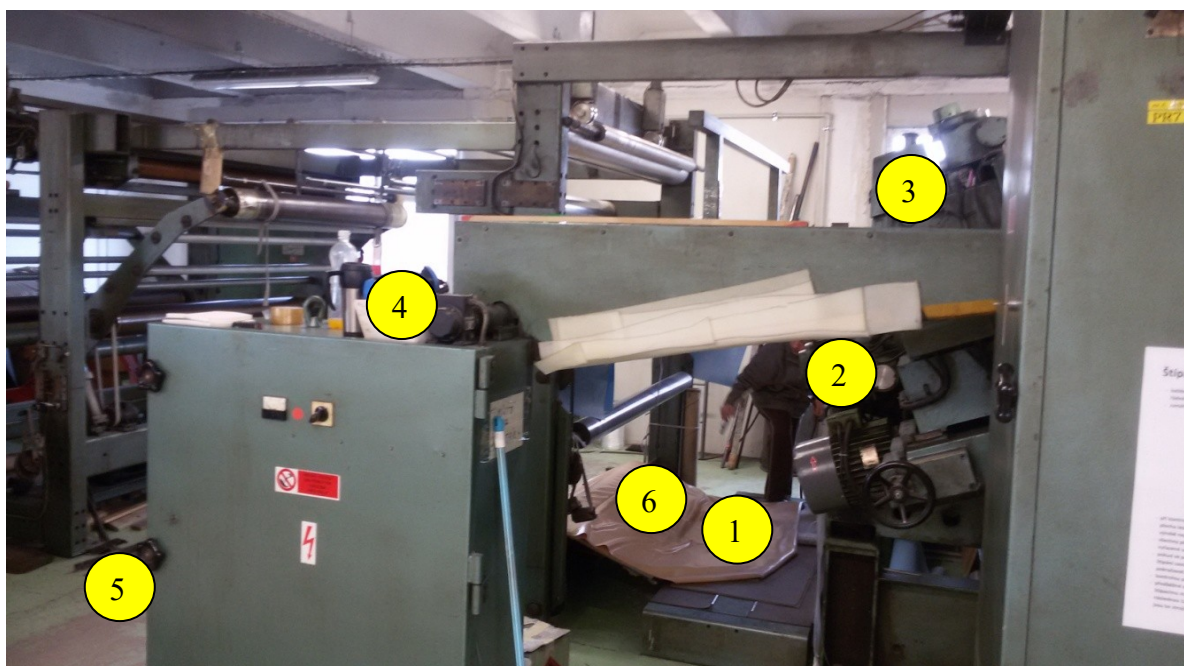
Čtvrtý krok se zabývá standardizací.

Celý tým i každý pracovník zvlášť je zodpovědný za dodržování standardů. Je zde důležitá spolupráce na každém pracovišti. Zamezí se tak navrácení k původnímu stavu před zavedením předchozích kroků. Je vhodné vytvoření standardů úklidu a vytvořit ho jako součást prevence úrazu na pracovištích.

Níže je zpracován plán údržby pracoviště štípání, který poslouží jako příklad k vytvoření plánu standardního pracoviště na všech výrobních úsecích. Některé čisticí práce jsou nutné vykonávat každodenně, jiné jsou potřebné jednou za delší časový úsek.

STANDARD ČISTÉHO PRACOVIŠTĚ

Výrobní úsek - štípání



	Co čistit	Jak čistit	Kdy čistit	Jak dlouho
1	Oklepat a zamést podložku	smeták	Na konci směny	2 min
2	Vyfoukat nečistoty ze spodního patra stroje	kompresor	Na konci směny	3 min
3	Vyfoukat nečistoty z horního patra stroje	kompresor	Na konci směny	3 min
4	Uklidit osobní předměty a pracovní pomůcky	Ruce, poličky	Na konci směny	5 min
5	Zamést prostor kolem stroje	Smeták	Na konci směny	6 min
6	Vyměnit podložku	Vyhodit a nahradit za novou	Jednou za měsíc	15 min
Datum: 8. 3. 2017 Vyhotoval: Schválil: Odpovědná osoba:				

Obrázek 31 – Příklad standardu čištění pracoviště (vlastní zpracování)

7.2.5 Pátý krok - Shitsuke

Posledním krokem metody 5S je dodržování zavedených standardů, vyžadování disciplíny a kontrolní audity.

V případě nedodržování úklidových pravidel je nutné pracovníky opomenout a vyžadovat jejich stálé dodržování. Velmi účinné je převedení povinnosti úklidu ve zvyk. Jelikož je vyžadována neustálá přítomnost a angažování zaměstnanců do zavedení této metody, předpokládá se, že budou zaměstnanci navržené změny dodržovat. Jelikož valné množství rozmístění a uspořádání pracoviště si vytvořili oni sami. Ovšem je vhodné provést kontrolní audit, aby bylo zjištěno, jestli je metoda účinná a jestli je reálně dodržována.

Pro zjištění dodržování zavedených standardů byl vytvořen kontrolní audit.

Tabulka 8 - Návrh kontrolního auditu 5S (vlastní zpracování)

Kontrolní audit – 5S					
Hodnotil:					
Datum:					
5S	Kontrolní otázka	Min.bodů	Max.bodů	hodnocení	poznámka
1. vytrídít	Nachází se na pracovišti dlouhodobě nepoužívané předměty? (materiál, pracovní pomůcky)				
2. uspořádat	Nachází se předměty na místě jim určeným? Jsou tato místa řádně a viditelně označena? Jsou jednotlivé předměty snadno dohledatelné?				
3. čistit	Je pracoviště stále čisté a přizpůsobené práci? Je dodržován standardní plán čistoty? Je prováděna pravidelná údržba strojů?				
4. standardizovat	Jsou vytvořeny plány standardů čištění? Jsou tyto standardy dodržovány?				
5. audit	Má každý pracovník povědomí o metodě 5S? Dodržují nastavená pravidla této metody? Probíhá další školení spojené s touto metodou?				
Celkem bodů:					

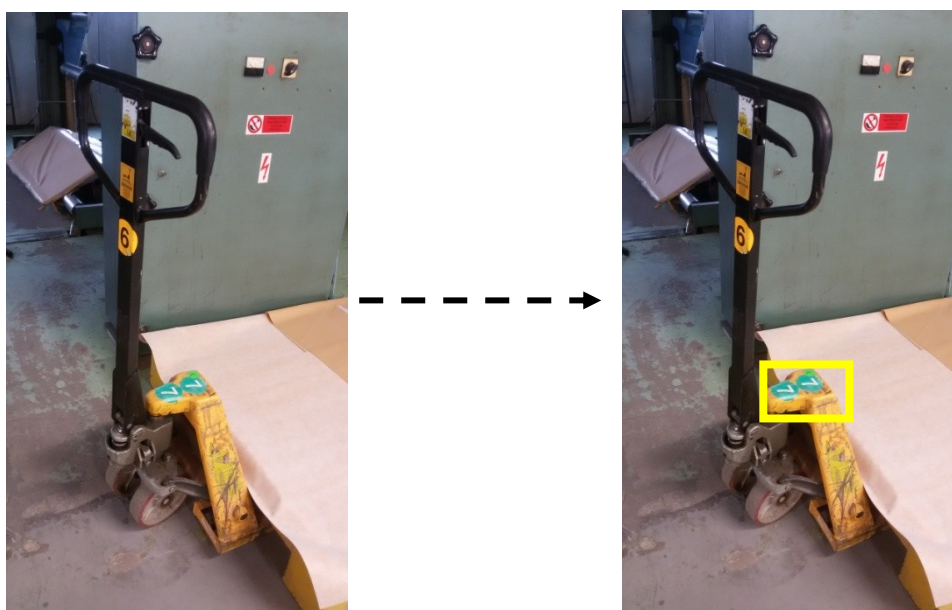
Typ materiálu: Elmaros
Šíře materiálu: 5 mm
Počet kusů: 196
Zákazník: Santé
Požadované datum výroby: 5. 3. 2017
K expedici: 6. 3. 2017

Obrázek 33 – Vzorový štítek pro popis materiálu (vlastní zpracování)

Štítek je možné vytvořit v různých velikostech. Ovšem je nutné ponechat v horní části menší volnou plochu pro možnost zastrčení vyplněného štítku k paletě s materiálem.

Návrh pro rozmístění paletových vozíků

Paletových vozíků se ve výrobní hale nachází celkem 8. A jsou k využití pro všechny výrobní úseky, v celé výrobní hale i v každém patře. To z nich ovšem dělá nedostatkové zboží. Tento počet je sice pro potřeby dílny dostačující, nicméně je zaměstnanci nemohou častokrát najít. Nemají své místo, a proto jsou odkládány tam, kde je jimi odvezena paleta nebo kde je místo.

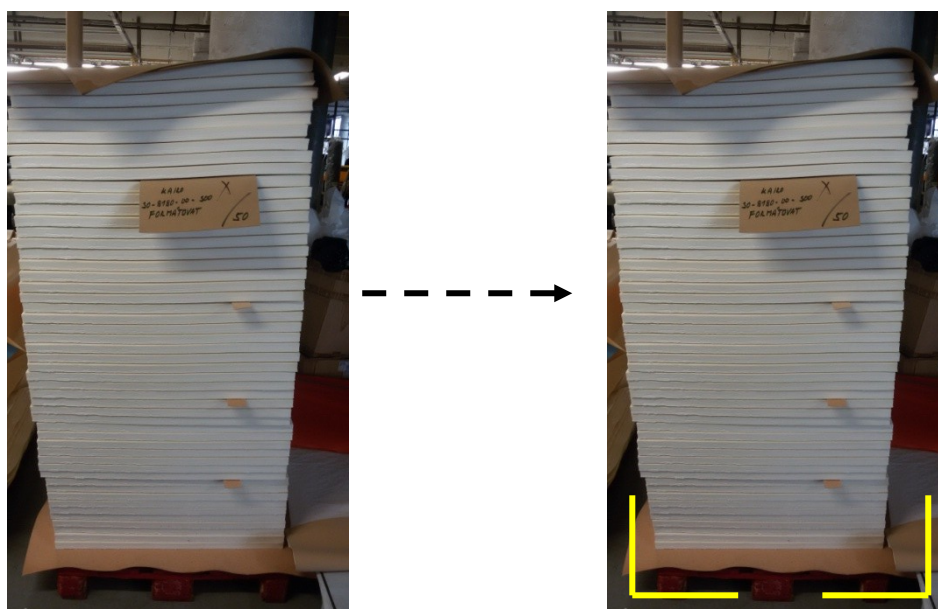


Obrázek 34 – Paletový vozík před označením a s místem vhodným pro označení (vlastní zpracování)

Bylo by proto vhodné paletové vozíky přiřadit jednotlivým výrobním úsekům. Vždy jeden ke každému pracovišti. A nadbytečné paletové vozíky nechat k manipulaci hotových polotovarů k expedici, do skladu a k jiným potřebným účelům k manipulaci. Místo, kde se původně nachází tři čísla, která jsou bezpředmětná, je vhodné pro umístění označení nesoucího název výrobního úseku, ke kterému je paletový vozík přiřazen.

Návrh pro vymezení pracovních a skladových ploch

Vymezení pracovních ploch a skladových prostor je velmi důležité pro pohyb zaměstnanců. Nevymezená pracovní plocha se stává častým terčem uskladnění palet, jelikož představuje volný prostor, kde jsou často palety uskladněny.



Obrázek 35 – Příklad vymezení skladovací plochy (vlastní zpracování)

Vymezení pracovní plochy je vítáno i zaměstnanci. Vymezení jejich plochy jim umožňuje volnost pohybu při práci bez zbytečných pohybů navíc kolem nechtěných předmětů na jejich pracovišti.



Obrázek 36 – Příklad vymezení pracovní plochy (vlastní zpracování)

Z obrázku je patrné, že nevymezená pracovní plocha umožňuje do tohoto prostoru vstup nechtěných palet s materiálem. Proto je pohyb na pracovišti značně ztížen.

Návrh pro označení regálů s nábalem látek

V hlavní dílně je dostatek regálů pro uskladnění nábalů látek, které se využívají k výrobě polotovarů. Některé látky jsou společností a některé jsou zákazníků, jelikož si je zákazníci posílají pro výrobu sami. Ovšem rozmístění těchto nábalů do regálů je čistě náhodné. Jednotlivé zabalené látky jsou označeny, není to ovšem pravidlem. Samotné regály postrádají své označení.



Obrázek 37 – Označení regálů (vlastní zpracování)

Žlutě jsou vymezena místa, která jsou vhodná k označení štítkem. Rozlišovat by se zde měl materiál, který je zákazníka. Toto označení by mělo nést jméno zákazníka a typ látky. Dalším odlišným štítkem by mělo být označeno místo pro firemní látky a jejich typ. Pro označení regálů lze využít pevného kovového štítku, který je následně přidělán ke konstrukci regálu. Pokud by firma vyžadovala méně trvalé označení, nabízí se umístění plastových kapsiček s místem pro vložení bílého papíru s požadovanými informacemi. Mnohem pokrokovější je využití magnetických typů štítků k označování regálů. Součástí je magnetická podložka s magnetickým papírem, na který lze bez problémů psát. Poslední navržený způsob je nejvíce variabilním určením typu materiálu. Štítek lze kdykoliv vyměnit nebo přemístit na úplně nové místo určení.

8 VYHODNOCENÍ PROJEKTU

8.1 Harmonogram realizace navržených metod

Navržená řešení stávající situace v podniku je možné spatřit v následující tabulce, která slouží jako přehledný sled jednotlivých kroků. Zahájení projektu návrhů na zavedení 5S a prvků vizualizace je plánováno na 1. března 2017 a jeho ukončení pak na 31. června 2017. Změna layoutu skladových prostor je pak rozplánována na období 31. července – 11. srpna 2017.

Tabulka 9 – Harmonogram realizace projektu (vlastní zpracování)

Název činnosti	Od	Do	Délka provedení
Poskytnutí informací o zavedení metody 5S vedení i zaměstnancům	1. 3. 2017	1. 3. 2017	4 hodiny
Seiri - separace	2. 3. 2017	8. 3. 2017	5 dní
Seiton – uspořádání	9. 3. 2017	15. 3. 2017	5 dní
Seiso – čistota, úklid	20. 3. 2017	x	Neustále
Seiketsu – standardizace	27. 3. 2017	x	Neustále
Shitsuke - audit	3. 4. 2017	x	Neustále
Školení pracovníků při nedodržení navržených změn	10. 4. 2017	10. 4. 2017	2 hodiny
Motivace pracovníků	11. 4. 2017	31. 6. 2017	Do konce projektu
Zavedení prvků vizualizace	9. 3. 2017	17. 3. 2017	7 dní
Nový layout skladových prostor	31. 7. 2017	11. 8. 2017	10 dní

Pro určení délky trvání jednotlivých kroků navrhovaných řešení byly pro potřeby zpracování harmonogramu brány v úvahu pouze pracovní dny (bez víkendů).

Po zjištění aktuálního stavu ve výrobním procesu byly navrženy prvky průmyslového inženýrství pro jeho racionalizaci. Zavedení metody 5S s důrazem na prvky vizualizace jsou naplánovány dle harmonogramu po dobu čtyř měsíců. Třetí a pátý krok této metody není omezen, jelikož je jeho aplikace vyžadována neustále. Důležitý je čas strávený komunikací s vedením i zaměstnanci o problematice zaváděných metod. Při zjištění nedodržování navrhovaných stavů je nutné jejich opětovné proškolení a následná motivace.

Změna layoutu je plánována po dobu 10 pracovních dní a jeho realizace bude zprostředkována prvních 10 pracovních dní v měsíci srpnu. Důvodem vymezení právě takového časového

vého úseku je celozávodní dovolená v celém areálu Toma, kde firma sídlí. V tomto období čerpají operátoři strojů a zaměstnanci svou dovolenou, proto by změna layoutu právě v tomto období neomezovala v žádném rozsahu výrobní proces. V tomto období jsou běžné různé opravy, které provádí dva pracovníci firmy. Právě tito pracovníci dovolenou v celozávodním rozsahu nečerpají a změny ve skladových prostorách mohou uskutečnit.

Tabulka 10 – Rozdělení odpovědností za jednotlivé etapy projektu (vlastní zpracování)

Název činnosti	Odpovědná osoba	Další osoby
Poskytnutí informací o zavedení metody 5S vedení i zaměstnancům	Diplomant	
Seiri - separace	Vedoucí pracovníci jednotlivých úseků	Pracovníci běžného provozu
Seiton – uspořádání	Vedoucí pracovníci jednotlivých úseků	Obvyklí pracovníci na výrobních úsecích
Seiso – čistota, úklid	Mistrová	Všichni pracovníci na všech pracovištích
Seiketsu – standardizace	Vedoucí výrobního oddělení	Mistrová
Shitsuke - audit	Vedoucí výrobního oddělení	
Školení pracovníků při nedodržení navržených změn	Vedoucí výrobního oddělení	Diplomant
Motivace pracovníků	Vedení společnosti	
Zavedení prvků vizualizace	Vedení společnosti	Vedoucí výrobního oddělení
Nový layout skladových prostor	Vedení společnosti	Vedoucí výrobního oddělení

V tabulce jsou navrženy odpovědné osoby pro výkon jednotlivých aktivit z akčního plánu. U každé z navrhovaných činností je zvolena osoba, která má dle svého postavení nejbližší k danému úkonu. Další osoby jsou zde navrženy z důvodu možné konzultace v případě zavádění větších změn. V případě zavádění navrhované metody 5S a jejich prvních tří kroků týkající se separace, uspořádání, čistotě a úklidu je důležité, aby byl za pořádek na pracovišti odpovědný také každý z pracovníků a tato odpovědnost jim byla patřičně sdělena. Tím může být dosaženo dodržování jednotlivých navrhovaných metod a řešení.

8.2 Nákladové zhodnocení projektu

Nákladové rozdělení je rozděleno zvlášť pro nový layout a pro metodu 5S spojenou s prvky vizualizace.

Náklady nového layoutu skladových prostor jsou nulové. Jelikož se změna týká pouze uvolnění prostor nebo přesunu a náhrady jednotlivých vytvořených meziskladů. Pro tuto skutečnost nejsou potřebné zvláštní pomůcky, kterými by firma nedisponovala. Nákladem se zde stává pouze mzda pracovníků, kterými by byly vykonávány jednotlivé přesuny.

Náklady spojené s metodou 5S a prvky vizualizace také nejsou příliš závažné či pro firmu nereálné. Nízké náklady jsou také jedním z důvodů zájmu firmy právě o tuto metodu.

Tabulka 11 – Nákladové zhodnocení 5S a vizualizace (vlastní zpracování)

Nákladová položka	Celkem kusů	Cena za kus/kč	Cena celkem/kč
Samolepící štítky (balíček po 50 ks)	2	23	46
Barevný toner	1	1 173	1 173
Kancelářský papír A4 (balík 500 ks)	1	59,80	59,80
Vyhotovení zalaminovaných plánů čistoty	7	30	210
Nalepovací štítek na paletový vozík (balení 24 ks)	1	210	210
Pořízení barvy na implementaci vymezení ploch (plechovka)	2	2 636	5 272
Štětce pro aplikaci barvy	2	236	472
Pevný štítek pro označení regálů	25	46	1 150
Dřívější odvoz odpadu			1 500
Čisticí prostředky			900
Celkem			10 992, 8

Poznámka: ceny jsou uváděny bez DPH

Z nákladové tabulky vyplynulo, že celkové náklady na zavedení metody 5S a vizualizace ve výrobní hale jsou celkově 10 992,8 Kč. Tato suma se zdá být pro firmu vzhledem k její velikosti optimální. Cena je velmi nízká. Nejnákladnější položka je potřebná barva pro vizualizaci pracovních a odkládacích ploch v hodnotě 5 272,- Kč, nejlevnější jsou potom bloky štítků určené k označování nepotřebných předmětů 46,- Kč.

Vzhledem k nulovým nákladům souvisejících s novým layoutem, si firma může dovolit investovat i větší množství peněžních prostředků pro zavedení právě prvků vizualizace spojenou s metodou 5S.

8.3 Přínosy projektu

Změna layoutu skladových prostor přispěje k racionalizaci výrobní operace časovou úsporou až 59 minut. Dále bude značně zkrácena délka nutné manipulace s materiálem. Změna ve skladovacích zvyklostech, která spočívá ve vyskladnění a přichystání materiálu k aktuální výrobě do bližších prostor výrobních buněk, uspoří až 10 minut spojených s vyskladňováním z centrálního skladu. Zkrácení procesního času spojeného s časovou úsporou z vyskladňování přispěje k plynulosti výrobní operace. Plynulý materiálový tok bez zbytečného čekání materiálu na další výrobní operaci zamezí tvorbě meziskladů a zejména nadzásobám. Další změnou, kterou je přesun expedičního skladu do přízemí budovy, se vyřeší dlouhodobý problém s neprůchodností hlavních uliček. Materiál připravený k expedici je shromažďován před nákladním výtahem v místech, kde se hlavní ulička stáčí doprava. Přeplněnost tohoto prostoru způsobuje problém s manipulací s materiálem na paletách. Právě přesun tohoto skladu vyřeší nastávající problém a také zkrátí čas pro samotnou expedici materiálu zákazníkovi, jelikož se bude nacházet v přízemí u nakládací rampy. Takto uspořený čas potom pracovník využije právě k již zmiňovanému transportu materiálu k aktuální výrobě z centrálního skladu do hlavní dílny.

Vše bylo navrženo způsobem vedoucí k minimalizaci manipulační plochy a také k racionalizaci výrobní operace, vyznačující se plynulostí výroby.

Přínosem dalšího navrhovaného řešení pro racionalizaci výrobního procesu je zejména uspořádané a přehledné pracoviště, kterého lze dosáhnout pomocí metody 5S a výrazných prvků vizualizace. Právě zavedení těchto aspektů jsou vysokým přínosem pro zkrácení časů hledání materiálů zapříčiněného nepřehledností materiálu.

Na pracovišti se nacházelo mnoho nadbytečných předmětů, které zabíraly potřebné místo k uskladňování těch potřebných. Dalšími neekonomickými přínosy metody 5S a vizualizace je:

- Odstranění nepotřebných a neprovozušopných předmětů na pracovišti
- Úspora pracovních a odkládacích ploch
- Zpřehlednění výrobních úseků

- Zavedení vizuálních prvků na regálech, podlaze, paletových vozících, atd.
- Vytvoření standardu čistého a uspořádaného pracoviště
- Eliminace výroby zmetků zapříčiněné zejména ušpiněním
- Úspora času z hledání předmětů
- Průchodnost uliček
- Zamezení zbytečných kroků na pracovišti
- Zvýšená bezpečnost na pracovišti

8.4 Úspory po aplikaci zlepšovacích návrhů

Implementace metody 5S do výroby zkrátí čas potřebný k hledání předmětů až o 100%. Ovšem tato skutečnost by byla reálná pouze v případě úplného dodržování této metody ze stran zaměstnanců. Úspora by v tomto případě tvořila oněch 100%. Při vyčíslení úspory je důležité stanovit si čas, který zaměstnanci potřebují při hledání materiálu. Aby mohla být vyčíslena finanční úspora, je nejprve nutné zjistit finanční ztrátu z neuplatnění metod průmyslového inženýrství. Vyčíslená ztráta pak představuje možnou úsporu ze zavedení zlepšovacích metod.

Náklady na zbytečné úkony při neuplatnění 5S

Počáteční hodnoty

Průměrný měsíční příjem zaměstnance:	15 000 Kč
Obrat firmy/rok	40 000 000 Kč
Počet zaměstnanců výroby	18
Počet odpracovaných hodin/měsíc	150 hod
Doba strávená zbytečnými úkony (výběr mat., přehazování nářadí)	120 vteřin
Počet zbytečných úkonů/den	24

Výsledné hodnoty

Vteřinový výdělek/zaměstnanec	0,03 Kč
Denní ztráty ze zbytečných úkonů/zaměstnanec	80 Kč
Měsíční ztráty ze zbytečných úkonů/zaměstnanec	1 600 Kč
Roční ztráty ze zbytečných úkonů/zaměstnanec	19 200 Kč
Ztráty ze zbytečných úkonů/rok	345 600 Kč
Procenta ztrát ze zbytečných úkonů z obratu firmy	0,9%

Obrázek 38 – Náklady na zbytečné úkony při neuplatnění 5S (vlastní zpracování)

Použité hodnoty byly zjištěny při předchozích analýzách, položka s názvem obrat firmy – za rok byla zjištěna z interních informací firmy s dovolením majitelů. Průměrný měsíční příjem zaměstnance byl zprůměrován ze všech 18 pracovníků, jelikož se jejich platy liší v důsledku náročnosti jejich práce.

Manipulace s materiálem spojená s hledáním je podle zpracovaného spaghetti diagramu vyčíslena na 16 minut denně. Přičemž délka samotného hledání za den jsou 2 minuty (40 minut za měsíc). Počet činností, které nepřidávají hodnotu a jsou tak zbytečné je 24. Počet odpracovaných hodin za den je 7,5 hodin (150 měsíc). Průměrná mzda zaměstnance výroby je 15 000,- Kč/měsíc. Z toho vyplývá, že každá minuta času zaměstnance, znamená pro firmu náklad 1,7 Kč/minutu (0,03 Kč/s). Dalším faktorem, který zde vstupuje, je roční obrat firmy, který činí 40 000 000 Kč. Denní ztráta je pak po vynásobení mzdy za sekundu, počtu zbytečných úkonů a dobou strávenou hledáním materiálu vyčíslena na 80 Kč/zaměstnanec. Měsíční ztráta je za zaměstnance potom 1 600 Kč a roční ztráta činí 19 200 Kč. Roční ztráty ze zbytečných úkonů zaměstnanců výroby jsou 345 600 Kč. Procento ztráty z ročního obratu firmy je pak 0,9%. Tyto peníze měly být vynaloženy pro produkci polotovarů, ovšem nebyly. Zavedením metody 5S, která eliminuje čas strávený hledáním materiálů a zbytečnými úkony, může právě tyto peníze za rok uspořit.

Úspora ze změny layoutu, která zkrátí procesní čas výrobku Elmaros je 59 minut. Další úsporou je minimalizace manipulačního prostoru o 50 metrů. Jelikož do této změny není třeba žádné finanční investice, úspora je zde razantní.

Uspořený čas z hledání předmětů a přílišnou manipulací materiálu bude využit pracovníky, kterých se to týká, ke zpracování další produkce daného polotovaru. Získaný čas bude proto využit ke zvýšení produktivity těchto pracovníků, což firmě přinese vyšší zisk.

8.5 Návratnost investice

Vzhledem k vysoké proměnlivosti procesního času ve výrobním úseku laminování u různých druhů vyráběných materiálů, je třeba odvodit průměrný čas této výrobní operace i při výrobě dalších polotovarů. Pro výpočet tohoto času v tomto případě slouží vážený aritmetický průměr, kterým byla zjištěna průměrná délka této výrobní operace včetně dalších výrobků. Spočítaný procesní čas bude sloužit jako podklad pro výpočet ročního navýšení zisku společnosti Tabulka 12 ukazuje procesní časy jednotlivých druhů materiálů ve výrobním úseku laminování. Je zde tedy poukázáno na časovou různorodost při laminaci od-

lišných materiálů. Tyto druhy materiálu jsou vybrány na základě podobnosti sledovaného vzorku, tedy prochází již zmiňovanými výrobními operacemi. Není zde zahrnut celý výrobní sortiment. Obsaženy tedy nejsou takové polotovary, které prochází jen některými výrobními úseky.

Tabulka 12 - Rozložení materiálu ve výrobním úseku laminování (vlastní zpracování)

Druh materiálu	Procesní čas (min)	Váha
Elmaros	110	0,4
Poron	90	0,2
Soleone	50	0,15
Korek	40	0,15
File	50	0,07
Ostatní	40	0,03

Dle výpočtu váženého aritmetického průměru, kdy byly jednotlivé procesní časy násobeny váhou, následně mezi sebou sečteny a vyděleny sumou vah, bylo zjištěno, že průměrná doba laminace je 80,2 minut. Tato doba představuje průměrný procesní čas výše uvedených druhů materiálů ve výrobním úseku laminování. Na jedné výrobní dávce je ušetřeno 30 minut. Průměrný čas bylo důležité stanovit z důvodu odlišných procesních časů v oblasti laminace používaných materiálů. Orientační průměrná cena expedice jedné výrobní dávky činí 43 120 Kč. Náklady na tuto výrobní dávku jsou dle informací vedení firmy cca 45% z této částky. Implementací navržených metod může společnost zvýšit produkci denní výrobní dávky o 26,8%. Tedy ze 4,1 výrobních dávek může výrobní proces vyprodukovat 5,6 dávek. Ročně výroba vyprodukovala 96 výrobních dávek Elmarosu. Ovšem s navýšením produkce o 26,8% jich může výroba ročně zpracovat až 122.

Tabulka 13 – Návrh investic (vlastní zpracování)

NÁVRATNOST INVESTICE	
Náklady na realizaci návrhů (Kč)	10 992, 8
Navýšení zisku společnosti (Kč)	426 888
Návrh investic	0,026 roku

Pro výpočet ročního přínosu polotovaru Elmaros byl brán rozdíl počtu výrobních dávek násobených cenou přínosu výrobní dávky. Vzhledem k velmi nízkým investičním nákladům se vložená investice podniku vrátí za necelý týden.

Zkrácením procesního času ve výrobním úseku štípání a také zkrácením celého materiálového toku o 0:59 minut, je zapříčiněna plynulost výroby. I když je procesní čas při laminování ve výsledku sledovaného materiálového toku stále stejný, při výrobě dalších produktů se bude tato změna projevovat plynulejšími materiálovými toky.

Hlavním cílem diplomové práce bylo racionalizovat výrobní proces takovým způsobem, aby bylo dosaženo zvýšení produktivity výrobního úseku o 10%. Mezi další cíl bylo požadováno zkrácení času hledání o 50%. Dílčími cíli byla analýza současného stavu, návrh změny layoutu a také návrh řešení dlouhého hledání pracovních pomůcek. Všechny dílčí cíle byly splněny a tvořily základ zlepšovacích návrhů. Výstupem je návrh nového layoutu skladových prostor, kterým je při zpracování polotovaru Elmaros získána časová úspora 0:59 minut, což představuje zkrácení doby výroby tohoto polotovaru o 12,63% a návrh na zavedení metody 5S u vybraných výrobních úseků, která při jejím důsledném dodržování zkrátí čas hledání předmětů až o 100%. Z těchto údajů vyplývá, že byl splněn hlavní cíl diplomové práce a výrobní proces je těmito návrhy racionalizován. Při implementaci těchto návrhů může firma dostát vyšší produktivitě a tím i zvýšení konkurenceschopnosti. Ke splnění hlavního cíle práce jsou brány v úvahu jak změny v layoutu skladových prostor, tak i zavedení metody 5S, pomocí kterých produktivita převýšila očekávaný cíl o polovinu.

8.6 Doporučení pro firmu

Po poznání problematiky výrobních procesů a také podnikové kultury jsou ve firmě další prostory pro další zlepšení realizovatelné v budoucnosti.

Rozšíření metody 5S a její další prvky

Byla by vhodná implementace již navrhované metody 5S v celé hlavní dílně, na všech výrobních úsecích. Zejména ve výrobním úseku laminování a také v šicí dílně. Těmito úseky se původní návrh metody nezabýval. Bylo by vhodné taky rozšíření úklidových a čistících standardů ke všem výrobním úsekům i průmyslovým strojům. Rozhodně doporučuji tuto metodu postupně zavést i ve zbylých výrobních úsecích. Podpoří firemní kulturu. Když bude tato metoda zavedena pouze v některých výrobních úsecích, může to být pro zaměstnance matoucí. Proto je rozhodně na místě minimálně úvaha o jejím rozšíření.

Jakmile budou provedeny kroky metody 5S, zejména fáze separování, třízení a úklid, bylo by vhodné vykreslit obrysy nářadí, které je položeno na stolech. Také smetáky nenechávat na zemi, ale pověsit je na stěnu. Bude zamezeno zbytečnému přešlapování a vyhýbání se čistících pomůcek. Na stěně je také vhodné vytvoření jejich obrysů pro jasné značení jejich místa. Takto provedená vizualizace podtrhne uspořádání jednotlivých předmětů. Další úvahou spojenou právě s touto metodou se nabízí vyvěšení závěsných cedulí s motivačními slogany a jednotlivými slovy, které budou stále připomínat dodržování metody 5S. Měli by zde být vyobrazeny slova jako: stále čistit, standardizovat, disciplína, separovat, atd. Tyto cedule by měly dopomáhat ke stálému dodržování zavedených standardů.

Náklady spojené se zavedením této metody i ve zbytku hlavní dílny lze přirovnat k nákladům vyčíslených pro aplikaci této metody v určitých výrobních částech. Uvažuje se tedy částka do 20 000 Kč.

Informační vzorníky s pracovním postupem

Další změnou do budoucna by mohla být pro firmu i vytvoření jakýchsi vzorníků s jednotlivými druhy materiálů a výrobků ke zhotovení. Obdobnou formu mají zaměstnanci zavedenou ve výrobním úseku laminování. Je v podobě sešitu, kde si zaměstnanci zapisují jména zákazníků, materiálů a pracovní postup. Právě v tomto výrobním úseku je velmi důležité rozpoznání nánosů lepidla a důležitost čistoty opracovávaného polotovaru. Proto se zaměstnanci chodí často ptát, jaký nános lepidla je potřebný nebo s jakým dalším materiál je daný polotovar kompletován. Velmi často se zaměstnanci vyžadují informace, která strana materiálu má být polepena – není to vždy jasné. Tyto aspekty hrají ve výrobním procesu velkou roli.

Navrhuji tedy tento současný soupis pracovních postupů rozšířit o materiálové vzorky. Tedy do vzorníku přidat i malé kusy materiálu s označením nanášecí strany a rozšíření o informace související s druhotným materiálem. Toto rozšíření vzorníku uspoří čas zaměstnanců, který mohou vynaložit do aktivní práce, z důsledku přerušování pracovního úkonu pro získání informací. Náklady spojené s touto „kosmetickou úpravou“ jsou takřka nulové. Nákladem může být pouze nový sešit v hodnotě 120 Kč, vzorky materiálů nepředstavují náklad, jelikož zde mohou být využity nepotřebné zbytky.

Docházkový systém

Při zjišťování současného stavu na pracovištích, byl zjištěn nepravdivý odchod zaměstnanců na povinnou přestávku i vrácení na pracoviště po této přestávce. Nepravdivé odchody byly také zaznamenány po ukončení pracovní doby. Jednalo se o vždy o dřívější odchod v rámci několika minut. Ovšem jak již bylo vyčísleno výše, minuta času pracovníka stojí zaměstnavatele 1,7 Kč. Proto o tyto peníze je zaměstnavatel neustále ochuzen. Navíc s nepravdivými odchody je ve výrobní hale narušena i pracovní morálka. Zaměstnanci si kladou otázky: Proč jiný zaměstnanec může opustit pracoviště dříve než já?. Zaměstnanci jsou s blížícím se koncem pracovní doby nervózní a očekávají její ukončení. Často poslední minuty stráví překračováním na pracovišti a vyčkáváním na vhodný čas odchodu.

Tuto situaci by mohl do budoucna vyřešit elektronický docházkový systém, který zaznamenává příchod do práce zaměstnance a umožní mu odchod až po uplynutí pracovní doby.

V tomto směru jsou vhodné již moderní systémy docházkových systémů, do kterých je každý ze zaměstnanců vepsán pomocí otisku prstu.



Obrázek 39 – Terminál (xcopy, ©2017)

Navrhnutým systémem docházky bude zrušen stávající systém zaznamenávání příchodů a odchodů pomocí sešitového systému. Tento systém, který převádí docházku do počítačového softwaru, ušetří čas zejména firemní účetní. Ušetřený čas z kompletování docházek do počítačové podoby využije účetní prostřednictvím jiné práce. Tento systém také pozdvihne firemní morálku, jelikož všichni budou odcházet ze zaměstnání za stejných

podmínek. Pořizovací náklady kombinace terminálu a počítačového softwaru činí 10 000 Kč/bez DPH.

Motivace

Důležitým aspektem při všech možných změnách, je motivace pracovníků. Jelikož nabourání již zavedených úkonů, standardů a kultury, se může firma potýkat s nepříjetím navrhovaných změn. Nepříjetí změn potom způsobí jejich bezúčelnost způsobenou ignorací ze strany zaměstnanců. Právě z těchto důvodů je zde důležitá motivace zaměstnanců v případě dodržování různých zlepšovacích návrhů. Motivovat zaměstnance může firma pomocí mzdového ohodnocení (příplatky, třináctý plat), apelováním na jejich pohodlí a bezpečnost, dovolená navíc nebo různé další benefity – plavanky, příspěvky na kulturu, stravenky, atd.

ZÁVĚR

Projekt, kterým se zabývala tato diplomová práce, se zabýval racionalizací výrobního procesu ve společnosti Kairo plus cz, s. r. o. Tého racionalizace mělo být dosaženo pomocí implementace různých metod průmyslového inženýrství do výrobního procesu. Hlavním cílem bylo výrobní proces racionalizovat o 10%, dílčími cíli byla analýza současného stavu provozu společnosti, změna layoutu a navržení metody průmyslového inženýrství, které povede ke snížení času potřebných pracovních pomůcek o 50%. Vhodná metoda ke splnění posledního dílčího cíle byla zvolena metoda 5S.

První část diplomové práce se zabývá teoretickými poznatky, které tvoří podklad pro zpracování dalších částí práce. Teoretická část obsahuje informace o průmyslovém inženýrství, štíhlosti podniku se zaměřením na štíhlost výroby, což úzce souvisí se štíhlostí layoutu. Dále byly zjištěny informace o vizuálním managementu a standardizaci, které tvoří značnou část metody 5S. Literární rešerše se také zabývala o odporu zaměstnanců vůči zaváděným změnám. Na základě těchto podkladů byla zpracována praktická část diplomové práce.

V začátku praktické části je představena společnost Kairo plus cz, s. r. o., ve které je daný projekt zpracováván. Poté byl zjištěn aktuální stav ve výrobních procesech této společnosti. Pro zjištění stávajícího stavu byl ve spolupráci s vedením společnosti zvolen reprezentant, podle kterého byla zpracována procesní analýza. Na základě této analýzy byly zjištěny činnosti, které nepřidávají produktu hodnotu. Mezi takovými činnostmi se objevily s nejvyšší četností aktivity z řad transportu a hledání materiálu. Pro zjištění aktuálního stavu byly také pořízeny snímky pracovního dne, kde byl zjištěn stejný druh plýtvání. Dalším zjištěným nedostatkem bylo dle těchto analýz příliš dlouhé hledání pracovních pomůcek. Na základě minidotazníku, rozhovorů, fotodokumentace, provedených analýz a vlastního názoru bylo smyslem analýzy aktuálního stavu výrobního procesu zjištění největších nedostatků a tyto nedostatky se pokusit eliminovat metodami průmyslového inženýrství. Tato část diplomové práce se také zabývala vymezením samotného projektu. Byl zpracován logický rámec, riziková analýza nebo akční plán projektu.

Výsledkem projektu a také hlavním tématem poslední části diplomové práce bylo navržení takových metod průmyslového inženýrství, které by racionalizovaly zkoumaný výrobní proces o 10%. Byl zde navržen layout, kterým byly změněny skladové prostory, a prostřednictvím této změny byl zkrácen procesní čas sledovaného polotovaru o 0:59 hodin.

Tato časová úspora přinese zkrácení procesního času výrobku o 12,63%. Další navrhovanou změnou, která přispěla k naplnění hlavního cíle, bylo navržení metody 5S a její aplikace do vybraných výrobních úseků. Obsahem této metody bylo uspořádání pracovních pomůcek tak, aby byl zcela eliminován čas potřebný k jejich hledání. Dále se orientuje na zavedení standardů a prvky vizualizace. Dodržování této metody přinese až 100% eliminaci zmíněného plýtvání. Splnění dílčích cílů byl naplněn hlavní cíl práce a výrobní proces tak může být racionalizován prostřednictvím plynulosti materiálového toku.

V závěru diplomové práce jsou tyto návrhy nákladově vyhodnoceny a je zde vyčíslena časová úspora, která je z těchto navrhovaných řešení 1 hodina a 1 minuta. Investice do aplikace metod průmyslového inženýrství vedoucích ke štíhlosti podniku se firmě vrátí za 0,026 roku.

V poslední části jsou i další návrhy, které by firma mohla realizovat do budoucna.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- ANDRÝSEK, Leoš. *Možnosti průmyslového inženýrství* [online]. ©2006 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://modernirizeni.ihned.cz/c1-19494840-moznosti-prumysloveho-inzenyrstvi>
- BADIRU, Adedeji Bodunde, 2006. *Handbook of industrial and systems engineering*, Boca Raton: CRC Press, 1452s. ISBN 978-1-4665-1504-8.
- BARTOŠ, Vladimír. *Otimalizace a vizualizace výroby* [online]. ©2010 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/rizeni-vyroby/optimalizace-a-vizualizace-vyroby.htm>
- BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2
- BUSINESSINFO: *Nové trendy v oblasti průmyslového inženýrství*. [online]. ©2011 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/nove-trendy-prumyslove-inzenyrstvi-2849.html>
- BUSINESSINFO: *Lean management ve výrobě*. [online]. ©2010 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/lean-management-ve-vyrobe-2824.html>
- BURIETA, Ján. 5S. [online]. ©2007 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/5s>
- DENNIS, Pascal, 2016. *Lean Production Simplified: A Plain Language Guide to the World's Most Powerful Production System*. Boca Raton: CRC Press, 223 s. ISBN 978-1-4987-0887-6.
- DLABAČ, Jaroslav. *Štíhlá výroba – používané metody a nástroje*. [online]. ©2015 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25786n-stihla-vyroba-pouzivane-metody-a-nastroje>
- DLABAČ, Jaroslav a Marcel PAVELKA. *Průmyslové inženýrství v organizační struktuře podniku*. [online]. 2015 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/25785n-prumyslove-inzenyrstvi-v-organizacni-strukture-podniku>
- E-API: *Jednotlivé metody a nástroje (Q - Z)* [online]. ©2005 - 2017 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/24888-jednotlive-metody-a-nastroje-q-z>

- E-API: *Jednotlivé metody a nástroje (I - P)* [online]. ©2005 - 2017 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p>
- HIRANO, Hiroiuki, 2009. *5s pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. Brno: SC&C Partner, 105 s. ISBN 978-80-904099-1-0
- CHROMJAKOVÁ, Felicity, 2013. *Průmyslové inženýrství: trendy zvyšování výkonnosti štihlým řízením procesů*. Žilina: Georg, 116 s. ISBN 978-80-8154-058-5.
- IMAI, Masaaki, 2005. *Gemba Kaizen*. Brno: Computer Press, 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
- IMAI, Masaaki, 2007. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 272 s. ISBN 978-80-251-1621-0.
- JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing, 254 s. ISBN 978-80-247-5717-9.
- KAIRO: *O firmě* [online]. ©2017 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: http://kairo.cz/o_firme.html
- KAIZEN INSTITUTE: *Co je to Kaizen?* [online]. © 1985 – 2017 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <https://cz.kaizen.com/o-nas/definice-kaizenu.html>
- KAVAN, Michal, 2002. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada, 424 s. ISBN 80-247-0199-5
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav, 2001. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C. H. Beck, 115 s. ISBN 80-7179-471-6
- KOCOUREK, Jaromír a Jiří STŘELEČEK. *5s – pořádek na pracovišti*. cz [online]. ©2016 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.vlastnicesta.cz/metody/5s-poradek-na-pracovisti/>
- KOŠTURIÁK, Ján, 2010. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press, 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2
- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štihlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
- KRIŠŤAK, Jozef. *TOC Komunikace*. [online]. ©2007 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/toc-komunikace>

LEGÁT, Václav, 2013. *Management a inženýrství údržby*. Praha: Professional Publishing, 570 s. ISBN 978-80-7431-119-2

MANAGEMENTMANIA: *Plytvání*. [online]. ©2016 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/plytvani>

MANAGEMENTMANIA: *Procesní analýza*. [online]. © 2011 – 2016 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>

MAŠÍN, Ivan, c2003. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 80s. ISBN 80-902235-9-1.

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

MAŠÍN, Ivan, 2004. *Výroba velkého sortimentu v malých sériích: principy výrobních systémů pro 21. století*. Liberec: Institut technologií a managementu, 101 s. ISBN 80-903533-0-4.

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

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

MÍKA, Jan. *Jak překonat odpor zaměstnanců ke změnám*. [online]. ©2007 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.personalista.com/ziskavani-a-vyber/jak-prekonat-odpor-zamestnancu-ke-zmenam.html>

MILLER, Antonín a Michal ŠIMON. *Štihlá logistika*. [online]. © 2001 – 2017 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <https://www.systemonline.cz/it-pro-logistiku/stihla-logistika.htm>

PODNIKATOR. *Využití průmyslového inženýrství v procesech společnosti* [online]. ©2017 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.podnikator.cz/provoz-firmy/management/rizeni-podniku/n:16451/Vyuziti-prumysloveho-inzenyrstvi-v-procesech-spolecnosti>

PRINCLÍK, Jan. *Snímek pracovního dne (Personální audit)*. [online]. © 2013 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://theexperts.cz/firemni-vzdelavani/human-resources/56-snimek-pracovniho-dne-personalni-audit>

PRODUKTIVITA: *Lean layout*. [online]. ©2010 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.produktivita.cz/cs/metody-pi/lean-layout.html>

PRODUKTIVITA: *TPM*. [online]. ©2006 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.produktivita.cz/cs/metody-pi/tpm.html>

SALVENDY, Gavriel, 2001. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management*. New York: Wiley, 2796 s. ISBN 0-471-33057-4

Systém tahu ve výrobním prostředí, 2008. Brno: SC&C Partner, 95 s. ISBN 978-80-904099-0-3.

SVETPRODUKTIVITY: *Plytvání*. [online]. ©2012 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-plytvani.htm>

SVETPRODUKTIVITY: *Štíhlý podnik*. [online]. ©2012 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/clanek/metodika-stihly-podnik.htm/>

UNIVERZITA-ONLINE: *Organizační změna*. [online]. ©2012 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.univerzita-online.cz/mng/zaklady-managementu/rizeni-zmen/>

WARNECKE, Hans-Jürgen, 2000. *Fraktálový podnik*. Žilina: Slovenské centrum produktivity, 205 s. ISBN 80-968324-1-7

XCOPY: *Docházkový systém Safescan TA-965*. [online]. ©2017 [cit. 2017-03-25]. Dostupné z: <http://www.xcopy.cz/e-shop/dochazkovy-system-safescan-ta-965.html>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

SWOT	Strenghts (silné stránky), Weaknesses (slabé stránky), Opportunities (příležitosti), Threats (hrozby)
RIPRAN	Risk Project Analysis (analýza rizik)
PI	Průmyslové inženýrství
OEE	Overall equipment effectiveness (celková efektivnost zařízení)
ROI	Return of investments (návratnost investic)
TQM	Total quality management (totálně kvalitní management)
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis (analýza možného výskytu a vlivu vad)
JIT	Just In Time (právě v čas)
VSM	Value stream mapping (mapa procesů)
5S	Metoda obsahující: sort, set in order, shine, standardize, sustain
SMED	Single Minute Exchange of Dies (výměna nástroje během jedné minuty)
TOC	Theory of constraints (teorie omezení)
MRP	Material Requirements Planning (plánování potřeby materiálu)
RULA	Rapid Upper Limb Assessmen (rychlé hodnocení horních končetin)
QCD	Quality, cost, delivery (kvalita, náklady, dodávka)
TPM	Total Productive Maintenance (totálně produktivní údržba)

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1 – Metody a nástroje průmyslového inženýrství (Andrýšek, ©2006)</i>	12
<i>Obrázek 2 – Rozložení snímku pracovního dne (Mašín, 2003, s. 30).....</i>	16
<i>Obrázek 3 – Rozbor plýtvání zapříčiněného zbytečným pohybem (převzato z e-api.cz © 2005-2017)</i>	18
<i>Obrázek 4 – Základní prvky TPM (Košturiak, Frolík, 2006, s. 94).....</i>	19
<i>Obrázek 5 – Řízení v domě gemba (Imai, 2005, s. 35)</i>	21
<i>Obrázek 6 – Kroky vizuálního pracoviště (převzato z e-api, © 2005 - 2017)</i>	23
<i>Obrázek 7 – Koncepty štíhlého podniku (vlastní zpracování za pomoci Chromjaková, 2013, s. 42)</i>	24
<i>Obrázek 8 - Základní symboly užívané při procesní analýze (vlastí zpracování za pomoci informací z Jurová, 2016, s. 211)</i>	27
<i>Obrázek 9 – Kroky metody 5S (Burieta, 2007).....</i>	29
<i>Obrázek 10 – Vrstvy odporu a jejich nástroje (Warnecke, 2000, s. 55).....</i>	35
<i>Obrázek 11 – Nově polepené firemní auto s logem společnosti (vlastní zpracování)</i>	37
<i>Obrázek 12 – schéma organizační struktury podniku (vlastní zpracování)</i>	38
<i>Obrázek 13 – Foto štípacího stroje s operátorem a foto standardního bloku materiálu Elmaros (vlastní zpracování).....</i>	39
<i>Obrázek 14 – Nanášecí stroj – Kela (vlastní zpracování)</i>	40
<i>Obrázek 15 – Kompletování polotovaru (vlastní zpracování).....</i>	41
<i>Obrázek 16 - SWOT analýza firmy (vlastní zpracování)</i>	42
<i>Obrázek 17 – Stávající layout prostorů společnosti (vlastní zpracování)</i>	44
<i>Obrázek 18 - Pracovní snímek dne operátora štípacího stroje (vlastní zpracování)</i>	50
<i>Obrázek 19 - Snímek pracovního dne operátora laminovacího stroje Kela (vlastní zpracování).....</i>	51
<i>Obrázek 20 – Spaghetti diagram pracovníka štípacího stroje (vlastní zpracování)</i>	52
<i>Obrázek 21 – Příklad vizualizace místo na úklidové pomůcky (vlastní zpracování).....</i>	53
<i>Obrázek 22 – Současná vizualizace vymezení odkládacích ploch (vlastní zpracování).....</i>	53
<i>Obrázek 23 – Neprůchozí ulička (vlastní zpracování).....</i>	54
<i>Obrázek 24 – Neoznačené látky v regálech (vlastní zpracování).....</i>	55
<i>Obrázek 25 – Označení paletového vozíku (vlastní zpracování)</i>	55
<i>Obrázek 26 – Nepořádek na pracovišti (vlastní zpracování)</i>	59
<i>Obrázek 27 – Návrh změny layoutu (vlastní zpracování).....</i>	67

<i>Obrázek 28 - Snímek pracovního dne kandidáta pro vyskladňování (vlastní zpracování).....</i>	<i>69</i>
<i>Obrázek 29 – Uskladněný materiál v okolí štípacího stroje (vlastní zpracování).....</i>	<i>75</i>
<i>Obrázek 30 – Zbytkový materiál (vlastní zpracování).....</i>	<i>76</i>
<i>Obrázek 31 – Příklad standardu čištění pracoviště (vlastní zpracování)</i>	<i>78</i>
<i>Obrázek 32 – Původní značení (vlastní zpracování)</i>	<i>80</i>
<i>Obrázek 33 – Vzorový štítek pro popis materiálu (vlastní zpracování)</i>	<i>81</i>
<i>Obrázek 34 – Paletový vozík před označením a s místem vhodným pro označení (vlastní zpracování).....</i>	<i>81</i>
<i>Obrázek 35 – Příklad vymezení skladovací plochy (vlastní zpracování)</i>	<i>82</i>
<i>Obrázek 36 – Příklad vymezení pracovní plochy (vlastní zpracování)</i>	<i>82</i>
<i>Obrázek 37 – Označení regálů (vlastní zpracování)</i>	<i>83</i>
<i>Obrázek 38 – Náklady na zbytečné úkony při neuplatnění 5S (vlastní zpracování).....</i>	<i>88</i>
<i>Obrázek 39 – Terminál (xcopy, ©2017)</i>	<i>93</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1 - Procesní analýza současného stavu toku polotovaru (vlastní zpracování).....</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 2 – Dotazníkové šetření pro zjištění stávajícího stavu pořádku (vlastní zpracování).....</i>	<i>57</i>
<i>Tabulka 3 – Přehled nejdůležitějších údajů (vlastní zpracování).....</i>	<i>61</i>
<i>Tabulka 4 - Časový harmonogram (vlastní zpracování)</i>	<i>64</i>
<i>Tabulka 5 - Sled tabulek k vyhodnocení analýzy RIPRAN (vlastní zpracování)</i>	<i>65</i>
<i>Tabulka 6 - Procesní analýza po změně layoutu (vlastní zpracování)</i>	<i>71</i>
<i>Tabulka 7 - Porovnání procesních analýz (vlastí zpracování)</i>	<i>72</i>
<i>Tabulka 8 - Návrh kontrolního auditu 5S (vlastní zpracování)</i>	<i>79</i>
<i>Tabulka 9 – Harmonogram realizace projektu (vlastní zpracování)</i>	<i>84</i>
<i>Tabulka 10 – Rozdělení odpovědností za jednotlivé etapy projektu (vlastní zpracování).....</i>	<i>85</i>
<i>Tabulka 11 – Nákladové zhodnocení 5S a vizualizace (vlastní zpracování)</i>	<i>86</i>
<i>Tabulka 12 - Rozložení materiálu ve výrobním úseku laminování (vlastní zpracování)</i>	<i>90</i>
<i>Tabulka 13 – Návrh návratnosti investic (vlastní zpracování)</i>	<i>90</i>

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA PI	Současný stav standardizace vykonávané práce
PŘÍLOHA P II:	Logický rámec projektu
PŘÍLOHA P III:	RIPRAN analýza

PŘÍLOHA PI: SOUČASNÉ POKYNY K VÝKONU PRÁCE A JEJICH UMÍSTĚNÍ

Štípání palet ELMAROSŮ – pokyny

-každou dopravenou paletu elmarosů (nebo plotny) před štípáním řádně překontrolujeme....

-zaměříme se na:

- **Počet ploten na paletě a uložení**
- **Zkontrolujeme čistotu**
- **Správnost rozměru ploten 1,00 x 1,50 m nesmí být menší**
- **Překontrolujeme zda nejsou natržené a polámané plotny**
- **Zkontrolujeme zda nemají plotny utržené nebo nedodělané rohy**

-při kontrole se zaměříme i na spodní část ploten zda není příliš velká plocha lesklá, tedy nezbroušená – tyto části štípaných ploten jsou ve výrobě nepoužitelné

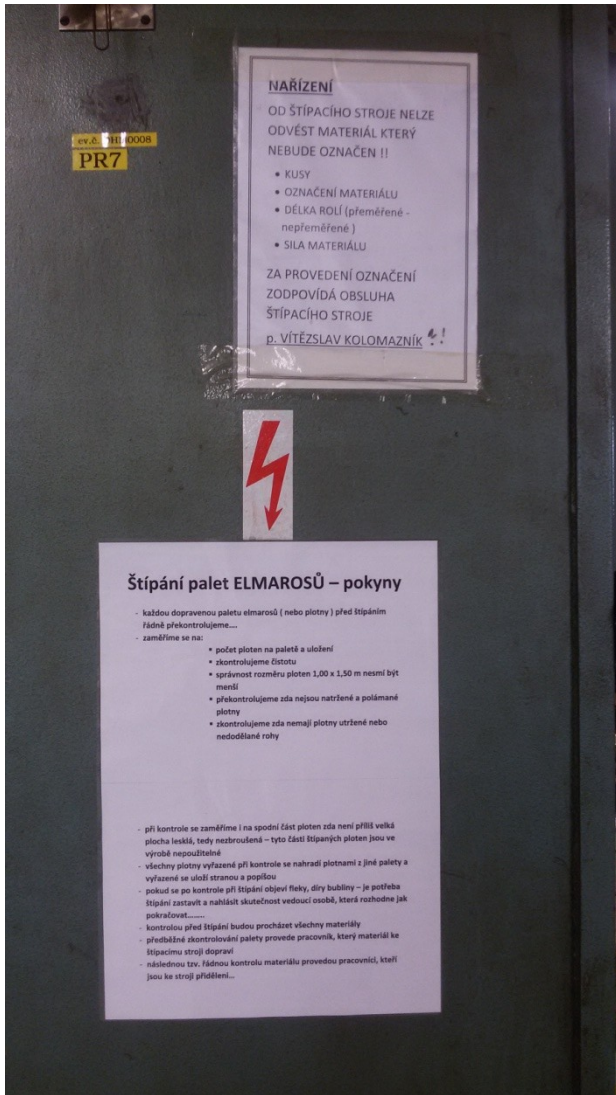
-všechny plotny vyřazené při kontrole se nahradí plotnami z jiné palety a vyřazené se uloží stranou a popíšou

-pokud se při kontrole u štípání objeví fleky, díry, bubliny – je potřeba štípání zastavit a nahlásit skutečnost vedoucí osobě, která rozhodne jak pokračovat....

- kontrolou před štípání budou procházet všechny materiály

-předběžné zkontrolování palety provede pracovník, který materiál ke štípacímu stroji dopraví

-následnou tzv. řádnou kontrolu materiálu provedou pracovníci, kteří jsou ke stroji přiděleni...



PŘÍLOHA P II: LOGICKÝ RÁMEC PROJEKTU

POPIS PROJEKTU	OBJEKTIVNĚ OVĚŘITELNÉ UKAZATELE	PROSTŘEDKY OVĚŘENÍ	PŘEDPOKLADY
ZÁMĚR PROJEKTU Racionalizace výrobního procesu	Zvýšení produktivity výrobního úseku o 10%	Vyhodnocovací měření, výkaz zisků a ztrát	
CÍL PROJEKTU Navržení vhodných metod průmyslového inženýrství vedoucí k eliminaci plýtvání	Zkrácení času hledání materiálu o 50%	Snímkování pracovníků, srovnání stavu původního s novým	Zavedení metod, přijetí zaměstnanci, dodržování metod
VÝSTUPY 1.1 Analýza současného stavu 1.2 Návrh změna layoutu skladových prostor 1.3 Návrh na řešení dlouhého hledání pracovních pomůcek	-Orientace ve výrobním procesu -sběr dat, zhodnocení -zlepšovací návrhy	Fotodokumentace -výstupy měření -porovnání stavu před a po zavedení zlepšovacích návrhů	-Pečlivě zpracovaná analýza současného stavu -motivace zaměstnanců i vedení -dodržování standardů
KLÍČOVÉ ČINNOSTI 1.1.1 Současná situace na výrobních úsecích 1.1.2 Analýza požadavků společnosti 1.1.3 Výběr reprezentanta pro zavedení metod 1.2.1 Návrh změny layoutu 1.3.1 Snímkování pracovníků ve výrobním procesu 1.3.2 Fotodokumentace 1.3.3 Zhodnocení měření 1.2.3 Navržení změn vedoucích ke zkrácení času hledání	Vstupy a zdroje -formulář pro snímek pracovního dne -stopky, počítač, fotoaparát -současný layout -náměry, rozhovory, dotazníky -provedené analýzy	Listopad – Prosinec 2016 Analýza současného stavu Leden- únor 2017 Vymezení projektu a jeho představení Březen 2017 Navržení změn ve výrobní hale	-zajištění motivace -spolupráce -správně vyhotovená analýza (snímkování, foto, data) -znalost pracovních postupů -vhodná formulace návrhů
		PŘEDBĚŽNÉ PODMÍNKY -Zájem společnosti o daný projekt -Podpora ze strany zaměstnanců -Ucelené postupy při tvorbě projektu	

PŘÍLOHA P III: RIPRAN ANALÝZA

	HROZBA	PRAV. HROZBY	SCÉNÁŘ	P- sce	Σ	DOPA D	HODNOTA RIZIKA	VÝSLEDEK RIZIKA	NÁVRH OPATŘENÍ
1	Nízká spolupráce ze strany firmy	60%	1.1 firma nebude akceptovat navrhnutá řešení	45%	27%	VD	VHR	Vyhnutí se riziku	Průběžné seznamování s pozitivy projektu, nástin časové úspory Informování zaměstnanců o přínosech projektu pro ně samotné, eliminace odporu vůči změnám
			1.2 pracovníci budou proti zavedení navrhnutých řešení	30%	18%	SD	SHR	Krizový plán	
2	Nemotivovanost zaměstnanců	65%	2.1 odpor pracovníků	65%	33%	VD	VHR	Vyhnutí se riziku	Průběžná komunikace, seznámení s klady návrhů zejména i pro usnadnění pracovních výkonů a snížení unavenosti
3	Nedodržení stanovených termínů	30%	3.1 nebude dostatek času na potřebná měření	25%	7,5%	SD	SHR	Krizový plán	Upravení harmonogramu při zjištění zpoždění
4	Nedostatečný přísun informací	10%	4.1 neposkytnutí potřebných informací ke zpracování projektu	45%	4,5%	SD	MHR	akceptace	Angažování se a zdravá zvědavost pro zjištění potřebných informací
5	Navrhnutá opatření nepovedou k jasnému cíli	20%	5.1 opatření neprokážou důležitost	30%	6%	SD	SHR	Krizový plán	Zvolení priorit
			5.2 DP nenaplní svůj cíl	5%	1%	SD	SHR	Krizový plán	Konzultace s vedením
			5.3 zaměstnanci nebudou využívat navrhnuté metody	40%	8%	SD	SHR	Krizový plán	Průběžná komunikace, navrhnutá motivace