



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV MANAGEMENTU

INSTITUTE OF MANAGEMENT

**OPTIMALIZACE VÝROBNÍCH PROCESŮ ZA POMOCI
LEAN METODIKY**

OPTIMIZATION OF PRODUCTION PROCESSES USING LEAN METHODOLOGY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ján Jablonka

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. Pavel Juřica, Ph.D.

BRNO 2017

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav managementu
Student: **Bc. Ján Jablonka**
Studijní program: Ekonomika a management
Studijní obor: Řízení a ekonomika podniku
Vedoucí práce: **Ing. et Ing. Pavel Juřica, Ph.D.**
Akademický rok: 2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Optimalizace výrobních procesů za pomoci Lean metodiky

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce
Teoretická východiska práce
Analýza problému
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem diplomové práce je implementace principů štíhlé výroby dle metodologie LEAN ve vybrané společnosti za účelem minimalizování plýtvání a zefektivnění výroby.

Základní literární prameny:

IMAI, M. Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1621-0.

JUROVÁ, M. Výrobní procesy řízené logistikou. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2013. ISBN 978-80-265-0059-9.

LIKER, J. K. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. 1. vyd. Praha: Management Press, 2007. ISBN 978-80-7261-173-7.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákup. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1479-0.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17.

V Brně, dne 28. 2. 2017



doc. Ing. Robert Zich, Ph.D.
ředitel



doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Předmětem této diplomové práce je implementace principů štihlé výroby dle metodologie lean ve vybrané společnosti za účelem minimalizování plýtvání a zefektivnění výroby.

Teoretická část je zaměřena na vymezení pojmů štihlá výroba, plýtvání a lean metody, které slouží jako základ pro část praktickou.

Praktická část je rozdělena na několik částí. Nejdřív provedeme SWOT analýzu výroby v konkrétním podniku. Následně za pomoci lean nástrojů zjistíme kořenovou příčinu problému a navrhne opatření k zefektivnění výrobního procesu. Součástí návrhů budou také přínosy navržených opatření. Je potřeba si uvědomit, že dle lean metodiky ne každý návrh musí mít automaticky finanční přínos.

Klíčová slova: štihlá výroba, plýtvání, lean metody, výrobní proces.

Abstract

The aim of this thesis is the implementation of lean manufacturing principles according to the lean methodology in selected company to minimize waste and effectiveness of production.

The theoretical part is focused on defining the terms lean manufacturing, waste and lean methods that serve as the foundation for the practical part.

The practical part is divided into several parts. First step is to do a SWOT analysis of production in a particular company. Using the lean tools, we find the root cause of the problem and propose solutions to effectiveness the manufacturing process. Part of the proposals will also benefit the proposed solutions. It is necessary to note that according to the lean methodology, not every proposal must automatically have a financial impact.

Keywords: lean manufacturing, waste, lean methods, production process.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Jablonka Ján, *Optimalizace výrobních procesů za pomoci lean metodiky*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2017. 99s., Vedoucí diplomové práce Ing. Et Ing. Pavel Juřica, Ph.D.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem si samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem ve své práci neporušil autorské práva ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským.

V Brně dne 19. 5. 2017

.....

Bc. Ján Jablonka

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Et Ing. Pavel Juřica, Ph.D. za odborné rady, cenné připomínky a především za vstřícnost, kterou přispěl k vypracování této diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat společnosti za poskytnutí veškerých dokumentů potřebných k napsání této diplomové práce a kolegům z firmy za připomínky a informace týkajících se jejich práce.

Obsah

ÚVOD	11
CÍL PRÁCE.....	12
I TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	13
1 Štíhlý podnik	14
2 Štíhlá výroba	16
2.1 Významné působení štíhlé výroby.....	17
2.2 Toyota – Toyota Production System	18
2.3 Cíle štíhlé výroby.....	19
3 Prvky štíhlé výroby	21
3.1 Principy štíhlé výroby	21
3.1.1 Zákaznický benefit: Stanovit hodnotu v očích zákazníka	21
3.1.2 Tok hodnot: Identifikovat a zamezit plýtvání	22
3.1.3 Flow princip: Utvořit tok hodnot „tažený“ zákazníkem.....	24
3.1.4 Včlenit a zmocnit zaměstnance	27
3.1.5 Snaha o dokonalost - Neustálé zlepšování	27
4 Neustálé zlepšování procesů	29
4.1 Co je zlepšování procesů?.....	30
4.2 Význam KAIZEN a zlepšování procesů.....	32
4.3 Přínosy implementace.....	33
5 MURI, MUDA, MURA	34
5.1 Plýtvání způsobené nadprodukcí	35
5.2 Plýtvání způsobené přebytečnými zásobami	36

5.3	Plýtvání způsobené nedokončenou výrobou a jejich opravami	36
5.4	Plýtvání způsobené zbytečnými přesuny	36
5.5	Plýtvání způsobené špatným/nesprávným zpracováním	36
5.6	Plýtvání způsobené čekáním.....	37
5.7	Plýtvání v dopravě	37
5.8	Plýtvání - nevyužité schopnosti zaměstnanců	37
6	Použité lean nástroje	39
6.1	TPM	39
6.1.1	Údržba ve výrobě	39
6.1.2	Technologická příprava výroby ve vývoji.....	40
6.1.3	Strategie TPM cílená na osobitou údržbu	41
6.1.4	TPM zaměřená na předem připravovanou údržbu	41
6.1.5	Strategie TPM zaměřená na zlepšování kondici strojů	41
6.2	Mapování toku hodnot v procesu.....	41
6.3	Vizuální management	42
6.4	A3 report jako vizuální nástroj	43
6.5	PDCA cyklus	44
6.6	SIPOC diagram	45
6.7	Ishikawa – diagram následků a příčin.....	46
6.8	Spaghetti diagram	48
6.9	5 krát proč	49
II PRAKTICKÁ ČÁST		51
7	Analýza problému	52
7.1	Představení společnosti.....	52

7.1.1	Strategie firmy	53
7.1.2	Organizační struktura firmy	53
7.1.3	Informační systémy	54
7.1.4	Styl řízení.....	54
7.1.5	Spolupracovníci	54
7.1.6	Sdílené hodnoty (kultura) firmy - Zodpovědné podnikání.....	55
7.1.7	Špičkové provedení	55
7.1.8	Sociální oblast	55
7.1.9	Schopnosti	56
8	Analýza současného stavu.....	57
8.1	SWOT analýza.....	57
9	Vyhodnocení SWOT analýzy	59
9.1	Minimalizace poruchovosti strojů	59
9.2	Redukce plýtvání v lopatkování	65
9.3	Sdílení informací ve výrobním procesu.....	69
9.4	Zkrácení pohybů, chůze ve výrobě lopatek	69
9.5	Zapojení zaměstnanců do zlepšujících projektů	72
10	Vlastní návrhy řešení.....	73
10.1	Minimalizace poruchovosti strojů	73
10.2	Redukce plýtvání v lopatkování	76
10.3	Sdílení informací ve výrobním procesu.....	79
10.3.1	Cíl změny.....	80
10.3.2	Uskutečnění změny	80
10.3.3	Nástroj pro zajištění tlaku na efektivitu výroby, štíhlá výroba	80

10.3.4	Ujasnění si pravidel před samotnou implementací.....	82
10.3.5	Graf matice dopadu/náročnosti.....	82
10.3.6	Ohodnocení dopadu/náročnosti	83
10.3.7	Možné kroky implementace	84
10.3.8	Přínosy po zavedení bezpapírové výroby	85
10.4	Zkrácení pohybů, chůze ve výrobě lopatek	85
10.5	Zapojení zaměstnanců do zlepšujících projektů	88
11	Ekonomické vyhodnocení celkových přínosů jednotlivých opatření	91
Závěr.....		92
Seznam použité literatury		93
Seznam obrázků a tabulek.....		95
Seznam zkratk		97
Přílohy		98

ÚVOD

Den co den výrobní podniky analyzují a nachází možné způsoby, jak vylepšit svoje současné výrobní procesy. Nejde jenom o neustálý proces zlepšování kvality výrobku, ale také procesů uvnitř firmy. Každá změna by měla přispět k zlepšování kvality podniku.

Neustálé zlepšování kvality, rostoucí tržní prostředí každý den donucuje firmy, které si chtějí udržet svoji pozici na trhu, či mít úspěch, aby se zaměřili na zlepšování výrobních podmínek.

Každý zaměstnanec je zodpovědný za kvalitu výroby. Může aktivně přispět k neustálému zlepšování procesů a docílení stanovených podnikových cílů. Faktory, které mají neblahé odezvy na podnikové cíle, jsou skryté v plýtvání. Na odstranění nebo minimalizace plýtvání by se měl zaměřit každý podnik, který chce být úspěšný. Finální výrobek musí být v takové kvalitě, aby splnil očekávání zákazníka. Firma by se měla zaměřit na systematické zlepšování i za pomoci školení pro zaměstnance. Účelem je, aby dokázali ohodnotit co je plýtvání v procesu a tím se aktivně zapojili do jeho odstranění. Cílem každé firmy by mělo být neustále zlepšování.

Lean metody a nástroje jsou známé, hlavně díky využití a použití v hromadných výroбах. Jde především o automobilový průmysl a spotřební elektroniku. První firma, která využila prvky štíhlé výroby v praxi, byla firma Toyota.

Toyota Production System je považován jako základ pro další velké firmy, které si vytvořily obdobný systém. Toyota vytvořila kompletní koncepci pro zefektivňování výroby a kvality. Cílem je redukce nebo úplné odstranění plýtvání. Součástí koncepce je také začlenění do celého procesu i externí dodavatele a samozřejmostí je spokojenost zákazníků. V současnosti jsou tyto metody známé po celém světě a rozšířily se i do dalších odvětví a to do strojírenství, leteckého průmyslu či chemického průmyslu.

Z lean pohledu nemusí jít vždy o finanční benefit, tak to bude i v mé práci. Jedná se o zefektivnění procesů, neustálé zlepšování a zlepšenou komunikaci mezi odděleními, zaměstnanci.

CÍL PRÁCE

Cílem mé diplomové práce je implementace principů štíhlé výroby dle metodologie lean ve vybrané společnosti za účelem minimalizování plýtvání a zefektivnění výroby.

Je rozdělena do tří částí. V první části je popsána teorie štíhle výroby, druhy plýtvání, metody a nástroje lean.

Ve druhé části se zaměříme na analýzu slabých míst za pomoci lean metodiky. Budou využité nejčastější nástroje a metody, které by měl využívat každý podnik, který chce docílit neustále zlepšování ve své firmě.

Metody, které budou použité v této práci, jsou popsány v teorii a následně použité na konkrétním příkladu. Tak propojíme teorii a praxi.

Výsledky je nutné analyzovat a stanovit si cíle jejich eventuálních výstupů. Vlastní návrhy řešení se shrnou a budou představené v poslední kapitole. Návrhy u kterých jsme schopni vyčíslit finanční benefit, budou součástí doporučení.

Informace získané a následně zpracované v této práci jsou z výrobního podniku, jde konkrétně o strojírenský podnik. Jméno firmy zde uveřejněno nebude na doporučení vedení firmy z důvodu eventuálních rizik z prozrazení vnitřních informací konkurenčním firmám.

Téma diplomové práce směřovala k návrhům a doporučení pro zlepšení procesů v rámci celé výroby. Základním cílem bylo doporučit taková řešení, která pomůže odstranit plýtvání v celém procesním toku. Za pomoci lean nástrojů jsme spojili a spolupracovali s více odděleními. Je to jeden z cílů lean metody, spolupráce zaměstnanců a práce v týmu.

Navrhnuté řešení musí sedět pro všechny zúčastněné strany, ne jenom pro jedno oddělení.

I TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

1 Štíhlý podnik

Pod pojmem štíhlost podniku si můžeme představit jenom činnosti, které jsou nezbytně nutné pro podnik. V nejlepším případě je třeba tyto činnosti provádět správně na první dobrou, rychleji nežli konkurence a současně se snažit o nejnižší možné náklady.

Ve štíhlosti podniku jde o možnost zvyšovat efektivitu podniku, přitom štíhlý podnik vyrábí jen to, co vyžaduje kupující a to s co nejnižším množstvím činností, jež přidávají hodnotu produktu nebo službě. Záměrem každého podniku je vydělávat víc peněz nežli konkurence za vynaložení menší snahy a taktéž rychleji než konkurence (Košturiak a Frolík, 2006).

Mezi hlavní znaky štíhlého podniku je možno zařadit flexibilitu na jakýchkoliv úrovních. Jestli je firma flexibilní, může mít jistou výhodu vůči konkurenci. Například uvedeme možnou flexibilitu produkčního systému, jež nám dovolí produkovat a sestavovat konkrétní nebo příští spektrum produktů v jakékoliv pořadí a množství.

Příčiny, proč vyžadujeme flexibilní systém, můžou být například:

- velmi komplikované předpovídání nároků zákazníka,
- krátkodobé životní etapy a nestálé nároky,
- variantní produkce a nevelké dávky,
- flexibilita dodávek,
- spotřebitelská produkce,
- individuální potřeba výrobků,
- recyklace výrobků,
- služby spotřebitelům (Debnár, 2010).

Není samozřejmě správné, jestli si pod pojmem štíhlý podnik představujeme jenom výrobu produktů. Štíhlá výroba je jenom jeden z hlavních pilířů štíhlé firmy. Úplný seznam pilířů štíhlé firmy je:

- štíhlá výroba,
- štíhlá logistika a materiálový tok,

- štíhlá administrativa,
- štíhlý vývoj výrobků,
- kultura realizace a koncentrace na cíle (Debnár, 2010).



Obrázek 1: Základní pilíře štíhlého podniku (Debnár, 2010)

2 Štíhlá výroba

Obečně můžeme nejvíc najít koncept štíhlá výroba jako náhradu pro lean management. Zmenšení komplikovanosti a odstranění plýtvání ve výrobním procesu to jsou nejdůležitější části, jež lean management vyjadřují (Atmaca a Girenes, 2011).

Tomek a Vávrová (2007) tuhle ideu ještě detailněji rozvádí. Dle nich je důležité pro tento postup vedení mít znalost ceny, již firma vynaloží na této cestě k zvýšení ceny kapitálu. Jde především o cenu rychlosti, cenu tempa a cenu času. Právě proto se ve spojitosti s lean managementem mluví o změně k procesnímu přístupu, myšlení při vedení výroby místo dřívějšího myšlení účelového rázu.

Autoři Košturiak a Frolík (2006) ve své knize uvádí, že štíhlou výrobu můžeme krátce popsat jako „*filozofie, která usiluje o zkrácení času mezi zákazníkem a dodavatelem eliminací plýtvání v řetězci mezi nimi.*“ Autoři kladou důraz na maximalizaci co nejvíce přidané hodnoty pro spotřebitele. Taky upozorňují na skutečnost, že štíhlost směřuje k poměrně větší výrobě, nevelikým nákladům, efektivnějšímu používání výrobních strojů, lidí a ploch. Dle Jirásk (1998) si v spojitosti se štíhlou výrobou daleko intenzivněji uvědomujeme řízení a její jednotu produkce. Nároky ukládány na vedení jsou náramně velké. Tuhle ideu podtrhuje fakt možnosti nepřítomnosti úzkého spojení vývojové etapy produktů s etapou technické přípravy produkce. Podobně významné je zjišťování spojení logistiky s administrativou. Tyhle spojení jsou pokládána za nevyhnutelné ve filozofii, v přístupu štíhlé výroby napříč celou firmou (Košturiak a Frolík, 2006).

Ve spojitosti s podstatnými zásadami lean managementu se jedná o:

- vytvoření systémů řízených tah místo tlak (pull/push),
- stálá snaha o dokonalost,
- určení toho, co tvoří hodnotu z hlediska zákazníka,
- identifikace toku hodnoty vytvoření nepřetržitých a souvislých procesů.

Seznam principů můžeme doplnit o tyto body:

- ve výrobních prostorech se nalézají pouze nářadí a materiály, které se pravidelně používají,
- začlenění dodavatelů a zákazníků do řídicího procesu,
- nejvhodnější návrh produktů již v návrhové fázi.

Liker (2007) směřuje ve spojitosti s názvem pojetí štíhlé výroby víc do detailů. Vzhledem k realitě, že Toyota díky výrobnímu systému (Toyota Production System, TPS) má neobyčejný přístup k výrobě, vytváří zrovna tento přístup základní stavební kameny celého bloku k pojetí štíhlé výroby. Tento směr „štíhlosti“ se začal dále rozvíjet asi před patnácti lety. Samotná orientace na nástroje, například metodu „just-in-time“, kanban, 5S, ještě není zárukou vhodné zavádění konceptu štíhlé výroby. Jestli chceme vhodně zavést koncept štíhlé výroby je nezbytné tento systém rozumět jako komplexní systém, který by se měl dostat pod kůži do celého podniku. Úspěšným vzorem je zrovna Toyota, která štíhlého podniku dospěla hlavně díky snaživé práci a i díky neustálému učení se po mnoha desetiletí. Top management by se měl zapojit do rutinních aktivit a zlepšovacího procesu.

2.1 Významné působení štíhlé výroby

Za místo počátku štíhlé výroby je považován obor elektronický a automobilový. Vyvinuly se tak dva obory, u nichž se během doby projevuje zařazení pod jeden či druhý obor častokrát sporné, působením stupňovitého spojení průmyslových odvětví.

Počátek štíhlé výroby v automobilovém průmyslu má za efekt to, že ji mnoho vedoucích pracovníků zmiňují jenom v uvedeném odvětví podnikání. Tento úkaz se objevuje i v naší republice i v současnosti, naštěstí již v menší počtu. Vyrůstá množství podniků, které zahájily s implementací elementů štíhlé výroby, hlavně v automobilovém průmyslu. Mimo území České republiky naopak nabývá k vzrůstajícímu používání elementů a metod štíhlé výroby i v oborech metalurgii, strojírenství, potravinářství.

Ovšem jsou zde i některé odlišné názory, jež se při implementaci štíhlé výroby v podnicích objevují. Zjistila se domněnka, že štíhlá výroba není vhodná do firem

produkcijících projektově. Experti tyto výroky obrací, podle nich je výroba štíhlého podniku nijak zvláštní. Pozornost je potřeba věnovat i konečnému efektu, jenž jde ruku v ruce s procesy pod kontrolou, ne jen jenom s individuálními úkony. Z tohoto důvodu má štíhlá výroba použití i u závodů, které vyrábí výrobky na jedné nebo dvou úkonech. I tyto podniky mají možnost dospět k úsporám. Předpoklad o nezbytnosti několika úkonů k výrobě výrobku povstává zřejmě hlavně díky vzniku štíhlé výroby v průmyslu automobilovém.

Závody s malým počtem úkonů přesto spoří např. na odstranění ztrát v dopravě, při poklesu počtu operací, při zmenšení deficitů vznikajících při nákupu nebo opačně expedici.

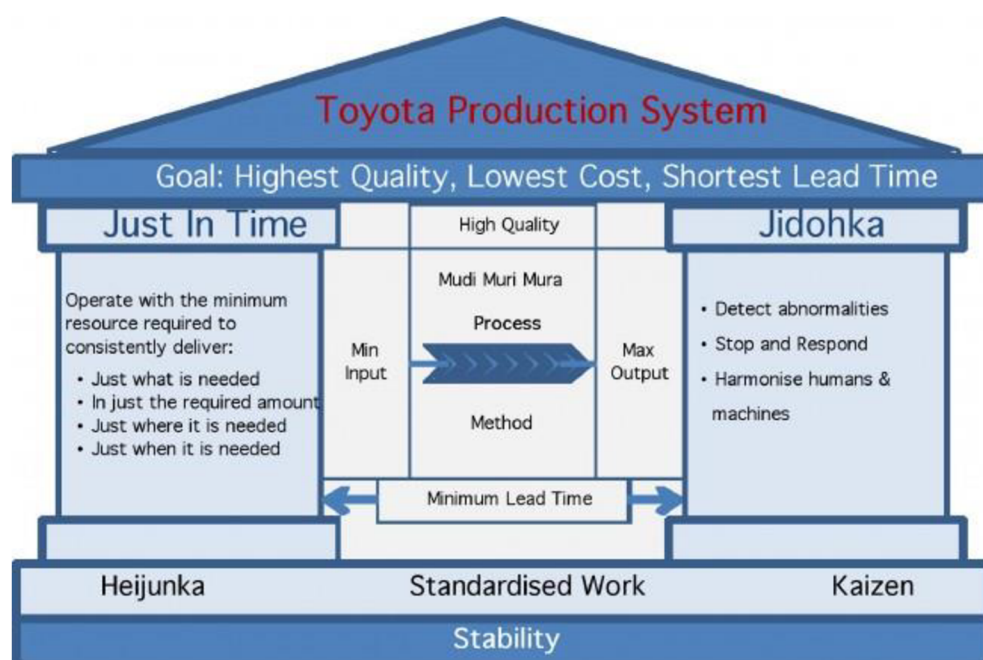
2.2 Toyota – Toyota Production System

Výrobní systém firmy Toyota nemůžeme chápat jako balíček připravených metod, který by zahrnoval jen konkrétní nástroje pro štíhlou výrobu. Tento systém se pokládá za komplexně připravený, až díky podpoře všech částí, tak, aby mohl být komplexně využit. Neustále vyzývá zaměstnance k nepřetržitému zlepšování. Principy produkčního systému Toyoty se v minulosti používaly jen u produkčních provozů, v průběhu času se projevilo, že jsou hodně rozsáhlé a je jich možné použít i v dalších podnikových odděleních (Liker, 2007).

Toyotou využívaných 14 principů:

- 1) manažerská rozhodnutí pocházející z dlouholeté filozofie před krátkodobými peněžními cíli,
- 2) odhalení problémů dosahujte prostřednictvím neustálého procesního toku,
- 3) nadprodukcii odstraníte použitím systému „tahu“,
- 4) výrobní zatížení držte na stejnoměrné úrovni,
- 5) na prvotní příčku ustanovte iluzi řádné kvality a k jejímu získání přizpůsobte firemní kulturu, tak aby se problémy vyřešily ihned,
- 6) používejte standardizaci, jako způsob za trvalým zlepšováním,
- 7) díky vizuálním kontrolám předchází skrytým problémům,
- 8) před zavedením nové technologie vyzkoušejte a zabezpečte jejich efektivitu pro zaměstnance a firemní procesy,

- 9) vzdělávejte vůdčí jedince ovládající svoji práci a chápou filozofii podniku, tedy právě těch, kteří budou vzorem pro své prostředí,
- 10) podnikovou filozofii vštěpujte zaměstnancům i kolektivům v přiměřené míře, tak aby se jí postupně osvojili,
- 11) společníkům a dodavatelům pomáhejte na cestě k neustálému zlepšování,
- 12) za důležité se pokládá podrobné obeznámení se ze vzniklých situací,
- 13) uskutečňujte rychle, ale usuzujte s dostačující rozvahou,
- 14) v podniku nepřestávejte vylepšovat a stále přemýšlejte.



Obrázek 2: Toyota Production Systém, (Fern Remedi-Brown, 2014)

2.3 Cíle štíhlé výroby

Termín štíhlá výroba upozorňuje na snahu podniků mít k dispozici jenom to, co zjišťují nezbytným s ohledem na uspokojení potřeb zákazníka.

Cílem je tedy dospět k:

- nejmenší ztráty z důvodů špatné kvality – předcházení závad,
- odstranění mezioperačních dob – mají významný podíl na celkovém času,

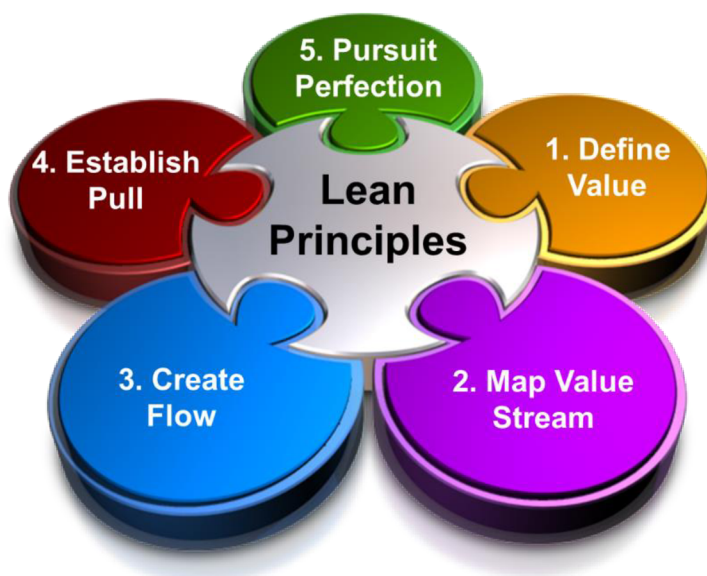
- pokles množství zařízení – dosažení vysoké účinnosti a malého času v spojitosti s návratností možných investic,
- minimální prostoje strojů – zajištění neustálého toku,
- nezbytné množství zásob jak v části vstupů, tak i v části expedice,
- komplexní logistika dopravovaného materiálu a nejvýhodnější velikost výrobních dávek,
- na každém pracovišti zmenšit část rozpracované produkce,
- zamezit nadbytku zaměstnanců – to znamená mít jenom tolik lidí, za pomoci kterých jsme schopni zajistit nepřetržitou výrobu, vícesměnný provoz, v případě nutnosti změny výroby by neměla být ohrožena změna pracovníků. Velký důraz je ukládán na nejvyšší využívání inovačního potenciálu pracovníků (Petříková, 2007).

3 Prvky štihlé výroby

V předešlých kapitolách jsme naznačili, jak si představit štihlost všeobecně. Ted' se zaměříme na individuální prvky štihlé výroby a analyzujeme je detailněji.

3.1 Principy štihlé výroby

- zákaznický benefit,
- tok hodnot,
- „flow“ princip,
- princip tahu,
- neustálé zlepšování.



Obrázek 3: 5 lean principů (MOTOROLA UNIVERSITY USA, 2006)

3.1.1 Zákaznický benefit: Stanovit hodnotu v očích zákazníka

Spokojenost kupujícího je to, co je pro dodavatele měřítkem zadostiučinění. Nespokojený kupující by mohl proběhnout a pravděpodobně také zběhne ke konkurenci. Také vedle externích zákazníků, jsou důležití vnitřní zákazníci podnikových procesů. Proto je podstatné se ptát: „Kdo je odběratelem daného procesu?“. Externím odběratelem

produkční části je podnikový zákazník, vnitřním odběratelem budou zaměstnanci obchodního oddělení. Výroba je však také klientem a to pro oddělení jako jsou technologie, nákup, údržba. Nejideálnější způsob, jak rozpoznat čeho si zákazník cení, je, zeptat se ho. Ve specializovaném procesu se toto nazývá jako zjišťování důležitosti v očích zákazníka a tento výstup se nazývá „Hlas kupujícího“ (angl. „VOC = Voice Of Customer“).

3.1.2 Tok hodnot: Identifikovat a zamezit plýtvání

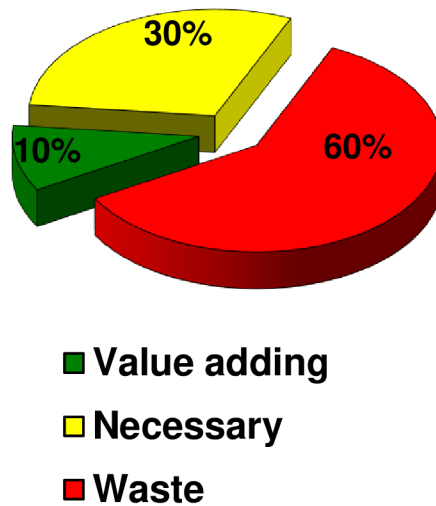
Při identifikaci plýtvání je nutnost veškeré činnosti v procesu rozčlenit na aktivity přidávající hodnotu (angl. „VA = value added“) a aktivity, které hodnotu nepřidávají (angl. „NVA = non-value added“). Měřítkem pro aktivity přidávající hodnotu budou tři předpoklady, přičemž tyto tři podmínky jsou nutné splnit vždy současně:

- kupující tuto činnost vyžaduje a zaplatí za ni,
- tahle činnost transformuje informaci nebo materiál,
- tahle činnost je nachystaná správně a to na první dobrou.

Tyto tři výše zmíněné podmínky jsou aplikovatelné i v závodě služeb, i když se může zdát, že to bude obtížnější. V těchto firmách je mnoho procesů, z nichž se nabízená služba sestavuje a tyto individuální procesy lze podrobněji zanalyzovat v rovině procesních kroků. Jednotlivé kroky, které tyto tři předpoklady nesplňují, mohou být zlikvidovány nebo minimalizovány. Ostatní jsou aktivity, které nepřidávají hodnotu a nazývají se plýtvání.

Plýtvání je eventuálně dále rozdělit do dvou skupin:

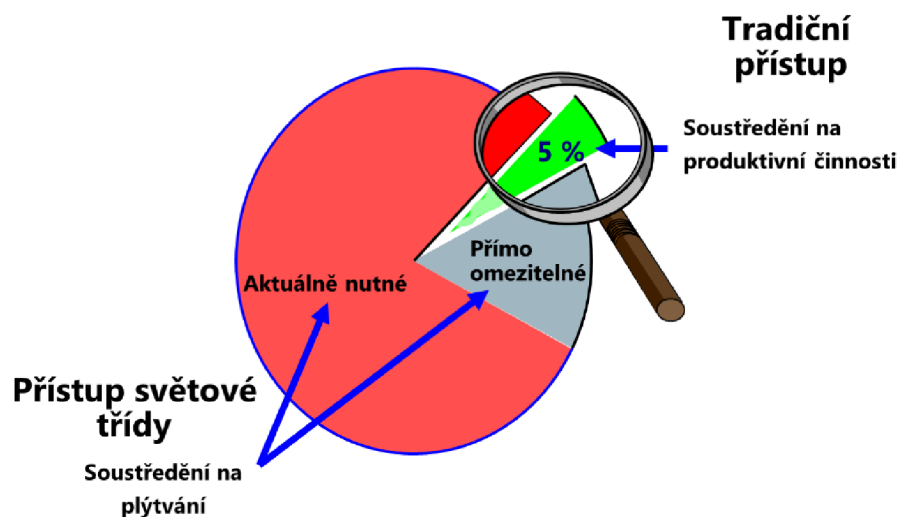
- plýtvání (angl. „NVA = non-value added“), jsou také činnosti, které by si měly úplně odstraňovat,
- nezbytně nutné činnosti, které nepřidávají hodnotu výrobku (angl. „necessary“), a je možné je minimalizovat.



Obrázek 4: Identifikace plýtvání (Boledovič Ľudovít, 2007)

Párkrát jsme již zmínili slovo plýtvání, který je českou náhradou anglického výrazu „waste“, jenž je náhradou japonského slova „MUDA“.

Rozlišujeme sedm druhu plýtvání: vadné kusy, přeprava, nadvýroba, čekání, zbytečný pohyb, nadbytečné zásoby, nadbytečné zpracování (Jones D., Womack J., 2005).



Obrázek 5: Lean přístup (Boledovič Ľudovít, 2007)

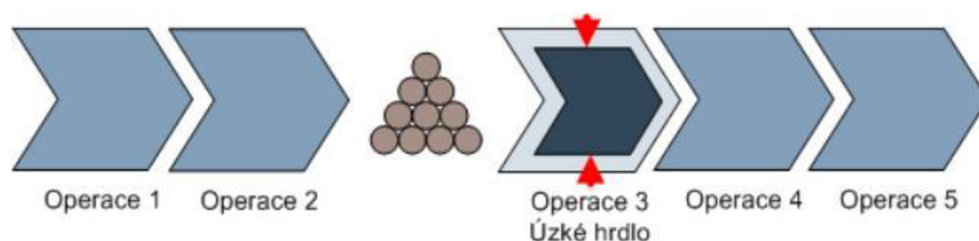
V současné době rozlišujeme činnosti, které přidávají (VA) a nepřidávají hodnotu (NVA) výrobku. Hodně velké množství podniků se koncentruje právě na činnosti, které přidávají hodnotu a snaží se zmenšovat výrobní normy na operace a mají možnost tak docílit jenom malého zlepšení. Za pomoci lean přístupu je možné najít skutečné příležitosti k zlepšení a eliminaci činností, které nepřidávají hodnotu výrobku a tak lze dosáhnout daleko vyššího zlepšení.

3.1.3 Flow princip: Utvořit tok hodnot „tažený“ zákazníkem

Slovo tok (angl. „flow“) je vymezeno jako proces, ve kterém se výrobek nezastaví od doby, když vejde do procesu. Není přerušeno ani kvůli jiné činnosti, přičemž přerušeno toku je výjimečnost, kterou je nutné předcházet. Příčinou, proč bychom se měli koncentrovat na tok, je: zlepšováním toku budeme mít pružnější pracovní procesy, zkrácení doby výroby konečného výrobku od objednání až po expedici k odběrateli, zmenšování investičních plánů, zefektivnění produktivity, minimalizace nebo úplné odstranění plýtvání, okamžitější odezvy na transformace na požádání zákazníka, větší uspokojení zákazníka. Jestli chceme, aby tok správně pracoval, je nutnost fungovat v systému tahu. Většina produkčních firem vyrábí v systému tlaku (angl. „push“), tj. zaměstnanec vyrábí bez ohledu na to, zda je následující pracoviště schopno následující dodaný produkt opracovávat. Díky tomu nastávají v procesu tzv. „úzká místa“, které se hromadí a vyčkávají, než na ně dojde řada. Tímto vznikají rozdílné možnosti plýtvání a to především zásoby, čekání, pohyb. Úplným protikladem systému tlaku je přístup Lean, tzv. tah (angl. „pull“), co teda označuje, že výrobek není puštěn do procesu, doté doby pokud další pracoviště nemůže zpracovat výrobek okamžitě. Objednávky jsou řízeny reálným spotřebováním a ne plánem či odhadem. Tímto postupem lze zaujmout to, že se výroba, která je rozpracovaná v rozdílných procesních krocích nenahromaduje, ale teče plynule procesem. Pro plynulý „tok“ výrobků procesem je nutné výrobní proces tzv. vybalancovat, to znamená odstranit nebo minimalizovat úzká místa.

Jedním z nejvýznamnějších způsobů pro práci s úzkými místy nabízí Teorie omezení (angl. „TOC = Theory Of Constraint“). Podkladem této teorie je realita, že kterýkoliv proces má vlastní úzké místo. Takovým úzkým místem může být například člověk,

pracoviště nebo stroj, díky svým působením omezuje souhrnný objem úkonu celkového procesu. Konkrétním procesem by mohla být jak výroba určitého výrobku, tak úřednické úkony. Tahle teorie je díky tomu použitelná jak na podniky služeb, tak na výrobní podniky. Příčinou orientování se na úzké místo je to, že míra vykonané práce závisí od velikosti úzkého místa. Jestliže bude docházet k ponížení výkonnosti či výkonu přímo na úzkém místě, tak se bude rozsah úkonu úplného procesu redukovat. Je nutné podtrhnout, že jedna hodina promarněná v úzkém místě je hodinou promarněnou v úplném systému – nemůžeme ji dohnat nebo nahradit. Podstatné je taky si uvědomit, že veškeré opatření, za pomoci kterých ušetříme čas, kupříkladu hodinu, mimo úzké místo nebude mít naprosto nějaký dopad na kompletní objem množství práce procesu. I kdybychom zvětšili výkonnost pracovišť před nebo po úzkém místě, více výrobků v konkrétním procesu tak jako tak nevyprodukujeme, protože jsme nezvýšili objem množství práce úzkého místa.



Obrázek 6: Ilustrované úzkého místa v procesu výroby (Boledovič Ludovít, 2007)

Průběh pro činnost s úzkým místem je následující: identifikace úzkého místa v systému, určení jak dále pracovat se systémem, modifikování zbylých procesů, orientování zdrojů na restriktce v systému, po odstranění, snížení úzkého místa, návrat do počátečního kroku.

1. Identifikace úzkého místa v systému – označit úzké místo je možné několika postupy. Nesložitou identifikaci je například, že před daným pracovištěm se nacházejí nemalé objemy rozpracovaných produktů, popřípadě na daném pracovišti je nejvyšší doba vyčkávání ve frontě na další zpracování. Následující způsob je určení úzkého místa na bázi bytí, že doba úkonu na konkrétním pracovišti je vyšší nežli tzv. „Takt Time“. Díky tomu, že je úkon delší nežli doba, po níž by se měl výrobek přemístit na následující pracoviště,

přispívá k opětovnému hromadění produktů před daným úzkým místem a tvoření front čekajících produktů na další zpracování (Goldratt E. M., 2001).

2. Určení jak dále pracovat se systémem – je nutnost přijmout bezodkladná opatření, jimiž se dosáhne přinejmenším krátkého zprůchodnění daného úzkého místa. Tyto akce mohou být kupříkladu změna práce na 3 nebo 4 směnný provoz, dané pracoviště by pracovalo i v období přestávek, provizorní transfer části výroby z úzkého místa na jiná pracoviště i za cenu kdyby na dočasném pracovišti by byla doba zpracování operace vyšší, stanovení mimořádného režimu pro nutný případ závady na úzkém místě, zvláštní režim pro nástroje používané na úzkém místě.

3. Modifikování zbylých procesů – následně je nutnost obrátit svoji pozornost na pracoviště za a před úzkým místem a schválit taková opatření, jež minimalizuje nepříjemné dopady úzkého místa na dané pracoviště. Takovými opatřeními mohou být kupříkladu u pracovišť před úzkým místem vyrábět jenom to, co dané úzké místo na daný den použije. Dle nastavení velikosti produkčních dávek bude záležet na nejvhodnější produkční dávce na úzkém místě. Účelem daných ustanovení vyjma úzkého místa není zvednutí objemu úkonu daných pracovišť, protože hodina našetřena jinde nežli v úzkém místě, bohužel nemá nijaký účinek na souhrnný objem úkonu procesu. Cílem je zmenšit nepříznivé účinky úzkého místa na úplný proces a minimalizovat plýtvání.

4. Orientování zdrojů na restriktce v systému – ve čtvrtém kroku je hlavním cílem detailněji zanalyzovat úzké místo za podpory odlišných metod a akceptovat taková konkrétní opatření, jež z dlouhodobého hlediska zvětší průchodnost daného úzkého místa. Můžeme využít světelný signál nebo i zvukový a tak upozornit všechny zaměstnance, že v nejpodstatnějším pracovišti, tj. úzké místo konkrétního procesu, tam nastal problém. Využit lze taky TPM (angl. Total Productive Maintenance, to znamená systematické provádění údržby všech pracovišť tak, abychom poruchám předcházeli (predikce, prevence) a na stroji nenastala neočekávaná porucha. Metoda 5s, která bude vysvětlena v další kapitole.

5. Po odstranění, snížení úzkého místa návrat do počátečního kroku - Jestliže bylo v předešlých krocích úzké místo odstraněno, navrátíme se do kroku číslo 1 – jak je již výše zmíněno, kterýkoliv proces má svoje úzké místo, které ho omezuje. Tedy jako náhlé

zlikvidujeme jedno z úzkých míst, odkryje se nám jiné. Tímto opakováním nepřetržitého odstraňování daných úzkých míst v procesu se dospěje k zvětšení celkového výkonu v daném procesu.

3.1.4 Včlenit a zmocnit zaměstnance

V tomto principu jde o přenos kompetencí a odpovědnosti na veškeré pracovníky a je zcela protikladný než klasické pojmání managementu v současné Evropě, kde členové managementu určují o všech problémech, kumulují kompetence na nejvyšších pozicích. Procesy o rozhodování se tak častokrát odehrávají hodně odtaženě od procesů, kterých se toto rozhodnutí dotýká. V lean přístupu nám jde o formu součinnosti a snažíme se po příkladu podniku Toyota vštípit všem zaměstnancům kolektivní rozhodování a osobní odpovědnosti za rozhodnutí. Procesy zlepšování nevznikají v kancelářích, ale bezprostředně ve výrobě, v procesu a společně se zaměstnanci, kteří v konkrétním procesu pracují, protože oni tento proces umí nejlíp a znají, kde by mohli být určité rezervy. Zaměstnanci pracující v konkrétním procesu mají častokrát nejvhodnější myšlenky ke zlepšování a zrovna zkušenosti z procesu jsou zásadní při určování o eventualitách tohoto daného procesu. Konkrétně zaměstnanci, kteří se podílejí na projektu změn, bývají většinou otevření dané změny zrealizovat a svojí aktivitou ji podporují i mezi dalšími zaměstnanci.

3.1.5 Snaha o dokonalost - Neustálé zlepšování

Hlavní rozdíl vůči starému pohledu na proces zlepšování je hlavně v tom, že se nekoncentrujeme na jednorázové zdokonalení procesu, naopak se snažíme o postupné a neustálé zlepšování. Základním cílem je, aby byl proces zlepšování automaticky, proto by neměl být náš jediný cíl peněžní výsledek, ale orientace na zlepšení, zefektivnění procesu. Důvodem je, že při orientování se na úspěch, může dojít k neefektivním procesům a následnému plýtvání. Při orientaci se na proces přinese nejenom zefektivnění procesu, což v následku značí i náležitě dobré úspěchy. Pokud zaměstnanec vytvoří kvalitativně neshodný produkt, neměl by se vadu ukrýt doufající, že zaměstnanci kontroly danou chybu neuvidí. Opačně sám této realitě zaměstnanec odpovědné za kvalitu oznámí. Příčinou je, že zaměstnanec má snahu omyl systémově zrušit a tedy na neshodný produkt nahlíží jako na

možnost k následujícímu zlepšení procesu tak, aby totožnou chybu by se nedalo pravděpodobně v budoucnu opakovat. To by mělo být taky hlavní příčinou, proč by neměli být zaměstnanci za zhotovení neshodného produktu nijak trestáni. Proces neustálého zlepšování máme úzce spjato s procesem standardizace. Jestliže je o daném zlepšení procesu určeno, že ho budeme využívat, dostane status standard, který by měli všichni respektovat, i kdyby s ním neměli nesouhlasit. Daný přijmutý standard se používá do doby, dokud není schváleno nějaké následující zlepšení procesu. Tento proces standardizace přeměny zabezpečuje to, že zlepšení využívají všichni a že za určitou dobu nedegradeje tak, že zisk z prosperujícího zlepšení je nejnižší či žádný.

4 Neustálé zlepšování procesů

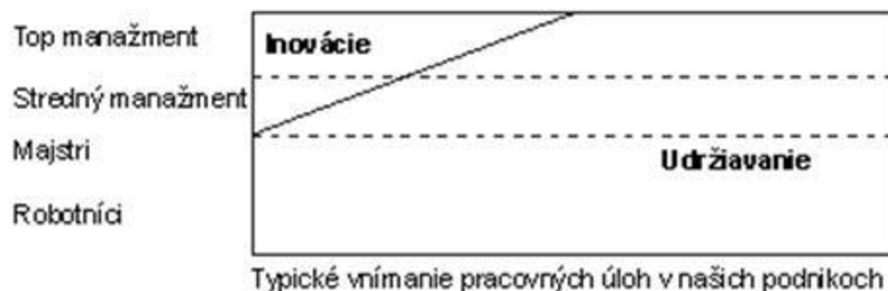
Neustálé zlepšování procesů by měl být souvislý proces pro každou firmu při analyzování, hledání plýtvání a implementaci opatření za cílem jejich odstranění a zvýšení výkonnosti.

Všechny činnosti ve firmě bychom mohli jednoduše rozčlenit na udržování a zlepšování. Udržovací činnosti zahrnují veškeré aktivity, již zabezpečuje dosahování aktuální výkonnosti (výrobní, administrativní a manažerské). Zlepšovací aktivity jsou také aktivity, které cílem je zvýšit aktuální výkonnost.



Obrázek 7: Japonské vnímaní pracovních úloh (Boledovič Ľudovít, 2007)

Udržovací a zlepšovací aktivity jsou vzájemně propojené. Firma by se měla snažit zachovávat efektivitu v žádané míře, je třeba vyhledávat i moderní techniky a také nejnovější technologie. V předních firmách by měl mít každý zaměstnanec ve svoji každodenní náplni oboje aktivity. Vzájemný poměr daných složek nám odráží víceúrovňové postavení ve firmě. Vrcholové vedení by se mělo většinu svého pracovního času věnovat na zlepšovacích činnostech, vzhledem ke strategii podniku, nárokům trhu a také poznat svoje konkurenční firmy. Zaměstnanci výroby se budou na druhé straně věnovat udržovacím, běžným činnostem ve většině svého pracovního času.



Obrázek 8: Evropské vnímání pracovních úloh (Boledovič Ľudovít, 2007)

Díky tomu, že prostředí všech firem se poddává změnám, musíme se nutně měnit a zlepšovat i firemní procesy.

Zlepšující činnosti bychom mohli rozčlenit na tři skupiny:

kontinuální zlepšování procesů – orientace na znalosti pracovníků, zlepšování inkrementálním způsobům;

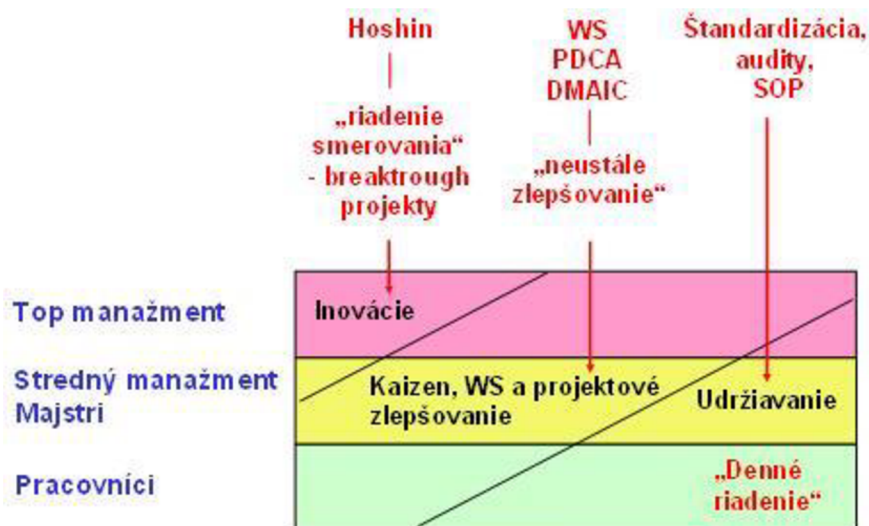
radikální zlepšování procesů – hlavně prostřednictvím reengineeringu.

evoluční změny – vede k zabudování mechanismu vývojových transformací do systému, jenž se pak optimalizuje uvnitř podle nároků okolí, shodně stejně jako živé organismy v přírodě.

4.1 Co je zlepšování procesů?

Každá firma se snaží vyrábět produkty v co největší jakosti, co nejrychleji při nejmenších výdajích. Jednotlivé hodnoty za vstupní materiál, zařízení a stroje, cena pracovní síly, hodnota energie, jsou pro každou firmu asi na shodné úrovni. Pro dobře prosperující firmy je velice těžké, hledat v tomto směru rezervy, které by vedly ke snížení nákladů na výrobky, zvětšení jakosti a vylepšení brzkého dodání. Tyto náklady jsou poměrně trvale dané. Jedna z eventuálních cest, jak vylepšit úspěšnost firmy, je neustále zlepšování procesů, které mohou být vykonávané jako aktivita shora – tzv. reengineeringu, anebo aktivita zdola od pracovníků, kteří jsou v procesu nejbliž. Neexistuje jednotný vzor jak používat a vzájemně provázat jednotlivé druhy zlepšovací aktivit. Každý podnik si přizpůsobuje svůj systém zlepšování konkrétním podmínkám.

Aktivity v oblasti zlepšovacích procesů by měly být ve firmě rozčleněny podle následujícího principu:



Obrázek 9: Aktivity v oblasti zlepšování (Boledovič Ľudovít, 2007)

Neustále zlepšovací činnosti jsou procesy, díky kterým se pozměňují hlavní podnikové procesy za jediným cílem a to navýšení jejich efektivity. Vlastníci zlepšujících činností a nápadů, jsou všichni zaměstnanci v podniku. Hybnou silou v zlepšování procesů je ochota něco změnit. Hodně významná je hodnotová rovina změn a jejich počet. Jak budeme úspěšný, by se dalo vyjádřit následujícím způsobem:



Obrázek 10: Úspěšnost zlepšování procesů (Boledovič Ľudovít, 2007)

Záměrem zlepšování procesů je aktivně zapojit co nejvíce pracovníků do řešení všech problémů, minimalizování plýtvání v podniku.

4.2 Význam KAIZEN a zlepšování procesů

Význam zlepšování pro firmu:

- řešení problémů v duchu principů: interní dodavatel a zákazník,
- snižování nákladů,
- zvyšování kvality,
- zvyšování produktivity,
- zlepšování pořádku a čistoty na pracovištích,
- ergonomie,
- zvyšování bezpečnosti práce,
- zlepšování pracovního prostředí,
- zlepšování životního prostředí,
- zlepšování komunikace,
- zlepšování organizace práce,
- snižování oběhových zásob,
- zlepšení podnikové kultury,
- zlepšování materiálových toků.

Význam zlepšování pro zaměstnance:

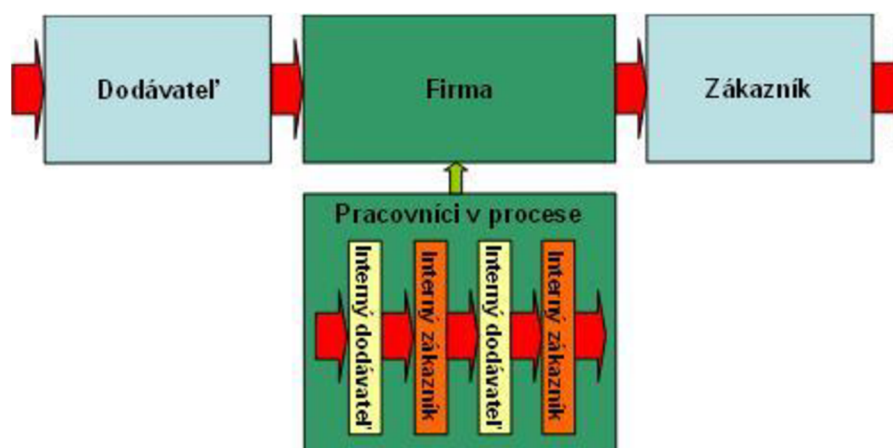
- hodnocení a odměňování zlepšujících návrhů,
- samo vzdělávání (když chce pracovník problém vyřešit, musí mu porozumět),
- motivaci aktivně se zapojovat do řešení problémů,
- lepší možnost řešení problémů spolu se zákazníkem,
- eliminování stereotypu, monotónní práce,
- podpora týmové práce,
- zlepšení podnikové kultury (komunikace, informovanost, vizualizace, atd.),
- zlepšení ergonomie práce,
- zlepšování pracovního prostředí,
- zvyšování bezpečnosti práce.

Význam zlepšování pro zákazníka:

- zlepšování kvality dodávek,
- zpřesnění termínů dodání,
- minimalizace dodávaných množství,
- snižování cen,
- lepší možnost řešení problémů spolu s dodavatelem.

Význam zlepšování pro dodavatele:

- možnost zpřesnění plánování,
- jasné definované a standardizace požadavek zákazníka,
- zlepšení komunikace se zákazníkem, participace na řešení problémů,
- odhalování potenciálů pro zlepšení.



Obrázek 11: Význam zlepšujících procesů ve firmě (Boledovič Ludovít, 2007)

4.3 Přínosy implementace

Výhody z implementací a zavedení neustálého zlepšování můžeme rozdělit do dvou skupin:

- individuální zlepšování,
- zlepšení od zlepšovatelských týmů (Boledovič Ludovít, 2007).

5 MURI, MUDA, MURA

Cílem této metody je odstranit nedostatky, které japonský manažeři označili jako „3MU“. Je to zkratka tří japonských slov, které symbolizují činnosti, které se organizace musí zbavit, jestliže chce, aby se při řešení problémů dosáhlo vyšší účinnosti řešení.

Tři japonská slova jsou:

- MURI – přebytky, přetažení,
- MUDA – plýtvání, ztráty,
- MURA – nerovnoměrnost, odchylky.



Obrázek 12: 3 krát MU (Gregorovičová Lucie, 2009)

Slovo " MUDA " znamená v Japončině odpad, anebo plýtvání. Práce v organizaci znamená soubor činností kroků, anebo procesů, kde na začátku procesu vstupují suroviny a na konci procesu vychází hotový produkt, anebo služba. Lidé, anebo stroje v každém z těchto procesů produktu hodnotu přidávají, anebo nepřidávají. Procesy, které hodnotu nepřidávají, zákazníkovi nepřinášejí žádný užitek a ten jich existenci neoceňuje. Někdy jsou tyto neúčinné procesy nevyhnutné. Můžeme mezi ně začlenit legislativou nařízené vedení účetnictví nebo třeba BOZP. Naopak zbytečné procesy se nazývají plýtvání (tzv. muda). Plýtvání je příznakem problémů, ne jen obyčejnou příčinou. Jsou to všechny činnosti, které přímo anebo nepřímo zbytečně spotřebují energie a zdroje. Procesy, které v strojírenské výrobě hodnotu přidávají, jsou například obrábění, montáž, svařování.

Procesy, které v strojírenské výrobě hodnotu nepřidávají, jsou například čištění a odmaštění, vizuální kontrola, skladování, transport. Jednotlivé druhy plýtvání se často navzájem prolínají. Jejich definování a definování jejich hranic je v některých případech těžké rozpoznat. Avšak snížení plýtvání v jedné oblasti má vliv na pokles plýtvání i v dalších oblastech. Není však možné úplně odstranit všechny plýtvání. Cílem je jejich snížení na nejnížší možnou úroveň. Prakticky všechno, co nepřidává produktu hodnotu, ale vyžaduje energii, finance a lidské zdroje je plýtvání. Procesy, které hodnotu nepřidávají, se nazývají Muda (Gregorovičová Lucie, 2009).



Obrázek 13: 7+1 druhů plýtvání (vlastní zpracování, 2017)

5.1 Plýtvání způsobené nadprodukcí

Tento druh plýtvání vzniká z výroby produktů ve vyšším množství, než zákazník požaduje. Vedoucí se touto nadprodukcí snaží snížit riziko např. poruchy výrobních zařízení, náhle vysoké poruchovosti, absenci zaměstnanců. Nadprodukce dodává lidem falešný pocit, že organizace má dostatek zakázek a prosperuje.

5.2 Plýtvání způsobené přebytečnými zásobami

Tento typ plýtvání vzniká skladováním nadprodukčních zásob, náhradních dílců, materiálů, nedokončených a hotových produktů. Všechny tyto položky zbytečně zabírají místo a vyvolávají potřebu dalších nákladů. V zásobách se zbytečně vážou finanční prostředky, které by, bylo možné účelně vynaložit jinde.

5.3 Plýtvání způsobené nedokončenou výrobou a jejich opravami

Zrod nekvalitních produktů vytváří hned několik zbytečných nákladů. Oprava nedokončených výrobků vyžaduje čas, práci zaměstnanců i finanční prostředky navíc. Často se musí vyhodit i plně kvalitní zařízení. Jestli se dostanou nedokončené výrobky k zákazníkovi, následky mohou být i fatální. Správný vedoucí vede své zaměstnance k nulové kazovosti.

5.4 Plýtvání způsobené zbytečnými přesuny

Málokterý pohyb zaměstnance přináší produktu přidanou hodnotu. Jakákoliv činnost, anebo pohyb, při které zaměstnanec manipuluje s nadměrnou hmotností, musí být odstraněná. Přesun zaměstnance od výrobní linky do skladu materiálu nepřinese žádnou hodnotu. Mezi zbytečné pohyby se počítají i pohyby ruky na zdvihnutí součástky ze zásobníku, hledání součástky v zásobníku. V této souvislosti je potřebné opět určit, co je priorita. Je možné některé pohyby z procesu vypustit? Je výhodnější nechat zaměstnance natahovat ruky pro součástky uložených v boxu, anebo je vhodné investovat do přesunutí boxu a tím snížit počet pohybu pro montáž a tím i čas potřebný k montáži? Každá i ta nejmenší úspora času znamená mnoho uspořeného času za celou směnu.

5.5 Plýtvání způsobené špatným/nesprávným zpracováním

Plýtvání můžeme taky najít v technologickém procese výroby. Například při vrtání se může jednat o příliš velký náběh. Zle rozmístěná výrobní linka, složitá a několikanásobná kontrola kvality. Toto plýtvání možno většinou odstranit jednoduchým logickým myšlením a zdravým rozumem za cenu relativně nízkých nákladů.

5.6 Plýtvání způsobené čekáním

Dochází k němu, když kvůli čekání nemožno pokračovat ve výrobním procese. Čekat může stroj, montážní pracoviště i zaměstnanec. Důvody čekání jsou různé. Od nejčastější poruchy stroje, nedostatku materiálu, nesladění výrobních taktů jednotlivých strojů až po pomalou práci zaměstnance a nedostatek plochy pro rozpracovaný materiál. Čekání může tvořit několik sekund, ale i minut. Potom co jsou odstraněné minutové, anebo sekundové prostoje, možno se zaměřit na čekání, která tvoří i jen zlomek sekundy.

5.7 Plýtvání v dopravě

Doprava polotovarů a produktů je neoddelitelnou součástí výrobního procesu. Mezi plýtvání se řadí, prostoje v dopravě, kdy nedochází k zhodnocení produktu a navíc se může kvůli dopravě poškodit výrobek. Obvykle jsou různé výrobní úseky oddělené a sklad bývá vzdálený od výroby, občas i v jiné hale. V ideálním případě doprava obsahuje jenom přepravu materiálu do organizace a odvoz hotových produktů. Navazující procesy by měly být umístěné bezprostředně za sebou. Vnitropodnikový materiálový tok by měl být potom zajištěný vnitropodnikovou dopravou, přitom náklady na dopravu však znamenají plýtvání. Náklady na obstarání, používání a servis vysokozdvižných vozíků, dopravných pásů a zaškolení zaměstnanců je také plýtvání (Gregorovičová Lucie, 2009).

5.8 Plýtvání - nevyužití schopnosti zaměstnanců

Z důvodu nezájmu a nevěle k naslouchání může dojít ke ztrátě časů, nápadů a dovedností. Nevyužitá tvůrčí činnost pracovníků sebou přináší také málo nových příležitostí a zlepšení k vzdělávání ubývá.

Uvedená „muda“ souvisí s efektivitou a je pokládána za typického představitele plýtvání v sektoru výroby. Již při samotném sledování v dílně nebo na hale se dá nalézt plýtvání. Za ideální stav se označuje, když za muda nahradíme přidanou hodnotu pro zákazníka.

K správnému fungujícímu procesu změn a odstranění je nezbytná kladná reakce pracovníky

na přeměny a snaha ke zlepšení své každodenní práce. Je skoro nereálné, aby byla muda odstraněna úplně, ale je možné ji minimalizovat (Bauer, 2012).

V oblasti služeb či v nevýrobní oblasti oddělení administrativy se setkáváme s novou možností plýtvání:

- nekvalitní a zastaralé informační systémy,
- činnosti vykonávané, které nesouvisí se strategií,
- zbytečné obtěžování zákazníka,
- výrobní čas,
- pracovníci,
- výrobní systém,
- výrobní postupy (Bauer, 2012).

6 Použité lean nástroje

V této kapitole si krátce popíšeme vybrané lean nástroje, které budou použité v praktické části mé diplomové práce.

6.1 TPM

Total Productive Maintenance (z angl.) je metodika pro celkovou produktivní údržbu zařízení a strojů. Údržba zařízení a strojů je z pohledu zisku podstatná v oblasti zvyšování efektivity i zdrojem pro šetření při redukci nákladů. Není vůbec lehké stanovit optimální období a předpoklady pro údržbu zařízení a strojů, které jsou častokrát zanedbávány.

Důležitým faktorem v tomto hledisku je součinnost mezi údržbáři, operátory a techniky. Operátor často nereaguje na počáteční náznaky problémů a sleduje si jenom jakost výrobků. Podobně tak postoj údržbářů není vždy ideální – nemají problém a jsou spokojeni, dokud stroj přinejmenším trošku dobře pracuje. Následkem nevšimavosti jsou pomalé odstávky a opravy strojů, což je teda nadbytečné plýtvání. Úkolem metody TPM je propojit a zkoordinovat znalosti a schopnosti jak operátorů, tak údržbářů a techniků k docílení společného cíle – zajištění, nalezení a udržení vrcholní kombinace předpokladů pro činnost zařízení a strojů. Může bořit tak mnohokrát prožitý postoj „já stroj opravuji, ty ho obsluhuj“ a stanovuje nový, kde vtáhne do prevence daleko více zaměstnanců

6.1.1 Údržba ve výrobě

- přesné definování metodiky TPM,
- podpora zaměstnanců při implementování počátečních kroků údržby,
- jasný informační řád údržby,
- vybudování řádu údržby,
- vzdělávání zaměstnanců v údržbě,
- denní péče o stroje,
- zlepšování kvality strojů,
- analýza a sledování OEE,
- nárůst OEE,

- zvyšování způsobilosti v starostlivosti o stroje.

6.1.2 Technologická příprava výroby ve vývoji

- kooperace při vývoji strojů a zásobních dílců,
- kooperace při technologickém vylepšování zařízení,
- kooperace při obstarávání nových strojů,
- vývoj nízkonákladové automatizace,
- monitorování a definování rozmachu TPM,
- stanovení cílů metody TPM,
- pozorování vývoje projektu TPM,
- přispění k implementaci TPM,
- schvalování investování do nových strojů a zařízení,
- motivování a odměňování pracovníků.

TPM je typická svým pojetím k úplným cílům, jež vycházejí z nulových cílů novodobých produkčních systémů. Žádné neplánované prostoje strojů, žádné vady díky stavu zařízení a nulové újmy rychlosti zařízení.

Metoda TPM má základy na šesti pilířích:

- měření výkonného využívání zařízení (OEE),
- nezávislá údržba prováděná zaměstnanci, kteří pracují na strojích,
- navrhovaná údržba,
- vzdělávání a trénink údržbářů a operátorů,
- snadné náběhy a přejímky strojů,
- systém neustálého zlepšování stavu zařízení.

Libovolný z těchto pilířů je potřebné zachovávat na náležité úrovni. Pak je další dělení v projektu TPM, a to rozřídění strategií pro zdárnou implementaci TPM.

6.1.3 Strategie TPM cílená na osobitou údržbu

Tahle strategie se zaměřuje obzvláště na výrobní týmy a roli operátorů při údržbě a péči strojního vybavení. Primárně je založena na pojetí japonských podniků k programu TPM, nemá velké uplatnění ve firmách ze západu. Ústav průmyslového inženýrství říká, že toto je však rozhodující oblast o efektivním využití a úspěšnosti TPM.

6.1.4 TPM zaměřená na předem připravovanou údržbu

Strategie je orientovaná na techniky a údržbáře. Zahrnuje prvky prediktivní a preventivní údržby. Překrývá se s vlastní údržbou a závažnou složkou je šikovnost údržbářů. Pak používá dokumentaci z historie plánování, strojů, zavádění dalších diagnostických dovedností a přejímky, analýz a vizuální management v údržbě.

6.1.5 Strategie TPM zaměřená na zlepšování kondici strojů

Podkladem této strategie je neustálý proces zlepšování za využití jeho běžných prvků (rozbor problémů, možnosti jejich vyřešení, kolektivní workshopy). Kladem je bezodkladné zvýšení výkonu každého stroje a strategie je velmi zajímavá z hlediska zisku.

Všechny tyto strategie jsou zaměřeny na jasný výše zmíněný pilíř a je chápán jako jeho nosný. V každém podniku je nezbytné velmi dobře zhodnotit, který způsob bude nejprospěšnější. Jistá je taky v praxi eventuelní modifikace daných strategií dle skutečných požadavků (Mašín, Vytlačil, 2012).

6.2 Mapování toku hodnot v procesu

Mapování toku hodnot v procesu je jedna ze základních strategií na zlepšování procesů. Je založená na identifikaci úzkých míst v procesu a postupné odstranění plýtvání. Cílem je neustálá identifikace a odstranění aktivit, které nepřinášejí hodnotu zákazníkovi.

Anglicky Value Stream Mapping (VSM). Jde v podstatě o grafický prostředek k popisu aktuálního stavu v daném procesu. Po zobrazení VSM je nutné vytvořit zlepšenou, novou mapu hodnotového toku – VSD (value stream design) (Mašín, 2005).

VSM je poměrně všeobecný nástroj, který se používá v průmyslovém a procesním inženýrství. Nás zajímá obzvláště:

- časový údaj, kdy se hodnota přidává,
- kontinuální doba, po jako dobu produkt se vyrábí,
- poměr obou časů přidané hodnoty a kontinuální doby,
- množství procesních kroků, za pomoci, kterých hodnota vzniká,
- sumární množství procesních kroků.

Hodnotový tok je možno porozumět jako souhrn všech činností obsahující v procesech za pomoci, kterých je umožněno samotné transformace materiálu na určitý výrobek nebo službu. Z toho nám vyplývá, že můžeme do hodnotového toku v daném podniku zahrnout aktivity, které přináší hodnotu, taky i aktivity, které nepřidávají hodnotu výrobku nebo službě.

Ve VSM se můžou nacházet dva hlavní vnitřní směry proudů:

- informační,
- výrobní.

Informační tok transformuje zakázky od kupujícího. Naproti tomu výrobní, transformační tok vyrábí samotné výrobky, služby, které podstoupily transformací od vstupního materiálu až po dokončený výrobek, nebo službu. Produkce kteréhokoliv výrobku je propojena s jedinečným, samotným hodnotovým tokem procesu (Mašin, 2003).

6.3 Vizuální management

Díky vizuálnímu managementu jsme schopni zlepšit podnikové procesy. Bohužel tento nástroj je podceňován a opomíjen a přitom nám může výrazně pomoci.

Je jasné, že jednoduché procesy a jednoduchá komunikace jsou významné složky štíhlé výroby. Ve zkratce čím jednodušeji tím lípe. Vizuální management je podstatný nástroj na řízení, který se v podniku používá na přijímání a odesílání informací. Zároveň by měl pracovníkům zabezpečovat možnost získání těchto informací v aktuálním čase.

Za podpory prostých vizuálních prostředků je možnost sledovat potřebné procesy a díky tomu i eventuální odchylky od zavedených standardů. Mezi prostředky, které můžeme ve firmách nejčastěji vidět, patří:

- tabule,
- světelná signalizace,
- vizuální dokumentace,
- digitální tabule,
- vizuální označení zón.

Hlavní cíle vizuálního managementu můžeme shrnout do bodů:

- učit,
- motivovat,
- porovnávat,
- řídit,
- informovat (Debnár, 2010).

6.4 A3 report jako vizuální nástroj

- pro zápis problémů,
- pro strukturovanou analýzu problémů,
- pro controlling / prezentaci statusů projektů.

Užití A3 reportu A3 pomáhá:

- strukturované a logické uvažování,
- komplexní a systémový nadhled na problémy v projektech,
- objektivní hodnocení a při analýze problémů,
- systematické postupy a spolupráce v týmu,
- vývoj pracovníků.

Nemáme jenom „jediný“ přesně stanovený A3 report. Ovšem struktura by se měla obsahovat prvky cyklus PDCA a jasně stanovené postupy.

Jasný popis problému by měl obsahovat:

- o jaký problém přesně se jedná,
- jak závažný je problém,
- co je důsledkem problému pro činnost nebo pro kupujícího,
- na kterém místě je problém nejvíc vidět.

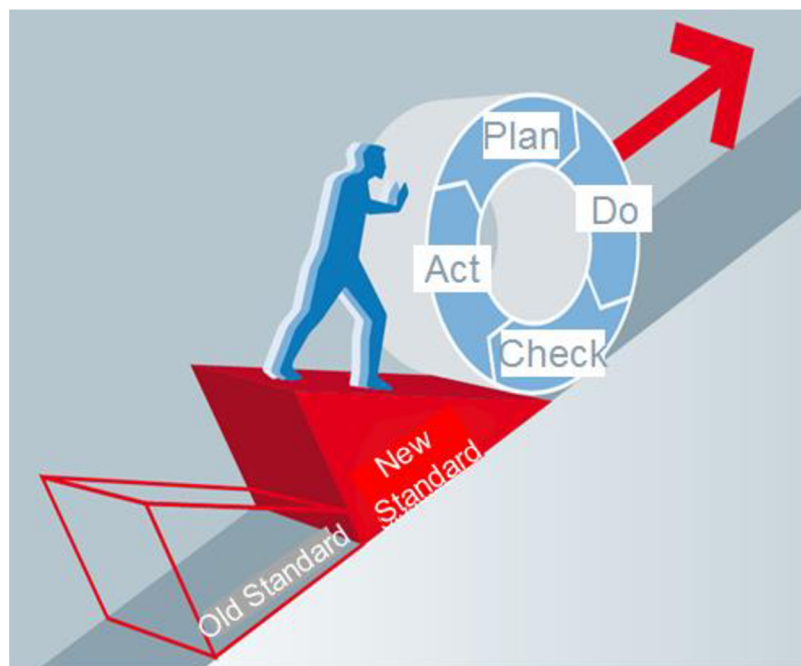
6.5 PDCA cyklus

Zásadní pojetí systému lean výroby vychází z PDCA cyklu (plan-do-check-action). Známý cyklus PDCA můžeme nazvat jako sledem činností, přitom jejich úmyslem je neustálé zdokonalování a zlepšování. Začíná se prostudováním současné situace, kdy jsou již kompletována data. Tyhle data mají být využita při stanovení plánu k zlepšení. Jako náhle je plán k zlepšení dokončen, nastupuje samotná realizace. Hned poté je samotné provedení plánu ověřeno, aby nám bylo patrné, jestliže jsme došli k očekávanému zdokonalení a zlepšení. Jestliže byl projekt úspěšný, závěrečným stupněm je standardizace již použitých metod, díky kterým bude zajištěno, aby nově implementované kroky byly i neustále používané a zabezpečovaly tak vysoce standartní kvalitu.

- Plan - Ověřit současnou efektivitu a zhodnotit možné problémy či restriktce procesů. Zkompletovat data o největších problémech a koncertovat se na hlavní kořenové příčiny problémů. Doporučit eventuální řešení a stanovit časovou osu realizaci nejpříhodnějšího řešení.
- Do – Samotná implementace navrhnutého řešení.
- Check - Ohodnotit výsledky implementace a zhodnotit, jestli bylo dosaženo plánovaného úspěchů. Jestliže se vyskytnou jisté problémy, zaměřit se na možné překážky, a snažit se je odstranit.

- Action - Na základě implementovaného řešení a zhodnocení dosaženého výsledku začít chystat řešení tak, abychom kdykoliv a kdekoli mohli využít toto nové řešení.

PDCA cyklus je možné neustále otáčet. Jakmile dosáhneme zlepšení, dosáhneme standart coby základ pro nové plány na neustále zlepšení. Pro maximální dosažení neustálých zlepšení je PDCA cyklus stěžným nástrojem, který by firmy měly běžně využívat a používat (Debnár, 2010).



Obrázek 14: Cyklus PDCA (Debnár, 2010)

6.6 SIPOC diagram

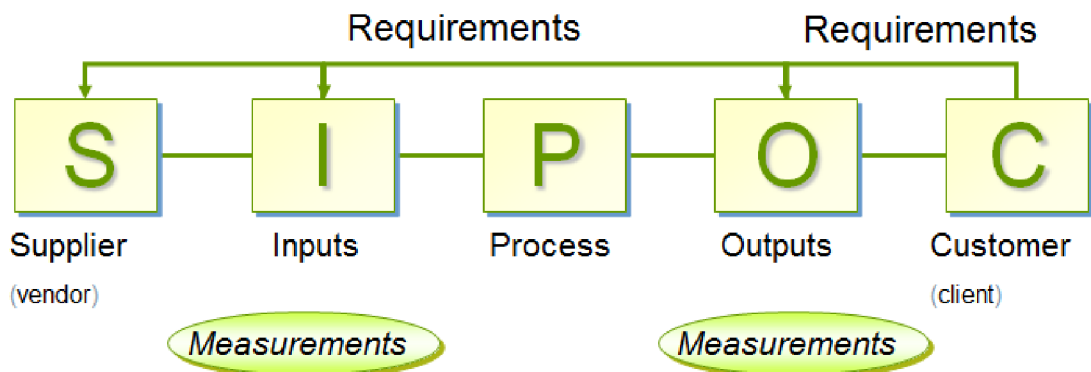
Přesně specifikuje a definuje z pohledu dodavatele a zákazníka požadavky kladené na daný proces. Zpracování SIPOCu je opakující se proces u dodavatele a zákazníka. Rozpoznáme jejich výstupy a vstupy. Jako náhle jsou hranice daleko lépe vymezeny, zhotovíme nový podrobnější SIPOC. Jakýkoli projekt by měl mít více takýchto dokumentů a samozřejmě by bylo dobré jich udržovat pořád aktuální. V podstatě je to neustále se vyvíjející se dokument. Míru orientaci na projekt je dáno významností procesu a jeho

stanovenými hranicemi. Jestli dochází k neshodám, je nezbytné je začít řešit. Dále je potřebné říct, že zákaznické vstupy jsou zohledněny, a taky, že výstupy budou zohledněné v patřičné míře. Vstupy musí být postavené na datech. Je nezbytné ověřit, že přání zákazníka plynou a jsou ve shodě se stavbou organizace firmy.

Je potřebné nalézt úzké místa v procesu a s patřičným úsilím se věnovat na jejich odstranění.

Podstatné jsou následující záležitosti:

- existují z procesu výstupy bez nároků na ně,
- existuje potřeba, ale neodpovídá mu ani jeden z výstupů nebo vstupů,
- je každému jasné, kdo je zákazník v daném procesu,
- odpovídá vše na rozhraních výstupů a vstupů (MOTOROLA UNIVERSITY USA, 2006).



Obrázek 15: SIPOC diagram (MOTOROLA UNIVERSITY USA, 2006)

6.7 Ishikawa – diagram následků a příčin

Je to nástroj, který napomáhá identifikaci, třídění a prezentaci možných příčin specifických problémů, anebo kvantifikovaných charakteristik. Graficky ilustruje relaci mezi výsledkem a veškerými faktory, které na této výsledky působí. Někdy se tomuto

diagramu hovoří i „Ishikawa diagram“ anebo „rybí kost“, protože ji připomíná jeho vzhled. Zhotovení diagramu se vyplatí v případě, že potřebujeme identifikovat základné příčiny, důvody pro specifický efekt, problém anebo podmínku. Umožňuje utřídit faktory, které jsou spojené s konkrétním procesem anebo efektem. Analyzuje existující problém a ukazuje na korektní (opravné) akce, které mohou být podniknuty. Přidává znalosti o procese tím, že upozorňuje na faktory a činnosti, které spolu souvisí. Identifikuje data, které je nutné přezkoumat.

Jednotlivé kroky při tvorbě diagramu:

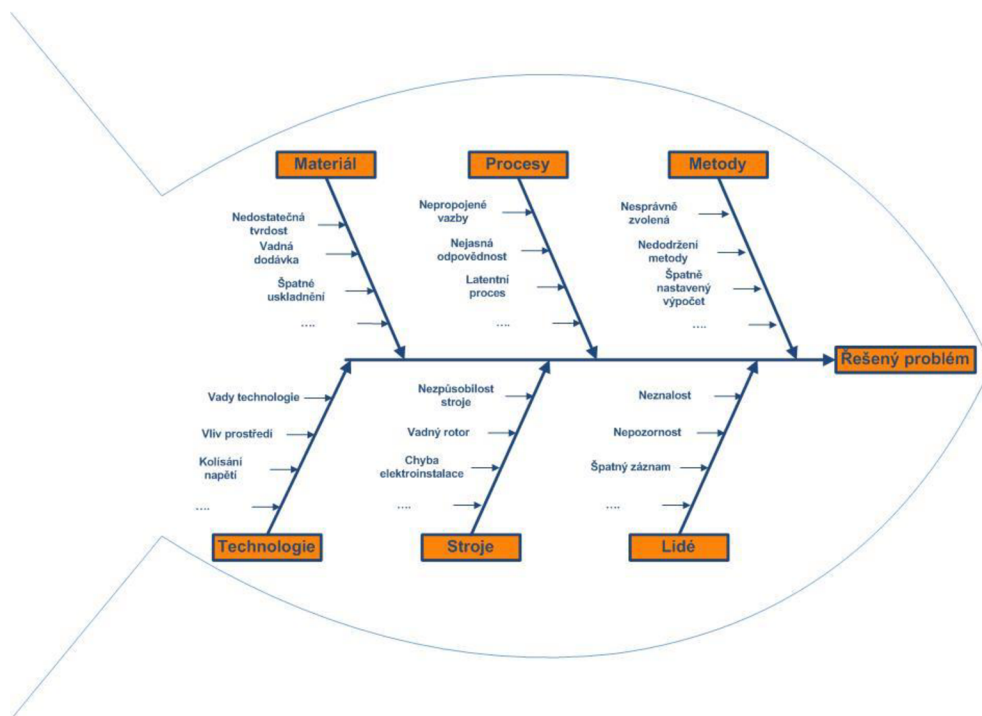
- určí se problém, který třeba řešit. (Tento daný problém znázorňujeme jako hlavu rybí kosti),
- řešitelský tým vytipuje díky brainstormingu všechny možné příčiny problému, které připadají do úvahy (Těto problémy tvoří větvi (kosti) diagramu a mohou mít i svoje částečné příčiny. Znázorňují se jako větvičky).

V praxi se používají tři skupiny diagramů příčin a následku:

- pro analýzu rozmanitosti procesu,
- pro klasifikaci procesu,
- pro vyšetřování příčin.

Postup tvorby diagramu Ishikawa:

- definovat problém (následek),
- vybavení (stroje, pomůcky),
- lidé (vzdělání, schopnosti, zodpovědnost),
- materiál (suroviny, dodavatelé),
- okolí (pracovní prostředí, povětrnostní podmínky),
- metody (systémy, postupy),
- procesy.

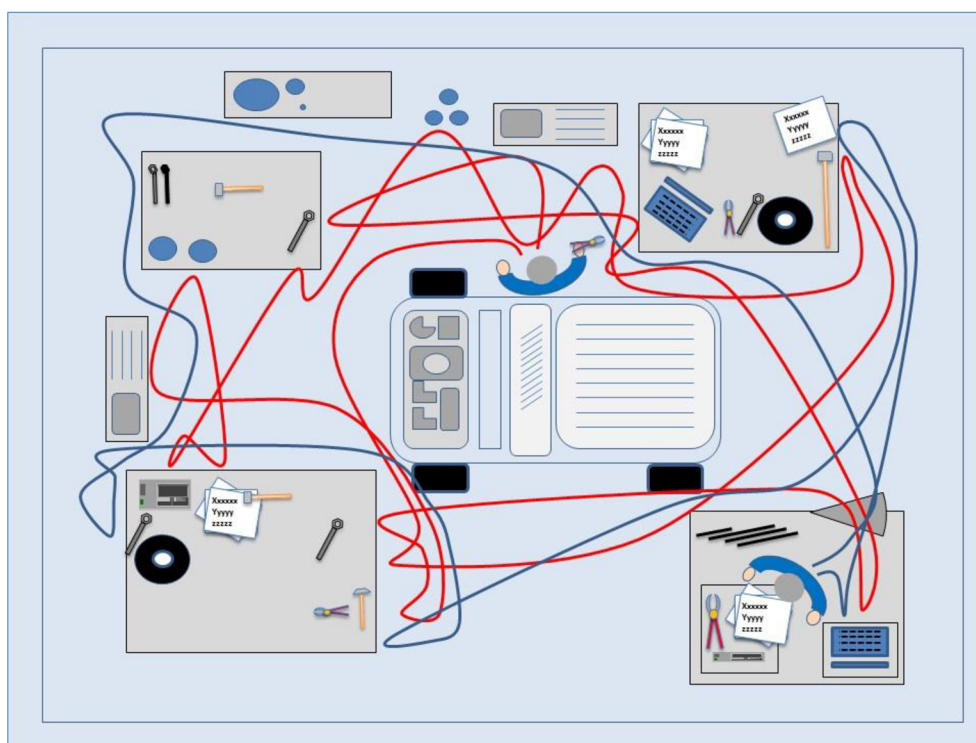


Obrázek 16: Diagram příčin a důsledků. (Nenadál Jaroslav, 2004)

6.8 Spaghetti diagram

Spaghetti diagram je efektivním prostředkem v procesu neustálého zlepšování a pozorování pohybu zaměstnanců a materiálu. Pojmenování je odvozeno od tvaru diagramu po finálním dokončení – vypadá jako mísa se špagetami. Tento nástroj pochází z výroby. Je možného, ale i využít v různých jiných oblastech, kupříkladu i v kanceláři, kde sledovaným bodem by mohla být informace.

Pozorování pohybu je zásadní prvkem v procesu minimalizace plýtvání. Když zamezíme více pohyby, je možné zvětšit efektivitu a vylepšit organizaci práce na daném středisku (RealKaizen, 2012).



Obrázek 17: Ukázka spaghetti diagramu (RealKaizen, 2012)

Předností tohoto analyzujícího nástroje je skutečnost, že způsob tvoření spaghetti diagramu je jednoduchý. K zpracování je nutné mít jenom tužku, papír, plán budovy a jedinec pověřený úlohou. Jestliže bychom chtěli využít spaghetti diagram, jako základ pro návrh pro zlepšení, je nutné taktéž vymezit délku a počet pozorování, abychom zajistili potřebnou preciznost. Po zhotovení diagramu vyhodnotíme získaná data a na bázi analýz výsledků jsou vyhotoveny návrhy minimalizace plýtvání (RealKaizen, 2012).

6.9 5 krát proč

Metoda pět krát proč se považuje za jednu z nejvíc jednoduchých, jak dospět ke kořenové příčině. Ptáme se proč do té doby, kým nezjistíme skutečnou příčinu problému. Tuhle metodu vymyslel Taiichi Ohno. Může se zdát, že je to jednoduchá metoda, ale opak je pravdou. Náš mozek má rád jenom nuly a jedničky, a my zase ano nebo ne. Proto se pět krát proč využívá. Z největší pravděpodobnosti se nedozvíme nic víc, co už asi víme. Tuhle

techniku můžeme také označit jako určitý brainstorming, nebo strukturovanou techniku pro komunikaci. Každý problém hledáme hlavně díky diskusi a logickému myšlení. Nemusí to být zrovna pět krát. Může se stát, že jenom čtyři krát nebo dokonce šest krát. Záleží, jestli už víme kořenovou příčinu problému, tak abychom mohli navrhnout řešení daného problému (Košturiak a Frolík, 2006).

II PRAKTICKÁ ČÁST

7 Analýza problému

V analytické části se seznámíme se společností, kde je zpracovaná diplomová práce, SWOT analýzou a detailnější analýzou za pomoci lean nástrojů.

7.1 Představení společnosti

Pro svoji diplomovou práci jsem si vybral společnost, která patří po více než stoleté historie parních turbín v Brně, dostala na špičku producentů turbín po celém světě.

První zmínka spadá až do roku 1814, kdy podnik vznikl ve Šlapanicích u Brna, pak v roce 1872 vznikla akciová společnost s názvem První brněnská strojírna. Firma vyrábí turbíny do 5 kontinentů a 65 zemí. Uspokojené zákazníky můžeme najít po celém světě, například v USA, Austrálii, Kataru, Malajsii, Brazílii nebo v Rusku, Itálii či blízkém Polsku.

Pro své zákazníky zabezpečujeme také záruční a pozáruční servis. Po dobu celé své existence v oblasti výroby parních turbín úspěšně zhotovila zákazníkům a uvedla do činnosti více než 4 240 turbín o souhrnném výkonu vyšším než 18 000 MW. V současné době podnik zaměstnává kolem 700 lidí.

Typické aplikace:

- průmyslové a městské teplárny,
- spalovny odpadu a biomasy,
- těžba ropy a plynu (pohony generátorů a kompresorů),
- chemický a petrochemický průmysl (pohony generátorů a kompresorů),
- papírenský průmysl,
- cukrovary,
- paroplynové cykly,
- elektrárny.



Obrázek 18 Rotor turbíny (vlastní zpracování, 2017)

7.1.1 Strategie firmy

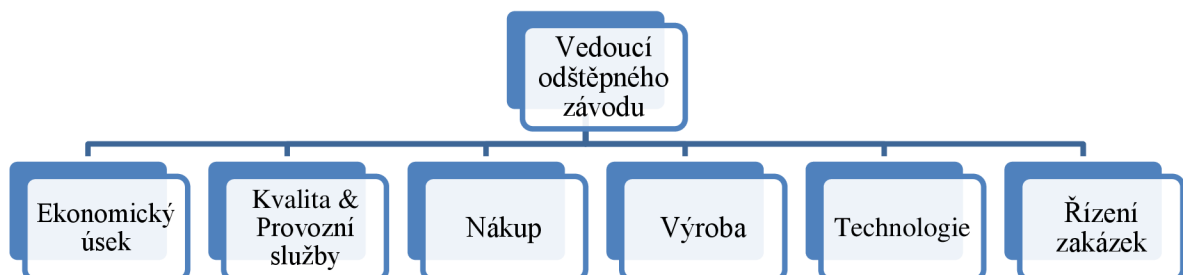
Firma má své oddělení tzv. „strategy“ který analyzuje trh s plynovými a parními turbínami a předpokládá jeho další vývoj. Pozoruje nejpokrokovější technologické novinky a chování konkurentů. Na bázi systematicky získaných ekonomických, marketingových a technických zkušeností určuje pro podnik výrobní, obchodní a marketingovou strategii a také rozvoj a strategii svých výrobních možností.

Naším cílem je být průkopníkem současné doby – to je nejdůležitější motivace. Snažíme se být pevným společníkem našich zákazníků globálně i lokálně.

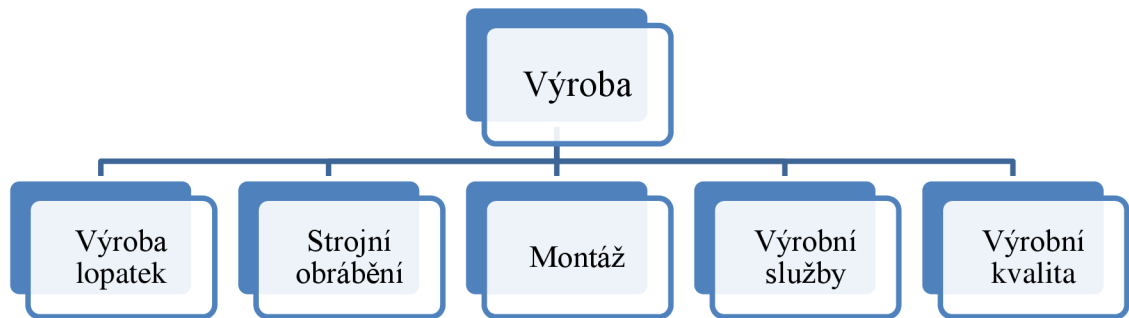
Součástí strategie firmy jsou také 3 pilíře: inovace, naši zákazníci a hlavně naši lidé.

7.1.2 Organizační struktura firmy

Základní struktura:



Výroba se dále člení:



7.1.3 Informační systémy

Ve firmě informační systém zastupuje hlavní roli ve všech firemních procesech, které se ve firmě vyskytují. Samozřejmě existují i podpůrné systémy, které jsou propojeny s hlavním informačním systémem a usnadňují tak chod některých procesů.

Hlavní informační systém u nás je SAP. V systému SAP je možné uskutečňovat mnoho funkcí, sledování výrobních procesů, dále také personální záležitosti, přes skladové řízení až po ty analytické a finanční.

7.1.4 Styl řízení

Každý zaměstnanec má jednoznačně stanovené své povinnosti a za ty odpovídá svému vedoucímu dle organizační struktury podniku a vše je zapsané ve směrnících. Podnik používá demokratický způsob řízení.

Jsme držiteli certifikátů:

- ISO 9001 - Systém managementu jakosti,
- ISO 14001 - Systém ochrany životního prostředí a ochrany zdraví při práci,
- OHSAS 18001 - Systém ochrany životního prostředí a ochrany zdraví při práci.

7.1.5 Spolupracovníci

Firma vytváří vhodné podmínky pro všechny zaměstnance, aby byli schopni spolu vycházet. Benefity, které firma nabízí svým zaměstnancům:

- bridge days,
- akciové programy - zvýhodněná nabídka firemních akcií,

- příspěvek na volitelné aktivity,
- firemní dobrovolnictví,
- příspěvek na penzijní a životní pojištění,
- proplácení prvních 3 dnů nemoci,
- příspěvek na stravování – ve výši 40 Kč,
- 5 týdnů dovolené,
- slevy na produkty a služby,
- firemní školka.

7.1.6 Sdílené hodnoty (kultura) firmy - Zodpovědné podnikání

Táto zásada je známa jako známka profesionality a kvality, ale také jako kompas, který nám ukazuje, jakým vhodným směrem při obchodních rozhodnutích směřovat. Respektujeme a ctíme zákony a největší etické normy. To také požadujeme od svých spotřebitelů a obchodních partnerů. Přispíváme k ochraně životního prostředí a jsme vnímáni jako společensky zodpovědnou firmou.

7.1.7 Špičkové provedení

Stanovujeme si velké cíle a vyhledáváme vždy nejefektivnější a nejvhodnější možnost cesty, jak cíle dosáhnout. Nadprůměrný výkon a kvalita je u nás považován za výsledek společné týmové práce a přispění osobního a pracovního růstu našich pracovníků. Neustále pracujeme na zlepšování našich procesů, současně sledujeme zákaznické potřeby, abychom dokázali v každém okamžiku nabídnout nejvhodnější služby, produkty a poradenství.

7.1.8 Sociální oblast

- dlouhodobá pomoc těm, kteří to potřebují,
- za 11 let fond pomohl a podpořil 350 projektů neziskových organizací,
- vzdělávání pro zaměstnance,
- spolupráce s vysokými školami,

- stipendia a stáže pro talentované studenty, podpora talentovaných studentů,
- produkty spoří energii a směřují k redukcí emisí CO₂,
- splňujeme nejpřísnější ekologické normy,
- program pomoci lidem bez domova,
- pravidelné darování krve,
- dobrovolnický den pro neziskové organizace.

7.1.9 Schopnosti

Firma dodává na trh rozsáhlé spektrum parních turbín pro širokou oblast aplikací. Zákazníkům přinášíme řešení, která splňují vysoké požadavky na spolehlivost a účinnost, stejně jako i nároky na procesní páru. Za návrh a vývoj turbíny typu ST-300 dostala naše firma uznání roku 2007 v soutěži s názvem Inovace. Po dobu působnosti jsme vyrobili více než 4 240 parních turbín a dodali turbíny do 66 zemí po celém světě.

Díky příznivému poměru výkonu a ceny, můžou dosáhnout naši zákazníci po dobu životnosti provozu turbíny minimálních kompletních nákladů. Zákazníkům nabízíme komplexní služby od technické podpory, stanovení investic, až po konstrukční východiska, výroby, finální montáž, expedici, uvádění do provozu plus proškolení zaměstnanců i pozáruční servis u zákazníka.

8 Analýza současného stavu

Nejdřív provedeme SWOT analýzu na výrobní proces, abychom mohli určit, na které konkrétní problémy je nutné se zaměřit. Obecně by se firmy měli zaměřovat hlavně na ty činnosti, které jim nepřinášejí hodnotu, tím se budou stávat flexibilnější a více konkurenceschopnější.

Za pomoci metodiky lean hlouběji zanalyzujeme daný problém a zaměříme se na odstranění plýtvání, určíme slabá místa v procesu a dáme návrhy na zlepšení. Součástí návrhu bude také ekonomický přínos.

8.1 SWOT analýza

Na základě silných, slabých stránek a analýzy možností a hrozeb nám ulehčí jednoduše a současně přehledně ocenit efektivitu a výkonnost procesů ve výrobě.

Je nezbytnost sumarizovat výsledky vnější a vnitřní analýzy firmy. Definovat jednotlivé faktory, kterým bude přidělené číslo. Číslo bude definované na hodnotové stupnici od 1 do 5. Číslo 5 bude mít nejvýznamnější hodnotu a číslo 1 bude nejméně závažné.

Tabulka 1: SWOT analýza – Výrobní proces (vlastní zpracování, 2017)

Silné stránky	Slabé stránky
způsobilost adaptovat se rychle a pružně nárokům spotřebitele – flexibilita produkce, komunikace a styk se spotřebitelem o produkčních možnostech	neuspokojivá interní komunikace – předávání údajů mezi jednotlivými odděleními, nepřítomnost na výrobních poradách
technologické know-how – ustavičně zlepšování produkce, adaptace na požadavky spotřebitele	Více pohyby – chůze z pracovníka z jednoho místa na druhý, hledání v průvodní dokumentaci nezbytné informace
vzdělání pracujících – semináře pro zaměstnance na stroje / zařízení, jazyková vyučování v rámci výukového programu	pracovníci - zapojení zaměstnanců do zlepšujících projektů, neustále zlepšování
dlouholetá praxe pracovníků – výroba, kvalita, zkušenosti zaměstnanci	Papírová dokumentace – technologie, výkresy

Příležitosti	Hrozby
nové technologie / inovace – investování do nových technologií, bezpapírové výroba	vynálezy konkurence – neaktuální technologie – nákup další technologie od konkurence / dodavatele, vazby na firmy s vynálezem
nepřetržitým zkvalitňováním produktů a tak být krok před konkurencí – využití prostředků na konkurence schopnost, redukce výdajů na nákup materiálu	poměr k moderním technologiím – ustavičně hledání, využití dalších eventualit ve výrobě, jak produkci „zeštíhlit“, nedostačující počet pracovníků ve vývojovém oddělení
kooperace s partnery na rozvoji – kooperace s VUT Brno na dalších technologiích a eventualitách výroby, kooperace s vnějšími firmami na evoluci	Nárůst cen vstupů – zvýšení cen energií, materiálu vstupujícího do výroby, polovýrobků do produkce

Tabulka 2: Hodnocení výsledků SWOT analýza – Výrobní proces (vlastní zpracování, 2017)

Silné stránky		Slabé stránky	
- schopnost přizpůsobit se rychle a pružně požadavkům zákazníka	4	- špatná informovanost + zapojení zaměstnanců do projektů	4
- technologické know-how	4	- více pohyby (chůze, hledání)	5
- vzdělání zaměstnanců	4	- papírová dokumentace	5
CELKEM	12	CELKEM	14
Příležitosti		Hrozby	
- nové technologie	3	- patenty konkurence	4
- neustálým zkvalitňováním výrobků být krok před konkurencí	5	- přístup k novým technologiím	2
- spolupráce s partnery na vývoji	4	- nárůst cen vstupů	4
CELKEM	12	CELKEM	10

Alfou a omegou celého podniku je výrobní proces. Můžeme tedy říci, že od výroby se odvíjí, jestli je konkurenceschopný, a to nejen z pohledu technologického, ale též cenového. Hledání eventualit úspor ve výrobě by mohlo být předností číslo jedna. Je nutnost víc včlenit samotné pracovníky do tohoto procesu, procesu inovací a zlepšování. Veškeré prostředky mohou podpořit firmu, aby byla dále konkurenceschopná a díky tomu si uchovat svoje pozici na trhu. Flexibilita reagovat na nároky spotřebitele záleží od technologických možností, kde je potenciál využití i vývozu do kooperace.

9 Vyhodnocení SWOT analýzy

Na základě vyhodnocení analýzy SWOT jsme schopni prohlásit, že pro Výrobní proces je nejvýhodnější a nejvhodnější v současné době zvolit strategii z kvadrantu WO - Odstranění slabin pro vznik dalších možností pro firmu.

Ve své diplomové práci se zaměříme a firmě dáme návrhy ke zlepšení:

1. Minimalizace poruchovosti strojů.
2. Redukce plýtvání v lopatkování.
3. Sdílení informací ve výrobním procesu.
4. Zkrácení pohybů, chůze ve výrobě lopatek.
5. Zapojení zaměstnanců do zlepšujících projektů.

9.1 Minimalizace poruchovosti strojů

Za pomoci metody Ishikawa a mapování hodnotového toku si zanalyzujeme, jaké možné příčiny můžou způsobit odstávky strojů.

Důvodem proč se zaměřujeme na tenhle problém, je z finančního hlediska celkem jasný. Za fiskální rok 2016/17 činily odstávky strojů 15 916 neefektivních hodin. Když si to vynásobíme průměrnou hodinou sadbou 800 Kč / hodina, (z důvodu utajení jsme použili průměrnou hodinovou sazbu v ČR z dané oblasti výroby) tak se dostáváme do celkem zajímavých čísel.

Součástí tohoto projektu byli všichni zainteresovaní pracovníci:

- vedoucí údržby,
- vedoucí výroby lopatek,
- vedoucí strojního obrábění,
- odpovědný pracovník controllingu za výrobu,
- lean koordinátor,
- výrobní plánovač.

Nejdřív jsme si vyplnili A3 report, na pochopení současného stavu a určení další nezbytných kroků k minimalizaci příčin poruchy strojů.

Spolu s vedoucím údržby, co by vlastníkem a sponzorem celého projektu, jsme vytvořili a zapsali A3 report. Je to důležitý krok, aby všechny zúčastněné strany věděli, jaká je počáteční situace a hlavně co je cílem projektu.

Cíl projektu v našem případě je snížit neefektivní hodiny, to jsou hodiny, kdy stroje nevyrobí, ale jsou v poruše 5 000 hodin / rok.

Všechny zúčastněné strany, které vstupují do celého procesu, mohou svoji aktivním přístupem pomoci k minimalizaci těchto prostojů. Je dobré si stanovit plány a v určitém časovém horizontě je kontrolovat.

A3 Report " Minimalizace poruchovosti strojů "

Name: Jablonka Ján Date: 20.02.17

1 Background / motivation
 Why was the project/problem selected? How great are the financial benefits? Which business objectives are supported?
 Časté poruchy strojů.
 Za fiskální rok 2016/17 činili odstávky strojů 15 916 neefektivních hodin.

2 Initial situation
 What did the original situation look like? What is the problem? How can the problem be measured? (description, figures, etc.)
 Chybí důkladné popsání celého procesu poruchy:
 - vytvoření procesní mapy,
 - identifikace úzkých míst,
 - nastavení možné komunikace (jaké má kdo informace, které může předat dál),
 - stanovení autority odpovědné za identifikování příčiny poruchy,...

3 Target definition/ schedule (Plan)
 Target definition (what is to be achieved?)

Phase	Schedule (date, CW)	
	Plan	Actual
[1] Start	20.02.17	20.02.17
[7] End	30.07.17	

Parameter (quantitative, measurable, identical with Effectiveness [6])

Goal	Actual (Start)	Unit
Query time	5000	15916 hours

4 Cause analysis (Plan)
 What are the causes of the problem? (5W questions, Ishikawa a diagram, graphic analysis, data analysis, etc.)



VSA + Ishikawa

5 Measures (Do)
 Measures: (Which measures should eliminate the causes?)

Who	When
Jablonka, Perrica, Pazucha, Dejmek, Mondok	20.3.2017
team members	20.3.2017
team members	27.3.2017
team members	27.7.2017

6 Effectiveness/ stabilization (Check)
 Parameter (see Target definition [3] multi-moment recording)

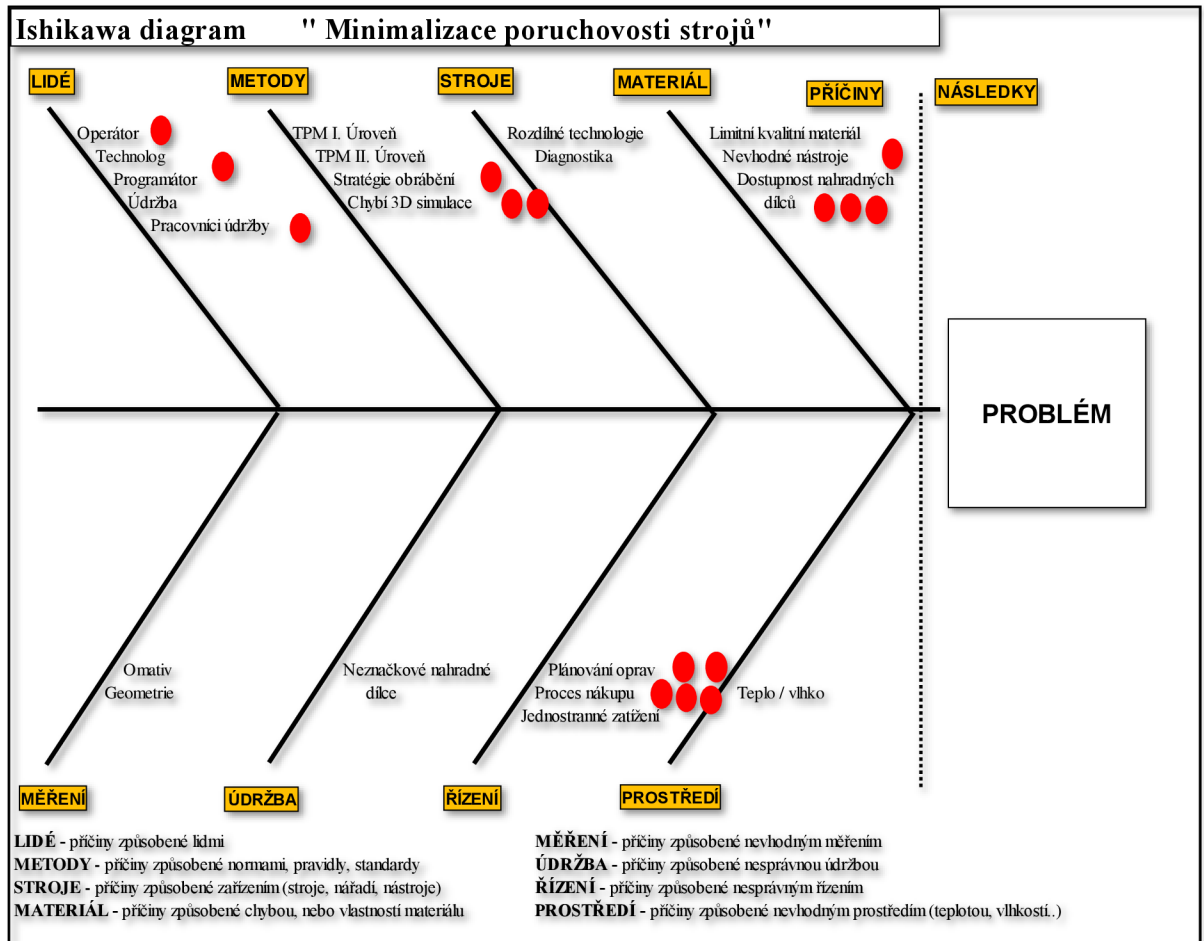
Actual	Unit	Name	Date
	hours	Jablonka	01.12.17

Sustainability (Standardization +3-6 month)

7 Standardization (Act)
 Are the measures effective over the observed timeframe? Has the new process been described and is it being followed? What were significant learning experiences?
 up date směrnice S 8/04 Provoz a údržba strojů a zařízení, zavedení společné TPM I. a TPM II. úrovni.

Obrázek 19: A3 report „Minimalizace poruchovosti strojů“ (vlastní zpracování, 2017)

Na prvním společném týmovém workshopu se vytvořila rybí kost tzv. Ishikawa:



Obrázek 20: Ishikawa „Minimalizace poruchovosti strojů“ (vlastní zpracování, 2017)

Každý účastník měl možnost se vyjádřit k možné příčině problému, odstávky strojů. Na závěr účastníci dostali tři červené magnetky, aby dle jejich zkušeností určili, které příčiny nejvíc v současné době ovlivňují poruchy strojů.

Jak můžeme vidět na diagramu, nejvíc červených magnetek dostali:

- dostupnost náhradních dílců,
- plánování oprav,
- chybějící 3D simulace,

- dlouhý čas na nákupní proces.

Jeden z bodů z diagramu Ishikawa je: dlouhý čas na opravu, proto jsme se rozhodli podívat detailněji na celý proces od poruchy stroje až po samotné opětovné obrábění.

Na druhém workshopu jsme opět jako tým šesti lidí zmapovali celý proces, který je komplexně popsán v procesní mapě:



Obrázek 21: Mapování hodnotového toku „, Poruchy strojů“ (vlastní zpracování, 2017)

Tým určil šest kritických míst, které jsme označili červeným bleskem:

1. nedostatek náhradních dílců,
2. dlouhá reakce dodavatele na opravu,
3. dlouhé schvalování objednávky – dva schvalovatelé,
4. dlouhý schvalovací proces na požadavku na objednávku,
5. dlouhé proclení náhradních dílců při dodávce od dodavatele,
6. chybějící zpětná vazba a informace o kořenové příčině poruchy strojů.

Výstupy a doporučení pro vedení firmy budou zpracované v další kapitole této diplomové práce.

9.2 Redukce plýtvání v lopatkování

V tomto kroku se podíváme na plýtvání na středisku lopatkování. Zanalyzujeme si současný stav za pomoci metody pět krát proč, tak abychom zjistili kořenovou příčinu problému.

Pracovník lopatkování potřebuje tři minuty na identifikaci řady lopatek na projektu. Tenhle proces je zdlouhavý a z procesního hlediska i zbytečný. Podíváme se, jak bychom mohli tento proces zrychlit. Součástí vyhodnocení bude také počet zakázek a následný finanční benefit pro firmu.

Součástí tohoto projektu byli všichni zainteresovaný pracovníci:

- lean koordinátor,
- odborník na SAP,
- pracovník oddělení výrobní kvality,
- pracovník oddělení lopatkování a montáže,
- pracovník skladu.

Cílem bude snížení vypisování papírovou dokumentací rukou a tím zefektivnění výroby. Pro zachování standartu jsme vyplnili A3 report, který nám pomůže popsat současný stav, popsání problému, za pomoci lean metodiky hledání kořenové příčiny a časovou osu celého projektu.

A3 Report "Redukce plýtvání v lopatkování"

Name: Jablonka Ján Date: 14.03.17

1 Background / motivation
 Why was the project/problem selected? How great are the financial benefits? Which business objectives are supported?
 Chybí potřebná data v průvodní dokumentaci na hotových kusech, nejsou kompletní data na jednom papíře. Pracovníci lopatkování musí použít druhý dokument pro identifikaci řady lopatek.
 Snižít vypisování papírovou dokumentaci rukou.

2 Initial situation
 What did the original situation look like? What is the problem? How can the problem be measured? (description, figures, etc.)
 V oddělení lopatkování musí operátor použít k identifikaci řady pamých lopatek kusovník daného projektu. V současné době se využívají taky dva různé způsoby popisování dokončených pamých lopatek. Nová forma výstupu bude stejná pro interního zákazníka (oddělení lopatkování) tak pro externího zákazníka (Finsko, Anglie).
 Pracovník lopatkování potřebuje 3 minuty na identifikaci řady lopatek v projektu.
 Celkový počet zakázek za rok je 12 720 ks, tj. 600 hodin / rok.

3 Target definition/ schedule (Plan)

Target definition (what is to be achieved?)		Schedule (date, CW)		
Phase	Plan	Actual		
Všechna potřebná data v jednom formátu				
[1] Start	14.03.17	14.03.17		
[7] End	19.08.17			

Parameter (quantitative, measurable, identical with Effectiveness [6])	Goal	Actual (Start)	Unit
Query time	0	36 000	MIN

4 Cause analysis (Plan)
 What are the causes of the problem? (5W questions, Ishikaw a diagram, graphic analysis, data analysis, etc.)
5W: Metoda 5 krát proč pro hledání kořenové příčiny problému:
 Proč potřebujeme strávit 600 hodin k identifikaci hotových zakázek?
 Vzhledem k nutnosti, hledání potřebných dat z oddělení kvality.
 Proč hledáme potřebná data?
 Kvůli identifikaci pamých lopatek (projekt, řada, množství) pro interního zákazníka (lopatkování, sklad, montáž) plus externích zákazníků (Anglie, Finsko, Německo)
 Proč nemůžeme identifikovat zakázky?
 Protože data nejsou v průvodní dokumentaci na jednom místě a musíme použít další dokumenty k identifikaci potřebných údajů.
 Proč nejsou tyto údaje na jednom místě?
 Oba zákazníci potřebují různá data a oba dokumenty mají jiný formát.
 Proč chceme zlepšit tento proces tisku průvodní dokumentace ve stejném formátu?
 Proces by měl být automatický a tak se připravit na digitalizaci výroby. Tímto způsobem dokážeme zrychlit vyhledávání nezbytných dat pro identifikaci.

5 Measures (Do)

Measures (Which measures should eliminate the causes?)	Who	When
Kick off / setkání se zaměstnanci, který odpovídají za výrobní systém. Nastavit si cíl projektu a nezbytných kroků, které je třeba udělat.	Jablonka Švec	22.3.2017 22.3.2017
Identifikovat údaje, které mají být na průvodní kartě. (Vyjasnit si s odděleními: kvalita, lopatkování, sklad, montáž)	všechna oddělení	30.3.2017
Zapísovat všechny nezbytné data do systému SAP a vytisknout první vzorek.	Švec	30.4.2017
Zautomatizovat tisk průvodních karet.	Švec	30.5.2017
Popsat nový proces pro všechny kolegy z oddělení kvality.	Jablonka	30.6.2017
Zkontrolovat se na výsledky a spokojenost tisku průvodních karet (požádat oddělení: kvalita, lopatkování, sklad, montáž)	Jablonka	14.8.2017

6 Effectiveness/ stabilization (Check)

Parameter (see Target definition [3] multi-moment recording)	Actual	Unit	Name	Date
Query time		min	Jablonka	

Sustainability (Standardization + 3-6 month)

7 Standardization (Act)
 Are the measures effective over the observed timeframe? Has the new process been described and is it being followed? What were significant learning experiences?
 Nezbytné školení pro kolegy z oddělení kvality.
 Aktualizace směrnic na identifikaci zakázek ve výrobě.
 Efektivně a jasně identifikace pamých lopatek.
 Zkontrolovat, zda je možné použít tento typ výstupu i v jiném oddělení ve výrobě.

Obrázek 22: A3 report „Redukce plýtvání v lopatkování“ (vlastní zpracování, 2017)

Metoda pět krát proč pro hledání kořenové příčiny problému:

Proč potřebujeme strávit 600 hodin k identifikaci hotových zakázek?

Vzhledem k nutnosti, hledání potřebných dat z oddělení kvality.

Proč hledáme potřebná data?

Kvůli identifikaci parních lopatek (projekt, řada, množství) pro interního zákazníka (lopatkování, sklad, montáž) plus externích zákazníků (Anglie, Finsko, Německo)

Proč nemůžeme identifikovat zakázky?

Protože data nejsou v průvodní dokumentaci na jednom místě a musíme použít další dokumenty k identifikaci potřebných údajů.

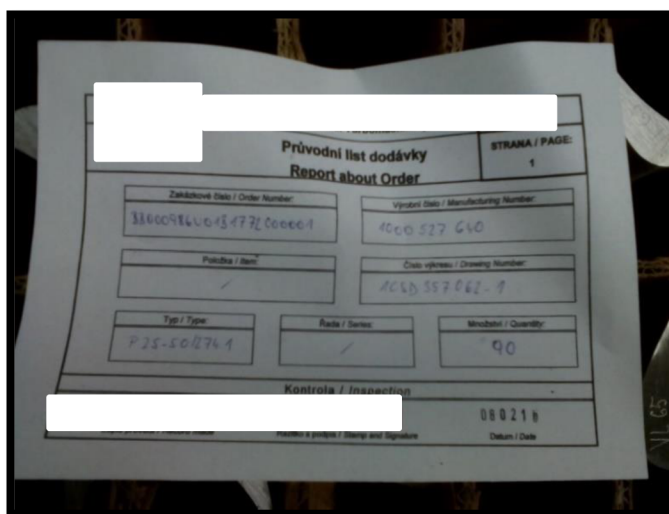
Proč nejsou tyto údaje na jednom místě?

Oba zákazníci potřebují různá data a oba dokumenty mají jiný formát.

Proč chceme zlepšit tento proces tisku průvodní dokumentace ve stejném formátu?

Proces by měl být automatický a tak se připravit na digitalizaci výroby. Tímto způsobem dokážeme zrychlit vyhledávání nezbytných dat pro identifikaci.

Zakázky, které jdou k externímu zákazníkovi, se vypisují na stejný dokument. Nepřijde nám to, jako příliš profesionální a snižuje to tak kvalitu provedených služeb vůči zákazníkovi a jméno společnosti. V současnosti se průvodní list dodávky vyplňuje ručně na konečné kontrole.



Obrázek 23: Průvodní list dodávky (vlastní zpracování, 2017)

Pracovník lopatkování potřebuje tři minuty na identifikaci řady lopatek na daný projekt. Celkový počet zakázek je 12 000 ks za rok, které je nutné identifikovat.

Jak nám ukazuje tabulka, za rok potřebujeme 600 hodin, které se využívají jenom na identifikaci řady na daném projektu, aby se na zakázce mohlo pokračovat.

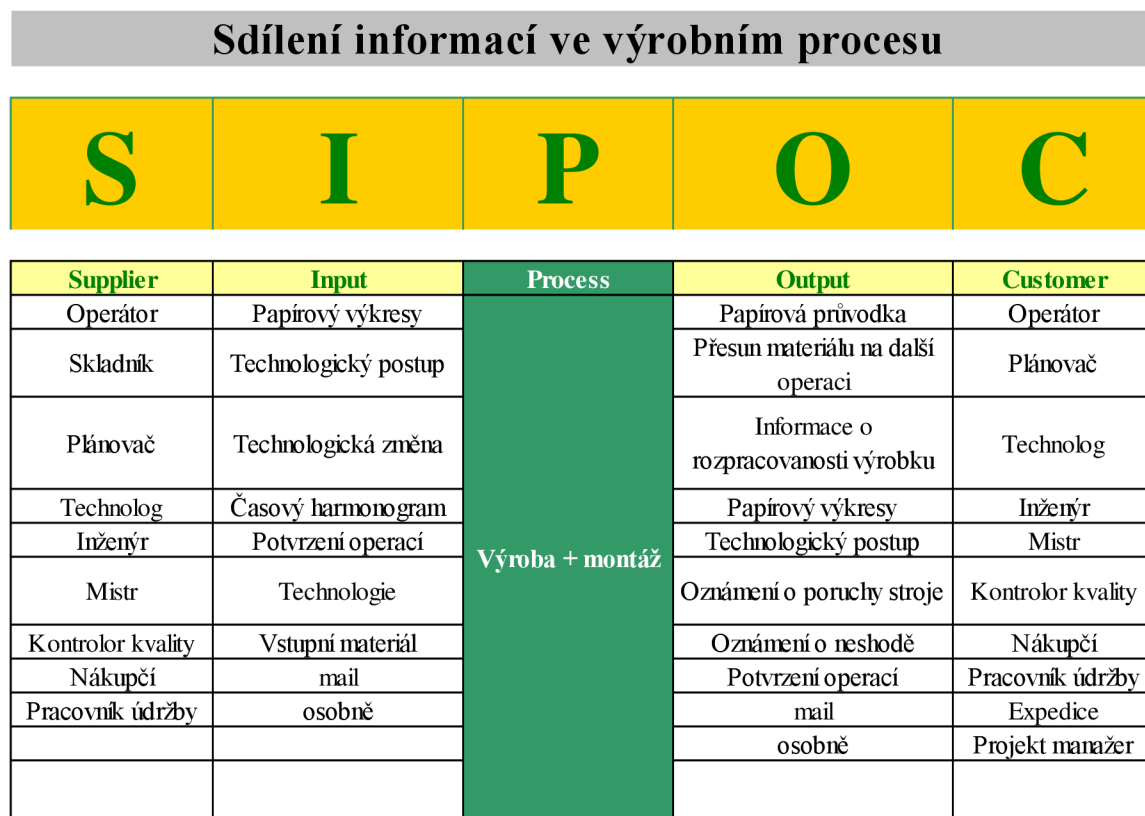
Tabulka 3: Celkové zatížení pracovníka za rok (vlastní zpracování, 2017)

Hlavní zakázky		
	množství	minuty
hledání údajů	1	3
počet karet / směna	10	30
počet směn	2+2+1 (R+O+N)	150
počet dní / týden	5	750
počet týdnů / měsíc	4	3000
měsíců / rok	12	36000
hodiny		600
průměrná hodinová sazba	800	480 000 Kč

Finanční přínos a doporučení budou zpracované v další kapitole.

9.3 Sdílení informací ve výrobním procesu

Využijeme SIPOC diagram a ukážeme si, jak probíhá výměna informací uvnitř výroby.



Obrázek 24: SIPOC diagram Digitalizace (vlastní zpracování, 2017)

SIPOC diagram nám ukázal, že ve výrobě se stále používá papírová dokumentace na předávání informací. Celý tento proces je zdoluhavý a netransparentní. Další hrozba je ztráta papírové dokumentace a tím prodloužený výrobního procesu.

V další kapitole navrhne firmě možné řešení do budoucna a to digitalizaci.

9.4 Zkrácení pohybů, chůze ve výrobě lopatek

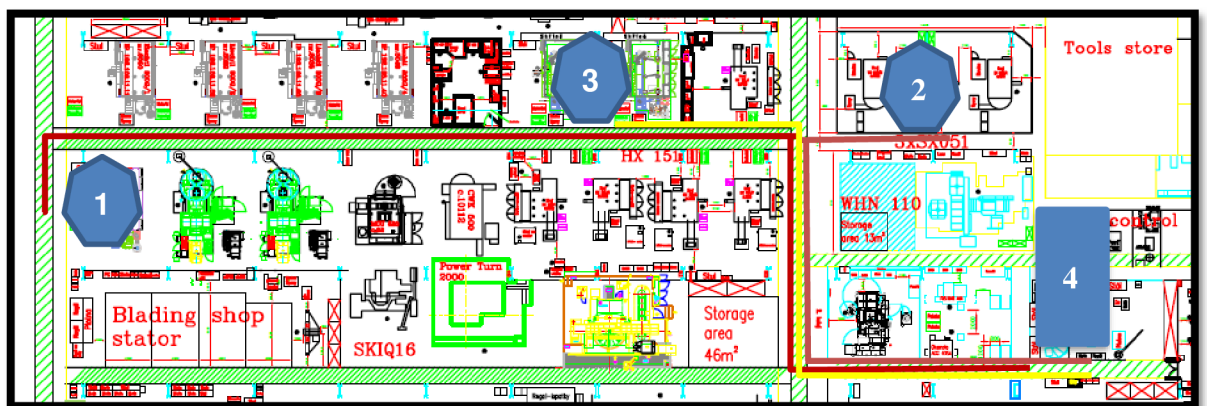
V současné době je poměrně dlouhá vzdálenost, trasa od strojů, které obrábí parní lopatky k místu, kde se vychystávají nástroje.

V průměru za jeden den je potřeba přejít až 1 000 metrů, abychom mohli vychystat nástroje potřebné pro výrobu lopatek.

Součástí tohoto projektu byli všichni zainteresovaný pracovníci:

- pracovník vychystávání nástrojů,
- operátor výroby lopatek,
- lean koordinátor,
- mistr výroby lopatek,
- vedoucí výroby lopatek.

Za pomoci spaghetti diagramu si celý problém analyzujeme a v další kapitole navrhne ideální místo, které bude vést k více efektivnímu využití strojů. Součástí standardizace bude zanesení nové polohy do layoutu výroby. Oddělení výroby lopatek v současnosti má nastavený nepřetržitý provoz, to znamená 24 hodin, 7 dnů v týdnu.



Obrázek 24: Současná poloha - spaghetti diagram (vlastní zpracování, 2017)

současná
poloha

Tabulka 4: Současná vzdálenost „Vychystávání nástrojů“ (vlastní zpracování, 2017)

Současná vzdálenost	
HX - (3 - 4)	71 m
SX - (2 - 4)	45 m
Lichti - (1 - 4)	99 m
Nástrojář - (4)	72 m

Jednotlivé vzdálenosti jsou barevně označené v layoutu výroby. Vybrali a specifikovali jsme tři stroje, které reprezentují danou skupinu strojů. Celkově máme 25 strojů určených na obrábění lopatek. Při každém najíždění nového kusu, je potřeba nachystat a přinést nástroj určený pro daný stroj. Na základě časového stopování a měření jsme dostali výsledky současného stavu polohy vychystávání nástrojů.

Tabulka 5: Ztrátové časy „Vychystávání nástrojů“ (vlastní zpracování, 2017)

stroje	současná vzdálenost	jedna cesta (tam/zpět)	za směnu	počet směn	dni / týden	měsíc	rok	Celkem za rok
HX	71 m	142 m	2 x	3	7	4	12	286 272 m
SX	45 m	90 m	2 x	3	7	4	12	181 440 m
Lichti	99 m	198 m	2 x	3	7	4	12	399 168 m
Nástrojář	72 m	142 m	3 x	1	5	4	12	102 240 m
							metru	969 120
							minut	16 152
							hodin	269,2

V současné době pracovníci oddělení výroby lopatek stráví chůzí 269,2 hodin ročně od stroje k místu nástrojáře, kde se vychystávají nástroje určené pro obrábění lopatek. Může se stát, že i nástrojář musí ke stroji a zpět, proto počítáme i s nástrojářem, i když primárně by měl být na svém místě.

9.5 Zapojení zaměstnanců do zlepšujících projektů

Při řešení projektů v rámci této diplomové práce jsme zjistili, že nám chybí daleko větší zapojení zaměstnanců do zlepšujících projektů. Proto jsme se rozhodli, že navrheme možné řešení jak víc zapojit zaměstnance. Nebude to jednoduché, protože nikdo nebude chtít vystoupit z tzv. komfortní zóny, kde může pracovat i několik desítek let.

Základním a jedním z hlavních principů při zavádění lean principů do výroby je zplnomocnit a zapojit pracovníky. Máme hned několik důvodů, proč by každá firma měla se snažit o zapojení zaměstnanců:

- každý zaměstnanec, který je zapojen do rozhodování, jak bude vypadat jeho pracoviště, je daleko více motivován, než ten kterému to je přikázáno,
- při takové změně jsou tyto pracovníci daleko více otevřeni změnu přijmout,
- zaměstnanci, kteří jsou otevřeni pracovat na zlepšujících projektech, můžou být v budoucnu povýšeni a firma bude podporovat jejich kariérní růst,
- samozřejmostí je, že zaměstnanci u kterých probíhají dané projekty, ví nejvíc o daných procesech, protože jsou denně v dění na konkrétním oddělení, skutečnost bývá jiná nežli si vedoucí, ředitelé myslí a také jak je popsána ve směrnici.
- je dobré využít přístup směrem ze spodu na horu, aby i operátoři měli možnost se zapojit do nových lean projektů.

10 Vlastní návrhy řešení

V této kapitole si ke každému analyzovanému problému řekneme možné řešení na eliminaci plýtvání. Z lean pohledu se nemusí vždy hned jednat o ekonomický přínos. Je dobré se také podívat i na zefektivnění procesů, tak aby zaměstnanci dostali prostor pro seberealizaci na zlepšovacích projektech, zlepšení organizace práce, kvalitnímu a rychlému řešení problému a v neposlední řadě zlepšení přenosu informací.

Společným primárním cílem by mělo být dosažení takových podmínek ve firmě, které by vedly k neustálému dlouhodobému zlepšování firemních procesů, zlepšení komunikace a podnikových výsledků.

10.1 Minimalizace poruchovosti strojů

Na základě dvou analýz, které jsme udělali s týmem šesti lidí, nám vyšla následující doporučení pro minimalizaci poruchovosti strojů. Ke každému doporučení je dobré si stanovit i odpovědnou osobu plus termín implementování.

Budeme počítat s průměrnou hodinovou sazbou 800 Kč / hodina.

Sklad náhradních dílců ve výrobě

Vedoucí údržby spolu s pracovníkem controllingu musí provést analýzu použitých náhradních dílců za poslední dva roky. Na základě výstupu z analýzy navrhnout dílce, které by se nakoupily na sklad. Oddělení údržby by mělo tento sklad pod svým dohledem. Zrychlil by se tak proces nákupu u dodavatelů a údržba by dokázala flexibilně zareagovat na požadavky opravy ve výrobě. Mínusem tohoto doporučení je navýšení skladových zásob a tím vázání finančních prostředků firmy, oběžného majetku.

Průměrná doba od objednání náhradních dílců a dodání do firmy je 10 dnů. Díky skladu náhradních dílců bychom mohli rychleji stroj opravit a tím zkrátit opravu na 2 dny.

Náklady: využijeme současný sklad, není nutná investice.

Přínosy: 8 dní = 153 600 Kč (8dní x 24hodin x 800hodinová sazba)

Informovanost o průběhu opravy

Vzájemná informovanost a komunikace je jeden z bodů co je potřeba zlepšit a to nejenom v oblasti údržby strojů. Navrhujeme proto zavést formulář, který by visel a byl by vidět u stroje, který je aktuálně v opravě. Každý kdo půjde kolem daného stroje, se může podívat a zkontrolovat jak probíhá oprava. Je to výhoda vizuálního managementu. Nebáli bychom se použít svítící barvy, aby to bylo jasné na první pohled, proč stroj neobrábí a tak nepřináší hodnotu firmě.

Formulář by měl obsahovat:

- datum oznámení poruchy,
- popis poruchy,
- datum začátku opravy,
- datum dokončení poruchy.

Vizuální stránka pomůže zlepšit komunikaci a hlavně plánování další výroby na daném stroji. Tyhle informace jsou nutné také poskytovat i na každoranních výrobních poradách, kde se zúčastní i odpovědný pracovníci celé výroby.

Kořenová příčina poruchy strojů

Doporučujeme jednou za měsíc na poradě vedení výroby, aby vedoucí údržby informoval ředitele a ostatních vedoucích o pěti největších odstávkách strojů. Důvodem není poukázat na viníka poruchy, ale aby se udělaly kroky k prevenci poruch strojů. Je dobré říct si, co se udělá proto, aby se to již neopakovalo, a to chce soudržnost všech vedoucích ve výrobě.

U tohoto bodu nedokážeme říct, o jaké úspory by se jednalo, stejně jak u předchozího bodu. Důležitým bodem u údržby je prevence, a aby celá koncepce údržby a výroby tvořila jeden celek.

Zavedení Totální produktivní údržby (TPM)

Totálně produktivní údržba usiluje o maximální efektivnost výrobního zařízení a snaží se předcházet ztrátám v souvislosti s neefektivním využíváním strojů.

Při hodnocení celkové účinnosti zařízení se hledá rovnováha mezi využitím stroje, jeho výkonem a kvalitou.

Zlepšení spolupráce mezi jednotlivými oddělení ve výrobě a tím více efektivně využít prevenci jako nástroj pro minimalizaci poruchovosti strojů.

Zaměstnanci znají a ovládají výrobní zařízení a přebírají za ně zodpovědnost.

Benefity pro výrobu:

- naučit se udržovat zařízení v optimálních podmínkách,
- dokázat eliminovat neplánované prostoje,
- cílově orientovaná týmová práce,
- rozvoj koordinace údržby a výroby,
- bezpečnost procesů,
- zvyšování kvalifikace pracovníků,
- efektivně využitá výrobní zařízení,
- zvýšení pružnosti.

Doporučujeme dva workshopy, za cílem hlubší analýzy jak v současné chvíli funguje preventivní údržba a zároveň podpořit myšlenku TPM.

Manažerský workshop: časový rozsah: 0,5 dne

- očekávání a motivace manažerské skupiny,
- principy preventivní údržby,
- reaktivní, preventivní, prediktivní a proaktivní údržba,
- zdůraznění a popis podpůrné role managementu,
- diskuse nad problémovými otázkami,
- plán komunikace.

Prakticky vedený workshop (kombinace nutné teorie s důrazem na praktickou část) podpoří pochopení metody a jejího využití v praxi. Časový rozsah: 1,5 dne

1. den odpoledne:

- očekávání preventivní údržby,
- principy a efektivita TPM,
- reaktivní, preventivní, prediktivní a proaktivní údržba,
- zavádění TPM.

2. den: praktický workshop na vybraném stroji

- výstup: provedené změny, navržení nového přístupu k vedení preventivní údržby,
- plán TPM,
- jasné role a zodpovědnosti.

Odborné firmy zabývající se implementováním TPM uvádí, že do 6 měsíců zaimplementováním preventivní údržby je možné zvýšení produktivity práce na strojích o 10 až 50 %.

Náklady: workshopy externí firmou 100 000 Kč (manažerský + praktický)

Přínosy: 1 273 280 Kč / rok (10 % z 15 916 neefektivních hodin/rok x 800 Kč)

Jak by měla fungovat údržba ve firmě? Samozřejmě je to výběr vhodné strategie, spolupráce a komunikace mezi odděleními. Všechny činnosti musí být spolu koordinované tak aby stroje a zařízení, které přímo produkují a skrz, který teče materiálový tok, jako nejvýhodnější strategie údržby před poruchou.


10.2 Redukce plýtvání v lopatkování

Z výsledků metody pět krát proč nám vyšlo, jako řešení aby z kvality lopatek po konečné kontrole posílali jak externímu zákazníkovi, tak internímu zákazníkovi zakázky řádně označené. To znamená, aby zákazníci dostávali všechny potřebné údaje na jednom formuláři. Formulář by se automaticky vytiskl po ukončení zakázky v SAP. Pracovník kontroly lopatek by tento formulář přiložil k dané zakázce a už by víc s tímto formulářem nikdo neměl více práce.

Vzor formuláře, který obsahuje všechny nezbytné údaje a reprezentuje dobré jméno firmy:

Str. 1 z 1

Začátek:
Konec:
VÝROBNÍ ZAKÁZKA * OS2 *



Č. zakázky	Materiál / Pop.	Vel./rozměry	Mn.	Vyřaz.	MJ
1000521704	ZG333320.3	17DH16.0/20.0/315.0/31.6	83		KS
			Kont.dá	N/A	
Disponent:	100	Kus.Alt: 1	Výr. verze:		
Výrob.disp.:		Sk.postupů: 50765219 / 1	Zákl. materiál:	X22CrMoV12-1	
Plán. Skup.:	40A				
Prvek SPP	Jm.projektu				Váha
BB000899S01B17AA01A04E03	Mitr Phol - KUCHINARAI				0,070 KG
Sř	Aktivita				

Os. číslo	Jméno a příjmení	Hlášení	Množství	Datum	Čas
	ška	Závěrečné hlášení	zpětné 83		4
			83 KS		

Obrázek 25: Vzor formuláře (vlastní zpracování, 2017)

Z lean pohledu nejde jenom o finanční přínos, ale taky o úsporu hodin a zefektivnění procesu jako celku. Je vhodné se dívat na firmu a procesy z procesního hlediska a ne jenom z pohledu výhody pro jedno oddělení.

Finanční přínosy pro firmu:

Tabulka 6: Automatický tisk formuláře (vlastní zpracování, 2017)

Hlavní zakázky		
	množství	minuty
hledání údajů	1	3
počet karet / směna	10	30
počet směn	2+2+1 (R+O+N)	150
počet dní / týden	5	750
počet týdnu / měsíc	4	3000
měsíců / rok	12	36000
hodiny		600
průměrná hodinová sazba	800	480 000 Kč

Náklady: 40 000 Kč (20 hodin x 2000 hodinová sazba SAP specialistu)

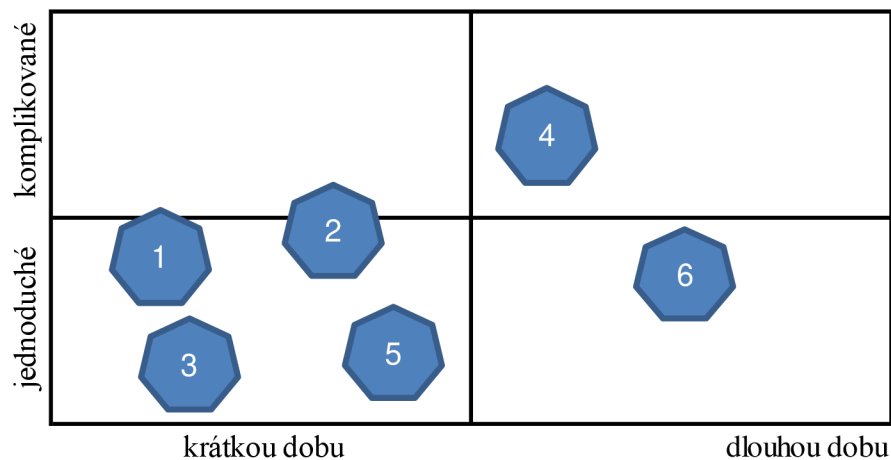
Přímosy: 480 000 Kč / rok

Jakmile SAP tým zaimplementuje tuto novou verzi formuláře do výroby a zautomatizuje ji, je dobré se podívat, kde jinde ve výrobě by šlo využít tento výstup jako prostředek pro označení dílců. Naším cílem by mělo být eliminovat manuální úsilí ve vypisování papírové dokumentace a pokud možno vše zautomatizovat přes SAP resp. počítače, terminály.

Na závěr přehled akční plán co je potřeba dopracovat aby projekt byl úspěšně přijatý na všechny oddělení.

Tabulka 7: Akční plán implementace (vlastní zpracování, 2017)

číslo	Akční plán	termín dokončení
1	Kick off / setkání se zaměstnanci, který odpovídají za výrobní systém. Nastavit si cíl projektu a nezbytných kroků, které je třeba udělat.	22. 03. 2017
2	Identifikovat údaje, které mají být na průvodní kartě. (Vyjasnit si s odděleními: kvalita, lopatkování, sklad, montáž)	30. 03. 2017
3	Zapsat všechny nezbytné data do systému SAP a vytisknout první vzorek.	30. 04. 2017
4	Zautomatizovat tisk průvodních karet.	30. 05. 2017
5	Popsat nový proces pro všechny kolegy z oddělení kvality.	30. 08. 2016
6	Zkontrolovat se na výsledky a spokojenost tisku průvodních karet (požádat oddělení: kvalita, lopatkování, sklad, montáž)	01. 12. 2017



Obrázek 26: Matice náročnosti (vlastní zpracování, 2017)

10.3 Sdílení informací ve výrobním procesu

Účelem a cílem tohoto návrhu je nahradit stávající papírovou dokumentaci (průvodky, výkresy, návodky) elektronickou formou dostupnou na dotykových panelech či v počítačích.

Management musí rozhrnout, jestli se rozhodne implementovat bezpapírovou výrobu a jakým způsobem. Harmonogram musí být komunikován a odsouhlasen se všemi zúčastněnými stranami. Je potřeba si určit milníky tedy průběžné termíny, který je nutné kontrolovat a reportovat vedení firmy.

Důvod proč by měla firma přijmout tenhle návrh je podpora pro optimalizaci výrobních procesů ve shodě s digitalizací:

- podpora vyšší efektivity variabilní produkce malých dávek,
- automatizace produkčního procesu ovládána samotným výrobkem,
- pomoc počítačového propojení strojů a produkčních dílů,
- zabezpečení speciální identifikace kusů,
- využití standardizované komunikace,
- big Data – zpracování a analýza.

10.3.1 Cíl změny

Výsledek by měla být komunikace, která bude sloužit pro sběr dat a pro řízení výrobního procesu.

Základní verze by měla obsahovat pro nejběžněji používané zařízení:

- CNC stroje a zařízení,
- montážní linky,
- ostatní zařízení s PLC řízením,
- přídatná zařízení a kontrolní stanice – váhy, digitální měřidla, kontrolní stanice.
- Specifické standardizované rozhraní pro připojení SAP.

Technologicky je komunikace řešena formou webových služeb, komunikace na úrovni databáze, popř. specifických alternativních objektů.

10.3.2 Uskutečnění změny

Komplexní plnohodnotný systém pokrývající produkční procesy od chvíle založení výrobního příkazu, přes detailní plánování výroby, odvody hodin do výroby až po propuštění a uskladnění produktu nebo polotovaru.

Systém by měl běžet na webovém aplikačním serveru. Plnohodnotný vztah k systému by měl být zprostředkováním webového prohlížeče bez nezbytnosti zavedení klientské aplikace.

Jedná se o webový modulární systém. Zákazník si volí jednotlivé moduly dle potřeby. Od nejjednodušší konfigurace zajišťující sběr dat a nahrávání výrobních programů až po komplexní konfiguraci výrobního systému pokrývající celý výrobní proces tj. naplánování zakázky, řízení výroby, monitoring rozpracovanosti zakázek, závěrečné propuštění výrobků a hodnocení výroby.

10.3.3 Nástroj pro zajištění tlaku na efektivitu výroby, štíhlá výroba

K urychlení ekonomické návratnosti investice systému by měla přispět zejména:

- podpora prediktivního chování a upozorňování,
- podpurný nástroj pro realizaci štíhlé výroby,

- eskalace v případě neplnění pracovních povinností,
- zvýšení OEE, nezkrácené hodnocení Efektivity výrobních zařízení bez manuálních vstupů,
- zvýraznění nevyužitých zařízení, nebo naopak úzkých míst,
- bezpapírová výroba,
- systém snižuje režijní časy spojené s dodržováním administrativních úloh
- on-line přehled rozpracované výroby,
- uživatelská tvorba reportů.

Doporučené počty monitorů dle středisek:

Výroba lopatek – 28 ks

Montáž – 20 ks

Strojní obrábění – 40 ks

Oddělení kvality – 5 ks

Sklady – 5 ks

Celkem odhadovaný počet monitorů - 93 ks

Tabulka 8: Bezpapírová výroba - Předpokládaná návratnost (vlastní zpracování, 2017)

Náklady na bezpapírovou výrobu	
Hardwarová část	5 mil Kč
Personální náklady	

Úspory při zavedení bezpapírové výroby / rok	
tisk dokumentace + výkresy	2,2 mil Kč
snížení zmetkovitosti vlivem vadných podkladů	
Uskladnění a skartace a dokumentace	
Personální náklady	
Zkrácení času provedení terminálové transakce	
Zavedení sledování začátku a dokončení práce	

Předpokládaná návratnost investice	2,5 roku
---	----------

10.3.4 Ujasnění si pravidel před samotnou implementací

- servis – musí začít předávat 100% dokumentace elektronicky do SAP,
- plány pro jednotlivá pracoviště/stroje/sloty,
- dlouhé operace rozdělit na menší celky. Operace by měly mít délku 4 - 10 Hod pro sledování výkonnosti pracovníku a plánování,
- přiřazovat výkresy k operacím popř. i vytvářet náčrty nebo výřezy z konstrukčního výkresu = vlastní technologické výkresy odvozené z 3D modelů,
- zrušit variantnost výkresů – přehlednost pro pracovníky výroby,
- přiřazovat komponenty k operacím kde jsou skutečně potřeba,
- konstrukce vydávat kusovníky dle ohledu na technologičnost výroby a ne jejich zvyklosti,
- umožnit objednávání přistavení materiálů,
- umožnit objednávání vychystání nástrojů z výdejny na základě TOOL LISTŮ,
- záznam naměřených hodnot (předpokladem jsou kontrolní postupy) – různé kontrolní protokoly,
- proces evidence kontroly prvních kusů, dostupnosti CNC programu a jejich verifikace na stroji.

10.3.5 Graf matice dopadu/náročnosti

Popíšeme si, jak náročné jednotlivé aktivity můžou mít dopad pro celou firmu:

- nevěle pracovníků dodržovat určená pravidla,
- nevěle pracovníků používat monitory,
- těžkosti s dokazováním přínosů top manažerům k zamyšlené změně,
- souhlas přidělení dostačujících prostředků, hlavně těch finančních,
- nevěle pracovníků účastnit se navrhovaných školení,
- amatérský a alibistický postoj k novému projektu,
- časová náročnost celého projektu.

10.3.6 Ohodnocení dopadu/náročnosti

Níže si určíme a ohodnotíme všechna možné dopady. Také si uvedeme s jakou pravděpodobností výskytu a s jakými dopady by mohly vzniknout. Dopady si oceníme, abychom se mohli zaměřit na nejvyšší číslo.

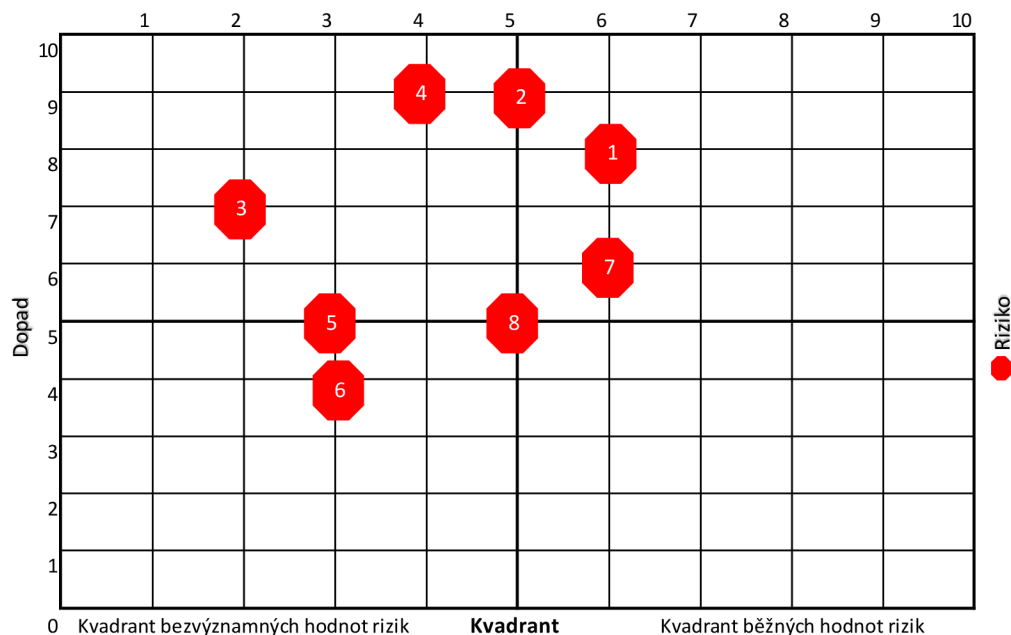
Tabulka 9: Dopad / náročnost zavedení bezpapírové výroby (vlastní zpracování, 2017)

Pořadové	Faktor	Pravděpodobnost	Dopad	Ocenění
číslo		(1 min – 10 max)	(1 min – 10 max)	(1 – 100)
1	Nevůle pracovníků dodržovat určená pravidla	6	8	48
2	Nevůle pracovníků používat monitory	5	9	45
3	Těžkosti s dokazováním přínosů top manažerům k zamyšlené změně	2	7	14
4	Souhlas přidělení dostačujících prostředků, hlavně těch finančních	4	9	36
5	Nevůle pracovníků účastnit se navrhovaných školení	3	5	15
6	Amatérský a alibistický postoj k novému projektu	3	4	12
7	Časová náročnost celého projektu	6	6	36
8	Časová bariéra implementace nových změn	5	5	25

Jak vidíme v tabulce č. 9 je zřejmé, že nejvyšší číslo reprezentuje nevůle pracovníků dodržovat určená pravidla.

Graficky si znázorníme a ukážeme možnost faktorů působících na naši firmu při implementaci bezpapírové výroby.

Ve 4 kvadrantech jsou znázorněny body, které nám znázorňují faktory. Každý kvadrant je rozdělen od 1 do 5 a od 5 do 10 podle probabilitě a možnosti dopadení na implementaci.



Obrázek 27: Dopad / náročnost (vlastní zpracování, 2017)

10.3.7 Možné kroky implementace

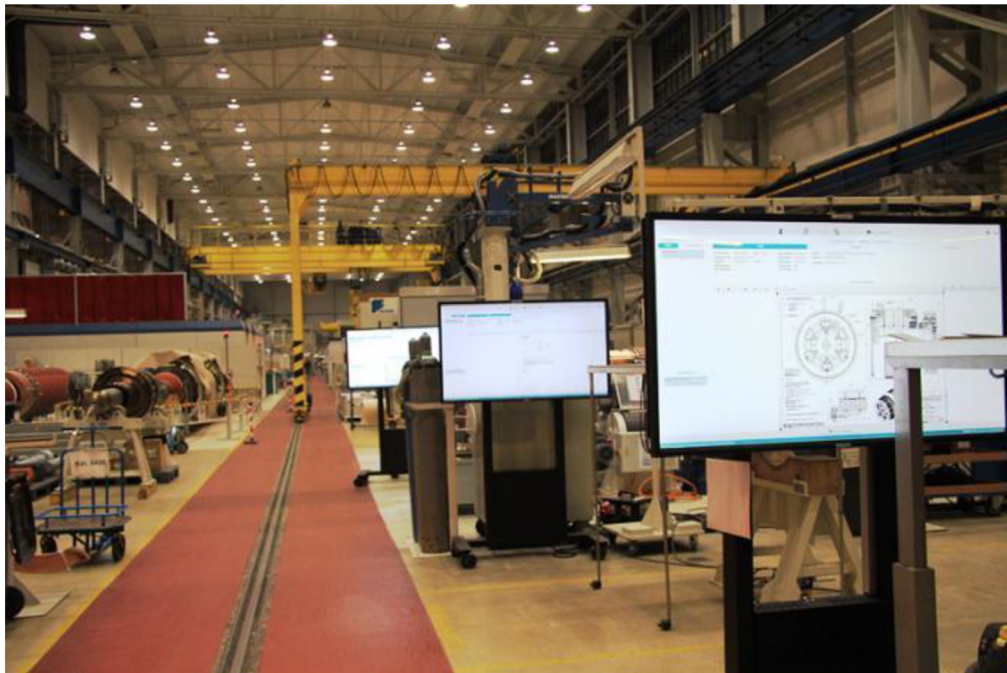
Nultá fáze – cca 4 monitory na různá pracoviště na ověření funkcionality a výkonnosti.

- I. Celá výroba najednou – nedoporučujeme
- II. Po komoditách:
 - a) lopatky,
 - b) obrábění,
 - c) montáž,
 - d) potrubáři.
- III. Definovat implementační team

Časový harmonogram – předpokládaná doba implementace jsou 2 roky pro instalaci monitoru a další rok pro souběh papír + monitory, pak plný provoz.

10.3.8 Přínosy po zavedení bezpapírové výroby

- jednodušší zadávání dat pracovníky do SAP v porovnání s terminály,
- lepší přehled pro pracovníky výroby o jednotlivých zakázkách a jejich stavu díky online přístup k aktuální dokumentaci zakázky a jejím stavu,
- odstranění papírové dokumentace ve výrobě – zrychlení změnového řízení,
- eliminace prostojů operátorů,
- výrazně lepší sběr aktuálních dat z výroby a možnost jejich vyhodnocení,
- celkový přehled naplánovaných zakázek, operátoři se mohou připravit na plánované zakázky,
- sledování využití pracovníků a strojů.

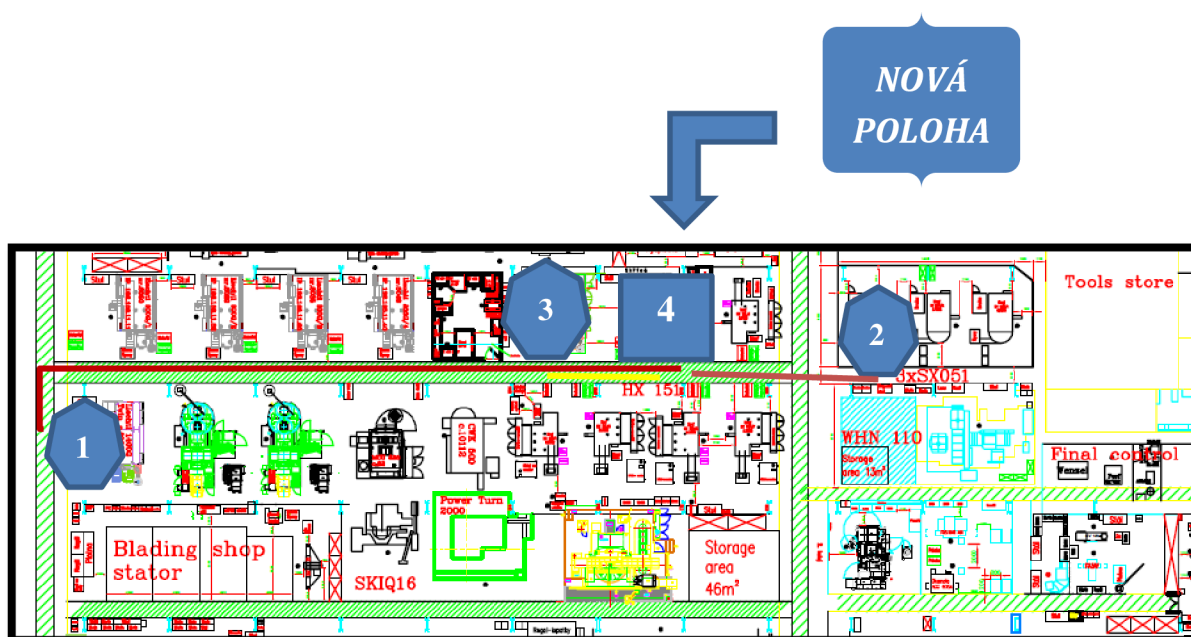


Obrázek 28: Bezpapírová výroba (vlastní zpracování, 2017)

10.4 Zkrácení pohybů, chůze ve výrobě lopatek

Spaghetti diagram nám ukázal, že současné době vzdálenost je hodně dlouhá a operátoři musí ujít za rok až 969 120 metrů.

Navrhujeme proto změnu a přesun místa, kde nástrojář bude, vychystávat nástroje a tím zefektivníme celý proces najíždění prvního kusu ve výrobě lopatek. Tím, že se zkrátí vzdálenost pro operátory, budou se moc věnovat tomu, co přináší hodnotu pro firmu a tím je bezesporu, aby stroje určené pro obrábění stále vykonávaly svoji činnost.



Obrázek 29: Návrh nové polohy - spaghetti diagram (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 10: Budoucí vzdálenost „Vychystávání nástrojů“ (vlastní zpracování, 2017)

budoucí vzdálenost	současná	
HX - (3 - 4)	22 m	71 m
SX - (2 - 4)	20 m	45 m
Lichti - (1 - 4)	47 m	99 m
Nástrojář - (4)	30 m	72 m

Doplníme nové naměřené vzdálenosti do tabulky a následně porovnáme výhody nového umístění chystání nástrojů.

Tabulka 11: Finanční přínos pro firmu „Vychystávání nástrojů“ (vlastní zpracování, 2017)

stroje	současná vzdálenost	jedna cesta (tam/zpět)	za směnu	počet směn	dni / týden	měsíc	rok	za rok
HX	22 m	44 m	2 x	3	7	4	12	88 704 m
SX	20 m	40 m	2 x	3	7	4	12	80 640 m
Lichti	47 m	94 m	2 x	3	7	4	12	189 504 m
Nástrojář	30 m	60 m	3 x	1	5	4	12	43 200 m
							metru	402 048
							minut	6 701
							hodin	111,68

Novou polohu je vhodné zanést i do layoutu výroby.

Finanční přínosy pro firmu:

Tabulka 12: Porovnání současného stavu a návrhového řešení (vlastní zpracování, 2017)

metrů / rok		rozdíl
současný	navrhovaný	
969 120	402 048	567 072

hodiny / rok		rozdíl
současný	navrhovaný	
269	112	158

Pro firmu je nejen přínosem zkrácení doby chůze operátorů, ale hlavně 158 hodin ročně, které stroje budou moct obrábět a tak přinášet hodnotu pro firmu. Přemístění z jednoho místa na druhý nám zabere přibližně dva dny. Můžeme využít firmu, která tyhle úkony pro nás dělá i v současnosti.

Náklady na přesunutí: 6 000 Kč (20 hodin x 300 Kč hodinová sazba firmy)

Přínosy ve finančním vyjádření: 126 400 Kč / rok (158 hodin x 800 Kč hodinová sazba)

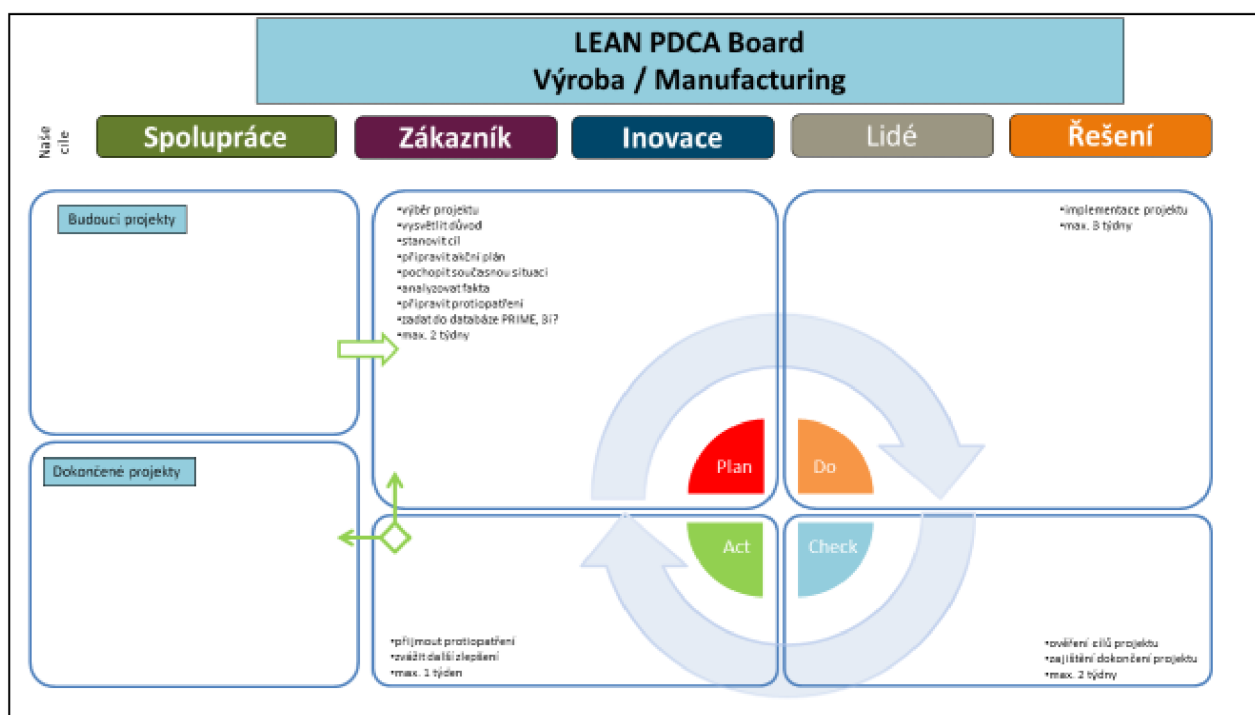
10.5 Zapojení zaměstnanců do zlepšujících projektů

Rádi bychom využili vizuální management, kde přes 80 % vnímáme daleko více očima a dokážeme si více zapamatovat i motivovat.

Proto bychom rádi navrhnují zavedení tabulí LEAN PDCA BOARD na každé oddělení ve výrobě. Máme tři oddělení a každé dostane svoji tabuli. Samozřejmostí je přeškolení, jak funguje PDCA plus stanovení jasných pravidel hned na začátku. PDCA cyklus je standardem pro proces neustálého zlepšování. Každá fáze bude mít stanovenou délku v týdnech a celková délka by neměla být delší než dva měsíce.

Magnetická tabule by mohla mít rozměr formátu A0, 1189 mm x 841 mm.

Primárně nechceme, abychom jsme se koncentrovali jenom na snižování norem, časů ale právě naopak, aby se zaměřili na možné plýtvání a díky spolupráci být v neustálém zlepšování. Musíme si pamatovat, že to co bylo dobré včera, dneska už nemusí.



Obrázek 30: Navrhovaná tabule lean PDCA (vlastní zpracování, 2017)

Stanovení pokynů a pravidel, které zajistí pravidelné a efektivní PDCA meetingy.

Před meetingem :

Lean koordinátor pozve všechny zainteresované (vedoucí, mistři, skupináře) dle daného střediska na PDCA meeting :

- místo by mělo být u PDCA tabule,
- frekvence musí být minimálně jednou za čtrnáct dní,
- délka by měla být maximálně 30 minut,
- určit koordinátora pro meeting (rotující role pomáhá podporovat účast a osobní rozvoj).

Během meetingu :

- koordinátor vybere akční karty a požádá lídry o aktualizování resp. o pokrok na projektu,
- následuje návrh dalších kroků a potvrzení dohodnutých opatření,
- nejjednodušší tok je začít v políčku ACT, pak postupujte podle kvadrantů proti směru hodinových ručiček,
- nové akční karty mohou být použité podle potřeby.

Po meetingu :

- dohodnout další meeting (do 14 dní) a určit nového koordinátora dalšího PDCA meetingu.

Pravidla meetingu :



- akční karty lze přesouvat a nové karty mohou být přidány kdykoliv,
- akční karty mohou být použity paralelně s jinými systémy např. 3i.,
- tyto akce jsou malé, neměly by trvat déle než 2 měsíce,
- mít maximálně 5-6 karet za kvadrant.

Eskalace:

- v případě nedodržení termínu se použije červená magnetka



Pro zápis nových nápadů využijeme PDCA akční kartu, která bude vytištěna a vložena do magnetické kapsy. Díky magnetické tabuli můžeme dle progresu posunovat karty.

PDCA Akční Karta							
Idea / nápad :					Autor / Lidr		
Časová osa	Datum zapsání: __ . __ . __		TEAM				
	Datum začátku: __ . __ . __						
	Datum dokončení: __ . __ . __						
LEAN PROJEKT	Popis problému:						
						
						
Implementace: max. 8 týdnů			P	D	C	A	ESKALACE 
Cíl projektu / implemetnace		Lidé	Kvalita	Zákazník	BOZP	Inovace	Proces
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Obrázek 31: Návrh PDCA akční karty (vlastní zpracování, 2017)

Přínosy LEAN PDCA tabuli nelze vyčíslit finančně, ale i tak vidím benefity pro firmu:

- motivace pracovníků,
- zviditelnění úkolů,
- zkrácení doby implementace,
- zdokonalení kvality,
- jasná komunikace,
- identické chápání informací,
- zvětšení pracovní disciplíny,
- vylepšení podnikové kultury,
- neustálé zlepšování.

11 Ekonomické vyhodnocení celkových přínosů jednotlivých opatření

Porovnání přínosů a nákladů uděláme na tři roky, tak abychom mohli porovnat i přínos zavedení bezpapírové výroby.

Tabulka 13: Porovnání přínosů a nákladů za tři roky (vlastní zpracování, 2017)

<i>Navrhnuté opatření</i>	<i>Přínos za 3 roky</i>	<i>Náklad za 3 roky</i>
Minimalizace poruchovosti strojů	4 280 640 Kč	100 000 Kč
Redukce plýtvání v lopatkování	1 440 000 Kč	40 000 Kč
Sdílení informací ve výrobním procesu	6 600 000 Kč	5 000 000 Kč
Zkrácení pohybů, chůze ve výrobě lopatek	379 200 Kč	6 000 Kč
	12 699 840 Kč	5 146 000 Kč

Z porovnání vyplývá, že i malé změny můžou přinést společnosti velké úspory z dlouhodobého hlediska. Z pohledu návratnosti investic se všechny opatření jeví jako vhodná a výhodná pro firmu.

Závěr

V současnosti je stále více populární zavádění, používání lean nástrojů a metod do výrobních závodů. Zeštíhlení procesů, neustálé zlepšování a snaha o dokonalost je cílem každé firmy. Nad hlavním cílem všech firem ze strategického pohledu, což je dosažení zisku, by měla být jednoznačně neustálá snaha o hledání možností, jak snižovat náklady.

Cílem mé diplomové práce byla praktická implementace lean nástrojů a metod do výrobního závodu. Výsledky této práce vznikly na základě detailních analýz ve strojírenském podniku a zaměřili jsme se na odstranění plývání a úzkých míst v procesním toku.

V teoretické části byla popsána lean filozofie a lean nástroje, které byly použité v diplomové práci. Za použití těchto nástrojů jsme zanalyzovali a hledali kořenovou příčinu daného problému. Na základě analýz jsme navrhli možné řešení k minimalizaci nebo úplného odstranění. V poslední kapitole je vyčíslená úspora navržených řešení, které mohou přinést společnosti zefektivnění procesů a vyšší produktivitu.

Obtížnou částí je změna chování lidí, vystoupit z komfortní zóny a udělat něco jinak než deset let zpátky je obtížné. Proto by podnik měl i nadále pokračovat v nastavených trendech a zapojovat více zaměstnance ve zlepšujících projektech. Vytvořit takové podmínky, aby měli prostor a čas se zúčastnit. Malé a rychlé zlepšení bývají z pravidla daleko účinnější než zdoluhavé projekty, které odradí a demotivuje spoustu zaměstnanců.

Vybrali jsme si jenom část problematických míst ve výrobě, na které jsme se zaměřili. Při tvorbě této diplomové práce jsme spolupracovali se zaměstnanci, kteří jsou součástí daného procesu, což bylo velkým přínosem.

Věříme, že společnost zváží naše návrhy, doporučení i do budoucna a tak by mohla získat konkurenční výhodu a zefektivnit procesy.

Seznam použité literatury

Literatura

- 1) IMAI, Masaaki Kaizen: Metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2007. ISBN 978-80-251-1621-0.
- 2) JUROVÁ, Marie et al., Výrobní procesy řízené logistikou. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2013. ISBN 978-80-265-0059-9.
- 3) LIKER, J. K. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. 1. vyd. Praha: Management Press, 2007. ISBN 978-80-7261-173-7.
- 4) TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákup. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1479-0
- 5) KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa. 2006. ISBN 80-86851-38-9.
- 6) KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. Moderní přístupy k řízení výroby. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, 2012, ISBN 978-80-7179-319-9.
- 7) PETŘÍKOVÁ, Růžena et al., Lidé v procesech řízení: (multikulturní dimenze podnikání). Vyd. 1. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-28-3.
- 8) JONES D., WOMACK J. Seeing the Whole Oaklea Press, 2005; ISBN 0-9646601-2-1
- 9) GOLDRATT E. M. Cil 2. vydání, PRAHA: Interquality, 2001 ISBN: 80-902770-2-0
- 10) PETŘÍKOVÁ, Růžena et al., Lidé v procesech řízení: (multikulturní dimenze podnikání). Vyd. 1. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-28-3.
- 11) BAUER, Miroslav et al., Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2012. ISBN 978-80-265-0029-2.
- 12) IMAI, Masaaki, *Gemba Kaizen*. 1. vyd. Brno: Computer Press, viii, 2005. ISBN 80-251-0850-3.

- 13) KUCHARČÍKOVÁ, Alžběta et al., Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-2524-3.
- 14) MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. TPM: Management a praktické zavádění. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. ISBN 80-902235-5-9.
- 15) TUČEK, David a Roman BOBÁK. Výrobní systémy. 2. vyd., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 80-7318-381-1.
- 16) MAŠÍN, Ivan. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2003. ISBN 80-902235-9-1.
- 17) NENADÁL, Jaroslav, Darja NOSKIEVIČOVÁ, Ružena PETŘÍKOVÁ, Jiří PLURA a Josef TOŠENOVSKÝ. Moderní systémy řízení jakosti: Quality Management. 2. doplněné vydání. Praha: Management Press, 2004. ISBN 978-80-7261-071-06.

Internetové zdroje

- 18) DEBNÁR, Peter, Průmyslové inženýrství a štíhlý a inovativní podnik. Spektrum [on-line]. Roč. 1, č. 6 © 2010. [cit. 2017-04-14] Dostupné z: http://www.spcr.cz/files/cz/media/spektrum/sp_6_2010.pdf
- 19) GREGOROVICHOVÁ, Lucie. Plýtvání v administrativě. Plýtvání v administrativě API -Akademie produktivity a inovací s.r.o. [online]. © 2008 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z http://www.e-api.cz/24842-4_2008
- 20) FERN REMEDI-BROWN, Toyota Production System Standards Lowered? Liberty voice [on-line] © 2014, [cit. 2017-04-14]. Dostupné z <http://guardianlv.com/2014/04/toyota-production-system-standards-lowered/>
- 21) BOLEDOVIČ LUDOVÍT, Zlepšovanie procesov, [on-line], © 2007. [cit. 2017-04-14]. Dostupné z <http://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/zlepšovanie-procesov>
- 22) REAL KAIZEN, Spaghetti diagram. Realkaizen.com [online]. © 2012 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <http://realkaizen.com/free-kaizen-templates>

- 23) DEBNÁR, Peter. Vizuální management. API - Akademie produktivity a inovací, s. r. o. [online]. © 2010 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/70272.principy-stihleho-podniku/>
- 24) MOTOROLA UNIVERSITY USA – What is Six sigma, [on-line]. © 2006, [cit. 2017-04-14]. Dostupné z <http://www.intrarts.com/Motorola/sigma.shtml>

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

- Obrázek 1: Základní pilíře štíhlého podniku (Debnár, 2010)*
- Obrázek 2: Toyota Production Systém, (Fern Remedi-Brown, 2014)*
- Obrázek 3: 5 lean principov (MOTOROLA UNIVERSITY USA, 2006)*
- Obrázek 4: Identifikace plýtvání (Boledovič Ľudovít, 2007)*
- Obrázek 5: Lean přístup (Boledovič Ľudovít, 2007)*
- Obrázek 6: Ilustrované úzkého místa v procesu výroby (Boledovič Ľudovít, 2007)*
- Obrázek 7: Japonské vnímání pracovních úloh (Boledovič Ľudovít, 2007)*
- Obrázek 8: Evropské vnímání pracovních úloh (Boledovič Ľudovít, 2007)*
- Obrázek 9: Aktivity v oblasti zlepšování (Boledovič Ľudovít, 2007)*
- Obrázek 10: Úspěšnost zlepšování procesů (Boledovič Ľudovít, 2007)*
- Obrázek 11: Význam zlepšujících procesů ve firmě (Boledovič Ľudovít, 2007)*
- Obrázek 12: 3 krát MU (Gregorovičová Lucie, 2009)*
- Obrázek 13: 7+1 druhů plýtvání (vlastní zpracování, 2017)*
- Obrázek 14: Cyklus PDCA (Debnár, 2010)*
- Obrázek 15: SIPOC diagram (MOTOROLA UNIVERSITY USA, 2006)*
- Obrázek 16: Diagram příčin a důsledků (Nenadál Jaroslav, 2004)*
- Obrázek 17: Ukázka spaghetti diagramu (RealKaizen, 2012)*
- Obrázek 18 Rotor turbíny (vlastní zpracování, 2017)*
- Obrázek 19: A3 report „Minimalizace poruchovosti strojů“ (vlastní zpracování, 2017)*
- Obrázek 20: Ishikawa „Minimalizace poruchovosti strojů“ (vlastní zpracování, 2017)*

Obrázek 21: Mapování hodnotového toku „ Poruchy strojů “ (vlastní zpracování, 2017)

Obrázek 22: A3 report „Redukce plýtvání v lopatkování“ (vlastní zpracování, 2017)

Obrázek 23: Průvodní list dodávky (vlastní zpracování, 2017)

Obrázek 24: Současná poloha - spaghetti diagram (vlastní zpracování, 2017)

Obrázek 25: Vzor formuláře (vlastní zpracování, 2017)

Obrázek 26: Matice náročnosti (vlastní zpracování, 2017)

Obrázek 27: Dopad / náročnost (vlastní zpracování, 2017)

Obrázek 28: Bezpapírová výroba (vlastní zpracování, 2017)

Obrázek 29: Návrh nové polohy - spaghetti diagram (vlastní zpracování, 2017)

Obrázek 30: Navrhovaná tabule LEAN PDCA (vlastní zpracování, 2017)

Obrázek 31: Návrh PDCA akční karty (vlastní zpracování, 2017)

Seznam tabulek

Tabulka 1: SWOT analýza – Výrobní proces (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 2: Hodnocení výsledků SWOT analýza – Výrobní proces (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 3: Celkové zatížení pracovníka za rok (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 4: Současná vzdálenost „Vychystávání nástrojů“ (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 5: Ztrátové časy „Vychystávání nástrojů“ (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 6: Automatický tisk formuláře (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 7: Akční plán implementace (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 8: Bezpapírová výroba - Předpokládaná návratnost (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 9: Dopad / náročnost zavedení bezpapírové výroby (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 10: Budoucí vzdálenost „Vychystávání nástrojů“ (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 11: Finanční přínos pro firmu „Vychystávání nástrojů“ (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 12: Porovnání současného stavu a návrhového řešení (vlastní zpracování, 2017)

Tabulka 13: Porovnání přínosů a nákladů za tři roky (vlastní zpracování, 2017)

Seznam zkratk

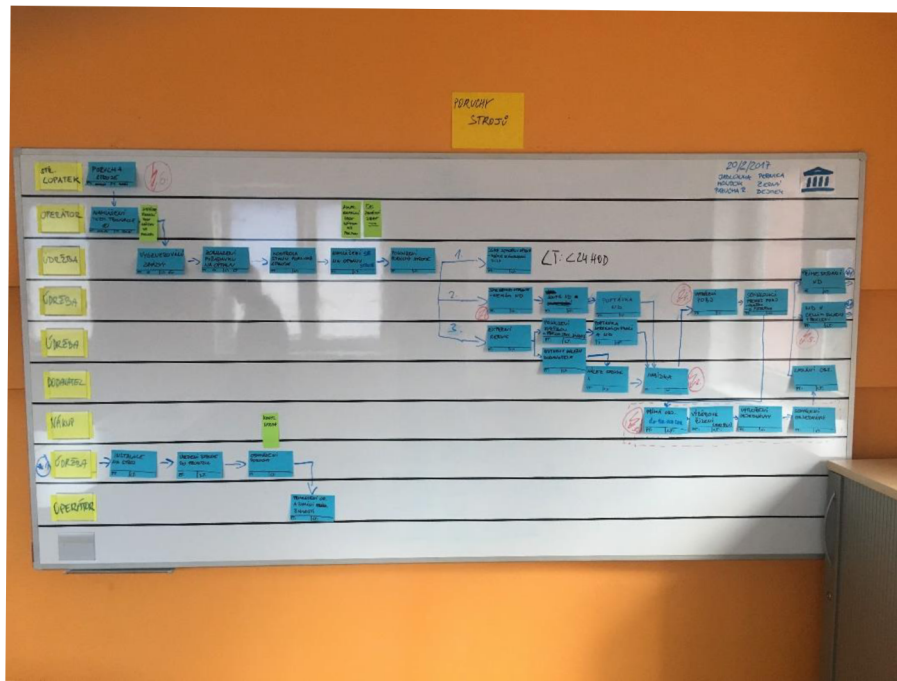
5S	jap. „Seiri – Seiton – Seiso – Seiketsu - Shitsuke“ = Rozděl – Seříd’ – Uspořádej – Zdokumentuj – Dodržuj
CNC	angl. „Computerized Numerical Control“ = číslicové řízení pomoci počítače
ISO	angl. „International Organization for Standardization“ = mezinárodní organizace pro normalizaci
NVA	angl. „Non-Value Added“ = činnosti nepřidávající hodnotu
OEE	angl. „Overall Equipment Effectiveness“ = celková efektivita zařízení
PDCA	angl. „Plan – Do – Check – Act“ = naplánuj – aplikuj – zkontroluj – uprav
PLC	angl. „Product life cycle“ = životní cyklus produktu
SAP	angl. „Systems - Applications - Products in data processing“ = podnikový informační systém
SIPOC	angl. „Supplier – Inputs – Proces - Outputs – Customer“ = dodavatel – vstup – proces – výstup - zákazník
ST	angl. „Steam Turbine“ = parní turbína
SWOT	angl. „Strenghts – Weaknesses – Opportunities – Threats“ = Silné stránky – Slabé stránky – Příležitosti – Hrozby
TPM	angl. „Total Productive Maintenance“ = celková produktivní údržbu
TPS	angl. „Toyota Production System“ = integrovaný systém vyvinutý Toyotou
VA	angl. „Value Added“ = činnosti přidávající hodnotu firmě
VOC	angl. „Voice Of Customer“ = hlas zákazníka – zjišťování hodnoty v očích zákazníka
VSD	angl. „value stream design „ novou mapu hodnotového toku
VSM	angl. „Value Stream Map“ = mapa hodnotového toku
VUT	Vysoké učení technické v Brně

Přílohy

Příloha A - Mapování hodnotového toku „ Poruchy strojů“

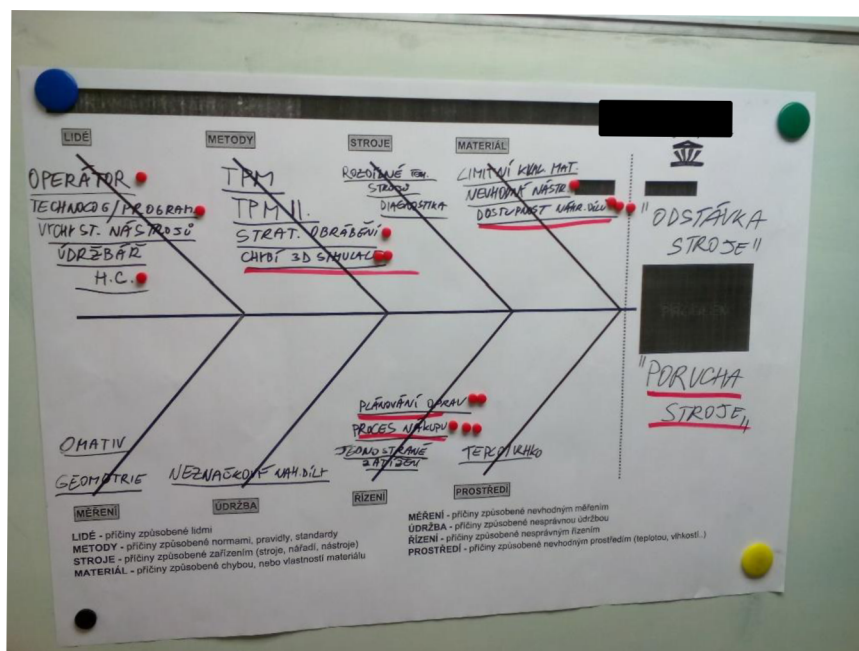
Příloha B - Ishikawa „Minimalizace poruchovosti strojů“

Příloha A - Mapování hodnotového toku „ Poruchy strojů“



Zdroj : (vlastní zpracování, 2017)

Příloha B - Ishikawa „Minimalizace poruchovosti strojů“ (vlastní zpracování, 2017)



Zdroj : (vlastní zpracování, 2017)