

Projekt zefektivnění výrobního procesu ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.

Bc. Michaela Opletalová

Diplomová práce
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Michaela OPLETALOVÁ**
Osobní číslo: **M10544**
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Projekt zefektivnění výrobního procesu ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši v dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro zpracování analýzy a návrh projektu.

II. Praktická část

- Provedte a zhodnoťte analýzu současného stavu výrobního procesu ve společnosti Meopta – optika, s.r.o. a navrhnete způsob jeho zefektivnění.
- Vypracujte projektové řešení zaměřené na zvýšení efektivity výrobního procesu ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.

Závěr

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

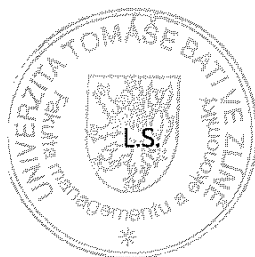
Seznam odborné literatury:

HARTMANN, E. H. TPM : effiziente Instandhaltung und Maschinenmanagement. 3. aktualizované vydání. München: Mi-Fachverlag, 2007. sv. 240. ISBN 978-3-636-03088-7.
KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vydání. Praha: Alfa Publishing, 2006. ISBN 80-86851-38-9.
KOŠTURIÁK, J., GREGOR, M. Jak zvyšovat produktivitu firmy. 1. vydání. Žilina: InFORM, 2002. ISBN 8096858319.
MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. Nové cesty k vyšší produktivitě. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. ISBN 80-902235-6-7.
TOMEK, G., VÁVROVÁ, V. Jak zvýšit konkurenční schopnost firmy. 1. vydání. Praha: C.H. Beck, 2009. ISBN 978-80-7400-098-0.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Dobroslav Němec**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **26. března 2012**
Termín odevzdání diplomové práce: **2. května 2012**

Ve Zlíně dne 26. března 2012

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



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

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

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

- (1) Vysoká škola nevydělčné zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.
- (2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.
- (3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

² zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

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

³ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

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

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

Prohlašuji, že:

- jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a použité informační zdroje jsem citovala;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

↓
↓
↓

Ve Zlíně 25.4.2012



⁴ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

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

ABSTRAKT

Tato diplomová práce se zabývá optimalizací výrobního procesu a zaváděním metodiky Totálně produktivní údržby ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.. Hlavním cílem diplomové práce je vytvořit předpoklady pro zavedení metodiky TPM a plán jejího zavádění ve společnosti spolu se standardizací. V teoretické části je představena problematika efektivního využívání výrobních zařízení a metodika TPM. Analytická část se zabývá současným stavem údržby, vtipovaného pilotního pracoviště a okrajově také seřizování ve společnosti. Projektové řešení je zaměřeno na optimalizaci výrobního procesu vedoucího k zavedení TPM na pilotním pracovišti. Diplomová práce nabízí také zhodnocení projektu.

Klíčová slova: Optimalizace výrobního procesu, Produktivita, 5S, TPM, Celková efektivnost zařízení

ABSTRACT

This master thesis engaged in optimization of production proces and implementation of the method of Total productivity maintenance in Meopta – optika company. The main purpose of this thesis is to create preconditions for TPM implementation methodology and plan for its implementation in the company alog with standardization. The theoretical part presents a problém of efficient use of production facilities and TPM methodology. The analytical part deals with the current state of maintenance, a selected pilot workplace and also marginal set-up in the Meopta – optika company. The project solutions are focused on optimizing the manufacturing proces leading to the introduction of TPM in the pilot workplace. The master thesis also offers evalutation of the project and proposed solutions.

Keywords: Optimization of production process, Productivity, 5S, TPM, Overall Equipment Effectiveness

Ráda bych touto cestou poděkovala panu Ing. Dobroslavu Němcovi za odborné vedení, cenné rady a připomínky při zpracování této diplomové práce.

Dále bych chtěla poděkovat Ing. Vojtěchu Sanetníkovi, Ing. Kateřině Přidalové a Ing. Janě Martinkové za odborné vedení práce v rámci společnosti Meopta – optika.

V neposlední řadě bych ráda poděkovala pracovníkům společnosti Meopta – optika, s.r.o. za ochotu a čas, který mi věnovali při poskytování informací a materiálů.

„Dej nám, Bože, tři dary: smělost, vyrovnanost, rozum. Smělost na to, abychom změnili věci, které se změnit dají. Vyrovnanost na to, abychom se dokázali smířit s tím, co změnit nelze. A rozum na to, abychom mezi těmi věcmi dokázali rozlišovat.“

[Reinhold Niebuhr]

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 VÝROBA A JEJÍ ŘÍZENÍ	12
1.1 ŘÍZENÍ VÝROBY	13
1.2 VÝROBNÍ SYSTÉM.....	15
1.2.1 Transformační proces.....	15
1.2.2 Vlastnosti výrobního systému	16
1.3 ZVYŠOVÁNÍ PRODUKTIVITY.....	17
2 CESTA KE ŠTÍHLÉMU PODNIKU A ŠTÍHLÉ VÝROBĚ.....	21
2.1 OPTIMALIZACE PROCESŮ	21
2.1.1 Základní kameny úspěšné změny.....	23
2.1.2 Štíhlá výroba	23
2.2 METODIKA 5S	27
2.3 TPM.....	29
II PRAKTICKÁ ČÁST	32
3 SEZNÁMENÍ SE SPOLEČNOSTÍ MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.....	33
3.1 HISTORIE ORGANIZACE	34
3.2 VIZE A CÍLE ORGANIZACE.....	35
3.3 VÝROBNÍ PORTFOLIO.....	36
3.3.1 Výroba finální produkce	37
3.3.2 Výroba průmyslových aplikací	38
4 PROCESY A VÝROBA SPOLEČNOSTI	39
4.1 ZÁKLADNÍ PROCESY VE SPOLEČNOSTI MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.	39
4.2 VÝROBA SPOLEČNOSTI MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.	40
4.3 VÝROBNÍ PROCESY VE SPOLEČNOSTI MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.	41
4.3.1 Optika.....	42
4.3.2 Mechanika	43
4.3.3 Montáž.....	44
4.4 ŘÍDÍCÍ SYSTÉM FIRMY - SYSTÉM MICROSOFT DYNAMICS AXAPTA	45
4.5 VÝBĚR PILOTNÍHO PRACOVIŠTĚ.....	46
5 ANALÝZA PILOTNÍHO PRACOVIŠTĚ PRO PROJEKT.....	47
5.1 POPIS PILOTNÍHO PRACOVIŠTĚ.....	47
5.2 ANALÝZA PILOTNÍHO PRACOVIŠTĚ	48
5.2.1 Hromadný snímek pracovního dne	49
5.2.2 Snímek pracovního dne.....	53
5.3 ANALÝZA VYUŽITÍ STROJŮ NA PILOTNÍM PRACOVIŠTI	55
5.4 SWOT ANALÝZA PILOTNÍHO PRACOVIŠTĚ	57
5.5 ZÁVĚRY Z ANALÝZY PILOTNÍHO PRACOVIŠTĚ.....	58
6 ANALÝZA SYSTÉMU ÚDRŽBY VE SPOLEČNOSTI MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.....	60

6.1	CÍLE PROVOZU STROJNÍ ÚDRŽBY VE SPOLEČNOSTI MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.....	61
6.2	DEFINICE HLAVNÍCH ČINNOSTÍ PROVOZU STROJNÍ ÚDRŽBY	62
6.3	ANALÝZA SYSTÉMU A PROCESŮ DIVIZE STROJNÍ ÚDRŽBY	63
6.3.1	Snímek pracovního dne divize strojní údržby.....	65
6.3.2	Čištění filtrů na mechanice.....	67
6.3.3	Snímek pracovního dne – preventivní oprava vakuové soustavy	67
6.3.4	Závěry z analýzy divize strojní údržby	69
6.4	SWOT ANALÝZA ÚDRŽBY.....	69
7	ZHODNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI A DOPORUČENÍ.....	71
7.1	SOUČASNÝ STAV VEDOUcí K ROZHODNUTÍ O ZAVEDENÍ TPM.....	71
8	VYMEZENÍ PROJEKTU	73
8.1	DEFINOVÁNÍ PROJEKTU	73
8.2	CÍLE PROJEKTU.....	73
8.3	RIZIKA PROJEKTU	75
9	ZAVEDENÍ TOTÁLNĚ PRODUKTIVNÍ ÚDRŽBY VE SPOLEČNOSTI MEOPTA - OPTIKA, S.R.O.	76
9.1	PŘÍPRAVNÁ FÁZE.....	79
9.1.1	Monitoring strojů	79
9.1.2	Odměňování a motivace.....	81
9.1.3	Týmová práce.....	81
9.1.4	Workshop na téma TPM	82
9.1.5	Zavedení metody 5S na dílnách údržby, standardizace práce údržby.....	84
9.2	SAMOSTATNÉ ČIŠTĚNÍ	86
9.3	SAMOSTATNÁ KONTROLA.....	88
9.4	ROZPOZNÁVÁNÍ ABNORMALIT.....	89
9.5	ROZPOČET PROJEKTU PRO PILOTNÍ PRACOVNÍ MÍSTĚ HAAS	91
10	EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ PROJEKTU.....	92
11	DALŠÍ NÁVRHY PRO ZLEPŠENÍ.....	93
	ZÁVĚR	94
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	95
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	98
	SEZNAM OBRÁZKŮ	99
	SEZNAM TABULEK.....	101
	SEZNAM PŘÍLOH.....	102

ÚVOD

Dnešní rychle se měnící podmínky trhu určují tempo změn ve společnostech ve všech odvětvích. Není pochyb o tom, že bez inovací a změn ať už u produktů, procesů nebo lidí, by společnosti nemohly fungovat, reagovat na neustále se měnící požadavky zákazníků a nemohly by tedy ani existovat na dnešním globálním trhu. Zejména po období hospodářské krize se projevilo jako velice důležité implementovat veškeré možné známé i inovativní postupy k docílení maximální efektivity a produktivity podniků. Ukázalo se, jak drahé jsou podnikové zdroje, ať už prostory, energie, lidé či stroje a každá úspora se ukázala být velkou výhodou.

Jednou z podmínek vysokých úspor, zvyšování efektivity i produktivity firem je implementace metod průmyslového inženýrství. Každá z metod však vyžaduje mnoho přípravy a prostupuje celou firmou, téměř každým jejím procesem. Zavádění jakékoli metody průmyslového inženýrství v sobě spojuje týmovou spolupráci mnoha lidí z různých odvětví, změnu myšlení řadových pracovníků a v neposlední řadě může prostupovat i oblasti, kterých se na první pohled nemusí týkat.

Provedená analýza prokázala, že hlavním problémem ve výrobním procesu jsou časté poruchy výrobního zařízení. Proto bylo po poradě s vedením firmy rozhodnuto zaměřit celý projekt především na zavedení systému TPM doplněné případným zavedením dalších postupů a metod, které se s touto metodou úzce souvisí.

Společnost Meopta – optika, s.r.o. patří mezi špičkové firmy ve výrobě optiky a je proto zaměřena na vysoce efektivní procesy. Zavedení metody TPM umožní firmě snižovat zdoluhavé prostoje zařízení, omezit drahé opravy strojů a může výrazně zvýšit vytížení výrobních zařízení.

Metoda TPM není metodou, která se dá implementovat v každém podniku stejně. Každý podnik musí k této metodě přistupovat individuálně a tzv. si ji ušít na míru. Musí být přizpůsobena jeho strojovému parku, kvalifikaci zaměstnanců, a výrobnímu systému. Proto je velice důležité implementovat tuto metodu společně se změnami, které jsou nutné pro její kvalitní funkčnost v každém podniku individuálně.

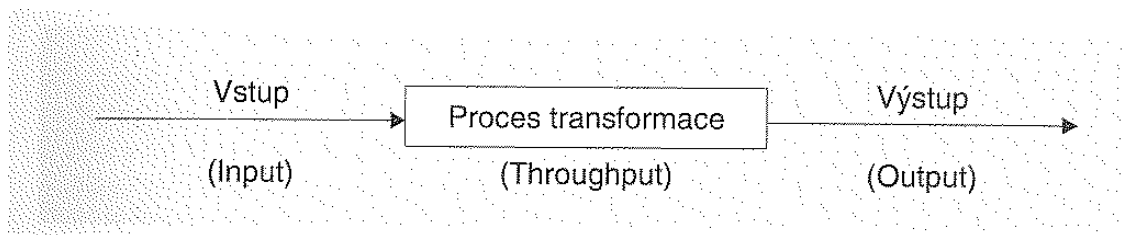
Cílem diplomové práce je proto vytvořit reálný návrh pro fungování metody na pilotním pracovišti podniku, kde bude využito nejen poznatků o samotné metodě TPM, ale i jiných oblastí, kterých se dotýká průmyslové inženýrství.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBA A JEJÍ ŘÍZENÍ

„*Studium firmy začíná analýzou výroby. Podstatou firmy je nakupovat vstupy, používat je k výrobě výstupů a poté výstupy prodávat.*“ (Kavan, 2002, str. 12)

Výroba slouží k vytváření materiálních i nemateriálních statků, které odpovídají tržní poptávce. Produkce je vždy spojena s konkrétním výstupem, který vzniká tím, že se vstupní faktory podrobí transformačnímu procesu. Tento transformační proces vyžaduje obvykle účast lidských výkonů a podnikových prostředků (Tomek, 2003, str. 16)



Obrázek 1: *Proces transformace ve výrobě (Tomek, 2003, str. 17)*

Výroba je dnes širokým pojmem a pojmy jako výrobní management nebo výrobní manažer prošly za desetiletí mnoha změnami. Na provozní a výrobní management už nenarážíme pouze ve výrobních firmách, ale také ve službách, nemocnicích, pojišťovnách, bankách i státních institucích. Dnes už nemůžeme pouze plnit výrobní plány v množství, které si určíme. Tím, kdo každou společnost dnes soudí, je samotný trh. Každé správné výrobní rozhodnutí musí tedy vést ke zvýšení produktivity podniku. (Kavan, 2002, str. 14)

Zásadní otázkou, kterou si musíme zodpovědět při organizování či zefektivňování jakékoli výroby nebo jejího dílčího procesu, je otázka, za jaký typ výroby je naše společnost považována. Rozlišujeme čtyři základní typy výroby:

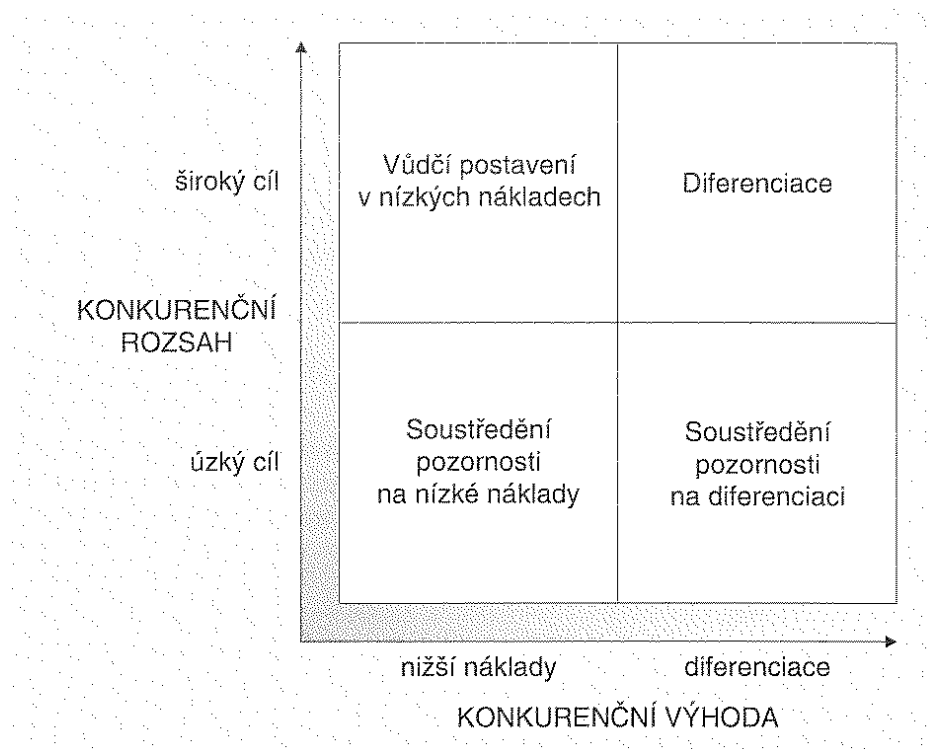
1. **Projekt** Jedná se o unikátní výrobek nebo projekt. Může sem patřit například vývoj nového výrobku, instalace pružné výrobní linky, přestěhování výrobního zařízení. Projekt má vždy pevný a regulovaný časový rámec.
2. **Kusová výroba** Jedná se o produkci různých výrobků v malých množstvích kusech případně dávkách. Každý výrobek je přizpůsoben požadavkům zákazníka. Takováto výroba je obvykle technologicky uspořádaná.
3. **Sériová výroba** Jedná se o produkci jednoho nebo několika výrobků. Takovouto výrobu charakterizují speciální zařízení propojená s automatizací.

4. Hromadná výroba Jedná se o produkci stejných výrobků a služeb. Tato uniformnost umožňuje dosahovat nejvyššího stupně efektivity. Uspořádání výroby je předmětné. Typická je pro tento typ výroby montážní linka, ve které se využívá v nejvyšší možné míře specializace a automatizace. (Kavan, 2002, str. 23)

1.1 Řízení výroby

Pokud jsme si ujasnili, co vyrábíme, jaké máme vstupy, jaké jsou naše výstupy a jaký je proces transformace, kterému se jako oblasti výrobních procesů a výrobního systému budu věnovat dále, můžeme zanalyzovat systém řízení.

Řízení výroby vychází z koncepce řízení celé firmy. Řízení firmy se zaměřuje na získávání konkurenční výhody, základní, strategické, taktické a operativní řízení a veškeré tyto poznatky z vrcholového řízení jsou přenášeny na strukturu řízení samotné výroby. (Tomek, 2003, str. 51)



Obrázek 2: Typy konkurenčních výhod dle Portera (Tomek, 2003, str. 52)

Pro moderní firmu je nejzásadnější, aby její výroba měla dostatečné kapacity, vhodné technologie, zajišťovala požadovanou kvalitu, byla otevřená neustálému snižování výrobních nákladů, přizpůsobivá, zajištěná dostatečnými a kvalitními vstupy, řízena a obsluhována pracovníky s náležitou kvalifikací a dosahující požadované úrovně produktivity práce a byla maximálně inovativní. (Tomek, 2003, str. 51)

Veškeré požadavky plynoucí z řízení se potýkají se všemi neduhy běžného provozu - nekvalitou, poruchami, nedostatkem materiálu, problémy s dělníky, neukázněnými dodavateli a nefungujícími podpurnými procesy. (Tomek, 2003, str. 51)

Protože se výroba musí denně potýkat s těmito problémy, je její řízení rozděleno do několika struktur, díky nimž je snazší prosazovat veškeré cíle, které si management pro oblast výroby stanovuje, a také změny, které jsou pro podnik jako celek velice důležité a nepostradatelné pro snižování nákladů a konkurenční boj.



Obrázek 3: *Pyramida řídicích vztahů (Tomek, 2003, str. 58)*

Výroba je řízena na několika úrovních. Veškeré rozhodování se zakládá na hmotných tocích. Hmotné toky jsou základnou, jejich řízení vychází ze všech nadřazených struktur, kterými jsou:

1. **Strategické řízení výroby** – jedná se o řízení na nejvyšší úrovni, na tomto stupni se určují koncepce výrobků a zdrojů, hledají se nové konkurenční výhody a analyzují se ekonomické a sociální důsledky výrobní strategie
2. **Taktické řízení výroby** – tento stupeň řízení určuje zejména výrobní program, lidské a strojní kapacity a analyzuje ekonomické a sociální důsledky různých naplánovaných taktik – dostáváme se zde už přímo do výroby a můžeme například analyzovat materiálové toky, úzká místa, přestavby strojů apod.
3. **Operativní řízení** – nejnižší stupeň řízení, na jehož základě jsou už dále plánovány hmotné toky, toto řízení se věnuje praktickému, obvykle dennímu až týdennímu plánu pro vyráběné množství, nákupy, termíny, využití kapacit, stavu zásob a dodací pohotovosti. (Tomek, 2003, str. 55 – 56)

1.2 Výrobní systém

Výrobní systém je to, co realizuje výrobu, neboli proces přeměny a přizpůsobování zdrojů, vstupujících do výrobního systému a směřujících k tvorbě produktů. Výrobní systém je souborem technik průmyslového inženýrství, nástrojů managementu a metod štihlé výroby, které podporují dosažení podnikatelských cílů firmy. (Tuček, 2006, str. 12)

1.2.1 Transformační proces

Stejně jako forma dosažení cílů firmy můžeme výrobní systém chápat také jako prostředek uspokojení potřeb vytvořením věcných statků a služeb. Slučuje lidské chování s transformačním procesem a umožňuje nám získat co nejhodnotnější výstup. Produktivní výrobní systém můžeme popsat výstupy, vstupy a transformačním procesem. (Tomek, 2003, str. 87 – 88)

1. Výstupy – výstupy můžeme mít jednak materiální, ale také nemateriální. Jedná se vždy o zboží, které prodáváme na odbytovém trhu.
2. Transformační proces – proces, který slouží k přeměně vstupů na výstupy při dodržení určitého postupu.
3. Vstupy – vstupy můžeme chápat několika způsoby
 - a. Vstupy elementární a dispozitivní, přičemž vstupy elementární jsou ty, které tvoří fyzickou podstatu výrobního systému, dělíme je dále na:
 - i. Potenciální – pracovní síla a výrobní prostředky

- ii. Spotřební – materiál, režijní materiál, obchodní zboží (Tomek, 2003, str. 87 – 88)
- b. Vstupy rozdělené dle typu:
- i. Materiál – základní, pomocný, režijní
 - ii. Fyzický kapitál
 - iii. Finanční kapitál
 - iv. Práce
 - v. Informace (Tuček, 2006, str. 13 – 14)

1.2.2 Vlastnosti výrobního systému

Každý výrobní systém lze charakterizovat z mnoha hledisek. Abychom mohli přistoupit k jeho zefektivnění, musíme se soustředit zejména na jeho kapacity a elasticitu. Dalšími důležitými charakteristikami každého výrobního systému jsou poté stanovené normy a standardizace, která je bezpodmínečně nutná k popsání současného stavu.

A. Kapacita

Kapacita je maximální objem produkce, který může výrobní jednotka vyrobit za určitou dobu. Je závislá na technické úrovni strojů, organizaci práce a výroby, kvalifikaci a zkušenostech pracovníků, složitosti výrobků a použitých surovinách. (Kavan, 2002, str. 92)

Kapacita je schopnost výkonu výrobního systému nebo každé výrobní jednotky. Kapacity se určuje pro jakýkoli výrobní systém nezávisle na jeho druhu, velikosti a struktuře a určujeme ji pro daný časový úsek. Kapacita jakožto kvantitativní ukazatel je dána maximálním rozsahem výkonů, které může kapacitní jednotka za určité období podat. U výrobních systému sledujeme zejména kapacity založené na:

- Maximální intenzitě výroby, neboli nejvyšší možné rychlosti výroby, která je vyjádřena maximálním množstvím odváděné výroby v určitém čase
- Maximálním užitečném kapacitním průřezu, díky kterému dokážeme vypočítat kapacitní jednotky z více homogenních výrobních jednotek
- Maximálním možným počtu kapacitních jednotek za dané období

Pokud tyto tři ukazatele vyhodnotíme, získáme maximální množství výrobků za období. Tímto získáme informace o celkové kapacitě výrobního systému na výstupu. (Tomek, 2003, str. 88 – 89)

Velice důležitou informací jsou však také jednotlivé kapacity na vstupech, které nás omezují v dosažení maximální kapacity výrobního systému na výstupu. Zajímají nás zejména kapacita pracovní síly a kapacita výkonu. Kapacita pracovní síly se odvíjí od doby, po kterou jsou pracovníci schopní podávat nejvyšší výkon. Tato kapacita se tedy odvíjí od psychologických a fyzických předpokladů každého jednotlivce. Kapacita výkonu je pouze jiné označení pro čas práce výrobního zařízení. Výkon se odvíjí zejména od podnikové pracovní doby, od které je ale nutné odečítat různé druhy ztrát. Mezi ty nejvýznamnější z hlediska budoucí optimalizace výrobního procesu patří opravy, výpadky, kontroly, seřizování. Tyto ztráty zpravidla můžeme jednoduše rozdělit na ztráty podmíněné prostředky, ztráty podmíněné pracovníkem a ostatní ztrátové časy. Významnou roli zde hraje údržba, kde můžeme zvolit politiku provádění údržby až po poruše, předcházet poruchám pravidelnými opravami nebo provádět opravy v závislosti na stadiu opotřebení. (Tomek, 2003, str. 89 – 90)

B. Elasticita

Elasticita u výrobních systémů je myšlena jako přizpůsobivost, přestavitelnost a pohyblivost výrobní jednotky při změně pracovních úkolů. Kvalitativním aspektem elasticity výrobního systému je možnost jej obsadit alternativními výrobními programy. Kvantitativním aspektem je vlastnost systému reagovat na množstevní změny v objemu výroby. (Tomek, 2003, str. 90) Obě tyto elasticity jsou velice významné ve vztahu k prováděným změnám ve směru zvýšení produktivity, efektivity a konkurenceschopnosti. Dle mého názoru neelastická výroba, která není schopná reagovat ani na kapacitní ani na druhové změny, nemůže být schopná reagovat na implementace metod průmyslového inženýrství.

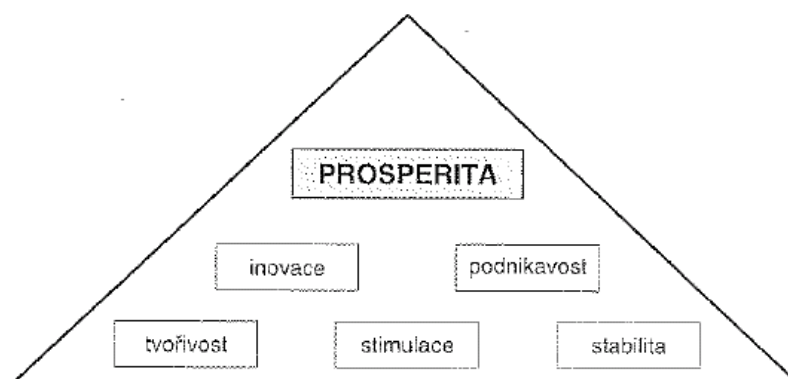
1.3 Zvyšování produktivity

Podnikům dnes nestačí pouze produkt dodat zákazníkovi. Nejdůležitější v konkurenčním boji jsou dynamické výrobní procesy, zajišťující kvalitu a dohodnutý čas dodání za stanovenou cenu. Každý den se zabýváme ve výrobě otázkami o tom, jak by šel ten či onen výrobní proces zefektivnit, jak bychom mohli dosáhnout snížení zásob, zjednodušení materiálových, informačních i finančních toků, jak dosáhnout maximálního využití kapacit lidských, strojních, plošných a jiných. Jdeme cestou k tak zvanému „World Class Manufacturing“. (Kavan, 2002, str. 15)

Nejdůležitějšími kroky v provádění procesních změn v moderních podnicích jsou přímá komunikace, týmový práce, sjednocení cílů a rozhodnutí, systematické myšlení a důsledné zavádění nových principů do praxe. (Vytlačil, 1999, str. 13)

Základním stavebním kamenem, který musíme mít při denním styku s výrobou na paměti je heslo: vyrábět se musí vyplatit! Musíme se soustředit na své provozy, organizaci práce, dobrou vůli, nápady vlastních lidí a jiné věci, které by nám mohly zůstat skryty pod povrchem. Každý člověk se musí ve svém vlastním procesu, tedy v procesu, který zná nejlépe, naučit identifikovat a eliminovat ztráty a to bezprostředně za předpokladu konstantní nebo rostoucí kvality a rostoucí produktivity. Můžeme využívat zkušeností a znalostí nejen svých kolegů, ale díky globalizovanému trhu také firem z celého světa – můžeme se účastnit nepřetržitého, celosvětového výukového procesu (Kavan, 2002, str. 17)

Jedním ze zásadních problémů u výrobních systému je ihned v prvopočátku jejich projektování. Projektování výrobního systému zahrnuje nejen rozhodování o výrobních kapacitách, rozmístění zařízení, jednotlivých dílen a provozů, ale také vytváření prostředí směřující ke zvýšení produktivity. Musíme se řídit tím, jak zlepšovat produkované výrobky, sledovat celosvětové pokroky v oblasti novinek ve výrobních procesech, co musíme změnit a kolik nás to bude stát, jaké výrobní kapacity budeme potřebovat v dohledné i daleké budoucnosti, jak zlepši rozmístění dílen, skladů, provozů, pracovišť či strojů, jak snižovat výrobní náklady, jak zvýšit motivaci pracovníků, jak zvýšíme produktivitu, jak zlepšíme měření pracovního výkonu a zdokonalíme pracovní metody, kde máme svá kritická místa, jaké jsou cíle projektu naší výroby či jaké existují dokumenty. (Kavan, 2002, str. 21 - 22)



Obrázek 4: *Vlastnosti podniku vedoucí k prosperitě (Kavan, 2002)*

Podniky světové třídy se zabývají zejména zrychlením výrobních procesů, zkrácením doby zavádění nové produkce, úpornou snahou o maximální kvalitu, permanentním snižováním nákladů, individualizací a pružností výroby, zvyšováním pořizovacích cen výrobních zařízení, zkracováním dob životnosti výrobního zařízení, růstem konkurence a snižováním sériovosti výroby, relativním úbytkem zákazníků, internacionalizací trhu a nízkými konkurenčními cenami, zvyšováním nároků v oblasti marketingu, demokratizací vedení zaměstnanců a eskalací nároků na řízení. (Kavan, 2002, str. 90 - 91)

Produktivita je míra efektivnosti, se kterou podnik využívá své zdroje při výrobě výrobků a služeb. Vyjadřuje se nejčastěji poměrovým ukazatelem výstup/vstup. Měříme dva typy produktivity – produktivitu práce a vícefaktorovou produktivitu. Míra efektivnosti využití zdrojů je důležitá, protože vypovídá o míře konkurenceschopnosti firmy. Hlavními faktory, které ji ovlivňují, jsou pracovní metody, kapitál, kvalita práce, technologie výroby a styl řízení (Kavan, 2002, str. 147 – 148)

Podniky by se měly věnovat neustálému zlepšování, zvyšování produktivity i efektivnosti, kterého lze dosáhnout jenom za tří podmínek:

- Spoluúčast pracovníků
- Rozvoj vzdělávání
- Hmotné i nehmotné přínosy (Vytlačil, 1999, str. 23)

Veškeré metody pro zvýšení efektivnosti a produktivity mají několik společných cílů:

Nízké zásoby, krátké průběžné doby výroby, krátké dodací lhůty zákazníkům, odpovídající využití kapacit, minimální zmetkovitost a nedodělky, systém zvyšování kvalifikace, zaměření se na zákazníka, nepřetržité zlepšování. (Kavan, 2002, str. 150)

Zásadními pravidly pro rozvoj procesů ve společnosti a zvyšování produktivity, by mělo být aktivní podílení se pracovníků na řešení problémů ve firmách, zlepšování a vývoj. Dále pak zaměření se na zákazníka a to jak interního tak externího. Neustále bychom se měli soustředit na zlepšování kvality, odstraňování plýtvání, chyb a závad, flexibilnější práci, zkracování realizačních a inovačních časů a předávání více zodpovědnosti za procesy řadovým pracovníkům. (Vytlačil, 1999, str. 14)

Jakákoli změna směrem ke zvyšování produktivity musí být dána podnikovou strategií. Ať už se zaměřujeme na zákazníky, chceme odstraňovat plýtvání, zvyšovat zisky společnosti, nebo jen optimalizovat procesy ve firmě, musíme vždy sloučit naše cíle s posláním firmy.

Každá firma existuje právě proto, aby naplňovala svoje poslání. Toto poslání musí korespondovat s představami zakladatelů firmy o tom, co má být předmětem podnikání, jací budou zákazníci, jaké potřeby a jakými výrobky a službami bude firma potřeby svých zákazníků uspokojovat. Mise může plnit hned několik věcí současně:

- Vyjadřuje základní strategický záměr vlastníků a top managementu firmy
- Má výrazný vnější informační význam, deklaruje poslání firmy směrem k veřejnosti a vystavuje tak firmu veřejné kontrole
- Směrem dovnitř má mise za úkol stanovit základní normu pro chování lidí od managementu po řadové zaměstnance (Keřkovský, 2001, str. 19)

2 CESTA KE ŠTÍHLÉMU PODNIKU A ŠTÍHLÉ VÝROBĚ

Směrem od strategie společnosti a výroby jako celku se musíme dostat k pohledu do budoucnosti. Jak bychom mohli něco změnit k lepšímu? Jak bychom mohli optimalizovat podnikové procesy, zefektivňovat výrobu a výrobní systém a jak bychom mohli změnit podnik jako jeden celek a posunout ho směrem ke „štihlosti“. Nejprve se musíme podívat na podnik jako celek, na to, co od nás vyžadují všechny zúčastněné strany, zejména pak zákazníci, management společnosti a vlastníci. Dále se musíme soustředit na to, odkud začít při zefektivňování výrobního procesu a jak začít implementovat samotný lean.

Podnik – hospodářsko-správní jednotka, která na základě autonomního plánování a kombinování výrobních faktorů vyrábí prodejné zboží a služby. Na to, jak podnik maximalizuje zisk, případně obrát a minimalizuje náklady má vliv také jeho organizační struktura. Nejen zřízení této struktury, ale také náklady spojené s jejím provozem a efektivitou využití zdrojů mají vliv na celkovou efektivitu podniku. (Wolf, 2006, str. 105 - 106)

Klíčovými prvky, u kterých musíme začít, pokud chceme zefektivnit veškeré procesy podniku, nejenom výrobní, ale také například administrativní, proces nákupu, proces vyřizování reklamací aj. jsou zejména strategie podniku, technika a technologie, stabilita ekonomického prostředí, velikost a struktura. Veškeré tyto stěžejní prvky nám zaštiťují kompletní podnik a je proto důležité věnovat jim maximální pozornost. Jaký vliv můžeme na jednotlivé prvky mít a jak je celkově organizace pružná a přístupná změnám dále určuje i to, jaký typ struktury má a jaké jsou vztahy mezi strukturními jednotkami. (Wolf, 2006, str. 105)

V podniku nám jde vždy o dva protichůdné cíle. O zachování určité stability, ale také o potřebu změny. V organizační struktuře je u moderního podniku kladen velký důraz na přítomnost člověka, soustředění se na výsledky a propojení cílů jednotlivců s cíli organizace. (Kavan, 2002, str. 31)

2.1 Optimalizace procesů

V dnešním globálním světě se podniky jednoduše musejí ubírat směrem procesního managementu. Nenasycenost trhu, rychle se měnící požadavky zákazníků, obrovská konkurence a rychlý rozvoj technologií způsobují, že se musíme věnovat nejen výrobě, ale také činnostem, které výrobu podporují – IS/IT, marketing, obchod. (Wolf, 2006, str. 123)

Optimalizace procesů, ať už ve výrobní, či nevýrobní sféře, je nikdy nekončící cestou kontinuálního zlepšování, která se odvíjí od procesního řízení podniku. Hledáme a identifikujeme problémy, následně je analyzujeme, abychom zjistili, čeho v procesech můžeme dosáhnout. Každý proces musí mít stanoveny své cíle, cíle musí být vždy měřitelné, jednoznačné, konkrétní, musí podporovat strategické cíle podniku a musí za ně být někdo odpovědný. Parametry, kterými se můžeme u procesů řídit, jsou obvykle produktivita, průběžná doba trvání procesu, náklady, aj. V dalším kroku identifikujeme ztráty a analyzujeme příčiny těchto ztrát. Nakonec navrhujeme řešení, to implementujeme a vyhodnocujeme následné zlepšení procesu. Poté můžeme přistoupit k novému výběru problému. (Wolf, 2006, str. 138 – 140)

Dle studie centra výzkumu konkurenční schopnosti české ekonomiky ekonomicko-správní fakulty Masarykovy univerzity vyplynulo, že podniky hodnotí jako faktory s největším vlivem na jejich hospodářský výsledek vliv státu, typ vlastnické struktury, vlastníky v top-managementu, softwarové aplikace, podíl THP pracovníků, podíl pohyblivých složek mzdy, stabilitu odběratelů i dodavatelů, podíl exportu na tržbách, specifčnost produktů, získané certifikáty, přidanou hodnotu na zaměstnance a také odvětví, ve kterém se firma nachází. (Blažek, 2008, str. 85 – 88)

Hospodářská úspěšnost podniku tedy roste s několika faktory.

- V top-managementu podniku jsou vlastníci
- Podnik využívá kvalitní softwarové aplikace
- Je vysoký podíl THP pracovníků
- Je vysoký podíl pohyblivé složky mzdy
- Odběratelé jsou stabilní a jsou věrnými zákazníky
- Dodavatelé jsou stabilní a jsou pečlivě vybírání a auditováni
- Vyšší podíl exportu
- Produkty jsou specifické
- Podnik získává a úspěšně audituje certifikáty
- Podnik neustále zvyšuje ukazatel přidané hodnoty na zaměstnance (Blažek, 2008, str. 76 – 85)

2.1.1 Základní kameny úspěšné změny

Pokud chceme zvyšovat produktivitu a efektivitu podniku, měli bychom se tedy soustředit už od počátku na filosofii podniku, jeho strategii, klíčové ukazatele úspěchu, hlavní cíle, organizační strukturu, konkurenceschopnost, filosofii a vizi, způsob myšlení lidí od vrcholového managementu po řadové pracovníky a teprve následně na jednotlivé procesy a jejich optimalizaci a zvyšování produktivity.

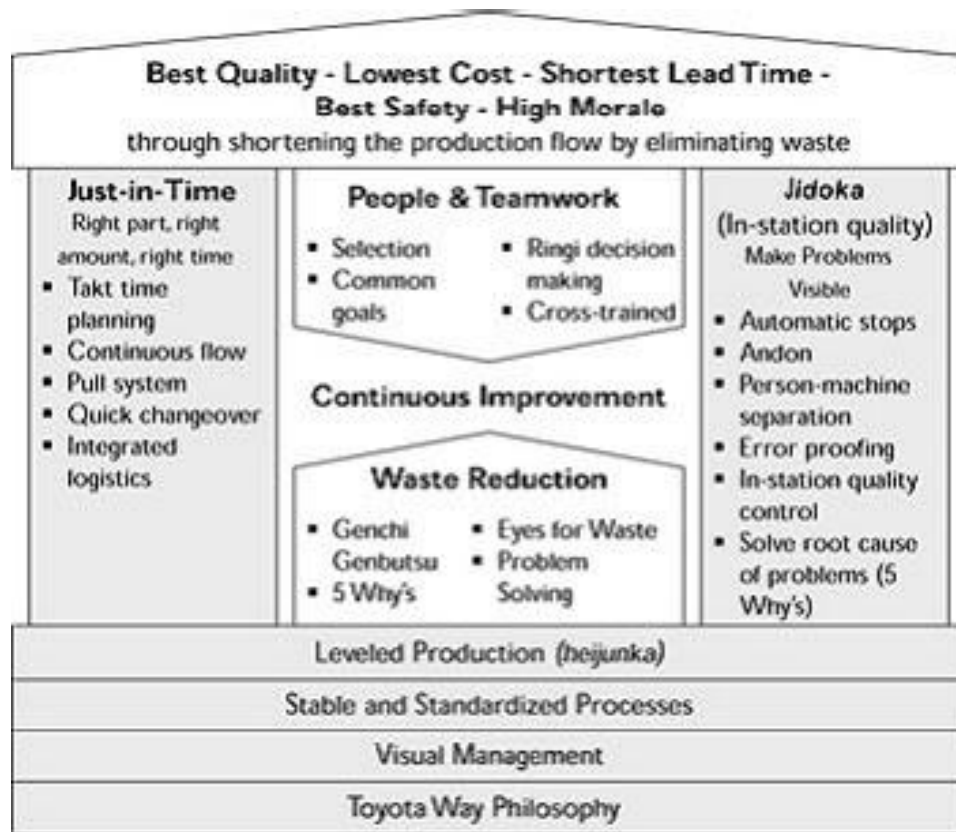
V čem je smysl strategie podniku? Strategie ovlivňuje jednak dlouhodobý směr organizace, ale také se pokoušejí implementovat na vrcholové úrovni pokus o změnu v organizaci směrem ke konkurenční výhodě. Zabývá se rozsahem dopadu aktivit organizace a přizpůsobuje aktivity určitému prostředí. Také, a to je pro účel implementace změn ve směru zvyšování produktivity nejdůležitější, odvíjí se od ní operativní rozhodnutí. (Charvát, 2006, str. 17)

Základními kameny úspěšného a efektivního výrobního podniku je filosofie a způsob myšlení, vizuální management, stabilní a standardizované procesy a nivelizace výroby. Na těchto základech dále můžeme stavět společně s flexibilními, kompetentními a vysoce motivovanými lidmi, skrze týmovou práci, kontinuální zlepšování a redukování plýtvání. Spolu s metodami Just in time a Jidoka je takovýto systém znám jako výrobní systém společnosti Toyota a je v mnoha výrobních firmách uváděn do praxe. (Košturiak, 2006, str. 39)

2.1.2 Štíhlá výroba

Pojem „lean“ neboli štíhlý vznikl v 90tých letech minulého století na MIT v Bostnu. Filosofie štíhlé výroby je založená na myšlenkách zkrácení časů mezi zákazníkem a dodavatelem, eliminací plýtvání v řetězci mezi nimi. Štíhlá výroba se zaměřuje zejména na zvyšování hodnoty, která je definovaná ze strany požadavků zákazníka. (Čo je štíhla výroba, 2012)

Základními kameny štíhlé výroby jsou pak, dle systému řízení Toyota, po filosofii a strategii, vizuální management a standardizace a stabilizace procesů. Mezi základní metody tedy dle tohoto systému patří metoda 5S a metoda TPM, respektive její první dva kroky. Tento systém je také znám jako „TPS House“ neboli domeček Toyota Production system. (The Toyota way, 2004, str. 32 – 33)



Obrázek 5: Výrobní systém Toyota (*The Toyota way, 2004, str. 61*)

Výrobní systém Toyoty počítá s několika hlavními pravidly, které by měly být uplatňovány v rámci jakékoli výrobní firmy při uplatňování zásad leanu:

1. Zkrat mezi spotřebitelem a výrobcem
 - a. Oslovení konečného spotřebitele
 - b. Modulové plánování výroby
 - c. Pružná dodávka
2. Nová výrobní organizace
 - a. Zkrácené seřizovací časy
 - b. Vyloučení mezioperačních přestávek
 - c. Vyloučení zpětných pohybů, předělávek a dodělávek
 - d. Vyloučení ztrát času z poruch
 - e. Ultraspolehlivé zařízení
 - f. Autonomní automatizace
 - g. Zajištění proti omylům

3. Propojení se subdodavateli
 - a. Ustálení subdodavatelů
 - b. Logistika nulových zásob
 - c. Náběhy na fraktálovou výrobu
4. Personální předpoklady
 - a. Vyrovnané zatížení pracovníků
 - b. Výměna informací
 - c. Poučování se z vývoje a stálý výcvik
 - d. Zmocňování nižších vedoucích a řadových pracovníků
 - e. Skupinová a týmová práce
 - f. Soutěžení
5. Všeobecné řízení
 - a. Klíčový význam zakázkového řízení
 - b. Stálé zlepšování – inkrementální vývoj
 - c. Uvolňování byrokratických překážek
 - d. Podnikové rituály (Jirásek, 1998, str. 55)

Štíhlost podniku tedy znamená dělat jen takové činnosti, které jsou potřebné, dělat je správně, ihned napoprvé, dělat je rychleji než ostatní a utrácet přitom méně peněz. Při snaze o štíhlý podnik a štíhlou výrobu nesmíme ale myslet pouze na snižování nákladů, štíhlost je o zvyšování výkonnosti firmy tím, že na dané ploše s daným počtem lidí a zařízení nabízejme větší přidanou hodnotu než konkurence, vyrábíme více, v daném čase vyřídíme více objednávek, jednotlivé procesy a činnosti v podniku spotřebují méně času. Být štíhlý tedy znamená vydělat více peněz rychleji a s menším úsilím. (Košturiak, 2006, str. 17)

Maximalizace přidané hodnoty pro zákazníka je nejviditelnější v samotné štíhlé výrobě. Definice štíhlé výroby říká, že štíhlá výroba znamená vyrábět jednoduše v samořízené výrobě. Zeštíhlování je cesta k tomu, abychom vyráběli víc, měli nižší režijní náklady, efektivněji využili své plochy a výrobní zdroje. Štíhlá výroba nemůže fungovat bez propojení s vývojem výrobků, technickou přípravou výroby, logistikou a administrativou. Štíhlá výroba je filosofie, která usiluje o zkrácení času mezi zákazníkem a dodavatelem a o eliminaci plýtvání v řetězci mezi nimi. (Košturiak, 2006, str. 17)

Pojem plýtvání je klíčovou problematikou ve filosofii štíhlého podniku. Jedná se o všechno, co zvyšuje náklady výrobku nebo služby bez toho, aby zvyšovalo jejich hodnotu. Mezi základní druhy plýtvání ve výrobě řadíme krátkodobé zásoby, nadvýrobu, nadbytečnou

manipulaci, nepotřebnou práci, chyby, zbytečné pohyby, čekání a nevyužití lidského potenciálu. Nejčastější situace, ve kterých můžeme plýtvání nacházet jsou zejména: krátkodobé skladování, nošení součástí, komplikovaná přeprava, počítání dílů, zadávání dílů do počítače, pozorování chodu stroje, hromadění zásob, poruchy, hledání nástrojů, tvorba a odstraňování zmetků, nedostatek komponentů pro montáž aj. (Košturiak, 2006, str. 19)

Štíhlá výroba spadá svou specifikací pod štíhlý podnik. Štíhlý podnik sdružuje nejen výrobu, ale také štíhlou administrativu, logistiku a vývoj. Centrem všeho dění je pak rozvoj samotné podnikové kultury a znalostní management. Znalostní management nemůžeme chápat jako systém hospodaření s informacemi, jedná se o organizovaný a řízený systém získávání znalostí, jejich rozšiřování z člověka na člověka, z oddělení do oddělení a jejich neustálého zdokonalování. Tento proces pak opět úzce souvisí s rozvojem podnikové kultury, strategie a filosofie. (Košturiak, 2006, 21)

Podniková kultura nám udává vzor základních návyků, které byly pro skupinu vytvořeny, aby řešily problémy a přizpůsobování se okolí a vnitřní integrace. Je to soubor norem, hodnot a způsobů myšlení, které uznávají a používají pracovníci všech úrovní podniku. Podnikovou kulturu je třeba měřit, sledovat její vývoj a rozvíjet ji. (Košturiak, 2006, str. 22). Při zavádění Lean musíme také začít od podnikové kultury a postupovat od stanovení základních „štíhlých“ návyků směrem ke štíhlé výrobě.

Štíhlá výroba, neboli lean manufacturing, v sobě spojuje několik velice důležitých prvků. Jedná se zejména o kanban, procesy kvality, TPM, SMED, kaizen, štíhlé layouty, týmovou práci a vizualizaci. Na následujícím obrázku lze vidět všechny prvky štíhlé výroby logicky uspořádané do jednoho celku.



Obrázek 6: Štíhlá výroba dle IPA Slovakia (Čo je štíhla výroba, 2012)

Štíhlé pracoviště

Pokud se zabýváme otázkou štíhlého pracoviště, musíme aplikovat metodu 5S. Navrhujeme pracoviště do detailu zapracované do materiálového toku. Na samotném pracovišti se pak soustředíme na minimalizaci času. Na tom, jak je pracoviště navrženo, závisí pohyby, které na něm musejí pracovníci vykonávat. Od těchto pohybů se pak odvíjí spotřeba času, výkonové normy, výrobní kapacity a další parametry výroby. (Košturiak, 2006, str. 24)

Vizualizace

Je součástí štíhlého pracoviště, ale také všech štíhlých podnikových procesů. Říká nám, jaký je standardní průběh procesu a jak aktuálně probíhá, co je abnormalita, kvalita, produktivita a efektivnost procesu na daném pracovišti. (Košturiak, 2006, str. 24)

Týmová práce

Je základem pro správné fungování většiny prvků štíhlého podniku. Většina plýtvání podniku má příčinu ve špatné spolupráci a komunikaci mezi lidmi. Základní úlohu v každé společnosti by měly hrát procesní a projektové týmy. (Košturiak, 2006, str. 25)

Neustálé zlepšování

Jinak řečeno kaizen. Je velice důležité, aby lidé při práci přemýšleli, viděli problémy, upozorňovali na ně a aktivně je napomáhali odstraňovat. Neustálé zlepšování pramení z poznatku, že nikdo jiný neumí zlepšit svůj proces lépe, než člověk, který v něm pracuje.

Dalšími stěžejními metodami, kterými se zabýváme, již v počátcích zavádění štíhlosti do firmy, jsou pak štíhlý layout, TPM, SMED, zlepšování kvality a standardizované práce, synchronizované procesy a vyvážené toky. (Košturiak, 2006, str. 26 – 27)

2.2 Metodika 5S

Plánování nemusí probíhat pouze v rámci tradičního plánování. V současné době se využívá mnoho japonských systémů a metod, které vzájemně propojujeme s tradiční výrobou a implementujeme změny směrem ke zlepšování, zefektivňování a zvyšování produktivity. Jedním z takovýchto systémů je systém 5S. Tento systém pochází z Japonska a 5S je složenina z pěti japonských slov začínajících písmenem S – seiri, seiton, seiso, seiketsu, shit-suke. Jednotlivá slova vyjadřují postup implementace této metody:

1. Plánování a organizování pracoviště – na pracovišti je pouze to, co skutečně potřebujeme, předměty organizujeme v přehledných a vyhrazených úložných prostorách
2. Plánování uspořádání předmětů – rychle a pohodlně dostupné
3. Plánovat čistotu pracoviště a pořádek na pracovišti
4. Plánovat přehlednost a dostupnost jak předmětů, tak informací – není třeba hledat
5. Plánovat disciplínu – kontrolní dotazníky, stanovování nových úkolů a cílů, odměňování a motivace (Kavan, 2002, str. 44)



Obrázek 7: *Metoda 5S (Metoda 5S je základním elementem každého štihlého systému, e-api)*

Metoda 5S má také jasný postup implementace na pracovištích. Tento postup má za cíl optimální uspořádání, organizaci a pořádek:

1. Úvod do 5S – pochopení cílů a principu 5S, získání podpory pracovníků, definování projektu a zodpovědnosti
2. Setřídít, separovat – jasná identifikace položek na pracovišti a rozhodnutí, které jsou na pracovišti potřebné a které se musejí z pracoviště odstranit, kdy se to provede, kde a kdo to provede
3. Systematizovat – zpřehlednit, zorganizovat a vizualizovat; přesně definovaná místa pro zařízení, nářadí, palety, pomůcky, komunikační cesty a ostatní prvky pracoviště
4. Společně čistit – vyčištění pracoviště a identifikace zdrojů znečištění
5. Standardizovat – standardy 5S na pracovišti
6. Stále zlepšovat – zlepšování systému 5S, hodnocení plnění standardů, změna myšlení a chování lidí v podniku, změna kultury (Košturiak, 2006, str. 71 – 72)

Metoda 5S je základním nástrojem při navrhování štíhlého pracoviště. Takovéto pracoviště má být navrženo tak, aby spojovalo 5S s principy ergonomie, s analýzou a měřením práce, s vizualizací a dalšími metodami tak, aby pracovník při minimální námaze podal maximální výkon. Metoda 5S má za úkol optimálně zorganizovat práci a uspořádat pracoviště, zoptimalizovat spotřebu času na operaci a veškeré skutečnosti standardizovat. (Košturiak, 2006, str. 65)

Standardizace vyplývající z metody 5S je klíčovým faktorem při podpoře zajišťování stability, efektivity i jakosti. Dle systému Toyota se standardizace projevuje zejména ve sféře kvality, kdy je cílem zajišťovat nulovou úroveň vad. Dle Toyoty je základním úkolem při implementaci standardizovaných postupů nalézt rovnováhu mezi předáváním standardizovaných postupů směrem k zaměstnancům a tím, aby tyto postupy poskytovaly pracovníkům volnost k inovativnímu a tvůrčímu myšlení a vedly je k důslednému dodržování stanovených postupů při současném sledování cílů v oblasti nákladů, jakosti a dodávek. Standardy musejí být konkrétní, ale stále dostatečně obecné, aby mohly být ve výrobě pružné. Lidé ve výrobě musejí být vedeni k tomu, aby sami participovali na zlepšování standardů zavedených pro jejich činnosti. Zlepšování standardů ze strany pracovníků je základem neustálého zlepšování, inovací a růstu jak zaměstnanců, tak celé firmy. (Liker, 2005, str. 140 – 148)

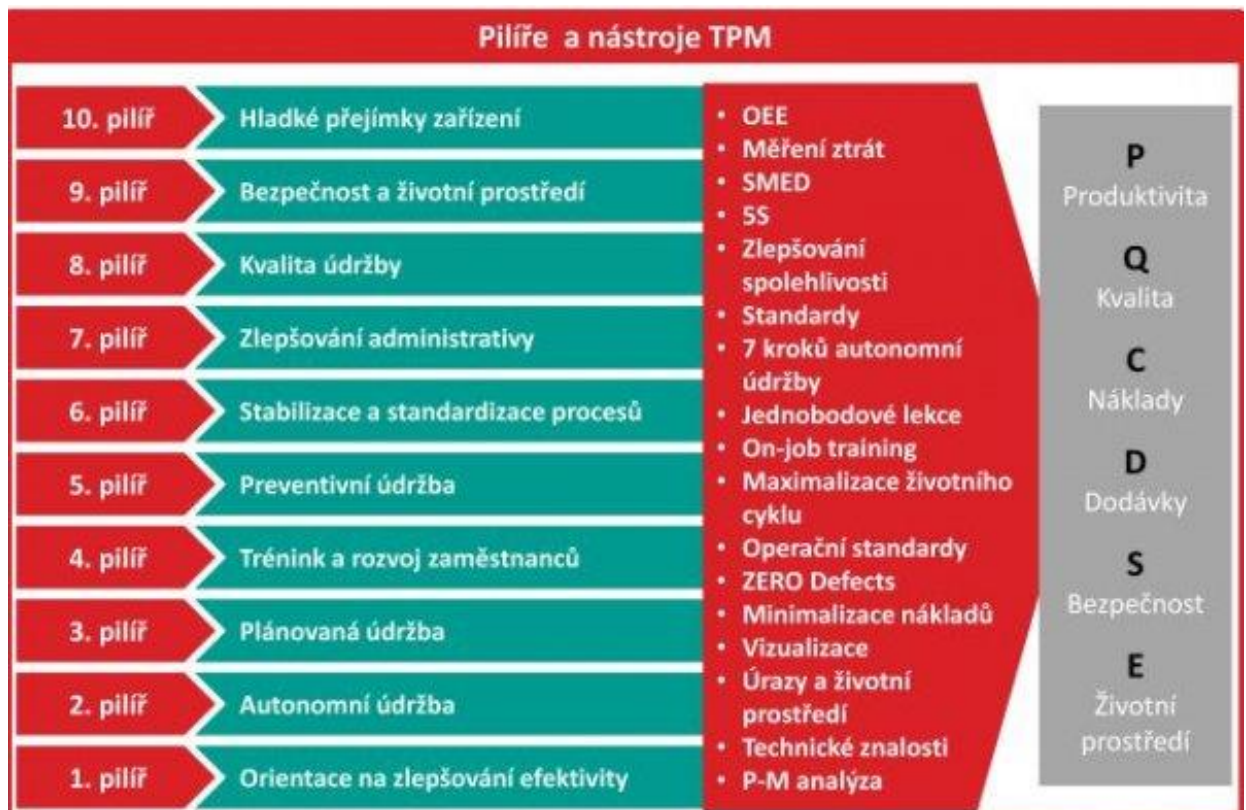
2.3 TPM

„Co se může pokazit, to se také pokazí.“ Murphyho zákon (Košturiak, 2006, str. 93)

Metoda TPM byla poprvé zaváděna v Japonsku v 50tých letech minulého století ve společnostech korporace General Motors. Docházelo ke změnám potřebným pro zvýšení produktivity i kvality. V dnešní době je TPM stále řešením v mnoha podnicích, které se zaměřují na zvýšení produktivity a snižování nákladů. Dle Hartmanna je TPM opravdu řešením mnoha problémů v různorodých společnostech, je však potřeba mít na paměti, že nestačí pouze kopírovat japonské systémy, ale že systém totálně produktivní údržby musí být adekvátně přizpůsoben, aby správně fungoval. Dle Hartmanna mnoho podniků, které pouze kopírovaly japonský systém, nedosáhlo dobrých výsledků, mnohdy pro ně zavádění této metody znamenalo spíše krok nazpět. (Hartmann, 2007, str. 15)

Metoda TPM se orientuje na zapojení všech pracovníků na dílnách do aktivit spojených s minimalizací prostojů zařízení, nehod a zmetků. Jde o překonání tradičního rozdělení na

lidi, kteří se strojem pouze pracují a ty, kteří ho pouze opravují. Mottem TPM je: „Chraň si svůj stroj a starej se o něj vlastníma rukama.“ U metody TPM se obvykle začíná zlepšením pořádku na pracovišti, čištěním strojů a kontrolou jejich stavu. Obsluha se učí porozumět stroji tak, aby dokázala podle chování stroje určit, co stroji chybí a provést nebo alespoň zajistit případnou opravu. Kromě údržbářů a operátorů se do systému TPM zapojují i další profese – technická příprava výroby, průmysloví inženýři aj. (Košturiak, 2006, str. 93)



Obrázek 8: *Pilíře a nástroje TPM (Debnár, 2012)*

Prvotním cílem metody TPM je samozřejmě snížení prostojů a výpadků operačních systémů. Firmy sledují zejména to, kolik jim takovýto projekt přinese finančních prostředků. Záleží nám zejména na tom, abychom snižovali čekání na údržbáře a náklady na opravy byly sníženy na minimum. Naskýtá se nám tedy šance zvyšovat produktivitu. Zavedení TPM má vliv na výkonnost stroje v jejím zvýšení až o 10%. (Hartmann, 2007, str. 51)

Prostoje strojů začínají u špatně prováděného čištění a mazání. Často je spouští také přehlížené drobné abnormality, které postupem času přerostou do poruch a prostojů. V podnicích často dochází k tomu, že stroje jsou zanedbané a znečištěné, nejsou namazané, vibrují, hladiny kapalin jsou pod minimálními úrovněmi, na dílnách jsou znečištěné, nerovné

a kluzké podlahy, nelze číst údaje z displejů a štítků. Všechny tyto problémy se dají řešit za pomoci zavedení metodiky TPM. (Mašín, 2000, str. 13)

Důležitým faktorem při zavádění metody TPM je také vize, strategie a politika celé koncepce. Musíme vědět, jaké očekáváme výsledky a jaké máme cíle, musíme být schopni pojmenovat cestu, kterou půjdeme k těmto cílům a jakou politiku vůči jednotlivým zainteresovaným stranám budeme využívat. (Hartmann, 2007, str. 163)

Hlavním motorem zavádění TPM v podniku musí být management firmy, jelikož se jedná o změnu zvyků, které jsou zakořeněny v myšlení a chování lidí. Výrobní pracovníci obvykle nerozumějí zařízení, na kterém pracují, nemají k němu vztah a péči o zařízení považují za úkol údržby. Údržba je často tzv. „černou dírou“ s nepřehlednou evidencí práce a spotřeby, s lidmi, kteří neustále odstraňují poruchy ve výrobě, vykazují nadbytečnou práci a požadují další pracovníky. (Košťuriak, 2006, str. 93)

Hlavními problémy identifikovanými v různých výrobcích z hlediska péče o stroje ze strany samotných pracovníků jsou zejména:

- nezáměr o pořádek, čistotu a stav strojů,
- nedůslednost manažerů a mistrů a v otázkách pořádku,
- špatné návyky údržbářů z minulosti,
- nízká kultura z hlediska řemeslných dovedností,
- nedostatek vhodných standardů pro údržbu,
- nedostatečné a neracionální plánování aktivit v údržbě,
- nedostatečné technické znalosti obsluhy strojů,
- nedostatek pomůcek a manuálů
- absence rozvojového programu pro oblast údržby. (Mašín, 2000, str. 14)

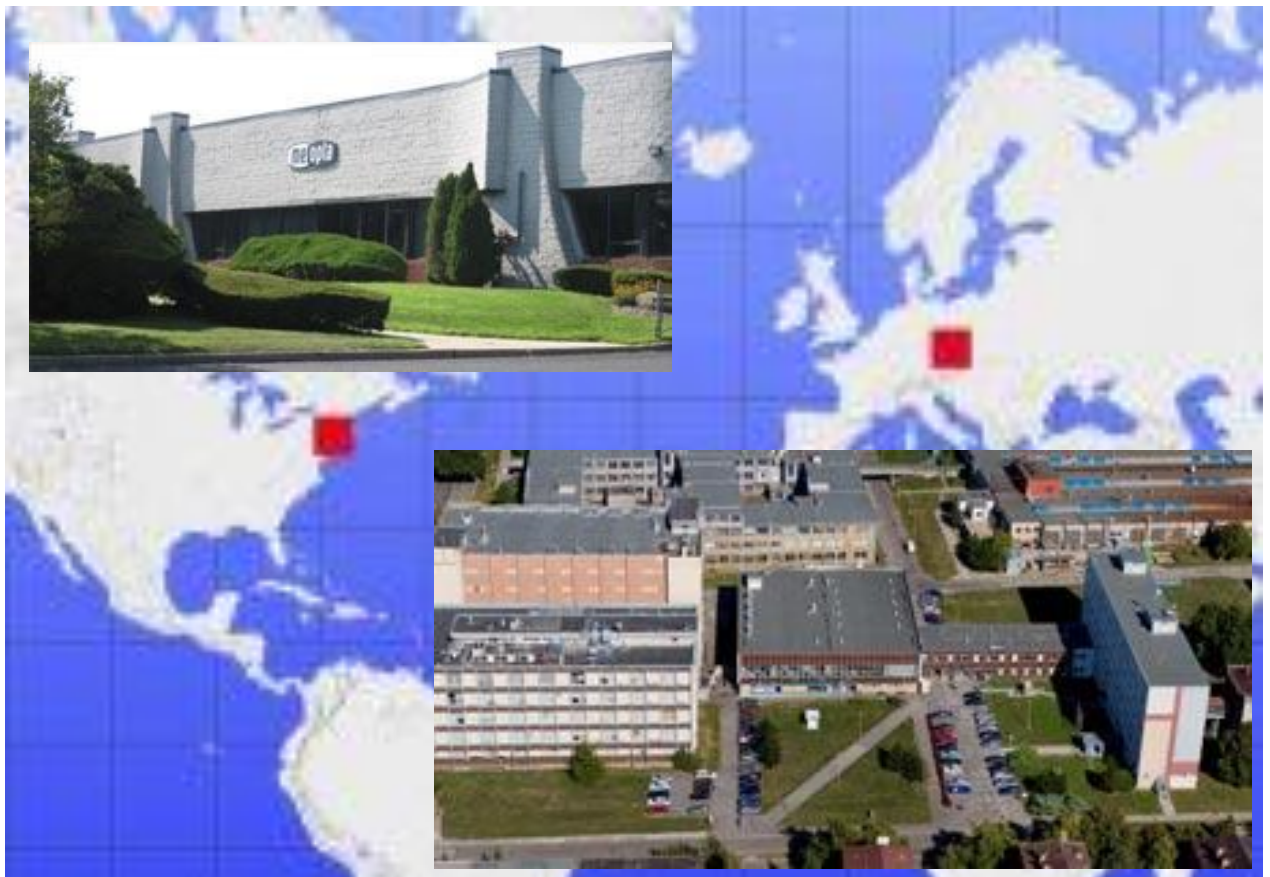
Z hlediska všech možných ztrát na výrobních zařízeních, které jsou v dnešních podnicích často velice vysoké, je nutné se zabývat vhodným způsobem řešení péče o stroje a výrobní zařízení. Údržba strojů se tak stává často významnou oblastí pro zvyšování produktivity a hledání potenciálu pro snižování nákladů. I údržba už v moderních podnicích musí přispívat k zefektivnění celého výrobního procesu. TPM je pak metodou, která je zaváděna celopodnikově a je to metoda, kterou lze aplikovat v libovolné výrobě, která je založená na lidských operátorech. (Mašín, 2000, str. 31)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 SEZNÁMENÍ SE SPOLEČNOSTÍ MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.

Společnost Meopta – optika, s.r.o. se zabývá výzkumem, vývojem, konstrukcí, technologií, výrobou optických a mechanických součástí, montáží a administrativou v oblasti spotřebních, průmyslových i vojenských optických, optomechanických a optoelektronických aplikací a systémů. Zákazníkům nabízí kompletní řešení jejich požadavků a soustředí se na nejvyšší kvalitu svých produktů. (Meopta - optika, 2011a)

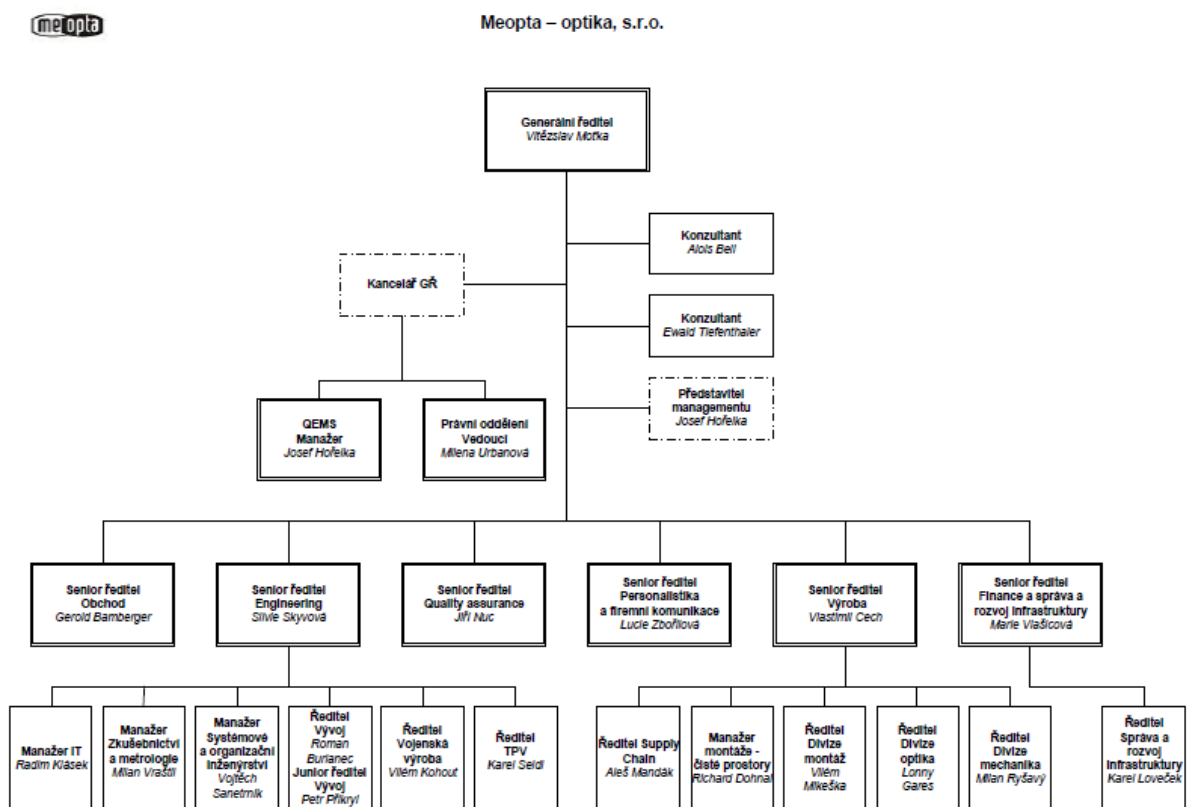
V současné době má společnost dva výrobní závody, z toho jeden v České republice v okresním městě Přerov. Aktuální počet zaměstnanců je v tomto závodě k 1.4.2012 2296. V obou závodech se vyrábí produkty pro širokou škálu odvětví – od zdravotnických a vědeckých přístrojů po přístroje pro digitální filmovou projekci, průzkum vesmíru, spotřební sportovní optiku nebo vojenské zbraňové systémy. (Meopta - optika,2011a)



Obrázek 9: Meopta - optika USA a Česká republika (Meopta - optika, 2011a, vlastní)

3.1 Historie organizace

Společnost Meopta byla založena v roce 1933 pod názvem Optikotechna. Založili ji Dr. Alois Mazurek a Ing. Alois Beneš poté, co Dr. Mazurek zkonstruoval první zvětšovací objektiv. Výroba se pak soustředila směrem k vybavení temné komory. Následně se společnost začala rozšiřovat a postupně zaměřovat na vojenské aplikace, kinoprojektory a posléze také na výzkum a vývoj optiky a jemné mechaniky. Optikotechna byla přejmenována na podnik Meopta. Meopta byla ceněna jako výrobce fotoaparátů a kinoprojektorů. V roce 1992 byla privatizována a restrukturalizována a byla započata úzká spolupráce s americkými partnery TCI New York. V roce 2004 se TCI stává partnerem pro distribuci produktů značky Meopta na americkém trhu a následně je provedena fúze těchto dvou společností. (Meopta - optika, 2011b)



Obrázek 10: Organizační schéma společnosti Meopta - optika, s.r.o. (interní materiály společnosti Meopta – optika, s.r.o.)

3.2 Vize a cíle organizace

Meopta se chce stát světovým lídrem v poskytování inovativních řešení pro specifické trhy zaměřené na oblasti zobrazovacích a osvětlovacích systémů určených pro spotřebitelské, průmyslové a vojenské aplikace. Staví na dlouholeté tradici s opto-mechanickými a optoelektronickými produkty (od prvotního návrhu a vývoje, k výrobě, testování a dodání) stejně jako na dodržování všech etických a zákonných norem včetně ochrany životního prostředí. Cílem společnosti je zvyšování objemu přidané hodnoty jejích výrobků a růst hodnoty firmy neustálým zlepšováním jejích technologií, infrastruktury, řízení kvality a procesů a také udržováním nadstandardních vztahů se všemi zákazníky a dodavateli. (Meopta - optika, 2011c)



me opta LEPŠÍ POHLED NA SVĚT

Vize společnosti

Meopta bude světovým lídrem v poskytování inovativních řešení určených pro specifické trhy zaměřené na

ZOBRAZOVACÍ A OSVĚTLOVACÍ SYSTÉMY

v oblastech:

SPOTŘEBNÍCH **PRŮMYSLOVÝCH** **VOJENSKÝCH**

aplikací.

Usilujeme o dokonalost zvyšováním objemu přidané hodnoty našich výrobků a o růst hodnoty firmy stálým zlepšováním následujících oblastí:

Spokojenost zákazníků	Řízení procesů a kvality	Řízení dodavatelských řetězců
Technologie	Zapojení zaměstnanců	Rozvoj znalostí a dovedností
Zodpovědnost vůči životnímu prostředí	Firemní infrastruktura	Společenská odpovědnost

Obrázek 11: Vize společnosti Meopta – optika, s.r.o. (Meopta - optika, 2011c)

Společnost Meopta je vysoce soustředěna na kvalitu. Je držitelem certifikátu ISO 9001 a ISO 14001. Dále je držitelem Českého obranného standardu AQAP 2110 a splňuje standardy nastavené NATO. Pro výrobu prostředků zdravotnické techniky je certifikována dle EN ISO 13 485. (Meopta - optika, 2011d)

Společnost se snaží také o to, aby byla v mnoha směrech prospěšná svému okolí. Ve svých cílech má proto také společenskou odpovědnost, ekonomickou odpovědnost, sociální odpovědnost, odpovědnost vůči životnímu prostředí a sponzoringem. (Meopta - optika, 2011e)

Cíle společnosti jsou uspokojovat individuální požadavky zákazníků v nejvyšší kvalitě. Zaměřuje se na transparentní podnikání, vytváření a udržování pozitivních vztahů s investory, zákazníky, dodavateli a dalšími obchodními partnery. Zajišťuje vysokou kvalitu produkce ve všech fázích výroby. Dbá, aby její výrobky odpovídaly deklarovaným kvalitativním parametrům a požadavkům obsaženým v národních a mezinárodních normách. Jejím cílem je totální spokojenost zákazníků, systematicky buduje a řídí vztahy s nimi. (Meopta - optika, 2011f)

V personální oblasti Meopta k zaměstnancům přistupuje individuálně a nediskriminačně, usiluje o jejich spokojenost, profesionální rozvoj, zasazuje se o zdraví a bezpečnost při práci. Meopta organizuje kulturní a odpočinkové akce nejen pro své zaměstnance, ale i pro jejich rodiny a širokou veřejnost. (Meopta - optika, 2011g)

Společnost Meopta se také věnuje sponzoringu v mnoha oblastech, zejména sponzoruje český biatlon, norský biatlon, Českou reprezentaci ve sportovní střelbě, Jana Buksu, věnujícího se lovecké střelbě, Leoše Hlaváčka, věnujícího se střelbě z brokovnice, český tým Speed performance. Věnuje se také charitě (dětský domov, sociální služby, svaz tělesně postižených v Přerově), a úzce spolupracuje s městem Přerov. (Meopta - optika, 2011h)

3.3 Výrobní portfolio

Meopta má dlouholetou tradici, odborné znalosti a všechny nezbytné zdroje pro výrobu optických a mechanických součástí a pro montáž opto-mechanických produktů a systémů. Výrobní portfolio společnosti se skládá z několika různých oblastí. Kromě finálních výrobků se Meopta zabývá také výrobou optických součástí a nabízí zákazníkům využití volných výrobních kapacit svých provozů. (Meopta – optika, 2011ch)

3.3.1 Výroba finální produkce

Meopta celosvětově po více jak 77 let zaujímá vedoucí pozici v oblasti optických inovací, dále pak zaujímá velice významné místo v oblasti vývoje a výroby, technologicky a provedením, velice náročných optických celků. Jedná se o přesné lékařské přístroje, vědecké přístroje pro digitální filmovou projekci, optiku pro vesmírné výzkumy, armádní zbraňové systémy a optiku pro spotřební sportovní výrobky. (Meopta – optika, 2011c)

Meopta je výrobcem sportovní optiky, průmyslových aplikací a vojenských aplikací. Z konkrétních produktů společnost Meopta dodává na trh například binokulární pozorovací dalekohledy, vojenské puškohledy, kolátorové zaměřovače, noktovizní brýle, noktovizní zaměřovače, modulární systémy, periskopy, kombinované denní/noční přístroje, námořní a letecké systémy a komponenty, systémy pro výcvik a simulaci, optické a optoelektronické sestavy a komponenty. (Meopta – optika, 2011i)



Obrázek 12: Ukázka finálních produktů společnosti Meopta - optika, s.r.o.

(Meopta - optika, 2011i)

3.3.2 Výroba průmyslových aplikací

Společnost Meopta pro své partnery a odběratele z mnoha odvětví průmyslu vyrábí aplikace využitelné v jejich výrobcích. Vyrábí se zde volné optické a volné mechanické díly, optoelektronika a polovodiče, digitální projekce, lékařská technika, nanotechnologie, tenkovrstvé ohřevné panely, optické prvky pro letecký průmysl, či pro bezkontaktní měření a snímání, laserové aplikace, mikroskopie a polygrafické přístroje. (Meopta – optika, 2011j)



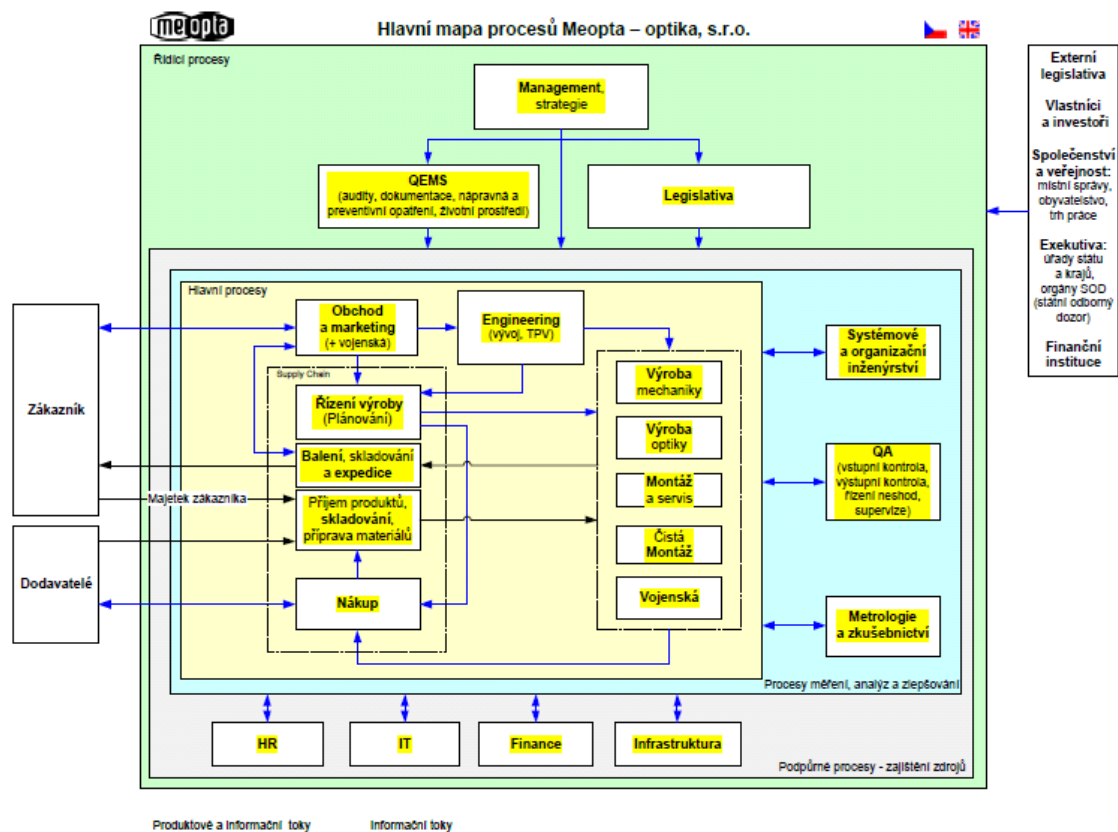
Obrázek 13: Ukázka průmyslových aplikací společnosti Meopta – optika, s.r.o.

(Meopta – optika, 2011j)

4 PROCESY A VÝROBA SPOLEČNOSTI

4.1 Základní procesy ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.

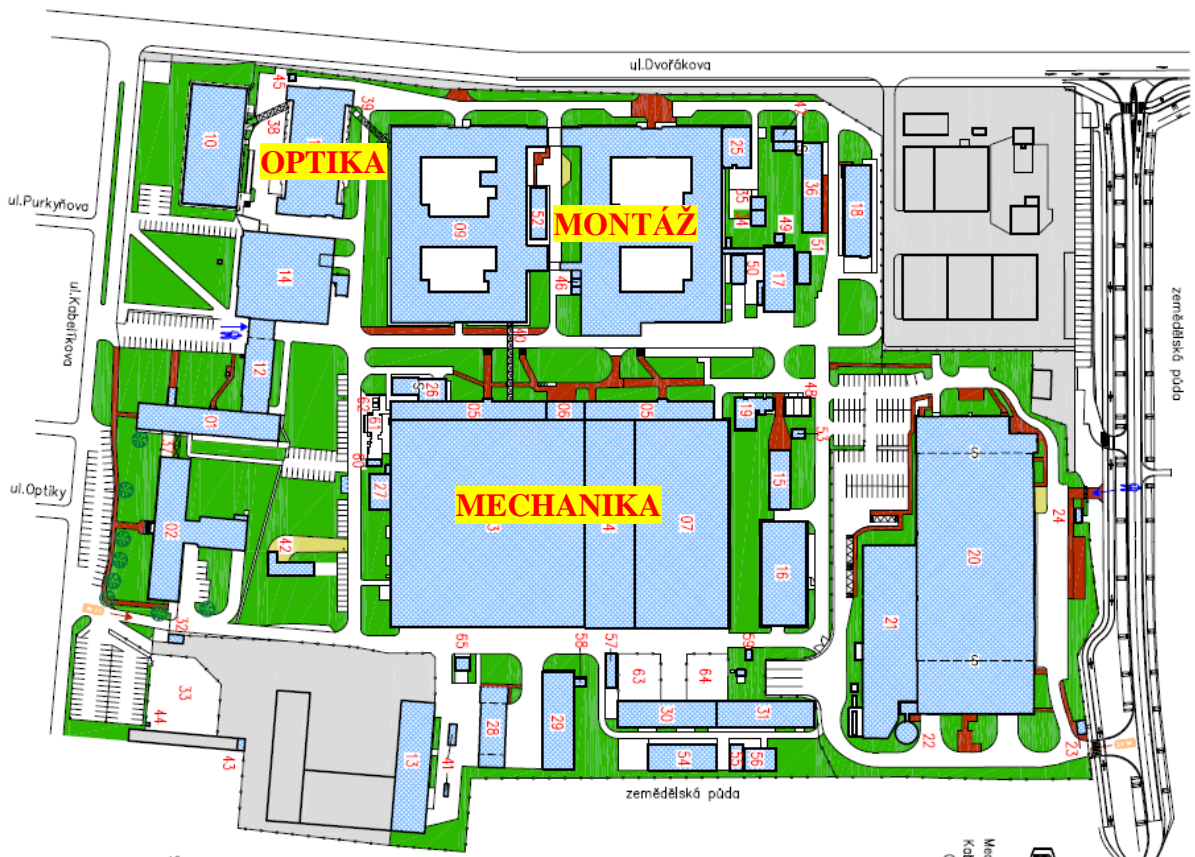
Společnost Meopta – optika, s.r.o. je procesně řízenou organizací. Řídícími procesy jsou zde strategie managementu, která je závislá na legislativě a QMES. Hlavními procesy v systému jsou obchod, marketing, engineering, řízení výroby, balení, skladování a expedice, příjem produktů, příprava materiálu, nákup, výroba mechaniky, výroba optiky, montáž a servis, čistá a vojenská montáž. Procesy měření, analýzy a zlepšování jsou pak systémové a organizační inženýrství, kontrola kvality, metrologie, zkušebnictví. Podpůrnými procesy jsou human resource, IT, finance a infrastruktura. Do procesů vstupují zákazníci, dodavatelé, externí legislativa, vlastníci, investoři, společenství, veřejnost, exekutiva a finanční instituce. (interní materiály společnosti Meopta – optika, s.r.o.)



Obrázek 14: Procesní mapa společnosti Meopta - optika, s.r.o. (interní materiály společnosti Meopta – optika, s.r.o.)

4.2 Výroba společnosti Meopta – optika, s.r.o.

Do samotné výroby vstupuje vývoj a výroba prototypů, výroba náradí, výroba optiky, výroba mechaniky a údržba strojů a zařízení. U montáže se společnost zabývá klasickou montáží, vojenskou montáží, čistou montáží a servisem. Obrázek 15 znázorňuje mapu celého areálu tak, jak je rozmístěna výroba z technologického hlediska.



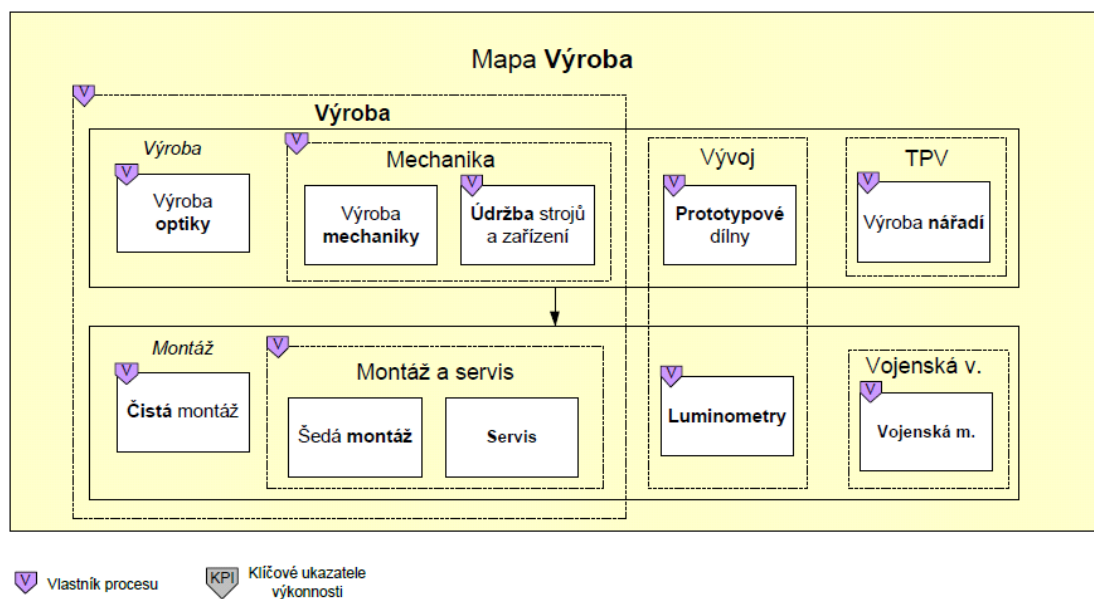
Obrázek 15: Prostorové uspořádání výroby ve společnosti Meopta - optika, s.r.o.
(interní materiály společnosti Meopta - optika, s.r.o.)

Výroba je koncipována tak, aby se veškeré položky určené pro montáž konečných produktů, sbíhaly přesně, po výrobě na optických a mechanických dílnách, na dílnách montáže. Pro každou položku je stanoven výrobní příkaz popisující celou její cestu od materiálu po konečný produkt, v přesně technologicky stanovených dávkách. Ve výrobě se společnost zaměřuje zejména na co nejvyšší efektivnost zařízení a co nejvyšší výtěžnost nejdražších technologií. V procesech předcházejících operacím s potřebou maximálního vytížení jsou proto dávky nastaveny tak, aby docházelo k pokrytí možné zmetkovitosti, a procesy mohou vytvářet dojem nadvýroby. (interní materiály společnosti Meopta – optika)

Výroba je řízena výrobními postupy a výrobními příkazy, které jsou v samotných procesech sledovány pomocí čárových kódů a čteček čárových kódů. Veškeré informace plynoucí z výroby produktů se slučují v systému Microsoft Dynamics Axapta. Informace o údržbě strojů, poruchách, opravách a reporty stavu jak jednotlivých strojů, tak celých strojních středisek jsou sledovány na portále společnosti Meopta spolu s rozvíjejícím se monitoringem strojů, který by měl vylepšit současnou situaci se sledováním výroby pomocí čárových kódů. Samotné zadávání poruch pak probíhá pomocí systému MM klient. (interní materiály společnosti Meopta – optika, s.r.o.)

4.3 Výrobní procesy ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.

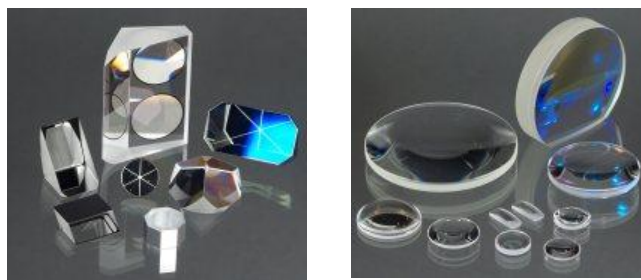
Obrázek 16 ilustruje procesní mapu výroby tak, jak ji vnímá společnost Meopta. Do výroby vstupuje jednak vývoj a výroba nářadí, tak samozřejmě samotné divize výroby – divize optiky, divize mechaniky, divize montáže a servisu a také divize strojní údržby. Každá z těchto divizí je pro výrobu nepostradatelná a nevyhnutelná a musí se věnovat pozornost jejímu zefektivňování a zvyšování produktivity jejích procesů.



Obrázek 16: Procesy ve výrobě společnosti (interní materiály společnosti Meopta – optika, s.r.o.)

4.3.1 Optika

První z výrobních divizí je divize optiky. Vyrábí se zde jak optické komponenty, tak finální výrobky a to jak pro vlastní produkci, tak jako volné optické díly dodávané přímo externím zákazníkům. Základním rozdělením vyráběné optiky je dělení na optiku sférickou (čochky) a optiku rovinnou (hranoly). (Meopta - optika, 2011j)

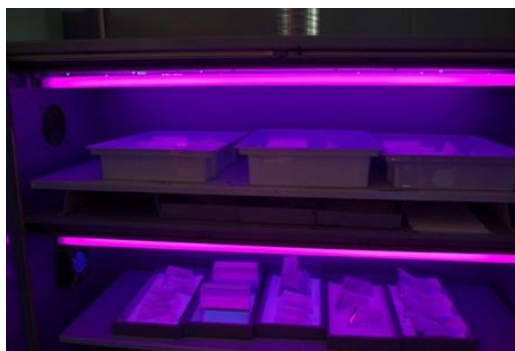


Obrázek 17: Ukázka rovinné a sférické optiky

Společnost Meopta je významným výrobcem také proto, že disponuje mnoha moderními technologiemi, které zaručují výrobkům tu nejvyšší možnou kvalitu. Mezi tyto technologie patří zejména:

1. Tmelení a sesávání optických součástí

Meopta disponuje odbornými znalostmi, nejmodernějšími technologiemi a zařízeními pro výrobu nejnáročnějších optických součástí. Může tak dosahovat nejvyšší kvality i u procesů tmelení a sesávání optických součástí. (Meopta - optika, 2011j)



Obrázek 18: Proces tmelení - UV pec

2. Vakuové napařování

Meopta je známá jako spolehlivý dodavatel optických součástí s tenkými vrstvami splňujícími nejnáročnější požadavky. V současné době se zde aplikují například: antireflexní vrstvy, dielektrické filtry, zrcadla, polarizační a nepolarizační děliče a šedé (hustotní) filtry. (Meopta - optika, 2011j)

4.3.2 Mechanika

Pod divizi mechaniky spadá výroba mechanických součástí pro montáž výrobků pod značkou Meopta. Společnost se také věnuje pronajímání vlastních kapacit pro externí zákazníky. Pod mechaniku spadá také divize strojní údržby. Mezi nejzajímavější technologie patří zejména:

1. Strojní obrábění

Pro výrobu vysoce přesných mechanických součástí se využívají klasická obráběcí zařízení a nejmodernější CNC zařízení. Díky široké nabídce možností strojního obrábění, kterými disponují provozy, nabízí Meopta svým zákazníkům kompletní řešení pro realizaci jejich výrobků. Přesné CNC a klasické soustružení, různé typy broušení, vrtání děr, nýtování, přesné CNC a klasické frézování, válcování a řezání závitů, výrobu ozubených kol a gravírování. (Meopta - optika, 2011j)

2. Tepelné zpracování

Meopta používá pro tepelnou úpravu kovů technologické zařízení firem KOPP a SOLO. Tyto zařízení jsou kontrolovány softwarem k zajištění kvality, krátkého termínu dodávek a opakovatelnosti výsledků tepelného zpracování. (Meopta - optika, 2011j)

3. Povrchové úpravy

Meopta nabízí různé typy povrchových úprav. Vysoce kvalifikovaní chemičtí technologové navrhují různé druhy chemických povrchových úprav. Mezi základní povrchové úpravy patří: přípravné procesy (např. tryskání, broušení, kartáčování, leštění, čištění ultrazvukem), elektrochemické procesy (např. pokovování, černá oxidace, chemická oxidace) a organické povrchové úpravy (např. lakování, konzervace, sítotisk, tampoprint). (Meopta - optika, 2011j)

4.3.3 Montáž

Montáž je základní divizí, která se věnuje výrobě s nejvyšší přidanou hodnotou pro společnost – tedy převážně výrobkům pod značkou Meopta. Dochází zde ovšem také k montování podsestav pro zákazníky, kde Meopta vystupuje jako dodavatel podsestav pro konečný produkt jiné společnosti.

Přesná montáž opto-mechanických sestav je pro společnost Meopta charakteristická již přes 75 let. Montážní plocha je tvořena jak standardními montážními linkami, tak i specializovanými čistými prostory s třídou 100 (dle US Federal Standard 209 E), kde jsou sestavovány ty nejnáročnější opto-mechanické a opto-elektronické celky. (Meopta - optika, 2011j)

Meopta disponuje mnoha technickými možnostmi pro podporu a doplnění montážního procesu, jsou to například:

- nastavení a testování optických parametrů
- přesné centrování optických součástí v mechanických tělesech
- technologie eliminující znečištění vnitřních optických ploch prachem či vlhkostí,
- montáž vodotěsných výrobků, měření těsnoti
- laserová technika tisku
- dusíkování (Meopta - optika, 2011j)



Obrázek 19: Prostory čisté montáže (Meopta - optika, 2011j)

4.4 Řídící systém firmy - Systém Microsoft Dynamics Axapta

Společnost Meopta – optika, s.r.o. využívá systém Microsoft Dynamics AX (Axapta). Jedná se o kompletní řešení Enterprise Resource Planning (ERP) pro středně velké a velké podniky. Systém umožňuje efektivně pracovat a řídit změny ve všech oblastech. V návaznosti na tento systém je možné dosáhnout transparentnosti procesů v rámci celé organizace a usnadnění dodržování předpisů. (Axapta, 2012)



Obrázek 20: Bloky systému AXAPTA (Axapta, 2012)

Systém Axapta dokáže zahrnout interní řízení, administrativu, aplikace pro obchodní styk, komunikaci a také zahrnuje otevřenost pro upevňování interních zaměstnaneckých i externích zákaznických, dodavatelských a partnerských vztahů. (Axapta, 2011)

Tento řídicí systém lze přizpůsobit na míru tak, aby podporoval přesné potřeby procesů výroby. Systém napomáhá snížení celkových nákladů, podporuje zásobovací řetězce na zakázku, vývoj na zakázku nebo výrobu na sklad jak v kusové tak v dávkové výrobě. (Axapta, 2011). Je proto pro společnost Meopta velice vhodným řešením, jelikož umožňuje plánovat jak kusovou produkci, tak produkci v dávkách, umožňuje implementovat veškeré procesy a systémy jak výroby tak i jiných oblastí (například nákup, vývoj, servis, údržba apod.) Jedná se o velice uživatelsky přívětivý systém, ve kterém se každý pracovník snadno zorientuje, jelikož má podobnou strukturu jako jiné aplikace od společnosti Microsoft (například produkty řady Office), které zaměstnanci společnosti běžně používají při své každodenní činnosti.

Systém je využíván v celé společnosti a slouží jak pro sledování kompletní výroby, tak pro plánování kapacit, lidských zdrojů, plánuje se využívat také pro údržbářské činnosti a jejich plánování, vede se v něm evidence strojních zařízení apod. (Axapta, 2012)

4.5 Výběr pilotního pracoviště

Při analýze výrobního procesu společnosti Meopta-optika, s.r.o. bylo vytipováno pilotní pracoviště pro projekt. Toto pracoviště bylo vytipováno z důvodů:

- nejvyšších průtoků výroby
- nepřetržitého provozu
- finálního opracování na stěžejní divizi optiky – na rubárně
- jsou zde maximálně přesné a drahé stroje, využívající speciální nástroje

Stroje pracují v nepřetržitém provozu s vícestrojovou obsluhou (každý operátor obsluhuje 4 stroje). Vysoký průtok výroby, nepřetržitý provoz a vícestrojová obsluha jsou dány požadavky zákazníka na výrobu společnosti. Byly provedeny jak snímky pracovních dní pro analýzu samotných procesů a analýzu práce, tak také analýza poruchovosti strojů na dílně. Na Obrázku 21 je zobrazen čelní pohled na jeden ze strojů HAAS, které jsou využívány na pilotním pracovišti.



Obrázek 21: Čelní pohled na stroj HAAS (vlastní)

5 ANALÝZA PILOTNÍHO PRACOVIŠTĚ PRO PROJEKT

Výroba disponuje nejmodernějšími výrobními zařízeními. Obrábění skla je velice specifická a choulostivá disciplína průmyslového odvětví a proto je divize optika stěžejní divizí společnosti Meopta . Právě zde staví unikátní know-how a získává na svých produktech pod značkou Meopta nejvyšší přidanou hodnotu. Nesmíme také zapomenout, že díky této divizi a jejím technologiím a lidem zabývajícím se tenkými vrstvami má společnost unikátní konkurenční výhodu.

Pro výrobu optiky je využíváno klasických technologií, CNC technologií a nejmodernějších přístrojů na hi-tech optických provozech. Je využíváno také moderních ultrazvukových mycích zařízení a vakuových napařovacích komor. Pro obrábění skla je využíváno mnoho druhů strojů. Nejvytíženějšími a zároveň nejproblematičtějšími stroji jsou právě stroje HAAS, které byly v rámci společnosti a divize optika vybrány jako pilotní pracoviště.

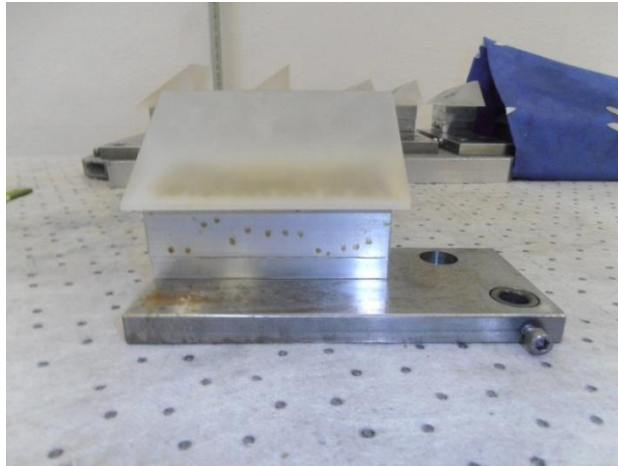
5.1 Popis pilotního pracoviště

Pilotním pracovištěm byla vybrána dílna strojů HAAS, která stojí na počátku výrobního procesu na divizi optika. U optické výroby dochází nejprve k převzetí materiálu, přípravě optického i režijního materiálu, přípravě přípravků a potřebné dokumentace pro výrobu, následně je stanovena výrobní dávka a je vytisknut výrobní příkaz, který tuto výrobu provází celým jejím „životem“.

Dílna HAAS je posledním procesem na tzv. rubárně, kde jsou z bloku skla vyráběny jednotlivé polotovary využívané dále pro výrobu volné optiky i optických dílů pro montáž. Tato dílna je specifická zejména drahými a velice přesnými CNC stroji, u kterých je kladen vysoký požadavek na jejich maximální efektivitu a maximální vytížení jejich kapacit. Tyto stroje jsou také nejproblematičtější z celé divize.

5.2 Analýza pilotního pracoviště

Pilotní pracoviště se zabývá přesným opracováním skla na CNC obráběcích centrech. Do procesu vstupuje skleněný hranol, který se nalepí na přípravek (Obrázek 22).



Obrázek 22: Skleněný hranol na přípravku (vlastní)

Hranol je dále opracován v CNC obráběcím centru na základě zadaného programu (Obrázek 23). Kusy se zadávají do výroby vždy v určité dávce na základě výrobního příkazu. Stroj je nastaven seřizovačem a obsluha se stará o lepení kusu, jeho upnutí do stroje, obsluhu stroje, vyjmutí výrobku ze stroje, jeho odlepení od přípravku, měření, kontrolu a dokumentaci.



Obrázek 23: Kus upnutý ve stroji (vlastní)

Kusy jsou poté ukládány, baleny a první kusy z výroby jsou kontrolovány na 3D měřících zařízeních. Ke každé výrobní dávce je unikátní výrobní příkaz (Obrázek 24).



Obrázek 24: Hotové kusy s přiloženým výrobním příkazem (vlastní)

5.2.1 Hromadný snímek pracovního dne

Dne 28.11.2011 jsem provedla hromadný snímek pracovního dne na dílně HAAS. Byli snímkováni 3 pracovníci, z nichž každý prováděl vícestrojovou obsluhu a podílel se také na přípravě vstupního materiálu, kontrole, měření, vypisování potřebné dokumentace, manipulaci s výrobkem, balení a úklidu.

Komentář k analýzám pracovníků

Prostojem se u pracovníka rozumí doba, kterou strávil mimo pracoviště, rozhovor, nečinnost a přestávka pracovníka.

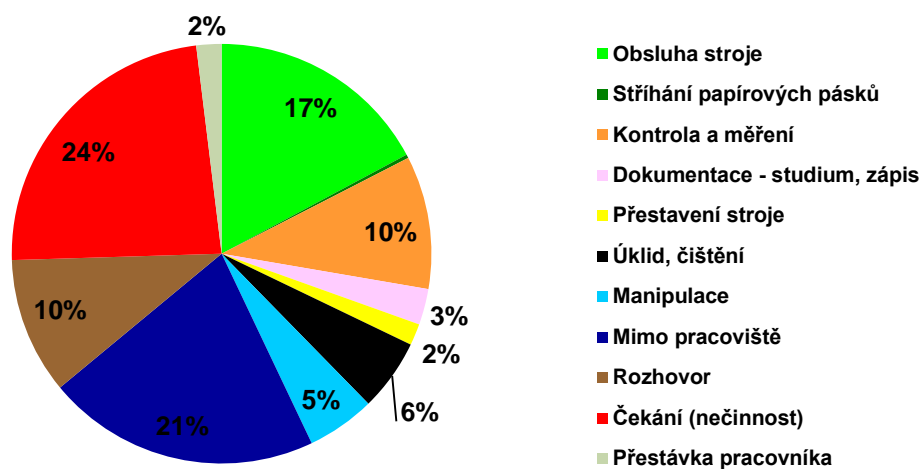
Činností, která je součástí práce se rozumí obsluha stroje, činnosti, které pracovník provádí proto, aby byl výrobek postoupen do dalšího výrobního procesu, kontrola, měření, nutná pracovní dokumentace, přestavení stroje, úklid a čištění a manipulace.

Stříhání papírových pásků je činností, kdy pracovník stříhá proužky papíru, které se využívají pro balení hotových kusů.

Činnosti zahrnující práci můžeme rozdělit na činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu. Činnostmi přidávajícími hodnotu jsou pouze obsluha stroje a činnosti jako například

zde stříhání papírových pásků, které bychom ale mohli označit také za součást balení a nahradit ho efektivnější možností, jak balení provádět, bez nutnosti stříhání papíru. Ostatní činnosti, které pracovník provádí, jsou činnostmi nepřidávajícími hodnotu a jejich podíl se snažíme maximálně snižovat a zefektivňovat tak celý proces.

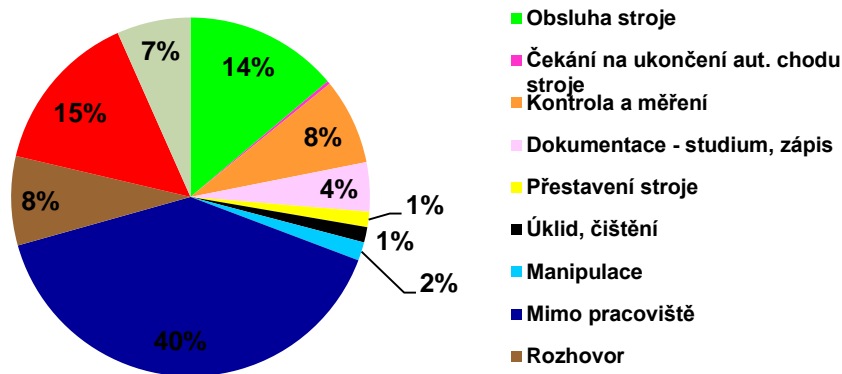
Operátor 1



Obrázek 25: Snímek pracovního dne - operátor 1 (vlastní)

Obrázek 25 ukazuje, že pracovník se vyskytoval nejčastěji mimo své pracoviště nebo v nečinnosti. Pracovníci nemají za úkol v čase čekání na ukončení chodu stroje provádět činnosti spojené s čištěním a údržbou strojních zařízení nebo jiné pracovní a produktivní činnosti. Snímek ukazuje, že by neefektivní čas, který operátor nevyužívá, mohl být využit směrem k efektivnímu využití kapacit jak lidských tak také strojních.

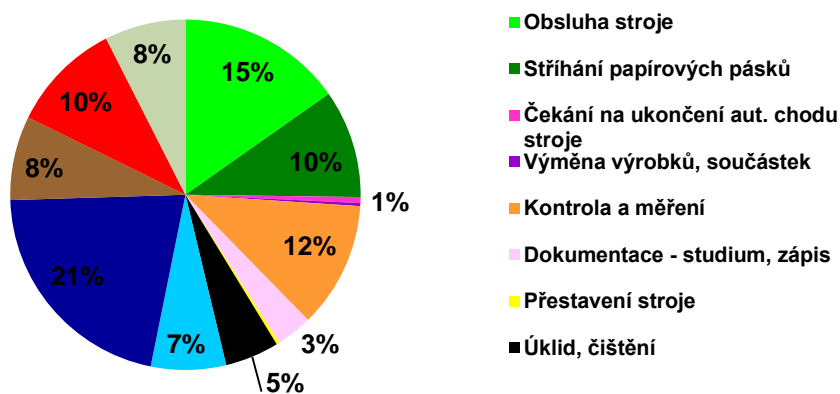
Operátor 2



Obrázek 26: Snímek pracovního dne- operátor 2 (vlastní)

U operátora dvě je situace obdobná jako u operátora jedna. Tento operátor však více času strávil mimo své pracoviště. Operátor chodil kontrolovat hladiny emulzí a centrální zařízení, které tyto emulze rozvádí do strojů a také šel dvakrát na laserové měření hotových kusů, aby byla vyloučena možnost nekvalitního obrábění, ve zbytku času se jednalo o neproduktivní činnosti.

Operátor 3

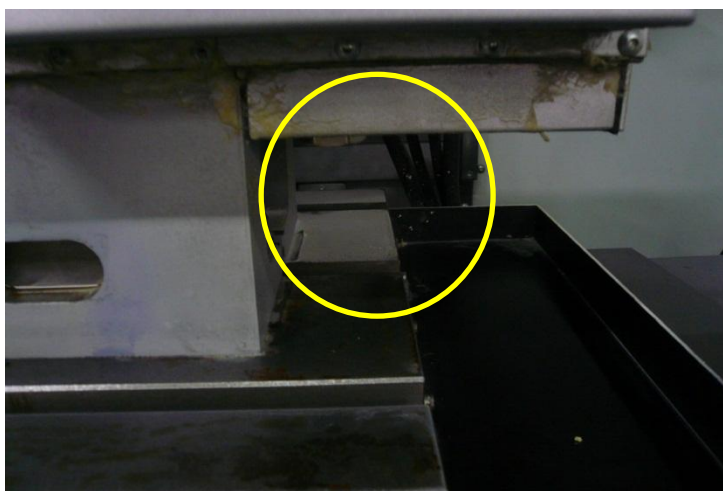


Obrázek 27: Snímek pracovního dne - operátor 3 (vlastní)

Operátor 3 věnoval 30% svého času nečinnosti a pobytu mimo pracoviště. Operátoři chodí mimo své pracoviště také lepit kusy, pokud zde není pracovník, který jim výrobky předchystá. Operátoři by měli v průměru 16% svého času, který tráví nečinností, věnovat péči o stroje, kterou nevykonávají a stroje jsou z tohoto důvodu velice poruchové a špinavé. Jak ukazuje Obrázek 28, stroje jsou ve velice špatném stavu z hlediska čistoty.



Obrázek 28: Pohled na zanesený stroj (vlastní)



Obrázek 29: Špatně dostupná místa nejsou čištěna
- stroj je zanesený (vlastní)

Čištění strojů je velkým problémem. Operátoři mají stanoveno, že mají stroje čistit, nemají však stanovena žádná přesná pravidla, nemají dostatečné nástroje a ani čisticí prostředky. Také nemají stanoveno, co na stroji kontrolovat, aby nedocházelo k poruchám, a nemají stanovenu ani standardní povinnost pro mazání stroje v době odstávky stroje. Velkým pro-

blémem je také otevírání karuselových kapes – hrozí nabourání stroje z důvodu špinavého karuselu, při jeho nekontrolování a nečištění.



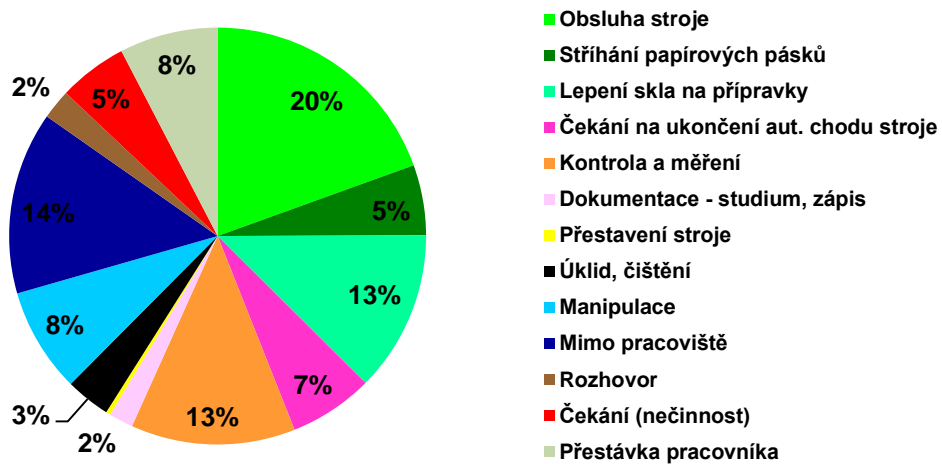
Obrázek 30: *Karuselové kapsy se špatně otevírají
- může dojít k nabourání stroje (vlastní)*

Komentář k analýze

Můžeme si všimnout, že pracovní čas všech tří pracovníků se v průměru z 58% (57% / 70% / 47%) skládá z prostojů. Největší podíl na prostojích má pak nečinnost a pobyt mimo pracoviště. Docházelo také ke zbytečné manipulaci, bylo by možné eliminovat stříhání papírových pásek, využívaných pro balení kusů. Eliminace nečinnosti, zbytečných rozhovorů a pobytu mimo pracoviště je pak samozřejmostí. Do doby mimo pracoviště je zahrnuta také doba, kdy pracovník nese kusy k laserovému měření a kontroluje čističku oleje ve strojovně, což jsou činnosti, které musí vykonávat, ale mohly by být přeneseny mimo operátory – na obsluhu 3D měřicího zařízení a údržbu.

5.2.2 Snímek pracovního dne

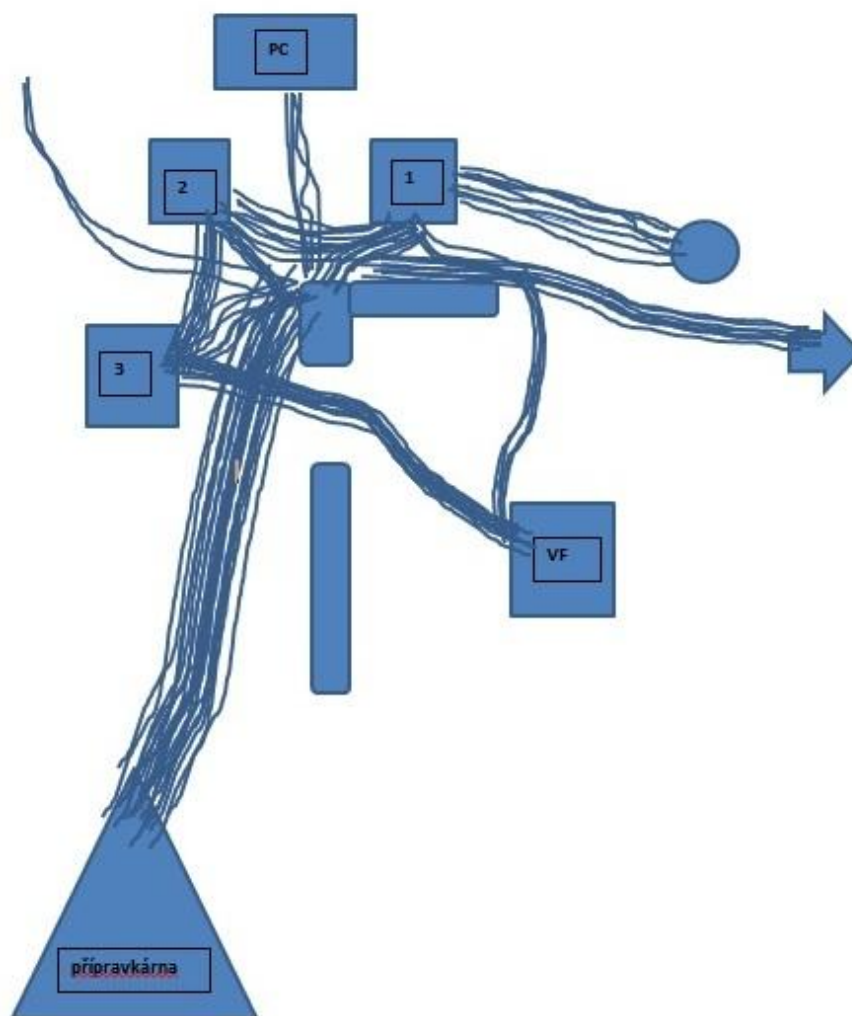
Dne 1.2.2012 jsem provedla snímek pracovního dne jednotlivce pro zpřesnění analýzy, která vyplynula z hromadného snímku pracovního dne – z momentkového pozorování.



Obrázek 31: Snímek pracovního dne jednotlivce (vlastní)

Na základě této analýzy bylo dosaženo obdobných závěrů jako u momentkového pozorování. Pracovníci tráví většinu času mimo pracoviště – chodí s kusy na 3D měření a chodí kontrolovat hladiny kapalin v centrálním chladicím systému, také si musí chodit do přípravné místnosti pro nalepené kusy. Většinu času tedy stráví neproduktivními činnostmi a plýtváním. Operátoři by se mohli věnovat každý lepení svých vlastních kusů, péči o centrální rozvod kapalin a jejich čištění a měření kusů na 3D měřicích přístrojích by pak mohl provádět přidělený manipulát a údržbář. Operátoři by se naopak měli starat více o čištění, kontrolu a případné mazání vlastních strojů na dílně. Na základě analýzy špagetového diagramu také vyplynulo, že by bylo vhodné vytvořit pro dílnu nový layout, který by operátorům zefektivnil a zjednodušil manipulaci jak s přípravky, tak s rozpracovanou výrobou a hotovými kusy. Na základě špagetového diagramu byly zjištěny tyto skutečnosti:

- Pracovník nachodil zhruba 1287 metrů po dílně
- 2x šel z dílny na 3D měření a 2x šel z dílny kontrolovat centrální rozvod
- Nejčetnější frekvenci měl pracovník při chůzi na přípravkárnu, kam si chodil pro lepené kusy a kam šel 56x (ušel tak 1019m, což je 79% celkové ušlé vzdálenosti)



Obrázek 32: Schéma špagetového diagramu (vlastní)

5.3 Analýza využití strojů na pilotním pracovišti

Při momentkovém pozorování byla analyzována také činnost strojů. Bylo reálně zaznamenáno čekání na operátora, u všech operátorů dohromady celkem za snímek v délce 66 minut, a bylo zaznamenáno celkem u osmi strojů. V průměru tedy každý stroj čekal na operátora 8 minut. V době, kdy stroj čekal na obsluhu byli operátoři nejčastěji v nečinnosti nebo mimo pracoviště, případně obsluhovali svůj další stroj, který ukončoval cyklus ve stejný čas jako čekající stroj. Ve všech případech však byl jiný operátor, který mohl druhý stroj obsloužit. Stroje také dlouho čekaly na seřízení a seřízení trvalo dlouhou dobu. Za snímek bylo několikrát zaznamenáno čekání na údržbu.

Na dílně také neexistuje monitoring strojů. Meopta nesleduje efektivní využívání strojů. Na dílně se využívá pouze monitoring odvedené práce pracovníky přes počítačové termi-

nály. Z analýzy dále vyplynulo, že pracovníci nemají dostatečné pomůcky a prostředky pro čištění strojů a nejsou dostatečně motivováni k vykonávání preventivních činností, kontrole strojů, čištění a případné další péči o stroje. Na základě zjištěných skutečností jsem došla k závěru, že by bylo vhodné analyzovat poruchy na středisku a jejich příčiny.

Jak ukazuje Tabulka 1, poruchovost HAASů je zejména v oblasti mechanických poruch. Pokud nastane mechanická porucha, je vzhledem k době jejího trvání možné provést generální čištění karuselu. Některým z těchto mechanických poruch by se pak pravidelným čištěním a mazáním stroje dalo předcházet. Navrhla jsem proto využívat jeden náhradní karusel a čištění provádět periodicky a pravidelně.

Tabulka 1: Celkové stavy poruch na jednotlivých střediscích rubárny (interní materiály společnosti Meopta – optika, s.r.o.)

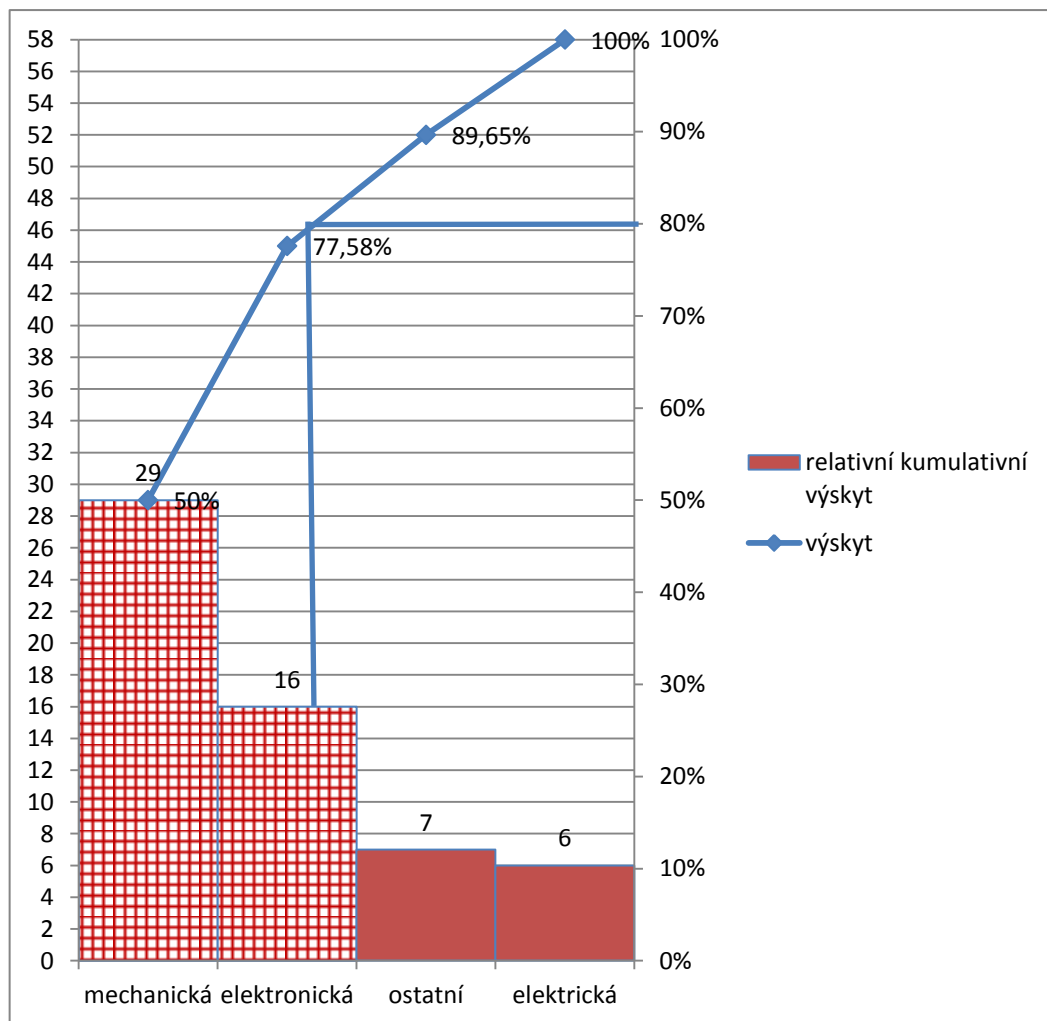
	Název poruchy								Celkem	
	elektrická		elektronická		mechanická		ostatní			
	Počet	Čas	Počet	Čas	Počet	Čas	Počet	Čas	Počet	Čas
Celkem	6	58:14:00	16	415:36:00	29	701:51:00	7	148:37:00	58	1324:18:00

Po provedení Paretovy analýzy jsem dospěla k závěru, že bych se jak z hlediska četnosti poruch, tak z hlediska celkových prostojů v jednotlivých druzích poruch měla zabývat zejména mechanickými poruchami a okrajově poruchami elektronickými. Následující obrázky znázorňují výsledek paretovy analýzy poruchovosti.

Z Tabulky 1 také vyplývá, že Paretova analýza kopíruje nejen počet poruch, ale také celkový čas poruch v jednotlivých kategoriích. Mechanické poruchy jsou také druhé časově nejnáročnější, pokud jde o čas na jednotlivou poruchu, jak znázorňuje Tabulka 2.

Tabulka 2: Průměrné doby jednotlivých druhů poruch (vlastní)

Typ poruchy	V průměru hod/porucha
Elektronická	25,9
Mechanická	24,17
Ostatní	21,14
Elektrická	9,6



Obrázek 33: Paretova analýza na základě počtu poruch (vlastní)

5.4 SWOT analýza pilotního pracoviště

SWOT analýza pilotního pracoviště má za úkol objasnit nejdůležitější skutečnosti v pozitivním i negativním hledisku a to jak uvnitř pracoviště – v jeho silných a slabých stránkách, tak v okolí pracoviště – v jeho příležitostech a hrozbách.

<u>SILNÉ STRÁNKY</u>	<u>PŘÍLEŽITOSTI</u>
Ochetní a velice schopní pracovníci	Optimalizace sledování výkonu strojů
Pracovníci znají výrobní procesy	Vytvoření standardu čištění
Pracovníci jsou schopní týmové spolupráce	Vytvoření postupů pro seřizování
Pracovníci jsou ochotní učit se nové věci	Vyhodnocování pracovních postupů

<u>SLABÉ STRÁNKY</u>	<u>HROZBY</u>
Absence vizuálního managementu dílny	Fluktuace zaměstnanců
Nedostatečné zaměření se na prevenci	Nedostatek zaměstnanců
Pracovníci nedodržují BOZP	Výpadky výroby
Nedostatečné proškolení personálu	Nekvalita

Uvnitř pracoviště jsem se zaměřila zejména na ochotu pracovníků k činnostem i ke komunikaci a také na to, že pracovníci jsou velice schopní a pokud chtějí, zvládnou spoustu věcí, které ani nemusejí mít nutně v popisu práce. S tím ovšem souvisí nedostatečné proškolení pracovníků v jejich povinnostech a v tom, jak mají provádět zadané úkoly, neexistence vizuálního managementu a nedostatečná motivace. Pracovníci však znají výrobní procesy ve společnosti a jsou schopni spoustu věcí provádět sami. Pracovníci jsou schopní a ochotní pracovat v týmu a učit se novým věcem za předpokladu, že budou k takovým činnostem vedeni a správně motivováni.

Z hlediska vnějšího okolí pilotního pracoviště hrozí nejčastěji fluktuace zaměstnanců a s ní spojená ztráta lidského kapitálu a zkušeností a v neposlední řadě nedostatek schopných a kvalifikovaných zaměstnanců, hrozí také výpadky výroby a nekvalita způsobená slabými stránkami pracoviště. Jako příležitosti pro řešení problémů, které se na pracovišti vyskytují vidím optimalizaci sledování výkonu strojů, vytvoření postupů a standardů a vytvoření systému vyhodnocování pracovních postupů, systém motivace a odměňování.

5.5 Závěry z analýzy pilotního pracoviště

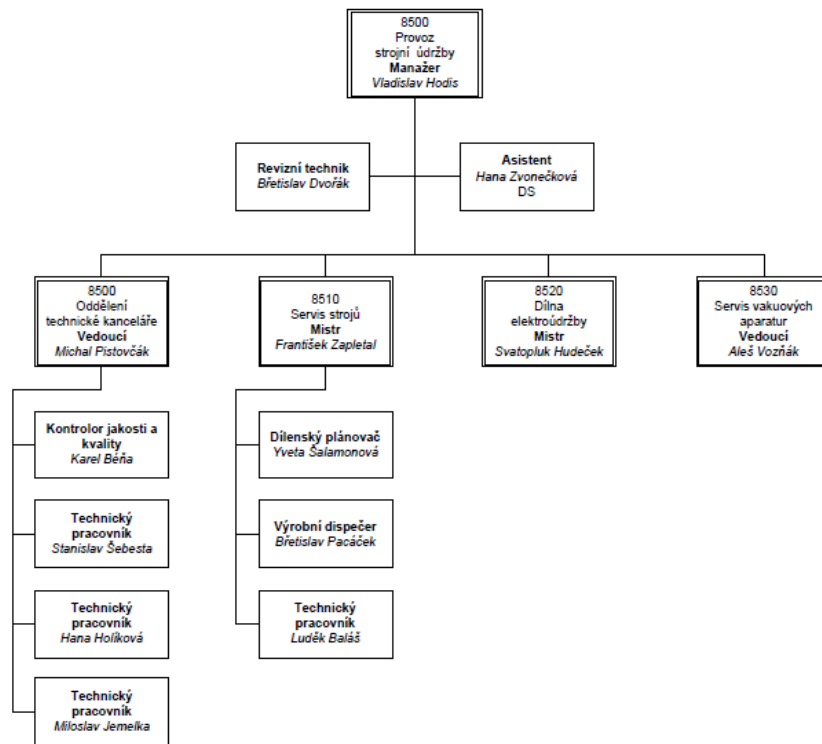
Na závěr analýzy pilotního pracoviště, pečlivě vybíraného pro projekt, byla provedena kompletní analýza činností i procesů a byla vytvořena matice, která má za úkol rozčlenit jednotlivé analyzované problémy do skupin, dle kterých se jimi poté můžeme zabývat, ať už v rámci této diplomové práce nebo v rámci další spolupráce se společností Meopta – optika, s.r.o..

Tabulka 3: Matice problémů identifikovaných na pilotním pracovišti (vlastní)

<u>Závažnější problémy, zdlouhavé řešení</u>	<u>Méně vážné problémy, zdlouhavé řešení</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Problémy s kapacitním plánováním - Lepení je umístěno v moc velké vzdálenosti od pracovišť - Není sledováno efektivní využívání strojů - Pracovníci nejsou motivováni k efektivnímu využívání kapacit, k menší poruchovosti a péči o stroje 	<ul style="list-style-type: none"> - Nadměrné chození pracovníků - Nedodržování BOZP - Nesystematická práce
<u>Závažnější problémy, řešení jednoduché</u>	<u>Méně vážné problémy, řešení jednoduché</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Stroje čekají na operátory - Stroje se zanáší práškem z obráběného skla, nedochází zde ani k pravidelnému čištění, ani ke konzervaci stroje při delších prostojích - Nadměrná manipulace - Nedostatečné nástroje a pomůcky pro čištění strojů - Pracovníci nekontrolují karusel 	<ul style="list-style-type: none"> - Chybějící standardy čištění, kontrolních bodů a mazání - Neustálé hledání nástrojů, náradí a přípravků - Ruční přelévání vyfiltrovaného oleje z plastových barelů do sudů - Označení odpadů pouze na základě ISO normy

Z výše uvedené Tabulky 3 vyplývá, že největšími zanalyzovaným problémem jsou nedostačující kapacity z důvodu poruchovosti strojů. Dále není sledováno efektivní využívání strojních zařízení a pracovníci nejsou a nemohou být na základě efektivního využití stroje, jeho čistoty a funkčnosti odměňováni, stroje se nekontrolují. Stroje jsou nejčastěji v poruchách mechanických, které lze částečně řešit pravidelným čištěním a péčí o strojový park. Vzhledem k těmto skutečnostem jsem se rozhodla jako další krok zanalyzovat procesy na divizi strojní údržby společnosti Meopta – optika, s.r.o..

6 ANALÝZA SYSTÉMU ÚDRŽBY VE SPOLEČNOSTI MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.



Obrázek 34: Organizační schéma divize strojní údržby (interní materiály společnosti Meopta - optika, s.r.o.)

Cesta ke zefektivnění výrobního procesu je na základě analýzy procesů ve společnosti a na pilotním pracovišti směřována směrem ke zvýšení využití strojního zařízení. Z hlediska možností zvýšení využití strojního zařízení se jako stěžejní článek celé společnosti dle analýzy procesů jeví divize strojní údržby. Společnost má opravdu velice rozmanitý a rozsáhlý strojový park. Z tohoto důvodu má společnost svůj vlastní systém údržby strojů a zařízení. Z této skutečnosti vychází i mimořádné nároky na proces údržby a z provedené analýzy vybraného pracoviště je zřejmé, že hlavní rezervy ve využití strojů je nutno hledat právě v této oblasti.

6.1 Cíle provozu strojní údržby ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.

Provoz strojní údržby zajišťuje údržbářské práce v oblasti mechanických poruch i poruch elektroinstalace. Provádí také zámečnické práce a v případě potřeby i další technické činnosti. Údržbáři se také věnují čištění strojů, manipulaci se stroji při stěhování, instalaci nových strojů a dalším doplňkovým činnostem.

Hlavní cíle strojní údržby jsou zajistit:

- provozní použitelnost a bezpečnost strojů a zařízení
- preventivní prohlídky strojů a zařízení
- provozní, střední a generální opravy dle stanovených cyklů
- způsoby provádění opravárenských zásahů včetně jejich evidence
- plán údržby strojů a zařízení pro aktuální rok
- minimalizaci nákladů na systém údržby strojů a zařízení

Společnost Meopta je schopna si údržbu svého strojního zařízení z větší části zabezpečovat za pomoci svých vlastních kapacit. Externí údržbu využívá pouze u některých technicky náročnějších zařízení (obvykle ji provádí odborníci z dodavatelské firmy).

Cíle společnost zajišťuje za pomoci velice schopných a flexibilních zaměstnanců, kteří jsou organizováni v procesně řízeném systému, který je podporován systémem MS Axapta. Provoz strojní údržby je řízen manažerem, kterému jsou podřízeni revizní technik, asistentka a jednotlivá střediska údržby (servis strojů, dílna elektroúdržby, servis vakuových aparatur a technická kancelář).

Oddělení technické kanceláře se zabývá technologií a konstrukcí náhradních dílů a součástí strojů a zařízení, měřením přesnosti strojů a kontrolou výroby.

Oddělení servisu strojů se orientuje na opravy klasických, mechanických a CNC strojů. Zabývají se mechanickými opravami, generálními opravami a dále také čištěním strojů a dalšími nezbytnými činnostmi spojenými se strojní údržbou.

Dílna elektroúdržby se zabývá opravami elektroinstalací jak ve strojích a zařízeních tak také v budovách (např. osvětlení).

Oddělení servisu vakuových aparatur se zabývá preventivní údržbou, preventivními opravami, opravami a jinými činnostmi spojenými s vakuovými aparaturami – stroji, u kterých je nutností jejich maximální vytiženost.

6.2 Definice hlavních činností provozu strojní údržby

Prohlídka

Provádí se za účelem zjištění aktuálního technického stavu strojního zařízení. Průběh prohlídky, a stejně tak všech ostatních činností a procesů, je stanoven prováděcím předpisem. V předpisech se vyskytují i doby trvání jednotlivých procesů, ty však mají pouze informativní charakter. Prohlídku smí provádět pouze zodpovědný pracovník strojní údržby na určeném výrobním středisku podle druhu stroje a zařízení. Povinností pracovníka je příprava, vyplnění a evidence protokolů, uložení údajů do systému AXAPTA a vedení tzv. Karet provozních zásahů.

Nejprve pracovník informuje mistra výrobního střediska nebo seřizovače o provádění prohlídky na určitém zařízení. Údržba identifikuje abnormality a konzultuje technický stav s obsluhou a seřizovačem. Při výskytu drobných závad údržba okamžitě provede opravu.

Provozní oprava

Při provozní opravě údržbáři zajišťují provozuschopný stav stroje, aby bylo zařízení funkční nebo bylo provozuschopné do doby střední či generální opravy. U tohoto druhu opravy se provádí také měření geometrické přesnosti. Výrobní středisko musí takovýto stroj uvolnit pro opravu. Posléze obsluha připraví stroj pro měření. Opravář provede údržbu, vykáže si odvedenou práci a vyplní příslušné protokoly. Posléze je stroj mistrem uvolněn zpět do výrobního procesu.

Prohlídka elektro

Prohlídka elektro probíhá obdobným způsobem jako prohlídka, je u ní však vyžadováno specifické proškolení a vzdělání pracovníků tak, aby byli kvalifikovaní k manipulaci s elektrickými částmi strojů.

Střední oprava

Střední oprava probíhá obdobně jako oprava provozní, jsou u ní pouze vyplňovány jiné protokoly o odvedené práci a je na ni naplánována jiná předpokládaná doba.

Generální oprava

Generální oprava je nejzdlouhavější z úkolů údržby. Jsou odstraňovány zejména následky opotřebení strojů tak, aby byly vráceny v původním technickém stavu do výroby. Všechny generální opravy jsou pečlivě plánovány, jak ze strany výrobních středisek, tak ze strany

střediska údržby. Po dokončení opravy je potřeba provést veškerá měření, která prokáží, že je stroj schopen pracovat ve svém původním technickém stavu a v požadované kvalitě. Doba generální opravy je v průměru 3 měsíce.

Plán preventivní údržby

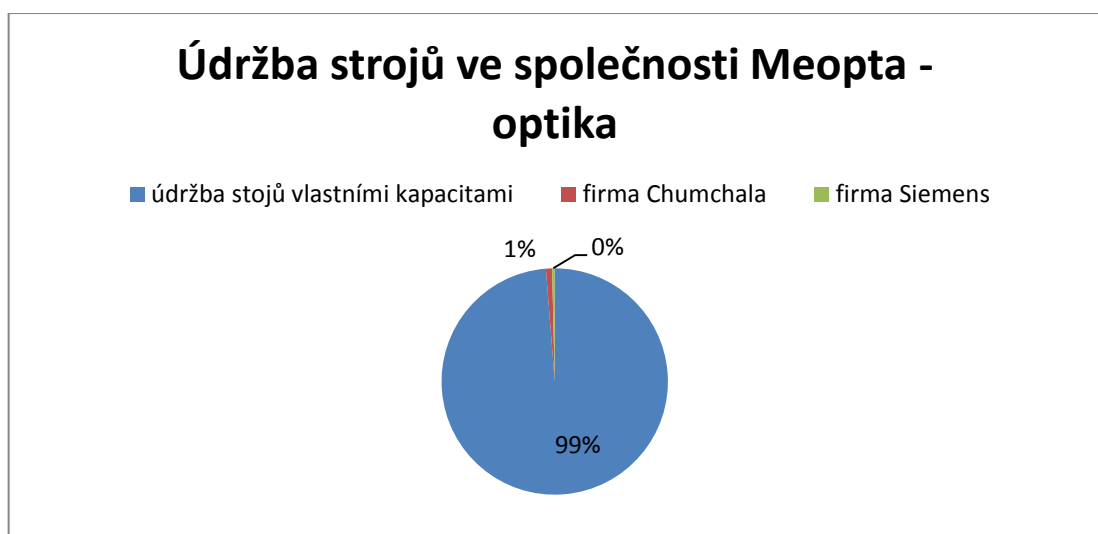
V plánech preventivní údržby se tvoří plány preventivních prohlídek, provozních, středních a generálních oprav. Veškeré plánované prohlídky a opravy jsou vedeny v systému AXAPTA. Plán tvoří provoz strojní údržby ve spolupráci s mistry výrobních středisek.

6.3 Analýza systému a procesů divize strojní údržby

Divize strojní údržby udržuje dle sledování 1600 strojů, ve skutečnosti se ale jedná o vyšší počet strojů, který nabývá v souvislosti s tím, že některé stroje nejsou vedeny ve sledování a ve strojní evidenci.

Divize strojní údržby zajišťuje kompletní péči o strojní park společnosti Meopta – optika, s.r.o.. Využívá se zde však také několika odborných dodavatelů:

1. Firma Chumchal, která se stará o 14 strojů
2. Dodavatelé, kteří zajišťují odborné opravy zejména softwaru a dodavatelé, přes které divize strojní údržby nakupuje náhradní díly. U oprav se jedná zejména o společnost Siemens. U nákupu náhradních dílů o firmy O.C.Tech Brno (stroje Chiron; Profika Praha (stroje HIT, KIA), PemTec Praha (stroje Muga), Teximp Praha (HAAS); Agie Charmilles (drátovka, hloubička).

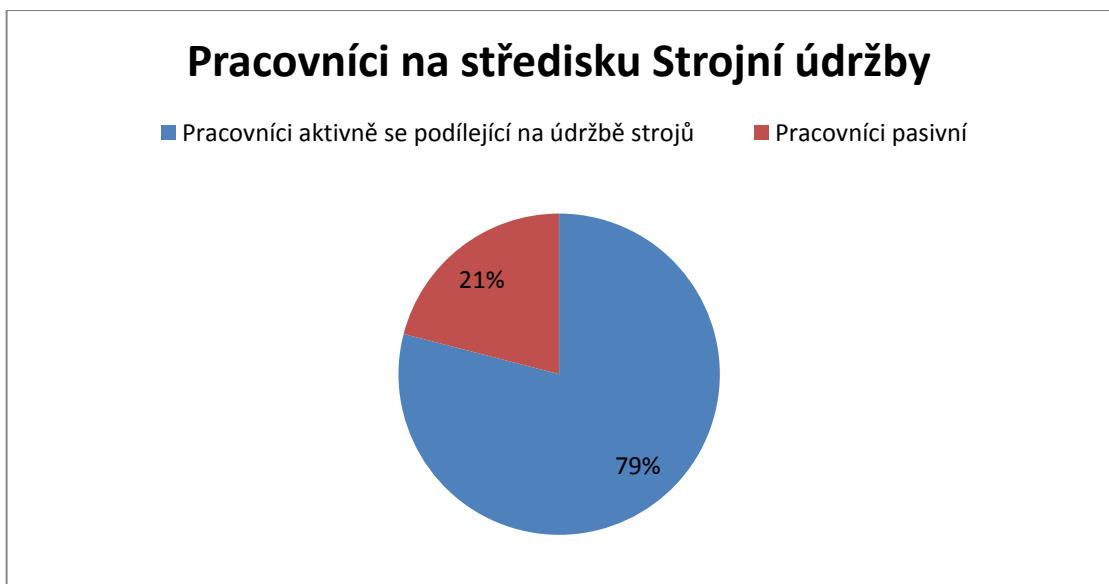


Obrázek 35: *Údržba strojů ve společnosti Meopta – optika (vlastní)*

Ve výše uvedené grafu můžeme vidět, že 99% údržby strojů si zajišťuje divize strojní údržby společnosti Meopta-optika, s.r.o. z vlastních zdrojů. To znamená, že o bezproblémový chod více jak 1550 strojů se stará pouhých 49 pracovníků, kteří se mimo to zabývají také instalací nových strojů, stěhováním strojů a výrobou drobných náhradních dílů, nástrojů a nářadí.

Celkový počet zaměstnanců divize strojní údržby je 62. Aktivně se na údržbě strojů podílí 49 pracovníků. Dalšími pracovníky údržby jsou:

- 3 mistři středisek
- revizní technik elektro
- plánovačka
- referent údržby
- vedoucí technické kanceláře
- 3 techničtí kontroloři
- konstruktér
- asistentka
- manažer strojní údržby



Obrázek 36: Rozložení pracovníků na středisku strojní údržby (vlastní)

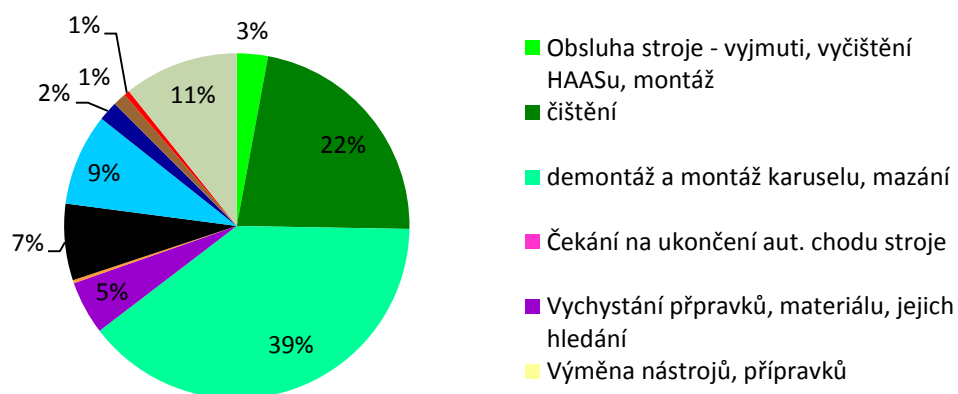
Ze snímku na dílnách strojní údržby vyplynuly dva způsoby evidence práce.

1. Údržbáři zapisují odvedenou práci do Karet provozních zásahů, kde evidují veškerou svou práci. Součtem musí tato odvedená práce činit každý den 7,5 hodiny. Zápisy údržbář provádí ručně a kartu mu vždy musí potvrdit mistr výrobního střediska, kde tuto práci údržbář prováděl.
2. Protokoly vypisované o opravách jsou zaevidovány do systému AXAPTA. Pro každý druh prohlídky i opravy je vypracován specifický protokol ,který se zaeviduje v systému a zpětně je možné jej vyhodnocovat.

Systém dále funguje tak, že údržba plní roli dodavatele pro jednotlivá výrobní střediska a jejich mistry. Funguje zde systém objednávek od těchto interních zákazníků, kterým útvar strojní údržby poskytuje veškeré služby: prohlídky, elektro prohlídky, provozní, střední, generální opravy, čištění strojů, stěhování strojů apod.

6.3.1 Snímek pracovního dne divize strojní údržby

První z provedených snímků na divizi strojní údržby měl za úkol zmapovat pracovní činnosti pracovníka při čištění karuselu na kritických strojích HAAS obrábějících optické díly na pilotním pracovišti. Tento pracovník, jak vyplývá z Obrázku 37, se většinu produktivní práce věnoval obsluze stroje, demontáži, montáži a čištění karuselu. Čištění jednotlivých dílů věnoval 22% času, díly čistil v ruce, at' už ve vodě, ve vodě s chemikáliemi nebo odmašťoval díly v benzínu. Neexistuje zde žádné zjednodušení prováděné činnosti.



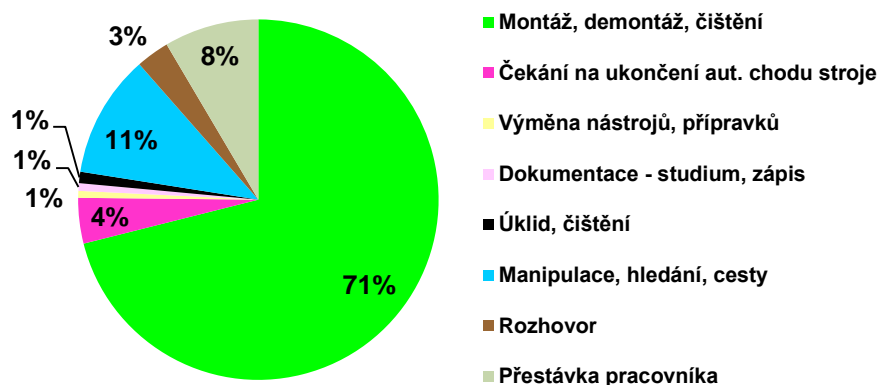
Obrázek 37: Snímek pracovního dne – čištění karuselu HAAS (vlastní)

Postřehy z analýzy pracovního dne

1.1. Problematika dílny	<ul style="list-style-type: none"> - Problémy v komunikaci s kolegy - Na dílně je chaotické uložení přípravků, náradí i náhradních dílů – problémy s naskladňováním, sklad se odmítá starat o náhradní díly a nezásobuje údržbu potřebnými pomůckami, dodávkami náhradních dílů a drobným materiálem - Porušování BOZP na dílnách údržby i při cestě údržbáře na výrobní divize - Hledání přípravků a náradí
1.2. Problematika výrobních procesů	<ul style="list-style-type: none"> - Problematická cesta až na divizi optiky – problémy s projetím dveřmi a z/na nájezdy
1.3. Problematika údržbářských procesů	<ul style="list-style-type: none"> - Neexistuje zde operativní plánování čištění -> čištění se provádí pouze po poruše, když je stroj v delší odstávce -> řešením by byl například náhradní karusel, který by se mohl montovat do strojů HAAS a čištění by se mohlo provádět plánovaně, periodicky a preventivně - Na údržbě mají absenci klasické standardy a obrázkové návody, existují zde pouze instrukce ve formě textu, které nejsou velice často pracovníky dodržovány - Nevyužívání náradí (elektrická vrtačka, rychloupínáky apod.)

6.3.2 Čištění filtrů na mechanice

Druhý snímek pracovního dne proběhl při čištění na divizi mechanika. Dva pracovníci prováděli čištění dvou filtrů. Při čištění filtrů nedochází k odstávce stroje, stroj může po dobu čištění provádět běžnou práci. Tuto činnost lze bez problému plánovat a vykonávat ji preventivně. Jak vyplývá z Obrázku 38 pracovníci většinu času pracovní doby věnovali produktivní činnosti – demontáži, čištění a montáži obou filtrů. Snímek probíhal v délce 6 hodin, přičemž i na zbývající dvě hodiny měli oba pracovníci přichystanou další práci.



Obrázek 38: Čištění filtrů na mechanice (vlastní)

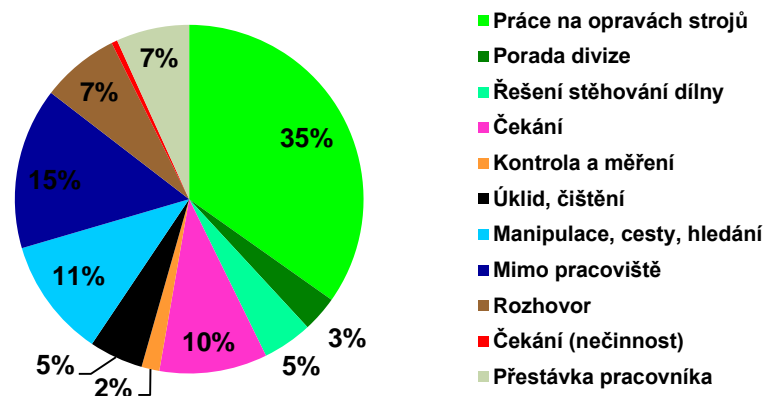
Jediný problém, který bych z tohoto snímku chtěla vyzvednout, byly opět problémy v komunikaci a čekání na kolegu elektrikáře, odvolávání na jinou akutní práci a nakonec zdoluhavé čištění, které by se stejně jako u čištění karuselů dalo zefektivnit nakoupením tlakového mycího zařízení, které by markantně údržbářům zjednodušilo práci a také by ji zkrátilo v průměru o 50% na každé jednotlivé čištění. V případě čištění filtrů tedy o cca 120 minut práce, v případě karuselu o cca 40 minut práce.

6.3.3 Snímek pracovního dne – preventivní oprava vakuové soustavy

Divize údržby vakuových aparatur se řídí nejen jako ostatní divize údržby hlášením poruch v MM klientovi – program pro hlášení, sledování, vyhodnocování a evidenci poruch, mohou nahlížet do excelovského souboru, který si tvoří sami mistři u vakuových aparatur a reagovat i na tyto poruchy.

Na rozdíl od strojní údržby a údržby elektro kde na jednoho pracovníka vychází v průměru 60 strojů, u vakuových aparatur vychází v průměru na pracovníka 10 strojů. Pracovníci se proto stíhají věnovat i preventivním údržbám a preventivním opravám na základě vlastních plánů založených na dlouholetých zkušenost s každým jednotlivým strojem.

Preventivní oprava probíhá v době odstávky vakuové aparatury, kdy dochází k jejímu čištění a to 2x ročně. Preventivní opravy se musí účastnit dva pracovníci údržby. Na Obrázku 39 můžeme vidět i lehce odlišné rozlišení činností od ostatních snímků. Pracovník věnoval poměrnou část dne poradě divize a práci věnoval celkově 35% času. Problematické zde bylo neustálé odvolávání na jinou práci a čekání na rozběh stroje, byl zde znát také podstatně větší podíl manipulace, kdy pracovníci musejí docházet do několika skladů a na několik míst pro nářadí a náhradní díly.



Obrázek 39: Preventivní oprava vakuové soustavy (vlastní)

Postřehy z analýzy

Pracovníci stejně jako ve zbytku střediska vykazují práci na celých 7,5 hodiny – může se tedy stát, že vykazují i práci, která by už probíhat nemusela, jen z toho důvodu, že musejí vykazat celou směnu. Tento přístup k práci údržby je neefektivní a je potřeba, v rámci monitoringu strojů, sledování práce údržbářů zefektivnit. Dochází k častému hledání materiálu a přípravků. Mají dobře vychystané nářadí – toto vychystání ale není standardizované, záleží na každém údržbáři, jak si nářadí poskládá, jak s ním zachází apod.

6.3.4 Závěry z analýzy divize strojní údržby

V následující Tabulce 4 jsem shrnula nejzávažnější problémy na divizi strojní údržby, které jsem rozdělila do matice dle jejich závažnosti a důležitosti a dle náročnosti jejich následného řešení. Veškeré problémy byly vygenerovány ze snímků pracovních dní a z rozhovorů s jednotlivými pracovníky na divizi strojní údržby, s manažerem strojní údržby a mistry.

Tabulka 4: *Matice problémů identifikovaných na divizi strojní údržby (vlastní)*

<p><u>Závažnější problémy, zdlouhavé řešení</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Management náhradních dílů (problémy s inovacemi u výrobců) - Prostoje z důvodů oprav - Porušování BOZP - Neexistence preventivního standardizovaného čištění, kontrolních bodů a mazání 	<p><u>Méně vážné problémy, zdlouhavé řešení</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Problémy s nákupem a stěhováním strojních zařízení
<p><u>Závažnější problémy, řešení jednoduché</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vykazování práce - Problémy se zaškolováním nových pracovníků - Nedostatek technické dokumentace - Nevyužití potenciálu lidí - Chaotické uložení náradí, nástrojů, přípravků a náhradních dílů - Nedostatek potřebného náradí - Neexistence standardů 	<p><u>Méně vážné problémy, řešení jednoduché</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Cizojazyčná technická dokumentace - Vícepráce - Nadbytečná manipulace - Komunikace - Nevyužívání dostupného náradí

6.4 SWOT analýza údržby

V rámci této diplomové práce jsem se pomocí SWOT analýzy rozhodla zhodnotit také divizi strojní údržby a nalézt tak nejvhodnější metodu pro zefektivnění procesů ve společnosti Meopta – optika, s.r.o.. Analyzovala jsem vnitřní prostředí divize – silné a slabé stránky a také vnější okolí – příležitosti a hrozby. SWOT analýza měla za úkol zhodnotit nejzávažnější zjištěné skutečnosti a napomoci výběru nejvhodnější metody pro řešení problematiky zefektivnění výrobního procesu.

<u>SILNÉ STRÁNKY</u>	<u>PŘÍLEŽITOSTI</u>
Ochetní a velice schopní pracovníci Pracovníci údržby znají výrobní procesy Pracovníci jsou schopní týmové spolupráce Pracovníci jsou přístupní změnám	Optimalizace sledování výkonu strojů Vytvoření standardu čištění Vytvoření postupů pro seřizování Vyhodnocování pracovních postupů
<u>SLABÉ STRÁNKY</u>	<u>HROZBY</u>
Absence vizuálního managementu údržby Organizace a vykazování práce Absence preventivní údržby na většině divizí Nedostatečné proškolení personálu	Fluktuace zaměstnanců Nedostatek zaměstnanců Výpadky výroby Nekvalita

Pracovníci na divizi strojní údržby jsou velice ochotní spolupracovat a jsou velice schopní. Pouze několik pracovníků obsluhuje obrovský strojní park o více jak 1600 strojích a výroba díky nim funguje, ačkoli se nedá říci, že bez problémů. Na divizi strojní údržby je závislý každý jednotlivý operátor a tím se rozšiřují možnosti zbytečných prostojů. Pracovníci znají dokonale stroje i výrobní procesy a pracují týmově. Jsou přístupní změnám, zejména v oblasti přístupu k údržbě jako takové ze strany operátorů i zbytku podniku, tak i změnám ve vlastních procesech a na vlastních dílnách. V celé výrobě chybí vizualizace údržby, dle mého názoru je také velice problematické interní vykazování práce údržbářů a absence preventivní údržby na většině divizí strojní údržby. V neposlední řadě zde nedochází k dostatečnému proškolení personálu.

Příležitosti k optimalizaci jsou zejména v oblasti sledování výkonu strojů, vytvoření postupů pro práci nejen údržby ale také seřizovačů a vytvoření standardů – čištění, kontroly strojů, mazání a přípravy pro údržbu. Na divizi strojní údržby hrozí zejména fluktuace a nedostatek zaměstnanců, z hlediska nedostatečných kapacit hrozí výpadky výroby nebo zvýšená nekvalita ve výrobě.

7 ZHODNOCENÍ ANALYTICKÉ ČÁSTI A DOPORUČENÍ

Z kompletní analýzy společnosti vyplynulo, že společnost má obrovský strojní park, který je místem mnoha různorodých poruch. Z větší části se jedná o poruchy mechanické, kterým lze předcházet jak pravidelným čištěním, tak preventivní údržbou, preventivními opravami a prediktivní údržbou. Nejvíce problémů, které se při analýze objevily, spočívalo v problematice strojního parku společnosti – problematika čištění, údržby, chladících a řezných emulzí, problematika sledování efektivního využívání strojů a s plánováním kapacit jednotlivých pracovišť. Společnost je tlačena k efektivnímu využívání zejména dražších výrobních zařízení. Tato zařízení jsou tlačena ze strany plánování k nereálnému 100% využití, což neumožňuje jakékoli preventivní procesy a ve svém důsledku pak vede i k nižšímu využití strojů z důvodů jejich zvýšené poruchovosti. Jednoznačným komplexním řešením problematiky údržby je pak zavedení metodiky TPM v návaznosti na dokončení systému monitoringu strojů. Postupné zavádění kroků metody TPM přinese této společnosti řešení většiny problémů, které byly zanalyzovány v průběhu několika měsíců snímkování a analytických činností přímo ve výrobě.

7.1 Současný stav vedoucí k rozhodnutí o zavedení TPM

Ve společnosti je velice různorodý strojní park jak strojů klasických, tak CNC strojů

+

Stroje mají často chybná inventární čísla a jsou chybně vedena v systému

+

Kompletní náklady na jednotlivé stroje jsou vyhodnocovány nepřesně

+

Nedochází k vyhodnocování efektivního využití strojů za pomoci OEE

+

Hladiny a koncentrace kapalin ve strojích jsou často stanovovány intuitivně a nepřesně

+

Pracovníci nejsou motivováni k péči o stroje a to jak na údržbě, tak na dílnách

+

Vykazování práce údržby je nesprávně nastavený proces

+

Na údržbě není zavedeno 5S

+

Údržba nemá ve výrobě dostatečnou vizualizaci

+

Chybí standardy čištění, kontrolních bodů a mazání

+

Seřizovači často neplní své pracovní povinnosti

+

Údržba je vykonávána obvykle po poruše, na málokterých strojích je pečlivě dodržován plán preventivní údržby a preventivních oprav

+

Chybí program autonomní údržby

+

Program autonomního čištění je nedostatečný

+

Stroje mají vysoké prostoje

+

Pracovníci na vícestrojové obsluze se věnují více manipulaci, chůzi a vychystávání, uspořádaný čas by mohli věnovat péči o svoje hnízdo strojů

=

Zavedení TPM ve společnosti

8 VYMEZENÍ PROJEKTU

8.1 Definování projektu

Název projektu: Projekt optimalizace výrobního procesu zavedením Totálně produktivní údržby

Vlastník projektu: Ing. Vítězslav Mořka – generální ředitel společnosti Meopta – optika, s.r.o.

Vedení projektu: Bc. Michaela Opletalová – diplomantka UTB Zlín
Ing. Dobroslav Němec – vedoucí diplomové práce
Ing. Vojtěch Sanetrník – manažer systémového a organizačního inženýrství společnosti Meopta – optika, s.r.o.

8.2 Cíle projektu

Hlavní cíl: Zavedení totálně produktivní údržby s cílem maximálně efektivního využití výrobního zařízení a zefektivnění výrobního procesu

Dílčí cíle: Trvalé snižování nákladů na údržbu
Vytvoření možnosti snižování nákladů na seřizování
Zabránění nepředvídaným poruchám
Zabránění výpadkům výroby
Stabilizace výrobního procesu
Optimalizace materiálového toku
Zlepšení BOZP, vlivu procesů na kvalitu a životní prostředí

Jednotlivé cíle projektu vyplynuly z provedení metody zvané SPIN, využívané obvykle v marketingu a při obchodních jednáních. Díky této metodě, a její jednoduché úpravě, bylo možné definovat jak hlavní cíl, tak dílčí cíle celého projektu:

SPIN (současný stav – problém – implikace – nelze neprovést)

S – současný stav

Z jednotlivých analýz vyplynulo, že dochází ke k časově i personálně náročným opravám strojních zařízení a zbytečným ztrátám při seřizování strojů, což způsobuje na těchto zařízeních vysoké výpadky. Problémy s čistotou strojů, jejich údržbou i seřizováním se posléze nutně projevují v celkové efektivnosti využití výrobních zařízení. Problémy byly identifikovány také v návazných procesech, kde dochází zejména ke zbytečné manipulaci, k nevyužití potenciálu zaměstnanců a k nedodržování nastavených pravidel a standardů.

P – problém

Bylo identifikováno několik základních problémů, na které jsou směřovány cíle tohoto projektu:

- Vysoké náklady na údržbu z důvodu nevyužití potenciálu pracovníků, neoptimalizování procesů zadávání práce a využívání údržby primárně také pro veškeré čištění a manipulace se stroji
- Vysoké ztráty z provozu problematických strojů – strojů v častých poruchách a strojů podléhajících častému a dlouhotrvajícímu seřizování
- Vysoké náklady na seřizování z důvodu prostojů v těchto procesech

I – implikace

Společnost Meopta – optika, s.r.o. hospodaří s velice drahými vstupními surovinami a má velice rozsáhlý strojní park. Tyto faktory ovlivňují její náklady přicházející z titulu stávajícího stavu. Proto je potřeba tuto situaci řešit snížením nákladů ve výrobě. Musíme se proto snažit o maximální využití kapacit strojů, lidí i materiálu ve výrobních procesech.

N – nelze neprovést

Společnost Meopta – optika, s.r.o. hospodaří s jedinečným know-how, díky kterému je vysoce konkurenceschopná v celosvětovém měřítku. Konkurencí je však tlačena držet ceny úměrné produkci, kterou vyrábí a proto je nutné, aby v této společnosti docházelo k neustálému zlepšování veškerých procesů v podniku, a to jak ve výrobě, tak v řízení a administrativě. Snížením výrobních nákladů a optimalizací veškerých procesů můžeme jistě nalézt mnoho volných kapacit, umožňujících vyšší zisky a zvyšování kvality produktů.

8.3 Rizika projektu

Hlavními riziky zavádění totálně produktivní údržby ve společnosti Meopta – optika, s.r.o. jsou zejména:

Nízká podpora managementu společnosti

Ze strany managementu společnosti hrozí, že nebudou ochotni tento projekt podporovat na celopodnikové bázi a zavést ho do strategických cílů společnosti. Projekt zavádění totálně produktivní údržby je velice dlouhodobou záležitostí a hmatatelné, případně finanční výsledky, jsou zde patrné až za delší dobu. Proto hrozí, že management nebude nakloněn tomuto projektu a projekt v zárodku zkrachuje.

Nízká podpora projektu ze strany řadových zaměstnanců společnosti

Zaměstnanci, zejména skupiny D (dělníci) nejsou nikdy nakloněni změnám. Projekt zavádění totálně produktivní údržby s sebou nese pro tyto zaměstnance nové úkoly, povinnosti a výzvy a také potřebu vyšší zodpovědnosti za svěřené úkoly z jejich strany. Je proto potřebné, aby byli zaměstnanci řádně motivováni a sledovali svou činnosti strategický, jasně nadefinovaný, dlouhodobý cíl společnosti.

Špatné navázání projektu na stávající procesy

Projekt zavedení totálně produktivní údržby nelze zkopírovat z jiné společnosti a využít jako šablonu, jak je TPM často zaváděno a využíváno v jiných společnostech. Je potřeba navázat ho na unikátní procesy jak ve výrobě, tak v administrativě, přímo na míru společnosti Meopta – optika, s.r.o.. Navazování na stávající procesy však může vyžadovat jejich optimalizaci, která může být pro projekt zavedení totálně produktivní údržby velkým rizikem.

9 ZAVEDENÍ TOTÁLNĚ PRODUKTIVNÍ ÚDRŽBY VE SPOLEČNOSTI MEOPTA - OPTIKA, S.R.O.

Abychom mohli zdárně aplikovat program TPM, musíme ho přizpůsobit společnosti na míru. Byla vytipována pilotní dílna, na které se budou zavádět postupné kroky TPM a budou se zde aktivně účastnit jak operátoři, tak údržba, seřizovači i vedoucí pracovníci k zajištění maximální efektivity celého projektu zavedení TPM.

Nutností před samotným prvním krokem TPM, kterým bude workshop na téma TPM se všemi účastníky projektu a standardizace kontroly a čištění strojů, bude příprava veškerých procesů, které do této problematiky vstupují, a které musí být optimalizovány spolu se zavedením TPM jako jeden celek, aby mohl být tento projekt úspěšný.

V první části projektu se proto bude tato práce zabývat několika procesy, u kterých bylo zjištěno, že by mohly být problematicky nastavené a mohli bychom se díky nim potýkat při zavádění totálně produktivní údržby s nemalými problémy.

Tabulka 5: Časový harmonogram projektu - Gantův diagram (vlastní)

	1	2	3	4	5
Seznámení se společností Meopta – optika	■				
Specifikace problematiky a zaměření diplomové práce	■	■			
Vypracování teoretické části, výběr pilotního pracoviště		■	■		
Analýza současného stavu výrobních procesů		■	■		
Návrhy řešení, plán implementace TPM			■	■	
Vypracování projektu a metodiky zavádění TPM			■	■	
Schválení metodiky managementem společnosti a vedoucím DP				■	
Odevzdání DP					■
Obhajoba DP					■

Projekt zavedení totálně produktivní údržby ve společnosti se zakládá na spolupráci všech zainteresovaných zaměstnanců od dělníků až po vrcholový management. Je proto velice důležité, aby byl projekt zanesen do povědomí všech ve společnosti a byl přijat jak do strategických cílů společnosti, tak do cílů jednotlivých divizí i jednotlivých pracovníků. Pro zjednodušení kontaktu s lidmi ve společnosti, byl vytvořen unikátní název projektu, jeho zkratka a logo projektu, které je z důvodů zahraničních majitelů společnosti tvořeno v anglickém jazyce.



Obrázek 40: Logo pro projekt TPM ve společnosti (vlastní)

Projekt zavádění TPM ve společnosti Meopta – optika, s.r.o. je zaměřen na zefektivnění procesů údržby a procesů na pilotním pracovišti projektu. Projekt je tedy směřován k prvním třem pilířům TPM:

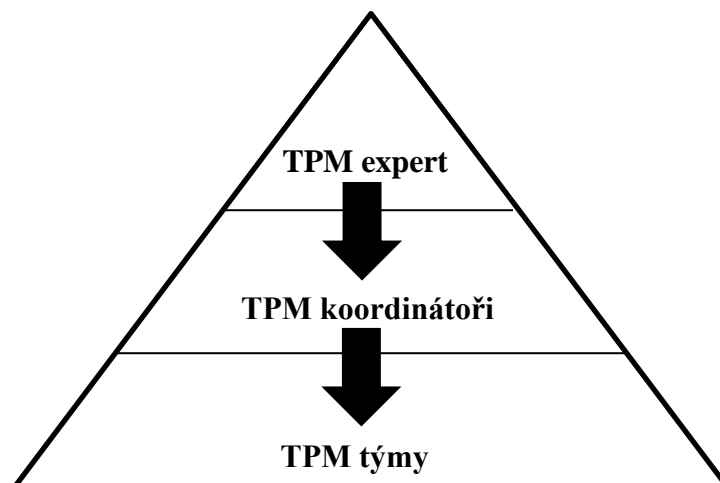
- I. Monitoring a orientace na zlepšování OEE
- II. Autonomní péče o výrobní zařízení
- III. Program plánované údržby

Program pojímá komplexní pohled na problematiku údržby, a seřizování a také činnosti operátorů a jejich zapojení do procesů péče o výrobní zařízení. Před započítím samotných kroků TPM je však nutné provést přípravnou fázi, která zahrnuje jak přípravu již stávajících procesů, tak revizi předpisů, plánů, veškeré související administrativy i činností týkajících se údržby výrobních zařízení ve společnosti.

Každý účastník projektu má také svou nezastupitelnou roli.

- I. Ve výrobě existují tzv. TPM týmy, které:
 - a. Provádějí základní péči o výrobní zařízení a pravidelné čištění
 - b. Přebírají některé z úkolů údržby
 - c. Dokáží sledovat, nahlašovat nebo odstraňovat abnormality

- d. Aktivně se podílejí se na přestavbách a seřizování
 - e. Dodržují standardy a stroje pravidelně kontrolují
 - f. Jsou motivováni podávat zlepšovací návrhy
- II. V rámci středního managementu existují tzv. TPM koordinátoři
- a. Plánují zavádění TPM a celopodnikově metodu podporují a propagují
 - b. Chystají a provádějí tréninky, školení a workshopy
 - c. Asistují při rozvoji jednotlivých operátorů při jejich individuálních školení
 - d. Podávají pravidelné reporty o přínosech a úspěších metody a pokroku v jejím zavádění napříč společností
 - e. Zabývají se problémy vznikajícími při zavádění metody a řešením těchto problémů
 - f. Tvoří, připomínkují a doplňují standardy
- III. V rámci řízení TPM existují TPM experti
- a. Řídí zavádění TPM
 - b. Snaží se udržovat dobré vztahy mezi vrcholovým managementem a TPM koordinátory
 - c. Zajišťují podporu pro všechny účastníky TPM programu
 - d. Definují cíle zavádění TPM, vizi a strategii
 - e. Zajišťují finanční a personální podporu
 - f. Mají zodpovědnost za výsledky, které projekt přinese



Obrázek 41: Kategorie účastníků projektu TPM

(vlastní)

9.1 Přípravná fáze

Divize strojní údržby zodpovídá za veškeré činnosti související s údržbou i čistotou strojních zařízení. Operátoři mají za úkol pouze stroj jedenkrát do týdne v odstávce na noční směně vyčistit. Vzhledem k tomu, že tato činnost není standardizovaná, není nikým kontrovaná a není vyhodnocováno, jaký vliv by mohlo mít její neplnění, není možné říci, že by operátoři tuto činnost vykonávali svědomitě. Čištění špatně dostupných a nejproblematičtějších míst, jako je například karusel, provádí také divize strojní údržby. Tato činnost je však prováděna po poruše, kdy je stroj v dlouhodobé odstávce. Čištění není periodické a není nastaveno tak, aby mělo vliv na efektivnější využití strojního zařízení a snížení počtu poruch.

Na dílně HAAS není sledováno efektivní využití strojních zařízení. Monitoring strojů je silně omezen na sledování vykázané práce operátorem. Nejsou sledovány stroje a není vyhodnocováno jejich využití ani výkon. Jediný ukazatel, který je vyhodnocován, je kvalita.

V prvním kroku projektu – v tak zvané přípravné fázi, bych se proto ráda zaměřila na nastavení procesů takovým směrem, aby společnost mohla začít se samotnou implementací metody TPM. V přípravné fázi jsem tedy navrhla systém monitoringu strojů, 5S na dílnách údržby, workshop na téma TPM, optimalizaci procesů, nastavení týmů, týmového vyhodnocování a motivačního systému odměňování.

9.1.1 Monitoring strojů

Monitoring odvedené práce se v současné době děje za pomoci snímání čárových kódů z výrobních příkazů. Toto sledování závisí čistě na tom, jak se pracovníci rozhodnou práci odvádět. Tento systém není efektivní, jelikož pracovníci mohou spoustu údajů zadávat špatně, ať už úmyslně, či neúmyslně. Lidský faktor zde existuje a pro vyhodnocování využívání kapacit a OEE je žádoucí ho odstranit.

Budoucí systém monitoringu strojů by měl fungovat na principu čipového snímání každého stroje. Tento čip dokáže snímat a vyhodnocovat práci stroje a zařazovat ji do určitých kategorií – stroj pracuje, stroje je obsluhován, stroj je seřizován, stroj je v poruše. Doplňující informace pak zadává již operátor, seřizovač, či údržbář. Samotné osazení stroje čipem a technologií pro zadávání doplňujících informací lze v současné době pořídit v ceně cca 3 500,- Kč za stroj.

Stroje budou rozděleny do skupin dle několika parametrů. Snímání strojů bude využito u strojů, které jsou kritické, jsou úzkými místy, nebo je u nich nemožné držet na skladě drahé a složité náhradní díly. Do této kategorie spadají i CNC stroje HAAS.

Na základě údajů posbíraných od strojů i pracovníků by mohla společnost začít detailně vyhodnocovat ukazatel OEE. OEE ukazatel, neboli efektivní využití strojního zařízení, se skládá z několika částí. Jsou to:

1. Využití
2. Výkon
3. Kvalita

Potom tedy **OEE = využití x výkon x kvalita**

Ve sledovaných kategoriích, které by pracovníci zadávaly do systému, bych doporučila tyto kategorie: plánované čištění, poškození nástroje, ověření programu, špatný program, špatný přípravek, rozměrová kontrola, přerušení z důvodu změny VP, údržba strojní, údržba elektro (k údržbě do poznámky uvést přesný důvod), seřizování, nezařazená kategorie, čekání na materiál, čekání na údržbu, čekání na nástroj, čekání na vícestrojovou obsluhu, čekání na seřízení.

Jedná se tedy celkem o 16 běžných kategorií, které lze zužovat a rozšiřovat dle požadavků výroby během doby, po kterou bude projekt zaváděn. Z jednotlivých kategorií se dále vypočítává samotné OEE. Ze všech uvedených kategorií mimo plánované čištění vypočítáme využití stroje. Využití stroje tedy vypočteme tak, že procentuálně vyjádříme, kolik času by mohl stroj vyrábět, kdyby nedošlo k těmto prostojům. Z kategorií, které jsou nazvané čekání obdobným způsobem vypočítáme výkon stroje. Kvalita se bude sledovat stejným způsobem jako doposud a bude se do OEE počítat jako poměr zmetků k celkově vyrobeným kusům. Vyhodnocením využití, výkonu a kvality pak získáme konečný ukazatel OEE.

Tabulka 6: Kódovník prostojů (vlastní)

KÓDOVNÍK PROSTOJŮ	
Porucha	<i>Elektro</i>
	<i>Strojní</i>
Úklid, čištění	<i>Čištění v průběhu výroby</i>
	<i>Plánované čištění (nepočítá se do prostojů a nemá vliv na výkon ani využití stroje - nemá tedy vliv na OEE)</i>

Špatný program	
Změna VP	
Poškozený nástroj	
Špatný přípravek	
Rozměrová kontrola	
Seřizování	
Prostoj - jiné	<i>Jakýkoli jiný prostoj stroje (Do poznámky uveďte, o co se jedná)</i>
Čekání	<i>Na údržbu</i>
	<i>Na seřízení</i>
	<i>Na nástroj</i>
	<i>Na materiál</i>
	<i>Na vícestrojovou obsluhu</i>

9.1.2 Odměňování a motivace

Samotné osazení strojů a sledování OEE by ovšem nestačilo. OEE nám může pomoci zjistit aktuální stav – jak na tom jsme dnes. Pokud budeme znát tento údaj, můžeme si stanovit cíle, kterých chceme dosáhnout. Za tyto cíle ovšem musí být nesena zodpovědnost a jejich plnění musí být odměňováno.

Každý stroj musí mít svého garanta – každý stroj musí mít operátora, který je zodpovědný za několik základních parametrů:

- *Je zodpovědný za čistotu stroje*
- *Je zodpovědný za snižování prostojů*
- *Je zodpovědný za plnění cílů OEE na daném strojním zařízení*
- *Je zodpovědný za kvalitu výrobků svého stroje*

Jelikož společnost Meopta nestanovuje motivační bonusy individuálně, cíle týkající se OEE by musely být nastaveny celopodnikově a musely by se dotýkat všech pracovníků, kteří mohou tento ukazatel ovlivnit – operátorů, údržbářů, mistrů, vedoucích divizí, průmyslových inženýrů a technologů.

9.1.3 Týmová práce

Jak vyplývá z návrhu odměňování a motivace pracovníků není možné, aby každý pracoval sám za sebe. Motivační systém musí být nastaven na základě stanovených týmů. Každý

operátor musí spolupracovat s údržbou, mistrem, seřizovači, průmyslovými inženýry i technology tak, aby bylo dosaženo maximální efektivity strojních zařízení.

Pilotní pracoviště by tedy vytvořilo první pilotní tým projektu MMP. Na každé směně by byl určen zástupce, který by za tuto směnu jednal. Tento zástupce by se účastnil schůzek v rámci projektu MMP, probíral by společně s mistry, oddělením PI, údržbou, seřizovači a vedoucími problémy v implementaci, neshody, rozborů ukazatele OEE a měl by právo mluvit za všechny pracovníky na pilotním pracovišti, na své směně.

TPM tým by se zodpovídal TPM koordinátorovi, který by byl v tomto pilotním projektu pouze jeden. V budoucím stavu by bylo takovýchto koordinátorů více a každý by zodpovídal za několik TPM týmů. V rámci projektu MMP by pak byl jeden TPM expert, který by zodpovídal za práci TPM koordinátorů, řídil je a přednášel výsledky z projektu MMP vlastníkům společnosti Meopta.

Pilotní pracoviště bude sloužit k doladění veškerých nedostatků jak v nastavení monitoringu strojů případně samotného kódovníku prostoje, tak také pro změny v nabíhajícímu systému odměňování a týmové práce. Není možné, abychom metodu TPM zaváděli okamžitě na celou společnost. Musíme mít pilotní projekt, na kterém se i průmysloví inženýři i pracovníci zapojení do projektu, naučí s projektem pracovat a společně v něm najdeme a vyřešíme veškeré jeho nedostatky.

9.1.4 Workshop na téma TPM

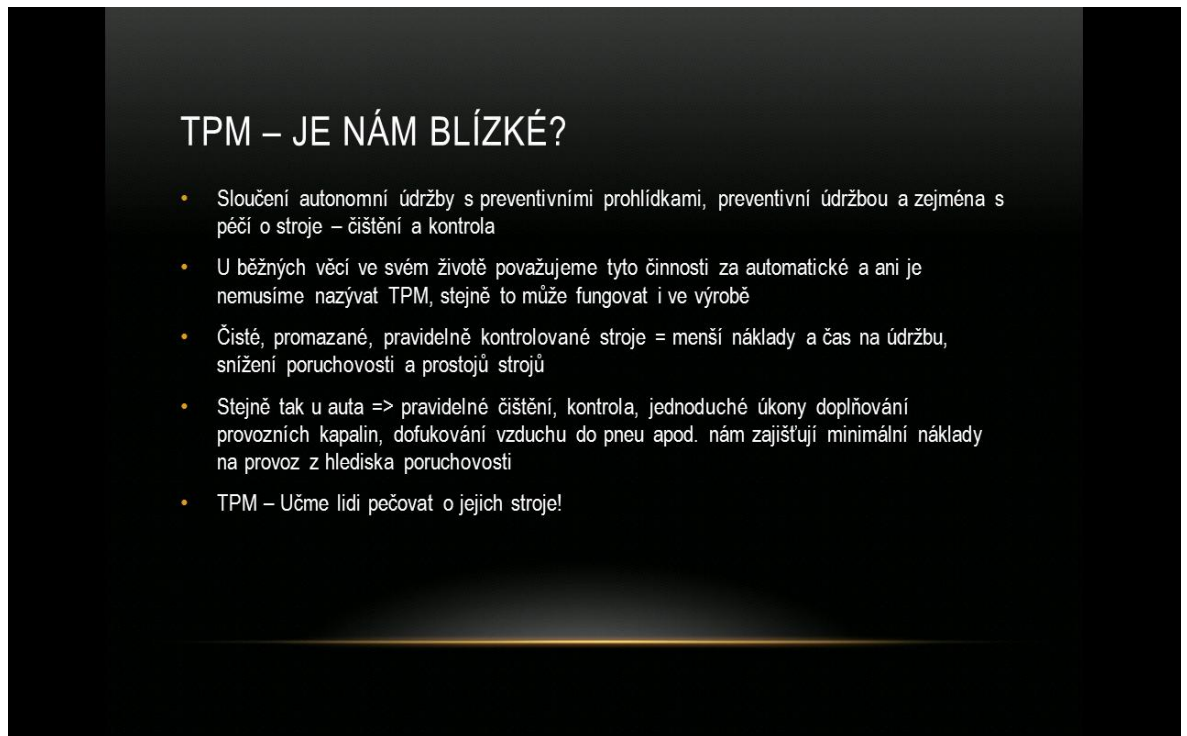
Abychom mohli projekt úspěšně zahájit je potřeba pracovníky seznámit se samotnou metodou TPM. Proto jsem navrhla workshop, který si klade za cíl nejen vysvětlit pracovníkům co je to metoda TPM, jak a proč ji chceme začít využívat, ale má za cíl naučit pracovníky s touto metodou reálně pracovat na konkrétních příkladech, naučit je začít pracovat v týmech, vytvářet standardy čištění a kontroly, vysvětlit jim důležitost sledování a analýzy abnormalit a naučit je využívat veškeré získané znalosti a dovednosti v praxi.

Tento úvodní workshop projektu bude mít několik kroků.

- 1.** Příprava workshopu – v rámci této přípravy budou sestaveny týmy, bude zajištěna místnost a možnost uvolnění z práce pro všechny účastníky, kterých se bude projekt MMP na pilotním pracovišti týkat. Workshop bude muset být proveden v několika bžích, z důvodů směnného provozu a postupnému uvolňování pracovníků.

Připravila jsem si také prezentaci, hru pro účastníky, naměřila jednotlivé ukazatele, natočila videa a připravila jsem si ukázky z jiných podniků.

2. Úvodním krokem samotného workshopu bude hra na seznámení a stmelení všech účastníků. TPM Expert poté dostane slovo a vysvětlí, proč jsme na workshopu, seznámí účastníky s cíli workshopu a seznámí je také s jejich týmovým koordinátorem. Jak bylo zmíněno výše pro pilotní pracoviště bude pouze jeden koordinátor, který tak bude muset být účasten všech tří workshopů pro všechny směny.
3. Třetím krokem je seznámení účastníků se současným stavem. Jako průmyslový inženýr seznámím účastníky se zjištěnými a naměřenými skutečnostmi v rámci analýzy a povedu s nimi diskuzi, abychom si všichni udělali ucelenou představu o tom, co je z daných problémů nejdůležitější, případně jaké další problémy jednotliví účastníci v procesech registrují a chtěli by je řešit. Na závěr seznámení se současným stavem se začnu věnovat projektu MMP. Vysvětlím účastníkům, o jaký projekt se jedná, proč bych ráda šla touto cestou. Seznámím je s teorií metody TPM, ukážu jim praktické příklady a ukázky z jiných firem.
4. Dalším krokem bude zhodnocení současného stavu směrem k projektu MMP. Účastníci budou mít možnost navrhnout jiné alternativní řešení, které by mohlo být do projektu MMP zapojeno společně s TPM.
5. Dalším krokem bude praktický nácvik. Účastníci se naučí jak sestavovat standardy čištění, seznámí se s vyplňováním karet pro zjištěné abnormality, s navrhovaným systémem monitoringu strojů a budou také seznámeni s navrhovaným systémem odměňování. Účastníkům bude zdůrazněno, že budou mít nyní šanci za poctivou práci a péči o své stroje, které znají nejlépe, získat peníze navíc.
6. V závěru bude otevřena diskuze a budou určeny první úkoly v rámci projektu, na kterých by se měli již podílet všichni členové týmu. Každý z účastníků projektu dostane dílčí úkol s termínem splnění a bude se zodpovídat svému TPM koordinátorovi. Pracovníci by se již po ukončení workshopu měli být schopni adaptovat na nový systém práce.
7. Po realizaci workshopu, splnění dílčích úkolů a nastartování celého projektu bude následovat tříměsíční doba, po kterou se bude celý systém upravovat a vyhodnocovat. Na závěr této doby bude mít každý z účastníků projektu možnost připojit se k závěrečné prezentaci výsledků celého projektu před vrcholovým managementem společnosti Meopta a pochlubit se tak svojí prací.



Obrázek 42: Ukázka z prezentace pro workshop na téma TPM (vlastní)

9.1.5 Zavedení metody 5S na dílnách údržby, standardizace práce údržby

Posledním z kroků, které je nutné vyřešit před samotným zahájením zavádění TPM v rámci projektu MMP je standardizace práce údržbářů a 5S na jejich dílnách. Pouze některé činnosti, které údržba provádí, jsou standardizované a navázané na určitý doporučený čas trvání. Jakákoli preventivní či opakovaná činnost, kterou údržba provádí, by měla být standardizovaná a do detailu popsána. Má to mnoho důvodů. Jednak je možné vyhodnocovat efektivněji práci údržbářů, ale také se jedná o jakýsi soupis know-how údržby, který může dále sloužit pro školení nově příchozích pracovníků.

Prvním krokem ke standardizaci by mělo být provedení 5S na dílnách údržby.

- e. Společně s pracovníky dojde k počátečnímu úklidu, označení podezřelých položek a k soupisu podezřelých položek.
- f. Dále si pracovníci určí, které věci jsou nepotřebné a mohou být z pracoviště odstraněny, kam se uloží věci, které by měly na pracovišti zůstat a kde budou mít své pevné místo.
- g. Nakonec se zpracuje standard, kterým se pracovníci budou řídit. Tato činnost by měla přinést zejména snížení časů hledání pomůcek, nástro-

žů, nářadí, přípravků a náhradních dílů, které se v současné době vyskytují velice chaoticky po celé dílně, nebo jsou zaskládány jinými věcmi v poncích. Pracovníci se sice na dílně orientují, ale pro nově příchozí, návštěvníky, či pracovníka starajícího se o BOZP, je taková dílna velkým chaosem.

- h. Z hlediska BOZP bude provedena metoda 5S také na místě, které pracovníci používají pro mytí velkých součástí, a kde pracují s chemikáliemi a také na lakovně, která nevyhovuje současným předpisům.
- i. Na závěr byla doporučena revize veškerého nářadí, dokoupení ztracených či poškozených kusů a nákup tlakového mycího zařízení. Předpokládá se úspora času stráveného mytím o 50%, což bylo při analýze pracovních dní cca 53 minut na pracovníka. U vytipovaných společností (např. firma Kärcher) lze toto zařízení zapůjčit, a vyzkoušet, zda bude pro potřeby provozu vyhovující.



Obrázek 43: Ukázka tlakové myčky (Kärcher K 7.350)

Po konzultaci s manažerem divize strojní údržby bude také provedena standardizace některých dílčích činností. V současné době bude údržba přecházet pod jednotný řídicí systém Axapta, ve kterém dosud údržbáři nepracovali a využívali ke správě poruch pouze systém MM klient. Přechod na nový systém by měl postupem času začít automaticky nastavovat jak podklady pro fyzické inventury strojů, tak pro preventivní prohlídky, zjišťování nejpo-

ruhovějších dílů na strojích a umožnit tak i preventivní opravy na vytipovaných kritických zařízeních. Z důvodů přechodu na nový systém není součástí tohoto projektu standardizace preventivních činností údržby.

9.2 Samostatné čištění

V rámci prvního kroku TPM je prováděno prvotní čištění. Toto čištění se provádí za účelem nejen vyčištění a ošetření strojního zařízení, ale také proto, aby se operátoři seznámili se strojem a dokázali se lépe orientovat při vyhledávání abnormalit. Proto byla jako první provedena analýza toho, jak v současné době probíhá čištění stroje ze strany operátorů, byly vyhodnoceny nedostatky a navržen v rámci projektu MMP standard čištění.

Před návrhem samostatného standardu čištění byla zanalyzovaná současná situace. Pracovník na noční směně má za úkol vyčistit povrch a vnitřek stroje. Tato činnosti však u stroje přecházela přes dvě směny a pracovníci měli problém vyčistit celý stroj – nemají dostatečné pomůcky a nemají dostatečné čisticí prostředky. Problémem je také chybějící standard čištění stroje, díky čemuž pracovníci nemusí dodržovat jak žádná pravidla v oblasti čištění strojů, tak nemusí dodržovat ani přibližný časový harmonogram.

Následující tabulka zobrazuje detailní snímek čištění stroje HAAS.

Tabulka 7: Snímek čištění stroje HAAS (vlastní)

Kategorie	Činnost	Délka trvání
1	čištění povrchu stroje jarovou vodou	0:10:33
2	čištění karuselu jarovou vodou	0:04:50
3	čištění vnitřku stroje jarovou vodou	0:02:41
4	čištění stolu jarovou vodou	0:03:09
5	čištění povrchu dveří a skel jarovou vodou	0:01:41
6	čištění žlabu	0:01:23
7	čištění hlavy stroje petrolejem	0:02:20
8	čištění povrchu stroje petrolejem	0:04:36
9	čištění povrchu dveří a skel petrolejem	0:01:35
10	ofuk	0:03:59
11	čištění stolu petrolejem	0:00:35

12	čištění přídavných součástí petrolejem (hadice od ofuku, potrubí vedoucí ke stroji)	0:03:41
13	leštění	0:03:31
14	čištění vnitřních stěn petrolejem	0:00:08
15	vychystávání potřebných věcí k čištění, hledání, výměna vody, kontrola stroje, odchod mimo pracoviště, úklid přípravků)	0:36:07
16	čištění špachtlí	0:12:19
17	čištění ocelovým kartáčem	0:09:02
18	nastavování stroje	0:07:19
19	vystříkání vodou	0:01:01
20	čištění držáku nástrojů	0:00:33
21	promazání stroje	0:03:57
		1:55:00

Na základě snímkování a po konzultaci s mistrem střediska a manažerem divize strojní údržby byl vytvořen standard čištění stroje pod hlavičkou metody TPM. Níže uvedený Obrázek 44 je jedním z návrhů standardu čištění stroje, ve kterém jsou specifikovány činnosti prováděné denně, týdně a průběžně po celou směnu.

meopta		STANDARD ČIŠTĚNÍ STROJE - TPM			Zařízení: HAAS	
Není-li možno pracovat podle této dokumentace nebo v případě atypického chování zařízení, okamžitě uvědomit vedoucího směny / týmového předáka a zapsat zjištěný problém do systému OSTATNÍ – STROJ JEDE, do poznámky uvést zjištěné abnormality.						
Krok	Popis	Pomůcky	Provádí	Čas	Fotografie	
1x DENNĚ – vždy na konci noční směny						
0	Pracovník vypne stroj – čištění se provádí vždy při vypnutém stroji		Obsluha			
1	Pracovník na konci směny vyčistí děličku stroje	Tlaková voda	Obsluha	Měř.		
2	Pracovník vyčistí stůl a vnitřek stroje – žlab a jeho okolí	Tlaková voda	Obsluha	Měř.		
4	Pracovník očistí kryty stroje z vnitřní i vnější strany	Hadr, voda	Obsluha	...		
5	Pracovník vyčistí displej	Hadr, voda	Obsluha	...		
6	Pracovník očistí celý povrch stroje	Hadr, voda	Obsluha	...		
1x TÝDNĚ – neděle noční směna						
3	Pracovník ošetří včetně stroje	Ocelový kartáček, prostředek WD40	Obsluha	...		
Průběžně po celou směnu						
7	Vždy po vyjmutí nástroje ze stroje tento pracovník očistí a ošetří	Přípravek Fin Lube ep plus	Obsluha	...		
Vypracoval, dne:			Za pracoviště zodpovídá:		Pracovník vždy odpovídá za uklizené pracoviště dle standardu čistého pracoviště!	


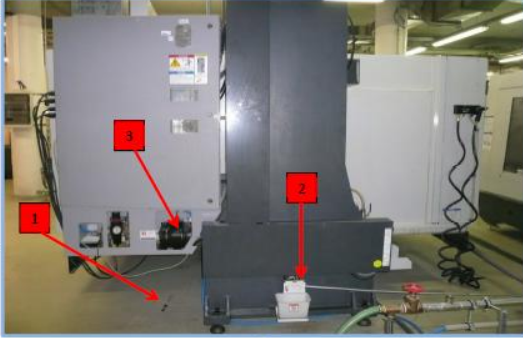

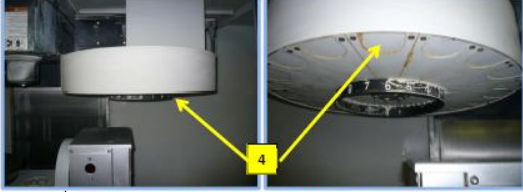
Obrázek 44: Návrh standardu čištění stroje HAAS (vlastní)

Ve standardu se dbá zejména na názornost a jednoduchost – byly použity reálné fotografie z výroby a byly implementovány také pravidla ze strany BOZP. Standard určuje jaké přesně činnosti má obsluha vykonat, jak často je má vykonávat a u závěrečného mazání součástí stroje je dán také prostředek, který musí pracovníci použít. Větší rozlišení standardu je uvedeno v Příloze č. III.

Tento standard je však pouze začátkem, stále je velice důležité podporovat pracovníky v navrhování zlepšení těchto řešení a také je motivovat, aby nově nastavené procesy dodržovali a vykonávali správným způsobem. Pracovníci musejí v rámci TPM týmů spolupracovat a neustále zlepšovat současné procesy. Čištění je prvotním nástrojem pro seznámení operátorů s novými povinnostmi, ale také pravomocemi a zodpovědností. Pracovníci musejí být na základě plnění norem a podávání zlepšovacích návrhů náležitě odměňováni.

9.3 Samostatná kontrola

Operátoři jsou velice omezení pokud se týká vstupu do stroje. Bez příslušného školení a oprávnění není možné, aby cokoli ve stroji fyzicky opravovali. Proto byl navrhnut standard zabývající se kontrolními body TPM. Standard kontrolních bodů TPM určuje co a jak často má pracovník kontrolovat.

meopta		KONTROLNÍ BODY TPM	
		Zařízení: HAAS	Provádí: Operátor
Není-li možno pracovat podle této dokumentace nebo v případě atypického chování zařízení, okamžitě uvědomit vedoucího směny / týmového předáka a zapsat zjištěný problém do systému OSTATNÍ – STROJ JEDE, do poznámky uvést zjištěné abnormality.			
Krok	Popis	Fotografie	
Vždy na začátku směny			
1	Kontrola úkapů stroje – Pracovník vizuálně zkontroluje úkapy okolo celého stroje. Při zjištění úkapů použije hadry na odsátí tekutiny a stav okamžitě nahlásí údržbě.		
2	Kontrola odkapávacího oleje – Pracovník zkontroluje, zda odkapává odtok oleje a při plné nádobě na olej tuto vylej. Při neodkapávacím oleji stav nahlásí na údržbě.		
3	Kontrola hladiny oleje – Hladina oleje se musí nacházet mezi značkami MAX a MIN. V případě nedostatku oleje je nutné tento stav nahlásit údržbě.		
1x TÝDNĚ – v neděli na konci noční směny			
4	Kontrola karuselu – Pracovník namátkově zkontroluje stav a čistotu pěti kapes v karuselu. Při přílišném zalepení kapes tento stav nahlásí údržbě – zápis do Ostatní – stroj jede a zjištěný stav uvede do poznámky.		
Vypracoval, dne:		Za pracoviště zodpovídá:	Pracovník vždy odpovídá za uklizené pracoviště dle standardu čistého pracoviště!

Obrázek 45: Návrh standardu pro kontrolní body TPM (vlastní)

Jedná se o jednoduché kontroly hladiny a úkapů oleje, čistoty stroje i jeho okolí a zejména zanesení karuselu, jež je nejdrazší a nejrizikovější součástí strojního zařízení. Pracovník má za úkol zkontrolovat namátkově pět karuselových kapes a při výskytu problému s jejím otevřením má povinnost tuto skutečnost nahlásit na údržbu, stejně tak musí učinit při zjištění jakýchkoli jiných abnormalit, odlišujících se od tohoto standardu. Standard ve větším rozlišení je uveden v Příloze č. IV.

Standard kontrolních bodů je opět vymyšlen velice názorně – pomocí obrázků se pracovník učí, jak má stroj i jeho okolí vypadat a co vše je potřeba na něm kontrolovat. Standard kontrolních bodů nemá za úkol pouze kontrolu samotného stroje. Jeho úkolem je také výchova operátorů k péči o stroj a k tomu, aby byli schopní rozpoznávat abnormality a nahlášovat je okamžitě na strojní údržbu -> jinak řečeno, standard kontrolních bodů má vést operátory k tomu, aby začali přemýšlet preventivně.

9.4 Rozpoznávání abnormalit

Dalším krokem programu MMP je vedení operátorů k rozpoznávání abnormalit. Navrhované řešení je velice jednoduché a podle mého názoru bude také efektivní. Každý operátor má na své směně zodpovědnost za své stroje. Má proto právo u nich identifikovat abnormality. Operátoři budou mít k dispozici žluté karty, na které budou moci abnormalitu zapsat, nechat ji vyvěšenou u stroje a napomoci údržbě k včasnému řešení možných problémů, které by tato abnormalita mohla způsobit. Jak ale docílit toho, aby operátoři byli vedeni a motivováni k zápisu těchto zjištěných problémů? Postup průběhu zavedení celého systému na pilotním pracovišti bude následující:

1. Operátor identifikuje abnormalitu, tuto zapíše spolu se svým jménem, příjmením, datem a číslem stroje do karty a nahlásí problém na údržbě. Kartu poté vyvěsí na stroj a bude dále pracovat na obvyklé činnosti.
2. Poté, co údržba reaguje a zjištěnou abnormalitu prověří, odtrhne svou část listu, který vyplní, popíše abnormalitu a jak byla tato odstraněna. Pokud se abnormalita bude týkat seřizování, postup bude stejný u seřizovače.
3. Část, kterou vypisuje operátor zůstává jemu, část, kterou vyplňuje údržba společně s číslem stroje a podpisem operátora putuje koordinátorovi TPM, který má právo operátorovi udělit body do motivačního systému za vztah k metodám lean. Na základě těchto bodů dále čtvrtletně a ročně dochází k odměňování pracovníků.

Pracovníci tak mají možnost získat z motivačního systému více peněz, než tomu bylo doposud. Předpokladem je, že toto pro ně bude dostatečná motivace k tomu, aby nahlašovali zjištěné abnormality a snažili se o jejich odstranění.

OPERÁTOR	
Jméno, Příjmení:	
Datum:	
Popis abnormality:	
ŘEŠITEL ABNORMALITY	
Jméno, příjmení:	
Datum:	
Popis abnormality:	
Jak byla abnormalita odstraněna:	
Číslo stroje:	

Obrázek 46: *Kartička pro zápis a řešení vytipovaných abnormalit (vlastní)*

Kartička je přehledná, žlutě zbarvená a v papírové podobě. Papírová forma slouží nejen pro kontrolu a možnost dohledání daného operátora, který abnormalitu nahlásil, ale také si myslím, že lidé mají k papírové formě blíže a je pro ně přehlednější a jednodušší, než vyplňování údajů v elektronické podobě. K číslu stroje navíc operátor může připojit také svůj podpis a pojistit si tak, že řešitel kartu nezneužije a nenahlásí ji na jiného člověka.

9.5 Rozpočet projektu pro pilotní pracoviště HAAS

Na závěr jsem zpracovala hrubý odhad nákladů na zavedení tohoto projektu. Jedná se zejména o náklady, které lze již v této fázi vyčíslit. Odhaduji, že projekt bude investicí, která se i s optimalizací některých návazných procesů, nemusí vyšplhat přes hranici 100 000 Kč. Vzhledem k níže uvedeným přínosům, lze očekávat velice rychlou návratnost.

Tabulka 8: *Odhadované náklady na projekt pro pilotní pracoviště HAAS*

Náklady	Vyčíslení nákladů
Náklady na osazení stroje čidlem	3 500 / stroj = 42 000,- Kč
Náklady na zpracování projektu	Zpracováno diplomantkou
Náklady na software pro sledování OEE	Nelze vyčíslit, jelikož se tyto náklady budou vztahovat k celé výrobě
Náklady vložené do nového motivačního programu	Bonusové motivace pracovníků, náklady na zpracování systému Ca 20 000,- Kč
Náklady na workshop	WS proveden diplomantkou Cena času práce pracovníků Administrativní náklady – 1000,- Kč
Náklady na 5S na dílně údržby (doplnění nástrojů, nářadí, tlakové mycí zařízení, čas pracovníků)	Lez vyčíslit až po provedení WS Tlakové mycí zařízení – 15 000,- Kč Ostatní - odhad činí 5 000,- Kč
Nákup čistících pomůcek a prostředků	Ca 5 000,- Kč
CELKEM (vyčíslitelné náklady)	83 000,- Kč

10 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ PROJEKTU

Přínosy neekonomické:

- Snížení poruchovosti a tím neplánovaných prostojů výrobních strojů a zařízení
- Zefektivnění práce s rozvrhy plánovaných a preventivních prohlídek a oprav mezi výrobními divizemi a divizí strojní údržby
- Management má přehled nad činnostmi preventivní, prediktivní i operativní údržby bez nutnosti odvádění práce údržbářů stávajícím složitým a neefektivním způsobem
- Rychlejší a efektivnější reakce na abnormality
- Efektivnější komunikace mezi jednotlivými divizemi (strojní údržby, divizemi výrobními, vývojem, engineeringem apod.)

Přínosy ekonomické:

- Zvýšení efektivního využití strojů, snížení strojních ztrát z prostojů -> zvýšení strojních kapacit -> zvýšení produkce -> zvýšení zisku
- Úspora pracovních kapacit údržby -> při efektivním nastavení systému nebude nutné držet pohotovost
- Z dlouhodobého hlediska možná úspora pracovníků údržby a převedení těchto pracovníků například na jiný druh práce
- Vysoká finanční úspora v oblasti nákupu náhradních dílů

Tabulka 9: Předpokládané úspory z projektu MMP (vlastní)

Druh úspory	Předpokládaná výše úspory
Snížení hledání nástrojů, nářadí, přípravků a dílů	o 100%
Snížení času na zaškolení údržbářů	o 30%
Úspora času mytí dílů	o 50% (53 minut na pracovníka)
Snížení počtu poruch	Nelze odhadnout
Snížení času pro čištění strojů	o 30%
Snížení celkových prostojů při plném zavedení projektu (po 3 měsících)	Odhadují 30%

Na základě vyčíslených nákladů a úspor předpokládám kompletní návratnost projektu do půl roku. První tři měsíce bude docházet k záběhu projektu a do dalších tří měsíců dojde k plné návratnosti nákladů do projektu vložených.

11 DALŠÍ NÁVRHY PRO ZLEPŠENÍ

- Optimalizace procesu seřizování pomocí metody SMED
- Optimalizace layoutu na pilotním pracovišti dílně HAAS
- Změna v systému odměňování – výkonové odměňování u pracovníků kategorie D navázané na plnění standardů a přístup k Leanu
- Optimalizace systému kontinuálního zlepšování – vyšší motivace pracovníků k dobrým nápadům na změny na jejich pracovištích a v procesech, které denně vykonávají
- Rozšiřování povědomí a vztahu k metodám Lean
- Zavádění týmové práce a týmového odměňování

ZÁVĚR

Diplomová práce byla orientována směrem k zefektivnění výrobního procesu pomocí metod průmyslového inženýrství. Skládá se ze tří základních částí – teoretické a praktické části rozdělené na část analytickou a část projektovou.

V teoretické části jsem se snažila objasnit základní informace o výrobě, výrobním systému, jeho uspořádání a produktivitě. Dále jsem se také zabývala zvyšováním efektivity pomocí nastavování procesů směrem ke štíhlé výrobě a zaměřením se na základní metody průmyslového inženýrství, které se v této oblasti využívají – 5S a TPM.

Dalším krokem bylo zpracování analytické části. Od analýzy společnosti jako procesně řízené organizace, přes analýzu výroby a výběr pilotního pracoviště, konzultovaného se společnostmi, jsem přešla k analýze samotných výrobních procesů na vytipované dílně. V této části práce došlo ke zjištění, že společnost má velké rezervy v oblasti údržby strojních zařízení a to jak ze strany operátorů, tak ze strany divize strojní údržby. Dalším krokem této práce tedy bylo analyzovat údržbářské procesy. K analýzám byly využity základní metody pro analýzu a měření práce. Využívala jsem zejména snímky pracovních dní, fotografování, rozhovorů s pracovníky výroby, divize strojní údržby a také diskusemi s průmyslovými inženýry. Byly také analyzovány některé interní materiály společnosti.

Na základě analytické části byl poté navržen projekt. Jelikož byly největší nedostatky zjištěny právě ve velké poruchovosti výrobních zařízení, byl největší potenciál zefektivnění výrobního procesu spatřován v zavedení metody TPM. Jelikož společnost Meopta – optika, s.r.o. nemá zatím zaveden ani jeden krok z této metody průmyslového inženýrství, věnovala jsem z tohoto důvodu podstatnou část projektu přípravné fázi, která by měla zajistit základní podmínky pro zavádění TPM do společnosti. Následující část projektu se věnuje návrhu základních kroků zavádění TPM – úvodní čištění, standardizace současného stavu za pomoci metody 5S, nastavení standardů čištění a kontrolních bodů a nastavení systému pro zjišťování abnormalit na jednotlivých strojních zařízeních.

Závěrem projektu jsem se pokusila vyčíslit předpokládané náklady spojené se zahájením projektu a se samotným projektem a objasnit ekonomické i neekonomické přínosy, které bude zavedení TPM do společnosti mít a navrhnout další možnosti optimalizací, kterým by se společnost mimo tento projekt mohla věnovat. Ze strany společnosti Meopta – optika, s.r.o. byl o projekt projeven velice výrazný zájem a jeho přípravná fáze by měla být uskutečněna v nejbližších měsících.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografie

- BLAŽEK, Ladislav aj. 2008. *Konkurenční schopnost podniků (Analýza faktorů hospodářské úspěšnosti)*. 1. vydání. Brno: Masarykova univerzita ekonomicko-správní fakulta, 2008. 211 s. ISBN 978-80-210-4734-1.
- HARTMANN, Edward H. 2007. *TPM: Effiziente Instandhaltung und Maschinenmanagement*. 3. vydání. Mnichov: mi-Fachverlag, FinanzBuch Verlag, 2007. 240 s. ISBN 978-3-636-03088-7.
- CHARVÁT, Jaroslav. 2006. *Firemní strategie pro praxi*. 1. vydání. Praha: Grada, 2006. 201 s. ISBN 80-247-1389-6.
- JIRÁSEK, Jaroslav. 1998. *Štíhlá výroba*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o., 1998. 208 s. ISBN 80-7169-394-4.
- KAVAN, Michal. 2002. *Výrobní a provozní management*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o., 2002. 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- KEŘKOVSKÝ, Miloslav. 2001. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2001. 115 s. ISBN 80-7179-471-6.
- KOŠTURIÁK, Ján, FROLÍK, Zbyněk aj. 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vydání. Praha: Alfa Publishing, 2006. 240 s. ISBN 80-86851-38-9.
- LIKER, Jeffrey K. 2004. *The Toyota way*. 1. vydání. New York: McGraw-Hill, 2004. 330 s. ISBN 0-07-139231-9
- MAŠÍN, Ivan, VYTLAČIL, Milan. 2000. *TPM: Management a praktické zavádění*. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. 248 s. ISBN 80-902235-5-9.
- TOMEK, Gustav, VÁVROVÁ, Věra. 2003. *Řízení výroby*. 2. rozšířené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, spol. s r.o., 2003. Dotisk. 408 s. ISBN 80-7169-955-1.
- TUČEK, David, BOBÁK, Roman. 2006. *Výrobní systémy*. 2. upravené vydání. Zlín: Univerzita Tomáše Bati, 2006. 297 s. ISBN 80-7318-381-1.
- VYTLAČIL, Milan, MAŠÍN, Ivan. 1999. *Dynamické zlepšování procesů: Programy a metody pro eliminaci plýtvání*. 1. vydání. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1999. 193 s. ISBN 80-902235-3-2.

WOLF, Petr. 2006. *Úspěšný podnik na globálním trhu*. 1. vydání. Bratislava: CS Profi-Public, 2006. 240 s. ISBN 80-969546-5-2.

Internetové zdroje

Axapta – 2012, *Microsoft Dynamics AX 2009: Posuňte svou organizaci do budoucnosti*. [online]. Microsoft.com, 2012 [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.microsoft.com/cs-cz/dynamics/products/ax-overview.aspx>

Axapta – 2011, *Axapta (Microsoft Dynamics AX)*. [online]. Shopcentrik.cz, 2011 [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.shopcentrik.cz/propojene-erp-systemy/axapta-microsoft-dynamics-ax.aspx>

Čo je štíhla výroba? 2012. *Čo je štíhla výroba?* [online]. IPA Slovakia, 2012. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: http://www.ipaslovakia.sk/Default.aspx?id=26&sub_id=0

Kärcher K 7.350. *Kärcher K 7.350* [online]. MALL.cz, 2012. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.mall.cz/tlakove-mycky/karcher-k-7-350>

Meopta – 2011a, *Stránky společnosti Meopta-optika, s.r.o.* [online] Meopta–optika, s.r.o., 2011. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.meopta.com/>

Meopta – 2011b, *Historie*. [online] web společnosti Meopta-optika, s.r.o., 2011. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.meopta.com/cz/historie-1404041196.html>

Meopta – 2011c, *Vize*. [online] web společnosti Meopta-optika, s.r.o., 2011. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.meopta.com/cz/vize-1404041248.html>

Meopta – 2011d, *Certifikace*. [online] web společnosti Meopta-optika, s.r.o., 2011. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.meopta.com/cz/certifikace-1404041193.html>

Meopta – 2011e, *Společenská odpovědnost*. [online] web společnosti Meopta-optika, s.r.o., 2011. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.meopta.com/cz/spolecenska-odpovednost-1404042713.html>

- Meopta – 2011f, *Ekonomická odpovědnost*. [online] web společnosti Meopta-optika, s.r.o., 2011. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.meopta.com/cz/ekonomicka-odpovednost-1404042744.html>
- Meopta – 2011g, *Sociální odpovědnost*. [online] web společnosti Meopta-optika, s.r.o., 2011. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.meopta.com/cz/socialni-odpovednost-1404042745.html>
- Meopta – 2011h, *Sponzoring*. [online] web společnosti Meopta-optika, s.r.o., 2011. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.meopta.com/cz/sponzoring-1404042960.html>
- Meopta – 2011ch, *Produkty*. [online] web společnosti Meopta-optika, s.r.o., 2011. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.meopta.com/cz/produkty-8275.html>
- Meopta – 2011i, *Vojenské aplikace*. [online] web společnosti Meopta-optika, s.r.o., 2011. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.meopta.com/cz/vojenske-aplikace-1404041119.html>
- Meopta – 2011j, *Průmyslové aplikace*. [online] web společnosti Meopta-optika, s.r.o., 2011. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://www.meopta.com/cz/prumyslove-aplikace-1404041115.html>
- Metoda 5S je základním elementem každého štihlého systému, e-api. *Metoda 5S je základním elementem každého štihlého systému*. [online]. e-API.cz. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://e-api.cz/page/68391.5s/>
- DEBNÁR, Petr. *TPM jako efektivní výrobní systém*. [online]. e-API.cz, 2012. [cit. 25.4.2012]. Dostupné z WWW: <http://e-api.cz/page/70731.tpm-jako-efektivni-vyrobní-system/>

Interní materiály společnosti

Procesní mapy společnosti

Organizační schémata společnosti

Reporty poruch

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

5S	Metodika 5S
AQAP	Certifikát rozšiřující ISO normu pro vojenskou výrobu
CNC	Počítačovým programem řízený stroj
ERP	Enterprise resource planning (informační systém podniku)
HR	Human Resource (Lidské zdroje)
ISO	International Standard Organisation, certifikát
IS/IT	Information Systems / Information Technology (Informační systémy/technologie)
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MMP	Meopta Maintenance Program (Program pro údržbu Meopta)
NATO	The North Atlantic Treaty Organization (Severoatlantická aliance)
OEE	Overall Equipment Effectiveness (Celková efektivita zařízení)
QMES	Quality Management Environmental System
SMED	Single-Minute Exchange of Die (Metoda pro optimalizaci seřizování)
SWOT	Strengths Weaknesses Opportunities Threats analysis (Analýza silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb)
TPM	Total Productive Maintenance (Totálně produktivní údržba)
TPS	Toyota Production System (Systém řízení Toyota)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: <i>Proces transformace ve výrobě (Tomek, 2003, str. 17)</i>	12
Obrázek 2: <i>Typy konkurenčních výhod dle Portera (Tomek, 2003, str. 52)</i>	13
Obrázek 3: <i>Pyramida řídicích vztahů (Tomek, 2003, str. 58)</i>	14
Obrázek 4: <i>Vlastnosti podniku vedoucí k prosperitě (Kavan, 2002)</i>	18
Obrázek 5: <i>Výrobní systém Toyota (The Toyota way, 2004, str. 61)</i>	24
Obrázek 6: <i>Štíhlá výroba dle IPA Slovakia (Čo je štíhla výroba, 2012)</i>	26
Obrázek 7: <i>Metoda 5S (Metoda 5S je základním elementem</i>	28
Obrázek 8: <i>Pilíře a nástroje TPM (Debnár, 2012)</i>	30
Obrázek 9: <i>Meopta - optika USA a Česká republika (Meopta - optika, 2011a, vlastní)</i>	33
Obrázek 10: <i>Organizační schéma společnosti Meopta - optika, s.r.o.(interní materiály</i>	34
Obrázek 11: <i>Vize společnosti Meopta – optika, s.r.o. (Meopta - optika, 2011c)</i>	35
Obrázek 12: <i>Ukázka finálních produktů společnosti Meopta - optika, s.r.o.</i>	37
Obrázek 13: <i>Ukázka průmyslových aplikací společnosti Meopta – optika, s.r.o.</i>	38
Obrázek 14: <i>Procesní mapa společnosti Meopta - optika, s.r.o. (interní materiály</i>	39
Obrázek 15: <i>Prostorové uspořádání výroby ve společnosti Meopta - optika, s.r.o.</i>	40
Obrázek 16: <i>Procesy ve výrobě společnosti (interní materiály společnosti Meopta</i>	41
Obrázek 17: <i>Ukázka rovinné a sférické optiky</i>	42
Obrázek 18: <i>Proces tmelení - UV pec</i>	42
Obrázek 19: <i>Prostory čisté montáže (Meopta - optika, 2011j)</i>	44
Obrázek 20: <i>Bloky systému AXAPTA (Axapta, 2012)</i>	45
Obrázek 21: <i>Čelní pohled na stroj HAAS (vlastní)</i>	46
Obrázek 22: <i>Skleněný hranol na přípravku (vlastní)</i>	48
Obrázek 23: <i>Kus upnutý ve stroji (vlastní)</i>	48
Obrázek 24: <i>Hotové kusy s přiloženým</i>	49
Obrázek 25: <i>Snímek pracovního dne - operátor 1 (vlastní)</i>	50
Obrázek 26: <i>Snímek pracovního dne- operátor 2 (vlastní)</i>	51
Obrázek 27: <i>Snímek pracovního dne - operátor 3 (vlastní)</i>	51
Obrázek 28: <i>Pohled na zanesený stroj (vlastní)</i>	52
Obrázek 29: <i>Špatně dostupná místa nejsou čištěna</i>	52
Obrázek 30: <i>Karuselové kapsy se špatně otevírají</i>	53

Obrázek 31: <i>Snímek pracovního dne jednotlivce (vlastní)</i>	54
Obrázek 32: <i>Schéma špagetového diagramu (vlastní)</i>	55
Obrázek 33: <i>Paretova analýza na základě počtu poruch (vlastní)</i>	57
Obrázek 34: <i>Organizační schéma divize strojní údržby (interní materiály</i>	60
Obrázek 35: <i>Údržba strojů ve společnosti Meopta – optika (vlastní)</i>	63
Obrázek 36: <i>Rozložení pracovníků na středisku strojní údržby (vlastní)</i>	64
Obrázek 37: <i>Snímek pracovního dne – čištění karuselu HAAS (vlastní)</i>	65
Obrázek 38: <i>Čištění filtrů na mechanice (vlastní)</i>	67
Obrázek 39: <i>Preventivní oprava vakuové soustavy (vlastní)</i>	68
Obrázek 40: <i>Logo pro projekt TPM ve společnosti (vlastní)</i>	77
Obrázek 41: <i>Kategorie účastníků projektu TPM</i>	78
Obrázek 42: <i>Ukázka z prezentace pro workshop na téma TPM (vlastní)</i>	84
Obrázek 43: <i>Ukázka tlakové myčky (Kärcher K 7.350)</i>	85
Obrázek 44: <i>Návrh standardu čištění stroje HAAS (vlastní)</i>	87
Obrázek 45: <i>Návrh standardu pro kontrolní body TPM (vlastní)</i>	88
Obrázek 46: <i>Kartička pro zápis a řešení vytipovaných</i>	90

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: <i>Celkové stavy poruch na jednotlivých střediscích rubárny (interní materiály společnosti Meopta – optika, s.r.o.)</i>	56
Tabulka 2: <i>Průměrné doby jednotlivých</i>	56
Tabulka 3: <i>Maticе problémů identifikovaných na pilotním pracovišti (vlastní)</i>	59
Tabulka 4: <i>Maticе problémů identifikovaných na divizi strojní údržby (vlastní)</i>	69
Tabulka 5: <i>Časový harmonogram projektu - Gantův diagram (vlastní)</i>	76
Tabulka 6: <i>Kódovník prostojů (vlastní)</i>	80
Tabulka 7: <i>Snímek čištění stroje HAAS (vlastní)</i>	86
Tabulka 8: <i>Odhadované náklady na projekt pro pilotní pracoviště HAAS</i>	91
Tabulka 9: <i>Předpokládané úspory z projektu MMP (vlastní)</i>	92

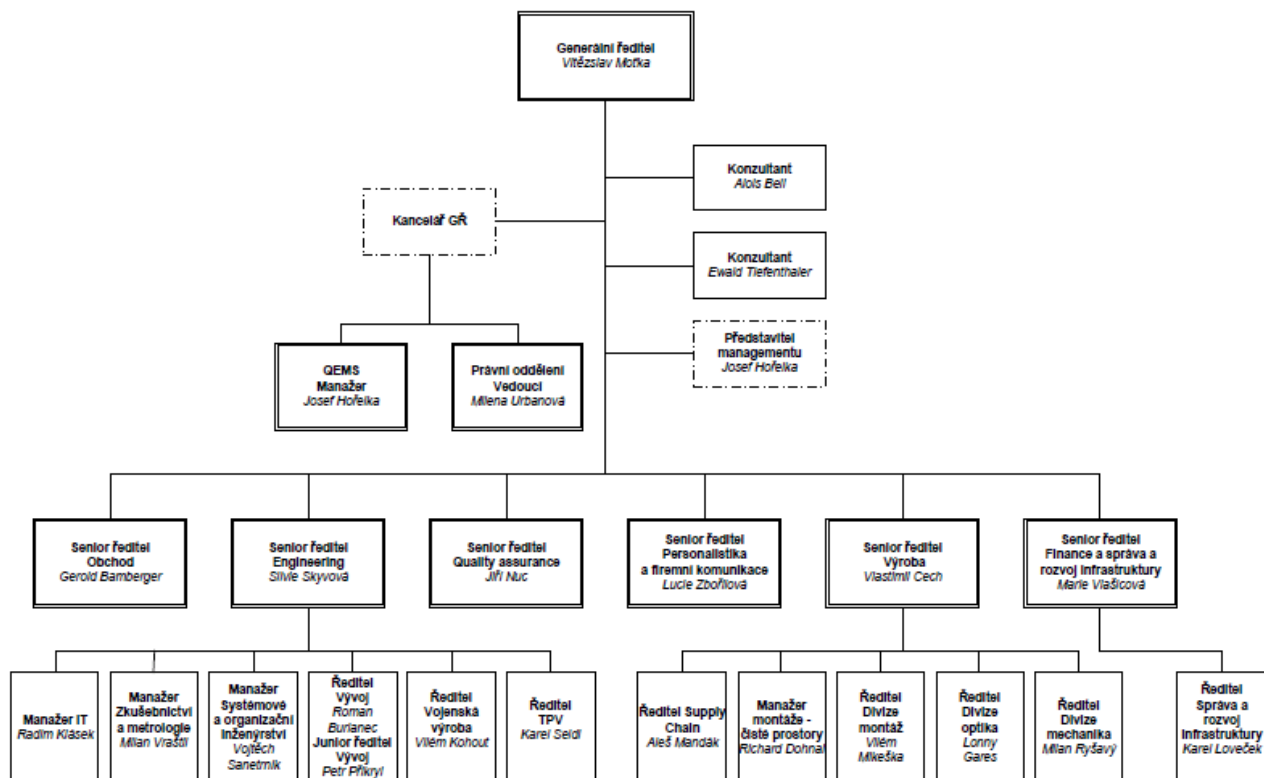
SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha P I: ORGANIZAČNÍ SCHÉMA SPOLEČNOSTI MEOPTA
– OPTIKA, S.R.O.**
- Příloha P II: HLAVNÍ MAPA PROCESŮ SPOLEČNOSTI MEOPTA
– OPTIKA, S.R.O.**
- Příloha P II: STANDARD ČIŠTĚNÍ**
- Příloha P II: STANDARD KONTROLNÍCH BODŮ**
- Příloha P II: LOGO PROJEKTU**

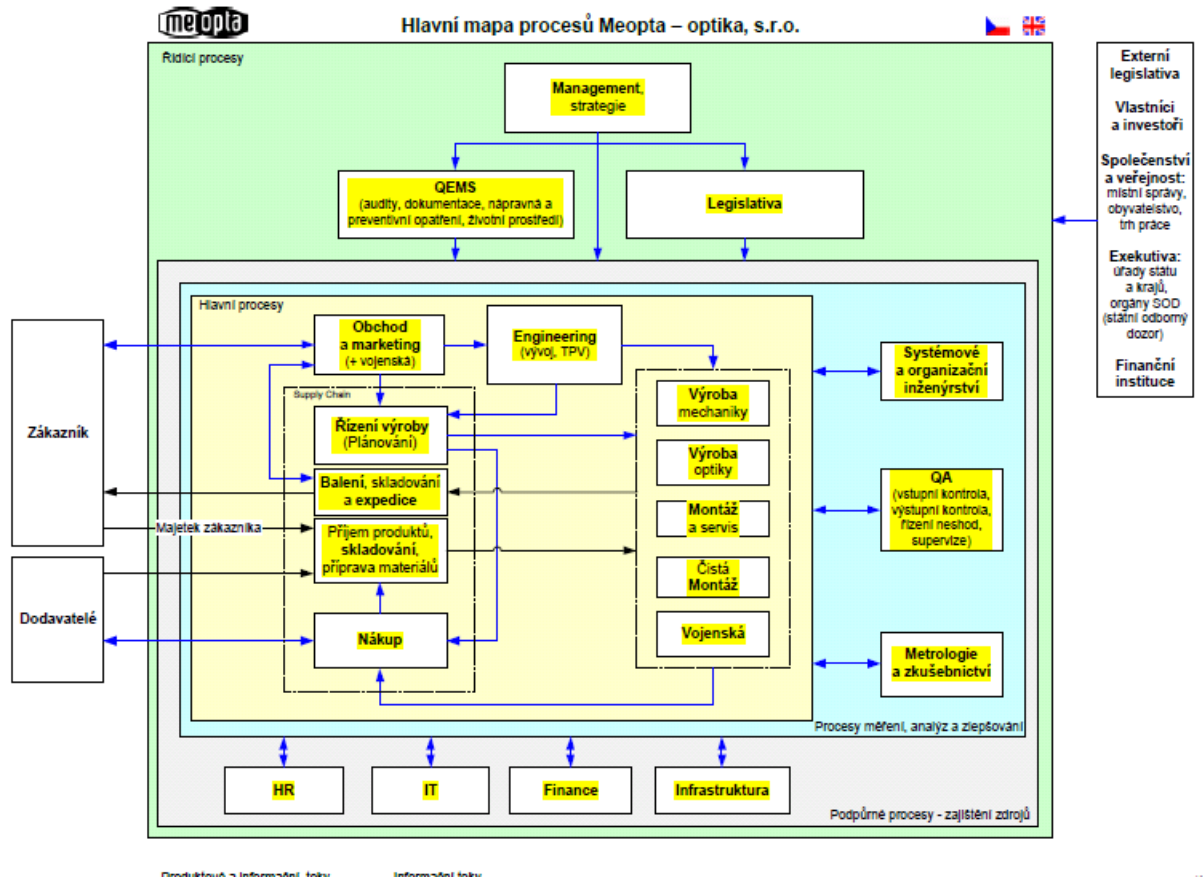
PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ SCHÉMA SPOLEČNOSTI MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.



Meopta – optika, s.r.o.



PŘÍLOHA P II: HLAVNÍ MAPA PROCESŮ SPOLEČNOSTI MEOPTA – OPTIKA, S.R.O.


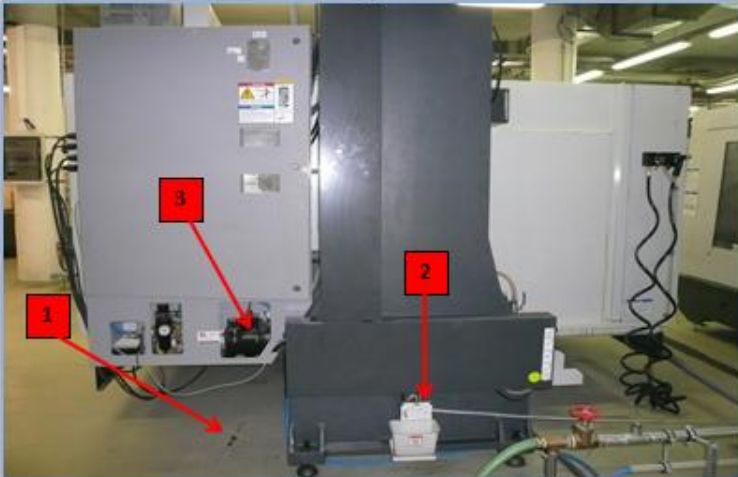


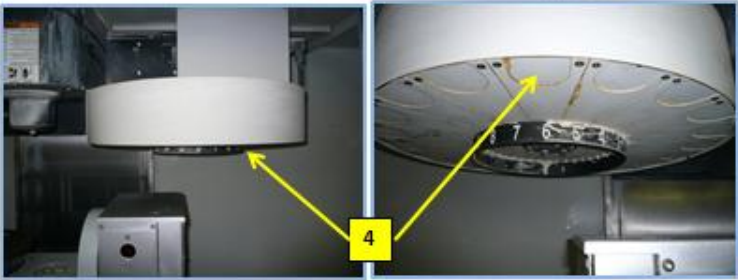


PŘÍLOHA P III: STANDARD ČIŠTĚNÍ



meopta		STANDARD ČIŠTĚNÍ STROJE - TPM				
		Zařízení: HAAS				
Není-li možno pracovat podle této dokumentace nebo v případě atypického chování zařízení, okamžitě uvědomit vedoucího směny / týmového předáka a zapsat zjištěný problém do systému OSTATNÍ – STROJ JEDE, do poznámky uvést zjištěné abnormality.						
Krok	Popis	Pomůcky	Provádí	Čas	Fotografie	
1x DENNĚ – vždy na konci noční směny						
0	Pracovník vypne stroj – čištění se provádí vždy při vypnutém stroji		Obsluha			
1	Pracovník na konci směny vyčistí děličku stroje	Tlaková voda	Obsluha			
2	Pracovník vyčistí stůl a vnitřek stroje – žlab a jeho okolí	Tlaková voda	Obsluha			
4	Pracovník očistí kryty stroje z vnitřní i vnější strany	Hadr, voda	Obsluha			
5	Pracovník vyčistí displej	Hadr, voda	Obsluha			
6	Pracovník očistí celý povrch stroje	Hadr, voda	Obsluha			
1x TÝDNĚ – neděle noční směna						
3	Pracovník ošetří vřeteno stroje	Ocelový kartáček, prostředek WD40	Obsluha			
Průběžně po celou směnu						
7	Vždy po vyjmutí nástroje ze stroje tento pracovník očistí a ošetří	Přípravek Fin Lube ep plus	Obsluha			
Vypracoval, dne:		Za pracoviště zodpovídá:		Pracovník vždy odpovídá za uklizené pracoviště dle standardu čistého pracoviště!		

PŘÍLOHA P IV: STANDARD KONTROLNÍCH BODŮ

		<h1>KONTROLNÍ BODY TPM</h1>		
Zařízení: HAAS		Provádí: Operátor		
<p>Není-li možno pracovat podle této dokumentace nebo v případě atypického chování zařízení, okamžitě uvědomit vedoucího směny / týmového předáka a zapsat zjištěný problém do systému OSTATNÍ – STROJ JEDE, do poznámky uvést zjištěné abnormality.</p>				
Krok	Popis	Fotografie		
Vždy na začátku směny				
1	Kontrola úkapů stroje – Pracovník vizuálně zkontroluje úkapy okolo celého stroje. Při zjištění úkapů použije hadry na odsátí tekutiny a stav okamžitě nahlásí údržbě.			
2	Kontrola odkapávajícího oleje – Pracovník zkontroluje, zda odkapává odtok oleje a při plné nádobě na olej tuto vylej. Při neodkapávajícím oleji stav nahlásí na údržbě.			
3	Kontrola hladiny oleje – Hladina oleje se musí nacházet mezi značkami MAX a MIN. V případě nedostatku oleje je nutné tento stav nahlásit údržbě.			
1x TÝDNĚ – v neděli na konci noční směny				
4	Kontrola karuselu – Pracovník namátkově zkontroluje stav a čistotu pěti kapes v karuselu. Při přílišném zalepení kapes tento stav nahlásí údržbě – zápis do Ostatní – stroj jede a zjištěný stav uvede do poznámky.			
Vypracoval, dne:		Za pracoviště zodpovídá:		
		Pracovník vždy odpovídá za uklizené pracoviště dle standardu čistého pracoviště!		

PŘÍLOHA P V: LOGO PROJEKTU

