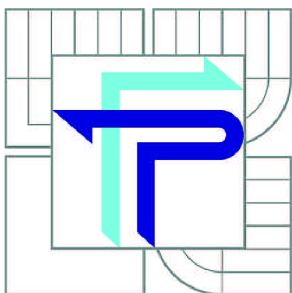


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF MANAGEMENT

OPTIMALIZACE VÝROBNÍHO PROCESU POMOCÍ WORLD CLASS MANUFACTURING

OPTIMIZATION OF THE PRODUCTION PROCESS BY WORLD CLASS MANUFACTURING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

VERONIKA HEJSKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. et Ing. PAVEL JUŘICA

BRNO 2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Hejsková Veronika

Ekonomika a procesní management (6208R161)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Optimalizace výrobního procesu pomocí World Class Manufacturing

v anglickém jazyce:

Optimization of the Production Process by World Class Manufacturing

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

IMAI, M. Kaizen : metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. 1. vydání. Brno : Computer Press, a. s., 2007. 272 s. ISBN 978-80-251-1621-0.

KOŠTURIAK, J., BOLEDOVIČ, L., KRIŠŤAK, J., MAREK, M. Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků. 1. vydání. Brno : Computer Press, a. s., 2010. 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.

KOŠTURIAK, J. a kol. Štíhlý a inovativní podnik. 1. vydání. Praha : Alfa Publishing, s. r. o., 2006. 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

LIKER, J. K. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. 1. vydání. Praha : Management Press, 2007. 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. et Ing. Pavel Juřica

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

PhDr. Martina Rašticová, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkan fakulty

V Brně, dne 29.05.2012

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá optimalizací výrobního procesu ve firmě Automotive Lighting, s. r. o., vyrábějící světlometry do aut, v Jihlavě. Vysvětlují se základní pojmy i termíny dle systému World Class Manufacturing a čtenář je seznámen s problematikou výroby ve firmě. Následně se analyzuje a vyhodnocuje momentální situace výroby pomocí prvků WCM. V závěru práce je shrnutí návrhů pro zlepšení faktorů ovlivňujících výrobní systém, které by měly zajistit zlepšení efektivity výroby v podniku.

Abstract

This thesis deals with the optimization of the process in the company Automotive Lighting sro, manufactures lamps for automobiles, in Jihlava. Explain the basic concepts and terms according to World Class Manufacturing System and the reader is familiar with the problems of production in the company. Subsequently analyzes and evaluates the current situation with the production elements of WCM. The conclusion is a summary of suggestions to improve the factors affecting the production system, which should ensure an improvement in production efficiency in the company.

Klíčová slova

Výroba, optimalizace, výrobní proces, analýza, světlomet, World Class Manufacturing

Key words

Production, optimization, manufacturing process, analysis, headlight ,World Class Manufacturing

Bibliografická citace

HEJSKOVÁ, V. *Optimalizace výrobního procesu pomocí World Class Manufacturing*.
Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 63 s. Vedoucí
bakalářské práce Ing. et Ing. Pavel Juřica.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 30. 5. 2012

.....

Poděkování

Děkuji panu Ing. et Ing. Pavlu Juřicovi za všestrannou pomoc a ochotu při zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat všem zaměstnancům firmy Automotive Lighting, s. r. o., hlavně pak panu Ing. Radku Nahodilovi za poskytnutí informací potřebných k vypracování bakalářské práce a za cenné rady ke zpracování práce.

OBSAH

ÚVOD	10
1 CÍLE	11
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA	12
2.1 Základní pojmy	12
2.2 Metoda KAIZEN	18
2.3 World Class Manufacturing	18
2.4 Zlatá pravidla WCM	20
2.5 Pilíře systému	20
2.6 Zavedení systému světové třídy	22
2.7 Podmínky pro zavedení WCM	23
2.8 7 základních nástrojů WCM	24
2.9 Organizace pracoviště	25
2.10 Ergonomie	26
3 POPIS SPOLEČNOSTI	27
3.1 Představení společnosti	27
3.2 Historie a sídlo	28
3.3 Organizační struktura a personalistika	29
3.4 Ekologie a BOZP	30
3.5 Obchodní situace	30
3.6 SWOT analýza	31
3.7 Produkty a technologie	32
3.8 Úspěchy společnosti	33
3.8.1 „Podnik podporující zdraví“	33
3.8.2 Bronzový audit WCM	34
3.8.3 Ocenění Honda	34
3.8.4 Vícekomponentní vstřikování	34
4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	36
4.1 Technická dokumentace	36
4.2 Informační systém AL Jihlava	37
4.3 Důvody pro zapojení se do WCM	38
4.3.1 Úplné řízení jakosti (TQC)	39
4.3.2 Pokročilé průmyslové inženýrství (TIE)	40
4.3.3 Právě včas a právě v požadovaném pořadí (JIT)	42

4.4	Využití analýzy nákladů.....	47
4.5	Strategie výroby a montáže.....	49
4.6	Layout – rozvržení výrobní plochy v závodě.....	50
4.7	Vize, hodnoty a cíle.....	50
4.8	Orientace na zákazníka	51
5	NÁVRH OPTIMALIZACE LINKY	52
5.1	Volba nejlepšího řešení	52
5.2	Kroky při organizaci pracoviště	53
5.3	Čištění	54
5.4	Reorganizace	55
5.5	Vlastní návrhy řešení.....	55
	ZÁVĚR.....	58
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	59
	SEZNAM ZKRATEK.....	61
	SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK.....	62
	SEZNAM PŘÍLOH.....	63

ÚVOD

Prvním motivem pro výběr tématu optimalizace výrobního procesu byla skutečnost absolvování povinné praxe ve firmě Automotive Lighting v Jihlavě. Zapojila jsem se zde jako praktikantka, kdy jsem pomáhala a následně sama sestavovala analýzy průběhu výroby na montážních linkách zaměřující se na ergonomii pracovišť, standardizaci pracovního postupu na pracovišti a jako nejkompexnější analýzu jsem zpracovávala analýzu činností s nepřidanou hodnotou napříč celou linkou.

V teoretické části se zaměřím na komplexní systém zabezpečující optimální průběh výroby a její zlepšování. Jedná se o systém World Class Manufacturing, kde jednou z hlavních součástí je právě sestavování analýz z hlediska nepřidané hodnoty, ergonomie a standardizace operací (MUDA, MURI a MURA). Optimalizace výroby pomocí faktorů v rámci World Class Manufacturing je dnes velmi uznávaná a dosahuje vynikajících výsledků.

Praxe mi pomohla seznámit se s problematikou v rámci celé firmy, proto dále popíši profil firmy, obchodní situaci a konečné produkty, které odtud vystupují a dodávají se zákazníkovi do automobilek celého světa. V analytické části se zaměřím i na logistiku, strategii a kvalitu výroby.

V části návrhu se úzce zaměřím na optimalizaci montážních linek, systémy pro dosahování zlepšení a vytyčím místa, kde by mohla být výroba zefektivňována a tím se dosáhlo snížení nákladů firmy. Na základě zpracovaných analýz zobrazím možné změny a pokusím se dosažený výsledek navrhnout k aplikaci do výrobního procesu.

1 CÍLE

Při zpracování bakalářské práce se zaměřím na optimalizaci výroby světlometů ve firmě Automotive Lighting, s.r.o. v Jihlavě. Vyhodnotím silné a slabé stránky výroby v podniku. Naznačím logistický průběh zakázky. Pomocí analýz v rámci systému World Class Manufacturing rozeberu výrobní činnosti montážních linek a pokusím se sestavit návrh na zefektivnění průběhu výroby a snížení nákladů.

V návaznosti na sestavené analýzy MURI, MURA a MUDA vyhodnotím důležité aspekty výroby a navrhnou možné cesty ke zrychlení výroby, zlepšení ergonomie na pracovišti a ke snížení nákladů z důvodu redukce činností s nepřidanou hodnotou výrobku. Zohledním i další faktory a standardy v rámci systému WCM, které napomohou optimalizaci výrobní linky pro světlometry do osobních aut. Firma má snahu a je nucena konkurencí výrobní činnost neustále zlepšovat, a proto je možné, že mé výsledky vyplývající z vyhodnocených analýz budou mít určitý přínos pro podnik.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Pokud se zajímáme o výrobu v jakémkoliv podniku, je jisté, že kvalita a úspěšný chod činností je postaven ve většině případů na propojení reality s teoretickými východisky. Tímto se zaručí předejití možným problémům, o co se jihlavská společnost vyrábějící světlomety každopádně snaží. Zdejší teoretický základ vychází z celosvětově fungujícího systému World Class Manufacturing.

2.1 Základní pojmy

Výrobní proces - jedná se o soubor činností, které přeměňují vstupy na výstupy, hlavním cílem je, aby objednávka od zákazníka prošla procesy v podniku nejrychlejší cestou při dodržení stanovených standardů a za minimálních nákladů

- výstup z výrobního procesu je třeba dostat k zákazníkovi v požadovaném čase, množství, kvalitě a s optimálním krycím příspěvkem (KOŠTURIÁK, 2010, s. 15)

Analýza procesů – výrobní proces je třeba pochopit, a to nejlépe detailním pozorováním jeho vlastního průběhu, po pár hodinách je teprve možno vidět plýtvání a abnormality, které následují nápady na jejich řešení

- dnes v podnicích využíváme automatický sběr dat, čárové kódy, on-line monitoring využití strojů a kvality, ale přesto stále platí neúčinnější způsob analýzy formou pozorování v dílně

- podle složitosti a cíle procesu vybíráme vhodnou metodu pozorování a analýzy:

1) fotografování

2) videozáznamy

3) multimomentkové pozorování, „špagetový diagram“ pracoviště – znázornění produktivních a neproduktivních činností na pracovišti a možnosti zvýšení výkonu

4) analýza toku procesů

5) formuláře na zachycování faktů o činnostech procesů – vyplnění na základě komunikace s dělníky

6) dotazníky pro dělníky

7) audity podnikových procesů (KOŠTURIÁK, 2010, s. 26-28)

Zlepšování (optimalizace) procesů - všechny analýzou zjištěné nedostatky ve výrobním procesu se musí produktivní firma pokusit alespoň zlepšit, v nejlepším případě úplně odstranit, určuje se, co bude výsledkem zlepšení a jaké postupy se k tomu použijí, cílem je vždy vytvoření určité hodnoty

- dosáhnout zlepšení je možno mimo jiné pomocí těchto metod: teorie zlepšení (posílnění nejslabšího článku řetězce), metodika six sigma (zmírnění variability v procesech) nebo štíhlé procesní koncepty, kde se vychází z teorie kaizen a dosahuje se redukce plýtvání (KOŠTURIÁK, 2010, s. 38)

Kaizen – je termín pocházející z Japonska, který vznikl spojením slov „kai“ (změna, nepřetržitý) a „zen“ (zlepšování, cesta k lepšímu) po druhé světové válce, cílem projektu bylo již z počátku uzdravit poničené národní hospodářství a národ sám o sobě, kaizen se zrodil díky tréninku Training Within Industry (ten měl za úkol ve 2. světové válce v krizi pomoci zvyšovat produkci na podporu spojeneckých vojsk ve válce), dnes se ve spojení s tímto termínem mluví o nejúspěšnější technice řízení a dá se říci, že je v Japonsku vnímána jako běžný způsob myšlení, kterému jsou lidé učeni už od raného dětství, z hlediska řízení výroby sem musíme zařadit techniky jako je absolutní kontrola kvality, systém zlepšovacích návrhů, kroužky kontroly a nulová kazovost (CZKAIZEN, 2009)

Toyota Production System (TPS) – přístup k výrobě vytvořený a používaný ve firmě Toyota, je základem velké části hnutí „štíhlé výroby“, která spolu s přístupem Six Sigma dnes tvoří hlavní úlohu mezi trendy z oblasti výroby, mluví se o celistvém systému ovlivňujícím kulturu organizace, filosofie systému týkající se ztrát říkají, že lepší je často zastavit stroj a přestat vyrábět pro předejití nadvýrobě, vytvářet zásobu

hotových výrobků s cílem vyrovnat harmonogram výroby, výběrově zvyšovat režijní náklady a nahrazovat jimi přímé náklady práce, nevytěžovat dělníky co nejrychlejší výrobou, využívat IT výběrovým způsobem a nezavrhovat manuální procesy, i přes možnost automatizace (LIKER, 2007, s. 30-32)

Lean manufacturing – pod tímto pojmem štíhlé výroby si představme redukování zbytečných nákladů, myslí se tím náklady nepřinášející zákazníkovi užitek, a které není ochoten proto zaplatit, tato koncepce tkví ve vytvoření přístupu, který eliminuje plýtvání a maximalizuje přidanou hodnotu, nese velké úspěchy ve strojírenském průmyslu, především automobilovém, spojuje se zde opět několik poznatků a pro zdejší použití je zajímavá hlavně eliminace plýtvání, takzvaná MUDA. (TRILOGIQ, 2012)

5S Systém – toto představuje 5 kroků hnutí kaizen používaných v procesu, jejichž názvy v japonském jazyce začínají na písmeno S, a to seiri (příprava), seiton (uspořádání věcí), seiso (úklid), seiketsu (osobní čistota) a shitsuke (disciplína) (IMAI, 2004, s. 243-244)

Total Productive Maintenance (TPM)/ Lean Maintenance – v českém překladu management produktivity výrobních zařízení/štíhlá údržba, vytváří spolupráci mezi všemi zúčastněnými stranami v organizaci, zejména mezi výrobní činností a údržbou ve snaze o dosažení efektivity výroby a nepřetržitých provozů, cílem je vytvořit produkční prostředí bez poruch, dnes je TPM nepochybně jedním z nejúčinnějších způsobů, jak vytvořit štíhlou organizaci s omezenou dobou odezvy a zlepšit provozní efektivitu (WORLD CLASS MANUFACTURING, 2011a)

Six Sigma – je metoda pro měření, kontrolu a zlepšování kvality v různých odvětvích, může být použita nejen ve výrobě, ale i ve službách a vývoji, z pohledu statistiky tento přístup znamená standardní odchylku od průměru, tj. jak daleko se výrobky odchylují od průměrné hodnoty, připouští se maximálně 3,4 vady v jenom milionu příležitostí (WORLD CLASS MANUFACTURING, 2011b)

JIT „just-in-time“ – přístup tvořící jeden ze základních pilířů systému Toyota Production System (TPS), který se rozvinul na základě dřívější metody „systému tahu“ zajišťujícího doplňování materiálu až ve správném okamžiku spotřeby, JIT udává soubor zásad, technik a nástrojů, které podniku umožňují vyrábět a dodávat výrobky v malých množstvích s krátkými dodacími lhůtami a podle individuálních potřeb zákazníka, dosahuje se toho, že jsou dodávány správné součásti ve správný čas a ve správném množství, systém JIT reaguje na každodenní změny poptávky zákazníka, a to přesně Toyota a dnes i další podniky typu Automotive Lihgting potřebují (LIKER, 2007, s. 49)

Jediné, co děláme, je to, že sledujeme čas od okamžiku, kdy nám zákazník zadá objednávku, k bodu, v němž inkasujeme hotovost. A tento čas zkracujeme, když odstraňujeme ztráty, které nepřidávají hodnotu. (Ohno, 1988)

Štíhlá výroba a štíhlý podnik – štíhlostí podniku se rozumí tvorba jen takových činností, které jsou potřebné, správně udělané hned napoprvé, rychlejší než ostatní a utratí se přitom méně peněz, současně se musí zvyšovat výkonnost podniku tak, že vyprodukujeme více než konkurence na stejné ploše, dosáhneme vyšší přidané hodnoty se stejným počtem lidí a zařízení, odbavíme více objednávek a celkově spotřebujeme méně času

Štíhlá výroba, ze které se odvíjí další úspěchy, má za cíl vyrábět jednoduše v samořízené výrobě, zaměřuje se na snižování nákladů přes nekompromisní snahu o dosažení perfekcionismu, každý den výroby závisí na principech kaizen aktivit, analýze toků, a systémech kanban, do těchto činností štíhlé výroby jsou vtaženi všichni pracovníci podniku od vrcholových manažerů až po dělnické pozice. V souvislosti s efektivitou této výroby je třeba úzkého propojení s vývojem výrobků, technickou přípravou výroby, logistikou a podnikovou administrativou.

Klíčovým pojmem je zde plýtvání, japonsky vyjádřeno jako „MUDA“, což je vše, co zvyšuje náklady na výrobek bez toho, aby se zvýšila jeho hodnota. Příkladem může

být počítání součástí, zbytečná manipulace s nimi nebo odstraňování zmetků (KOŠTURIÁK, 2006, str. 17-19).

Štíhlé pracoviště – mluvíme o základním prvku štíhlé výroby, v závislosti na tom, jak je navrženo pracoviště, se odvíjí pohyby, které na něm musí pracovníci každodenně vykonávat, na pohybech na pracovišti závisí poté spotřeba času, výkonové normy, výrobní kapacity a další parametry výroby. Štíhlé pracoviště spojuje 5S s principy ergonomie, analýzou a měřením práce tak, aby pracovník při minimální námaze podal na pracovišti maximální výkon. Prvky autonomnosti a „chyběvzdornosti“ zabezpečují možnost víceobsluhy a začlenění takového pracoviště do výrobní buňky.

Se štíhlým pracovištěm jsou úzce spojeny zásady 5S, z pohledu pracoviště se to podrobněji týká definování potřebných pomůcek a zařízení na pracovišti a odstranění všeho zbytečného z pracoviště, přesné definování místa pro uložení potřebných položek na pracovišti, udržování čistoty a pořádku na pracovišti, uspořádání pracoviště a dodržování disciplíny, pořádku a rozvoj myšlení a kultury 5S.

Dále záleží na vizualizaci, kterou lze zjednodušeně označit za tachometr řízení procesu, který udává, jak rychle probíhá daný proces, co je jeho standardní průběh a co abnormalita, jaká je jakost, produktivita a efektivnost procesu na pracovišti.

Úzká souvislost je zde i s týmovou prací, která je základem správného fungování většiny prvků štíhlého podniku, především proto, že většina plýtvání v podniku je zapříčiněna špatnou komunikací a spoluprací mezi lidmi. Pro práci v týmu je potřeba vytvořit vhodné prostorové a organizační podmínky, znamená to změnit layout a vytvořit výrobní buňky. Dosáhne se tím výrazného zjednodušení a zkrácení materiálových toků a vytvoří se základní podmínky pro efektivní týmovou práci, řadí se sem vlastní teritorium týmu a zodpovědnost za daný proces, víceobsluha a střídání práce, rozšiřování a obohacování práce, „tok jednoho kusu“ místo výroby v dávce a nízkonákladová automatizace.

Analýza operací na pracovišti prozkoumává 9 oblastí:

účel operace – zde snaha o eliminaci nebo kombinaci operací, předcházení nepotřebným operacím např. odstraňování chyb z předešlé operace

konstrukce – sestrojování výrobku musí brát v úvahu vyrobiteľnosť a smontovateľnosť

tolerance a specifikace, požadavky na provedení – náklady na výrobu rostou s požadovanou přesností, je třeba zhodnotit možnost snížení vzniku lidské chyby a možnost náhodné nebo úplné kontroly

používaný materiál – podniky poptávají levnější, zpracovatelnější, standardizovaný materiál od nejlepšího dodavatele, v úvahu se bere i ekonomické využití materiálu a možnost budoucí recyklace

výrobní proces, technologie – snaha o snížení počtu operací a přepravních vzdáleností lepším uspořádáním nebo kombinováním operací, použití mechanizace a automatizace k dosažení snížení mzdových nákladů, zvýšení plynulosti výroby, jakosti, redukce plochy, cyklového času a použití efektivnějších zařízení

nastavení a používané nářadí – investice do této oblasti záleží na výrobním množství, opakovatelnosti výroby, pracovních, požadavcích na pružnost výroby a celkových nákladech

manipulace s materiálem – snížení manipulačního času např. za použití mechanických zařízení

layout pracoviště – redukování vzdáleností a pohybů kvůli přímosti materiálového toku, snižování nákladů a produktivity pracoviště

návrh práce – lidská práce se přehodnocuje dle aspektů antropometrických, biomechanických a fyziologických

V úzké návaznosti na štíhlé pracoviště se setkáme se štíhlou logistikou. Přeprava, skladování a manipulace tvoří totiž 15-70 % celkových nákladů na výrobek a silně ovlivňuje i kvalitu výrobků. Přizpůsobení výroby individuálním požadavkům zákazníka, zvyšování objednávek produktů po internetu a trend hromadné výroby na zakázku musíme v podniku organizovat tak, aby takto zvyšující se podíl logistiky stále udržoval úspěch podniku (KOŠTURIÁK, 2006, str. 24-25, 28, 64, 68-69).

2.2 Metoda KAIZEN

Systém World Class Manufacturing vychází primárně z ucelené japonské manažerské strategie KAIZEN. Tuto metodu zdokonalení výroby, zvýšení kvality a flexibility popsal ve své knize pan Masaaki Imai, proslulý konzultant v oblasti řízení jakosti. KAIZEN se ubírá směrem zaměřeným na výrobní proces, na rozdíl od západního myšlení s cílem inovací a výsledků. Ještě než nastoupila ropná krize, světové hospodářství rozvíjelo nové technologie a inovace se vyplácely, ale po této události již nastala nová situace, kdy vzrostly ceny výrobních zdrojů, nároky na kvalitu, také nároky na rychlejší zavádění nových produktů a tím i západní trh byl donucen tlakem konkurence uchýlit se k japonské strategii.

Japonští manažeři během několika desítek let tuto metodu dovedli do takové úrovně, která umí skloubit strategii KAIZEN nezbytně také s inovací, a lze ji použít pro úspěšné vedení a růst firem. Sjednocuje postupy, systémy a nástroje s cílem zdokonalení. V rámci zdokonalení se firma musí jistě ohlížet na uspokojení potřeb zákazníka. Patří sem kvalita, optimální náklady a dodržení termínů. V rámci zlepšení firemní situace působí myšlenky strategie KAIZEN i ve vztazích mezi zaměstnanci, v marketingových postupech a nesmí chybět ani v dodavatelských vztazích. Na rozdíl od západních manažerských přístupů zaměřujících se pouze na výsledky práce se japonská strategie zajímá o lidské úsilí a snahu zaměřující se též na zdokonalení procesů ve výrobě. Vlastní strategie se nadále stále vyvíjí, nýbrž již nyní existuje možnost přizpůsobit ji kterékoli firmě (IMAI, 2004, s. 15-19).

2.3 World Class Manufacturing

World Class Manufacturing je integrovaný systém, pomocí kterého budou zlepšovány procesy a kvalita, redukovány náklady a spolu s rostoucí flexibilitou naplňována očekávání zákazníků.

Tento systém je postaven na 10 pilířích činností a 10 manažerských pilířích. Jedná se tedy o velmi výhodný program z hlediska vysoké propracovanosti.

Globalizace a konkurence přicházející ze zemí s nízkými náklady přináší velkou výzvu pro průmyslovou výrobu. Jen ty nejsilnější a nejflexibilnější společnosti mohou přežít. Abychom se stali těmi nejlepšími, musíme neustále zlepšovat své výkony a výsledky, musíme posilovat vztahy s dodavateli a našimi partnery. Systém WCM je nyní pro AL velkou výzvou do budoucnosti.

Snahou je dostat se na úroveň světové třídy (World Class) za podmínky určení si těchto náročných cílů:

- Quality – kvalita
- Cost – náklady
- Delivery – dodávky

Pro dosažení nejvyšší kvality je nutné dosáhnout nejlépe nulové chybovosti, a to stát se největší konkurencí na světě. Náklady se musí snížit minimálně o 30 % během následujících 3 let. A pro splnění třetího cíle se musí zkrátit průběžná doba podle potřeb zákazníků. Všechny tyto cíle mohou být splněny pouze prostřednictvím zapojení lidí, v tomto případě zaměstnanců podniku. Je třeba zajistit jejich rozvoj a standardizaci. Jedině World Class Manufacturing je tím patřičným klíčem k úspěchu. Hlavními hledisky jsou všichni zaměstnanci, ztráty a prostoje a pro úplnost také standarty a metody.

Jestliže strukturu systému rozdělíme na jednotlivé části, podrobněji pak specifikujeme možnosti snížení dílčích nákladů. Prvním takovým prvkem je organizovanost pracoviště pomocí metody průmyslového strojírenství při soustředění na produktivitu s cílem dosažení nulových ztrát. Druhým prvkem je dosahování kvality pomocí metody celkové kontroly kvality při soustředění na zlepšování kvality s cílem dosažení nulové chybovosti. Třetím důležitým prvkem je splňování údržby metodou výrobní údržby se soustředěním na technickou účinnost s důsledkem dosažení nulových prostojů. Posledním prvkem se sama nabízí logistika za použití metody „just in time“ (právě včas), soustředění je zde na úroveň služeb s cílem nulových zásob. Při správném propojení všech prvků a zapojení zaměstnanců firma vytváří hodnoty a dosahuje vysoké spokojenosti zákazníků (AUTOMOTIVE LIGHTING, 2008).

2.4 Zlatá pravidla WCM

System jako celek je založen na několika principech, kterých se drží každý podnik vyrábějící na úrovni světové třídy. Radíme sem tyto:

- *World Class Bezpečnost je základem k dosažení World Class Výkonnosti*
- *WCM Lídři podporují a vyžadují vytváření a dodržování standardů*
- *Ve World Class Společnosti se hlas zákazníka stává “srdcem/motorem“ závodu*
- *WCM neakceptuje žádné ztráty (cílem jsou vždy NULOVÉ: úrazy, chyby v dodávkách & kvalitě, zásoby, prostoje)*
- *Důsledné používání WCM metodiky garantuje eliminaci ztrát*
- *Ve World Class závodu jsou veškeré abnormality okamžitě viditelné*
- *WCM se odehrává přímo na pracovištích, v procesu, ne v kanceláři*
- *WCM se nejlépe učí prostřednictvím týmového používání technik/metod*
- *Síla WCM vychází ze zapojení lidí*
- *World Class společnosti sbírají energii z úspěšných řešení vlastních problémů, krizí*

(AUTOMOTIVE LIGHTING, 2008)

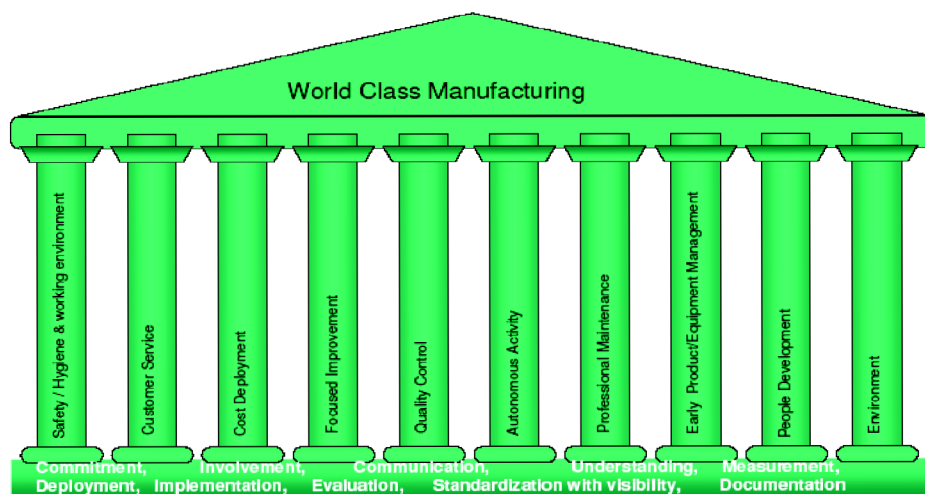
2.5 Pilíře systému

Jak už bylo zmíněno výše, WCM stojí na 10 manažerských pilířích a 10 pilířích činností. Každý z pilířů obsahuje 7 kroků, které jsou stanoveny standardem. Umožňuje to výrobnímu podniku hodnocení záležitostí až do detailu. Mezi manažerské pilíře se řadí angažovanost, nasazení, účast, realizace, komunikace, hodnocení, porozumění, viditelná standardizace, měření a dokumentace.

O některých pilířích činností jsem se okrajově zmiňovala už výše při popisu možností snižování nákladů, ale nyní zmíním všechny pilíře dohromady.

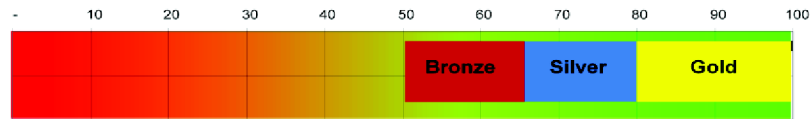
- Bezpečnost/hygiena a pracovní prostředí
- Zákaznický servis/logistika
- Analýza nákladů
- Cílené zlepšování
- Kontrola kvality
- Organizace pracoviště/samostatná údržba
- Profesionální údržba
- Řízení projektů nových zařízení
- Rozvoj lidských zdrojů
- Životní prostředí

(AUTOMOTIVE LIGHTING, 2008)



Obrázek 1: Pilíře systému WCM (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

World Class Manufacturing si zakládá na pravidelném auditování, pro každý pilíř se hodnotí v 6 úrovních. Závod následně může získat ocenění na základě výsledku hodnocení. Pokud se skóre vyšplhá na 80-100, znamená to World Class standard.



Obrázek 2: Vyhodnocení auditu (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

2.6 Zavedení systému světové třídy

Úspěšnost fungování každého systému je podmíněno schopností hodnocení nákladů. Zde je klíčovým faktorem cost deployment, neboli analýza nákladů. Je tím myšlena systematická, vědecká metoda založená na spolupráci mezi finančním útvarem a výrobními útvary.

Mezi hlavní výhody cost deployment se řadí:

- ukázka a kvantifikace problémů
- identifikace správných priorit
- rozšíření povědomí o ztrátách a nákladech na všechny úrovně
- zajištění propojení projektů/činností s ekonomickými výsledky
- zapojení všech členů týmu při zlepšování s ohledem na cost deployment
- stanovení SMART programu redukce nákladů (specific, measurable, attainable, results-focused, timely)

7 kroků cost deployment:

- určení nákladů celkových i v dílčích procesech a cílů pro jejich snížení
- identifikace ztrát jak kvalitativně, tak kvantitativně
- rozdělení příčin ztrát a jejich dopadů
- převod ztrát do nákladů
- identifikovat metody k odstranění ztrát
- odhad nákladů na zlepšení a míra jejich možného snížení
- plán na zlepšení a jeho realizace

Analýza nákladů umožňuje lidem v jejich závodě pochopit celkovou hodnotu ztrát a správně zacílený program je schopen vytvořit čistou úsporu v krátké době, pokud všechny projekty budou řízeny prostřednictvím této metody. Toto v souhrnu znamená, že kompasem na cestě WCM je právě cost deployment.

Za úspěchem WCM stojí 3 základní elementy, které musí být vždy na místě. Jedná se o vedení, nástroje a o plán včetně soustředění ztrát. Vedení jako celek zastřešuje obchodníky, výrobní závod, a centrálu. Tyto elementy jsou neustále měřeny neboli auditovány (AUTOMOTIVE LIGHTING, 2008).

2.7 Podmínky pro zavedení WCM

Pro dosažení stanovených cílů z hlediska neustálého zlepšování výrobního procesu musí výrobní firma využívající systému WCM dodržovat několik podmínek. Začít musí tím, že celý závod se zaváže vést výrobu k dosahování cílů WCM. Dále musí zapojit každého člena společnosti do tohoto systému, zajistit komunikaci manažerských pracovníků s pracovníky na dělnických pozicích a zjišťovat, kde jsou problémy a jakého rázu.

Důležitou podmínkou je dále také měření pomocí ukazatele KPI pro kvantifikaci zjištěných problémů, rozvinutí identifikace problému na základě akčního programu, realizace správných řešení za pomoci správných lidí ke zjištěným problémům a zhodnocení, zda identifikované problémy byly vyřešeny.

Ve výrobě po vyřešení problému je nutné zajistit standardizaci pro udržení dosažených výsledků a nedopustit daný problém znovu. Nakonec se zdokumentuje nahromaděné vytvořené know-how a v budoucnosti se použije v dalších oblastech společnosti, zde celé skupiny Fiat.

Jako každý systém se i tento může stále ubírat vpřed, proto se vytváří návrhy, pomocí kterých je toho možné docílit. Zjistilo se, že je třeba klást důraz na závazky, vytvářet komunikační média např. formou brožur a zachovávat srozumitelnost cílů. Z hlediska vedení je snaha o užívání vizuálního řízení, výběr vhodného uspořádání ve smyslu přiřazení určitému pracovníkovi danou činnost a vybudování systému odměňování (AUTOMOTIVE LIGHTING, 2008).

Klíčem k úspěchu není přežít za použití síly a inteligence, ale umět co nejlépe reagovat na změny, jak řekl Charles Darwin.

2.8 7 základních nástrojů WCM

- 1) Priorizace – uspořádání podle důležitosti, zjišťování důležitých problémů, patří sem analýza cost deployment, pareto diagramy, stratifikace, ABC klasifikace pro cílené rozdělení strojů dle důležitosti v procesu, QA matice pro identifikaci ztrát, safety matice k identifikaci pracovních úrazů, value stream map pro rozložení nákladů v jednotlivých procesních bodech a mapování poruch strojů
- 2) Systematizace a logičnost – znamená zjednodušeně identifikaci, kde se vyskytuje problém
- 3) Popis problému s náčrtky – slouží k pochopení problému

- 4) 5W + 1H s 5G principy – jednoduché otázky pro pochopení problematiky, jedná se o otázky z angličtiny (what, when, where, who, which, how) týkající se vzniklé nehody, 5G principy pak slouží k řešení možné nápravy vzniklé nehody
- 5) Analýza kořenové příčiny – identifikace příčiny pomocí grafu příčiny a účinku nebo metodou 5Why (5 proč), kdy se pokládá dostatečné množství otázek pro odhalení skutečné příčiny
- 6) Vizualizace – popis úkazů pomocí obrázků a detailů, zjišťuje se, co je skryto za problémem
- 7) The way to teach people – „způsob jak učit lidi“, hledání skrytých problémů, a to způsobem hledání chyb u člověka, zjišťování, zda zná správně postup práce či jak reaguje v případě problému (AUTOMOTIVE LIGHTING, 2011c)

2.9 Organizace pracoviště

Mezi dalšími pilíři systému WCM se organizace pracoviště dostává do přední pozice vzhledem k optimalizaci výrobního procesu, neboli blíže výrobní linky. V rámci uvedené problematiky je nutno si stanovit potřeby, vize, specifikovat cíle a následně zjistit, jakých výsledků bylo dosaženo.

Podnik potřebuje dosáhnout bezpečnosti práce, redukovat činnosti bez přidané hodnoty, vyhnout se problémům s kvalitou, omezit přepracovávání výrobků a zlepšit ergonomii v návaznosti s vytvářením příjemného pracovního prostředí. Vidinou vedoucích pracovníků jsou standardizovaná pracoviště s jednotlivými operacemi a štíhlý materiálový tok.

Za cíl optimální organizace pracoviště si podnik stanovuje nulová bezpečnostní rizika, zlepšení výsledků v MURI, MURA, MUDA a nulové vady na jakosti výrobků (PATZENHAUER, 2011).

2.10 Ergonomie

Náplní této disciplíny je zkoumání interakcí především v pracovních systémech, odhalování vzájemných vazeb a vytvoření souborů opatření technického, organizačního a personálního směru. Příslušné poznatky se uplatňují v konstrukci pracovních prostředků, ve vybavení a uspořádání pracovních míst, utvoření optimálního pracovního prostředí a organizace práce. Ergonomie pozitivně ovlivňuje i ekonomické ukazatele, např. snižuje náklady na nemocnost, nebo zvyšuje výkonnost.

Při hodnocení pracovních systémů z hlediska ergonomie se řeší kritéria týkající se člověka, to znamená biologického systému v interakci se systémy technickými. Hodnotí se pracovní činnost, co člověk dělá, jaké prostředky k tomu používá a za jakých podmínek. Kvantifikace ergonomických kritérií je možná jen u některých lidských funkcí jako fyzické síly, rozsahu pohybů nebo hraničních hodnot smyslů. Avšak vypracování úplného souboru ergonomických kritérií je komplikováno individuální variabilitou výkonové kapacity člověka, hraje zde roli ostrost zraku, kvalita sluchu, fyzická zdatnost atd. V ergonomii je nutné vycházet z „normálního“ jedince, ale tato normalnost není jednoduše možná definovat. Ergonomii můžeme tedy definovat jako snahu zamezit vzniku zdravotního poškození při používání pracovních prostředků i v důsledku nox pracovního prostředí. Znamená to, že jde o odstraňování příčin únavy, zátěže, nemocí z povolání nebo jiných vlivů pracovní činnosti na člověka (GILBERTOVÁ, 2002, s. 11-21).

3 POPIS SPOLEČNOSTI

Součástí mé práce je i uvedení faktů o společnosti. Úvodem se zaměřím na obecné představení, navážu vývojem a sídlem firmy, popíši organizační strukturu a uvedu funkci ekologie v závodě. Z hlediska podnikatelské činnosti je třeba uvést obchodní situaci, vytvořit SWOT analýzu, popsat samotné finální výrobky a dosažené úspěchy s nimi.

3.1 Představení společnosti

Automotive Lighting, společnost s ručením omezeným, se sídlem v Jihlavě, s níž jsem se měla možnost seznámit již při absolvování povinné studijní praxe ve 2. ročníku studia na Fakultě podnikatelské, je úspěšná, dynamická společnost produkující nejmodernější světlomety pro většinu evropských automobilek. Jejím cílem je být uznávaným vzorem pro výrobu a organizaci jak v rámci Automotive Lighting (AL), tak i výrobních závodů Magneti Marelli a celé skupiny Fiat.

Zaručenou skutečností pro tuto společnost, její zákazníky, její partnery a její budoucnost jsou stále hodnoty, za kterými si stojí a prosazuje je. Patří sem otevřená komunikace, osobní odpovědnost, aktivní přístup zaměstnanců, ohleduplnost k prostředí podniku a výrobkům, týmová spolupráce a zájem o každodenní zlepšení.

Záměrem pro nejbližší budoucnost v rámci 3 až 5 let je stát se výrobcem produktů světové třídy, vyhledávaným zaměstnavatelem a respektovaným partnerem. S tímto souvisí zlepšení procesů, snižování činností bez přidané hodnoty o 60 %, vedení nových projektů, udržení podílu u High-Tec zakázek a prestižních klientů, technologická a kvalitativní úroveň, pravidelná a přímá komunikace ve společnosti, seberealizace zaměstnanců či důvěryhodnost pro zákazníky a dodavatele. Může se též pyšnit spoluprací se školami a studenty především na Vysočině (AUTOMOTIVE LIGHTING, 2011a).

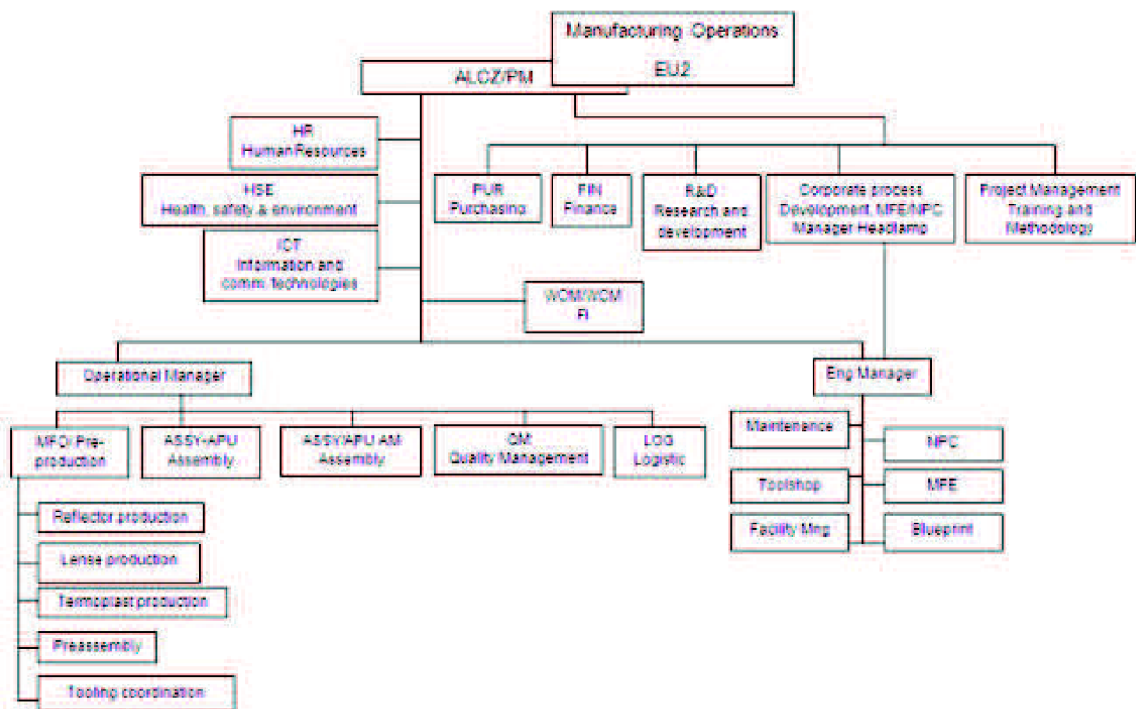
3.2 Historie a sídlo

AL je společností s ručením omezeným, která v České republice působí od 1. května 1999, kdy vznikla jako joint venture německé firmy Robert Bosch GmbH a italské společnosti Magneti Marelli. První světlomety vyrobila už na podzim 1997 ještě jako firma Bosch v původním sídle prostor Alfatexu v Jihlavě. Od roku 2003 je jediným vlastníkem společnosti AL společnost Magneti Marelli z koncernu Fiat. V roce 2003 se společnost stěhovala do nových prostor v jihlavské průmyslové zóně Pávov s prostory 31 tis. m². Rok poté byla výrobní hala rozšířena téměř o 6 tis. m². Po posledním rozšiřování v roce 2008 se dostala současná rozloha budovy na cca 40 tis. m². V průběhu výroby se přišlo na nedostatek prostor, a proto se roku 2005 výroba světlometů pro trh náhradních dílů přestěhovala do závodu v nedaleké Stříteži s rozlohou cca 5 tis. m². Významným milníkem v historii společnosti byl rok 2006, protože začala samostatně řídit první projekty, jednalo se o světlomety do automobilů Mitsubishi Colt a Škoda Yeti.

Sídlem hlavního závodu společnosti je statutární město kraje Vysočina Jihlava. Hlavní pracoviště se nachází v průmyslové části města nazývané Pávov v těsné blízkosti dálnice D1. Kontakt na firmu je: Automotive Lighting, s. r. o., Pávov 113, 586 01 Jihlava. Přidružené pracoviště nalezneme v obci Střítež. AL se může pyšnit faktem, že zastává místo druhého největšího zaměstnavatele v regionu.

3.3 Organizační struktura a personalistika

Společnost AL v Jihlavě je jedním z největších provozů italského výrobce a dodavatele náhradních dílů pro automobilový a motocyklový trh Magneti Marelli, jenž je součástí koncernu Fiat Group. Organizační struktura je ovšem pestrá, nejvyšší pozici zastává vedoucí závodu, pak se organizace větví na Personální oddělení, oddělení Zdraví, bezpečnosti a životního prostředí, oddělení Informačních a komunikačních technologií a jako další oddělení zde vystupují Nákup, Finance, Výzkum a vývoj, Podnikové procesy a Řízení projektů, výcvik a metodika WCM. Z pohledu výroby je třeba představit oddělení Předvýroby, Montáže, Řízení jakosti a Logistiku.



Obrázek 3: Organizační struktura závodu ALCZ v Jihlavě (zdroj: vlastní zpracování)

V oblasti pracovních příležitostí Automotive Lighting zastupuje na Jihlavsku pěkné druhé místo, zaměstnává totiž asi 1400 lidí. Firma stále nabírá do svých řad nové kolegy, kteří se chtějí podílet na vývoji a výrobě špičkových světlometů. Očekává od nich schopnost předkládat nové nápady, týmovou spolupráci a flexibilitu, důležitou vlastností uchazečů musí být také ochota učení a rozvíjení sama sebe a zapojování se do projektů zlepšování.

Naproti tomu zaměstnanec dostává možnost čerpat z řady výhod, např. přátelské pracovní prostředí, kvalitní závodní stravování, vzdělávání, spolupráce s předními automobilkami, příspěvek na zdraví, příspěvek na dojíždění, bezplatné očkování, možnost využívání krytého bazénu v Jihlavě, vánoční večírky a další.

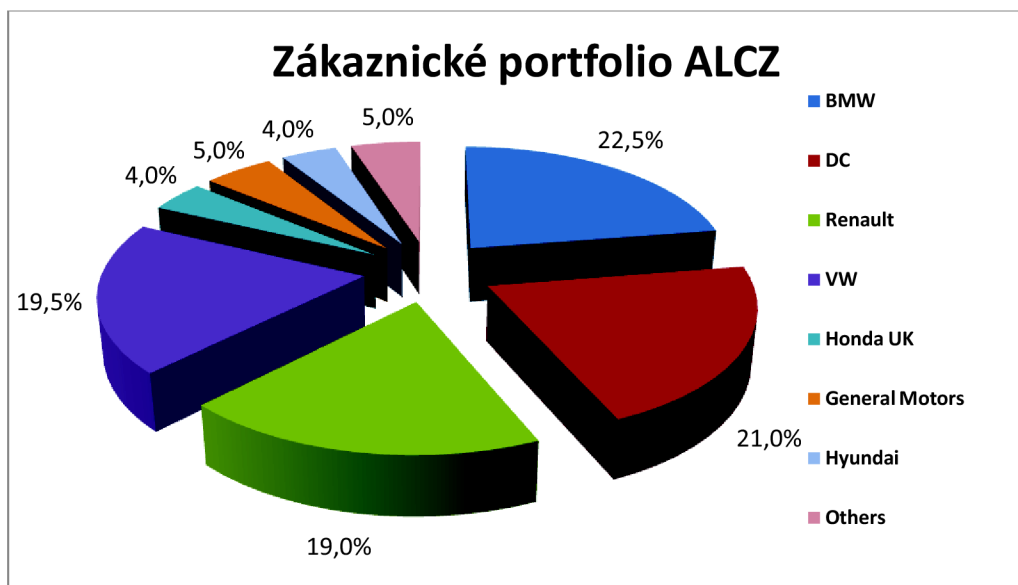
3.4 Ekologie a BOZP

Ekologie v AL je na vysoké úrovni, vedení zabezpečuje rozvinutý systém třídění odpadu po celé hale a všichni zaměstnanci jsou v tomto směru proškoleni. Existuje zde samostatné oddělení ekologie, pracovníci odpad třídí a předávají na shromažďovací místa do označených kontejnerů, odkud ho odváží firma ASA, která zajistí jeho zpracování. Výroba vyprodukuje cca 44 druhů odpadů, pro zajímavost jejich produkce v roce 2008 byla 2569 tun.

S ekologií úzce souvisí záležitost bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Společnost si uvědomuje, že dosažení vysokého standardu v oblasti BOZP je rozhodujícím faktorem pro úspěch společnosti. Systematické plnění požadavků kladených na BOZP musí být v souladu s legislativními požadavky. Každý zaměstnanec je též proškolen o této problematice a systém ve značné míře funguje podle požadavků.

3.5 Obchodní situace

V této společnosti se od základů hledí na kvalitu, vývoj a rychlou dostupnost svých produktů, což zabezpečuje vysokou konkurenceschopnost a vynikající postavení na trhu. AL má v současné době za soupeře pouze společnosti HELLA CZ a VALEO. Zákazníci AL Jihlava se vyskytují po celém světě, jedná se o automobilky značek BMW, Ford, General Motors (Opel), Honda, Kia, Land Rover, Mercedes, Mitsubishi, Nissan, Renault, Volkswagen, Hyundai a bezpochyby také naše česká nejznámější automobilka Škoda. Produkce tedy putuje do Ruska, Německa, Španělska, Polska, Slovenska, Malajsie, Itálie, Rakouska, Belgie, Švédska, Anglie, Holandska, Turecka a Spojených států amerických.



Graf 1: Zákaznické portfolio ALCZ (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

3.6 SWOT analýza

Silné a slabé stránky

Mezi silné stránky podniku se řadí konkurenceschopnost výrobce, orientace na celosvětový trh, dobrá poloha ve světě, denní rutina na základě WCM, cíl orientovaného přístupu, kvalifikovaní zaměstnanci a stálý vývoj ve společnosti.

Slabých stránek jsem nenašla příliš, ale přesto sem patří hrozba nízkých zásob výrobků pro případ zastavení výroby a stále příliš pomalé sledování aktuálních výsledků.

Příležitosti a hrozby

Příležitostmi při výrobě světlometů do automobilů jsou expanze do zahraničí, výměna zkušeností mezi jednotlivými závody, zavádění nového informačního systému Blueprint, možné rozšiřování pobočky a vývoj nových technologií.

Hrozbami tohoto podnikání jsou omezené prostory pro skladování a s tím veškerá logistika, závislost na plynulém toku materiálu a výrobků, dnešní ekonomická situace související s prodejem aut nebo situace koupěschopnosti v západní Evropě, nedostatek

pracovních sil pro WCM aktivity, limity investic pro činnosti WCM a dozajista neočekávaný vývoj na trhu.

3.7 Produkty a technologie

Finálními produkty, které vychází z této firmy, jsou světlomety, mlhovky, přední světla, signální světla a emblémy. Cílem jsou nulové reklamace a prostoje na montážních linkách. V nabídce najdeme několik moderních technologií a projektů pro výrobu světlometů, od LED technologií, přes Xenony, Halogeny, světla pro denní svícení, adaptabilní systémy předních světel až k řízení náklonu světel a čistícím (ostřikovacím) systémům (AUTOMOTIVE LIGHTING, 2011b).

LED technologie jsou používány s červenou a žlutou barvou v zadních světlometech a v předních světlometech jsou nezbytné bílé LED diody, jejichž funkcí je zajištění lepšího světelného výkonu. Bílé diody už byly používány pro signální funkce jako parkovací světlo nebo jako denní světlo u několika sériových projektů. Vývojem prvních plně-LEDkových (Full-LED) světlometů pro Audi R8 Automotive Lighting vytvořil světovou premiéru. Poprvé se všechny světelné funkce sériového světlometu realizují s LED technologií. Jde o potkávací a dálkové světlo, denní světlo, ukazatel směru neboli blinkr a parkovací světlo. LED ve světlometech se vyznačuje těmito výhodami: teplota LED světla dosahuje kvality denního světla, extrémně vysoká životnost delší než životnost vozidla, značně nižší spotřeba energie, účinnější možnost využití prostoru ve světlometu a svoboda při stylingu pro rozvoj charakteristiky značky v návrhu světlometu.

Xenonová světla uvedla AL jako první společnost na trh v roce 1991. Stala se pak běžnou technologií v provozu, která je úspornější na energii a má vysokou životnost. Poskytují 200 % více světla než halogenové světlometry. Světlo i v noci je podobné tomu ve dne a tak je přirozenější pro lidské oko, výsledkem je větší bezpečnost a odpočinek řidiče.

Halogenové žárovky jsou nasazovány od 60. let, využívají se pro přední světla automobilů (potkávací, dálková, mlhová a parkovací). Funguje na principu

redukovaného osvětlení pro vytvoření nejširšího možného zorného pole řidiče a naopak pro ochranu protijedoucího řidiče. Používá se proto krycí štít okolo žárovky, reflektor pro přesné vedení paprsku nebo další nutné optické komponenty.

Světla pro denní svícení byla vyvinuta na popud povinnosti svítit během celého dne hlavně z důvodu větší bezpečnosti provozu. Je zřejmé, že se tím sníží počet nehod ať mezi automobily samotnými nebo mezi automobily a chodci či cyklisty z důvodu dřívějšího uvědomění si přítomnosti vozidla a zesílí se kontrast pozadí např. při slunečních paprscích nebo průjezdu lesním porostem. Denní světla mají provedení od jednoduchých žárovek po inovativní LED technologie, hraje zde roli design, životnost, světelný tok, teplotní zařízení či náklady.

Adaptabilní systémy předních světel (AFS) od Automotive Lighting nabízí řešení pro různé situace. Jedná se především o automatické nastavování dle směru silnice a zajištění optimálního přehledu v případě špatného počasí, které se užívá v noci, na silnicích nižších tříd (cestách), v zatočených uličkách, na dálnicích nebo v městské dopravě. Dynamicky natáčená světla (Dynamic Curvelight) poskytují vyšší bezpečnost, pohodlí a požitek z jízdy, proto ho AL vyvinul. Řídící jednotka stále vyhodnocuje parametry řízení (úhel volantu, rychlost a stupeň zatáčení) a na základě této analýzy se paprsek potkávacího světla v závislosti na poloměru zatáčky horizontálně obrátí a poskytne optimální osvětlení směru vozovky. Zvýší se tak viditelnost až o 70 % ve srovnání s konvenčními světly. AFS na dálnici využívají výškových motorků zvedajících postupně svítící modul levého světla při pravostranném řízení. Při zvyšování rychlosti se zvyšuje výkon xenonové výbojky a zlepšuje se rozsah osvětlení od 130 do 160 metrů. Pokud řidič jede po dálnici velkou rychlostí, tak tato adaptabilita významně zvýší míru bezpečnosti (AUTOMOTIVE LIGHTING, 2012a).

3.8 Úspěchy společnosti

3.8.1 „Podnik podporující zdraví“

Samozřejmostí pro Automotive Lighting je péče o zaměstnance. Přístup a aktivity AL CZ získaly ocenění „Podnik podporující zdraví“, které bylo předáno

v Kaiserštejnském paláci 18. října 2011. Toto ocenění 1. úrovně na jednu stranu prokazuje kvalitu aktivit, na druhou vytyčuje směr na další tříleté období k získání ocenění vyššího stupně. Provozní ředitel Pavel Zvěřina a personální ředitel Ferdinand Vala převzali ocenění od náměstka ministra zdravotnictví, pana MUDr. Michaela Vítů, PhD.

3.8.2 Bronzový audit WCM

AL v Jihlavě se zařadil na špičku v oblasti řízení výroby. Audit systému World Class Manufacturing, vedený profesorem Yamashinou 16. – 17. června 2011, potvrdil tvrdou práci zaměstnanců a manažerů a také schopnost dalšího zlepšování v budoucnu. Celkové skóre auditu 50 bodů a zejména silná opora v technických pilířích staví AL Jihlava do role vlajkové lodi výrobních závodů Magneti Marelli.

3.8.3 Ocenění Honda

Ocenění „Supplier Award 2010“ (Dodavatel roku 2010) převzal tým projektu HONDA CIVIC z rukou Iana Singletona a Marka Trowbridge za vynikající výsledky v rámci kvality, cenové efektivity a přesnosti dodávek. Poděkování patří nejen pracovníkům výroby, ale i technikům, kvalitářům a logistikům. Toto ocenění je potvrzením dlouhodobé spolupráce HONDA a AL, které přinese mimo jiné světlo pro nový model HONDA CIVIC pro rok 2012. Při příležitosti návštěvy zákazníka mu byly představeny nejen změny ve výrobě na příslušné montážní lince, ale i v dalších částech firmy.

3.8.4 Vícekomponentní vstřikování

Mezi prestižní předvýrobní technologie ALCZ patří lisování a lakování krycích skel hlavních světlometů. Tato výroba zde probíhá od roku 2003 a aktuálně bude rozšířena o další HIGH-TEC technologii, tzv. vícekomponentní vstřikování.

Tato technologie se liší od klasického vstřikování tím, že k jedné uzavírací jednotce je přiřazeno více (zde dvě – dvoukomponentní) vstřikovacích jednotek. Po prvním vstřiku z jednoho materiálu se forma otevře a dojde k pootočení její pohyblivé poloviny spolu s výstřikem k další vstřikovací jednotce. Forma se uzavře a výlisek je dostříknut druhým materiálem do konečného tvaru. V automobilovém průmyslu se toto

vstřikování používá zejména pro barevná krycí skla zadních světlometů, zde se používá pro krycí sklo s černým okrajem pro VW Touran.

4 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Každý den se uskutečňuje několik porad napříč všemi odděleními, především zaměstnanci na vedoucích pozicích se setkávají na neutrálním místě, kde řeší probíhající problémy. Radí se v záležitostech s probíhající výrobou s cílem dosáhnout optimálních podmínek. Některé záležitosti je třeba řešit i po telefonu se zákazníky a dodavateli, většinou v anglickém nebo německém jazyce. Manažeři jsou striktní a zajímají se o co nejvyšší spokojenost zákazníka a prosperitu firmy. Přesto musíme počítat s problémy zasahujícími do běžného provozu, mám tím na mysli zpožděné dodávky materiálu, nečekaný objem reklamací od zákazníka, onemocnění zaměstnanců, drobné poruchy strojů nebo nedostatečné prostory pro hotovou zakázku.

Ve firmě Automotive Lighting používají pro zlepšování procesů ve výrobě tzv. „kaizeny“, jež jsou prostředkem pro dosažení vysoké kvality, morálky, disciplíny, týmové práce a hlavně zlepšení činností ve výrobě. Jakýkoliv zaměstnanec AL může podat tento tzv. kaizen a při jeho schválení vedením může dostat odměnu za dobrý nápad v podobě bodů, které si má později možnost vyměnit za hodnotný dárek.

4.1 Technická dokumentace

Společnost Automotive Lighting řeší procesní technickou dokumentaci na montážních linkách souhrnným systémem, který zaštiťuje všechny potřebné dokumenty. Jedná se o SOP (standardní operační postup), v němž je definován návod na postup práce, konkrétní operace, čištění, montáže, kontroly, údržby a všechny ostatní činnosti, které je potřeba na daném zařízení, pracovišti nebo stroji provést dle požadovaného standardu.

SOP je nástroj, který firma využívá k popisu činnosti, která má být provedena dle standardu, účelem není jen nastavení standardu pro danou činnost, ale zároveň poskytnutí vizualizace. Doporučuje se zde použít co možná nejvíce obrázků, fotografií a náčrtků, které pomáhají jednoduše porozumět, bez dlouhých textů a popisků, jak by měla být práce vykonávána.

Standardní operační postup jako dokument musí být řízen, musí být očíslován, schválen a jeho změny by měly být dokumentovány. Čísluje se podle stanoveného kódu, který obsahuje číslo projektu, číslo pracoviště, typ a verzi výrobku. Potom je ukládán na centrální server (intranet), kde je sdílen a v případě potřeby se z něho tisknou dokumenty. Většina SOP je použita ve výrobě nebo v předvýrobě na pracovištích montážních či výrobních, jasně definuje pracovní postup a uvádí přípravky a bezpečnostní pomůcky a způsoby kontroly nutné použít při dané činnosti. SOP by měl být využíván pro zaškolování nových pracovníků (trénink).

SOP nahrazuje tyto dokumenty:

- montážní návodky
- kontrolní návodky
- pracovní postupy čištění
- pracovní postupy autonomní a profesionální údržby
- výrobní a kontrolní pokyny
- kalibrační návodky a tabulky
- veškeré další pracovní návody na prováděné činnosti (HORA, 2010)

4.2 Informační systém AL Jihlava

Firma, ve které zpracovávám bakalářskou práci, je podle mého názoru a určitě správných informací ze sféry zaměstnanců a vedení na vysoké úrovni ve všech stránkách fungování podniku. Proto i informační technologie jako jsou software, datové soubory, zpracování informací aj. mají propracovanou podobu a zajišťují tak správný proces. Přístup je samozřejmě přísně zabezpečen hesly a žádné informace není možno vynášet, jelikož se zde nachází všechny dokumenty ohledně výroby, analýzy, formuláře, prezentace a další interní dokumenty.

Průběh jednotlivých činností firmy, od její personalistiky, přes výrobu, kontrolu, dodávku zákazníkovi až k zaplacení musí být ve firmě určitým způsobem veden. Zde jsou interní činnosti řešeny pomocí komplexního softwarového produktu SAP, vytvořeného stejnojmennou společností, jenž slouží pro řízení celého podniku.

Skládá se z několika modulů: finanční účetnictví, evidence majetku, plánování projektů, controlling, řízení oběhu dokumentů, řízení lidských zdrojů, údržba, sklady a logistika, plánování výroby, management kvality nebo podpora prodeje. Celá tato aplikace využívá třívrstvý model, prezentační vrstva komunikuje s uživatelem, aplikační vrstva ukládá business logiku a databázová vrstva ukládá data systému. Zavést a udržovat takto široký systém není jednoduchá záležitost, protože každý podnik ho musí mít nastaven přesně podle svých potřeb. Firma si většinou najímá SAP konzultanta, který systém nastaví přímo podle požadavků firmy a jejích činností.

Jedním z hlavních modulů je controlling, který poskytuje informace pro ekonomické řízení společnosti, řeší náklady a výnosy celkově i v jednotlivých ekonomických jednotkách, zajímá se o informace pro měření výkonnosti procesů či pro řízení obchodní politiky firmy.

Automotive Lighting se snaží zaujímat to nejlepší místo na trhu a musí proto využívat nejnovějších alternativ pro funkci podniku. Jednou z nich je právě informační systém pro řízení firmy, a to aplikace Blueprint. Jedná se o nejnovější možnost komplexního řízení firmy a v AL se jí už snaží pozvolným postupem zařazovat.

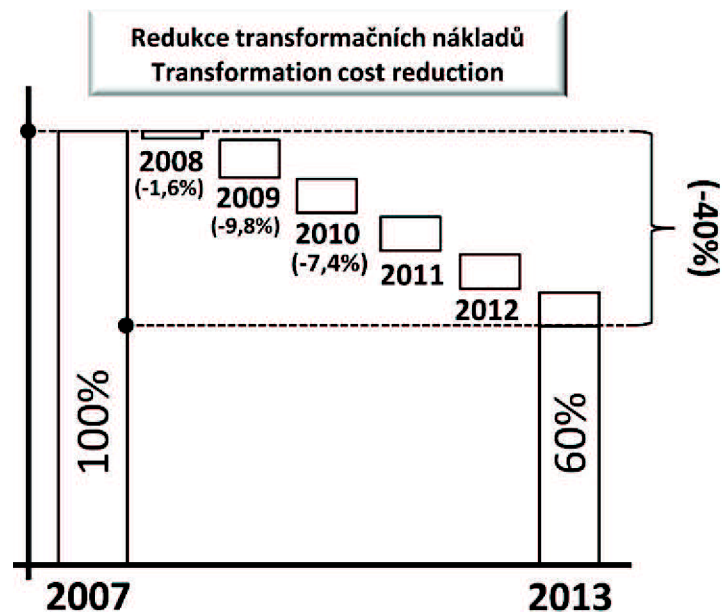
4.3 Důvody pro zapojení se do WCM

Dnes je konkurence na poli automobilového průmyslu stále velmi intenzivní a její charakter se neustále mění. 21. století s sebou přináší nejen nové technologie, ale i novou konkurenci na globální úrovni. Tou je hlavně Čína, která čím dál rychleji opouští své geografické teritorium a posouvá hospodářské zájmy v našem průmyslu mimo své hranice. Můžeme sem zařadit i Indii či některé státy BRIC uskupení. Co mají ovšem společné jsou zbraně, a to inovace, design, jméno a cena. Dva nakonec

jmenované subjekty jsou zásadním způsobem ovlivňovány systémem výroby světové třídy WCM.

Tento systém se zakládá na přístupu 7 kroků deseti pilířů. Pro integraci systému směrem do dodavatelského řetězce byly vybrány pilíře: logistika, kontrola kvality, organizace pracoviště a profesionální údržba. Tyto pilíře reprezentují aktivity JIT (právě včas), TQC (úplné řízení jakosti), TIE (pokročilé průmyslové inženýrství) a TPM (celková údržba výroby).

Základním finančním ukazatelem v rámci WCM aktivit je redukce transformačních nákladů, jedná se o část celkových nákladů firmy, které mohou být ovlivněny aktivitami prostřednictvím zlepšování činností. Tohoto se dosahuje cílenou redukcí identifikovaných ztrát v procesu. V následujícím grafu se jedná o snížení těchto nákladů o 40 % během 6 let.



Graf 2: Redukce transformačních nákladů (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

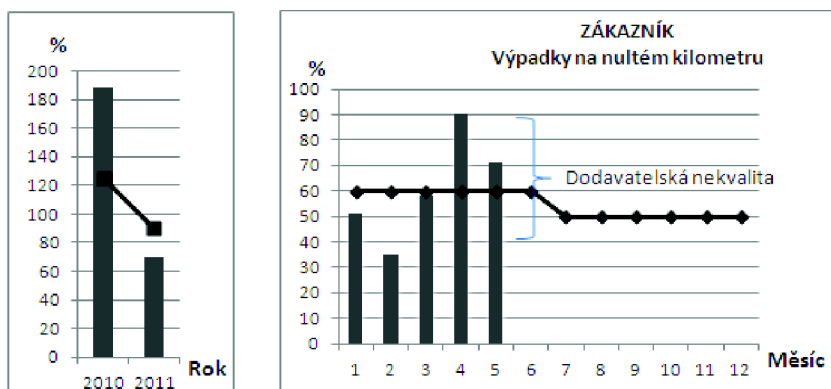
4.3.1 Úplné řízení jakosti (TQC)

Řízení jakosti ve WCM vychází ze systému TQC, to znamená, že neřízené procesy se při zavádění jednotlivých kroků stabilizují až do doby, kdy je dosažena

řízená tendence. Mohutná standardizace, systém ověřování a nastavování procesů za použití principů nuly vad umožňuje docílit velmi výrazných redukcí.

Výsledky nejakosti u zákazníka jsou pro WCM vysoce zásadní, důvody jsou jak finanční, tak i ty spojené se ztrátou důvěryhodnosti. Procesy kontroly jakosti generují velmi vysokou úroveň stability, je proto velmi důležité tyto procesy dobře zajistit. Jak lze vidět na grafu, jakost dodávaných dílů se jeví jako velmi důležitý element.

Rok	2010	2011	Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Redukce (%)	188,0	70,0	Redukce (%)	2012	51	35	58	90	71							
Plán (%)	125,0	90,0	Plán (%)		60	60	60	60	60	50	50	50	50	50	50	50

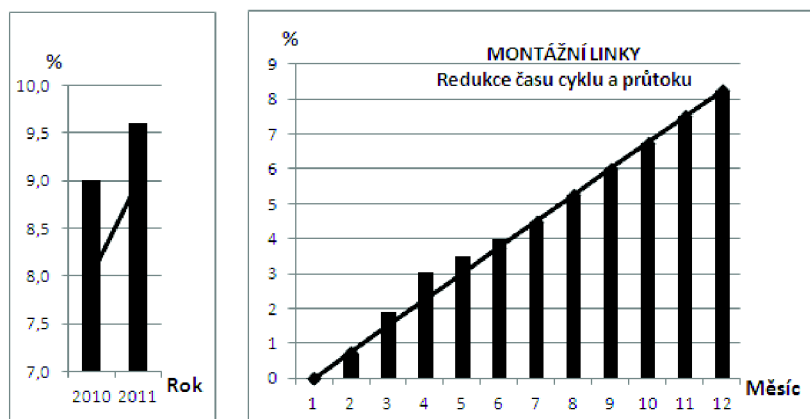


Graf 3: Porovnání plánu a skutečné redukce nejakosti (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

4.3.2 Pokročilé průmyslové inženýrství (TIE)

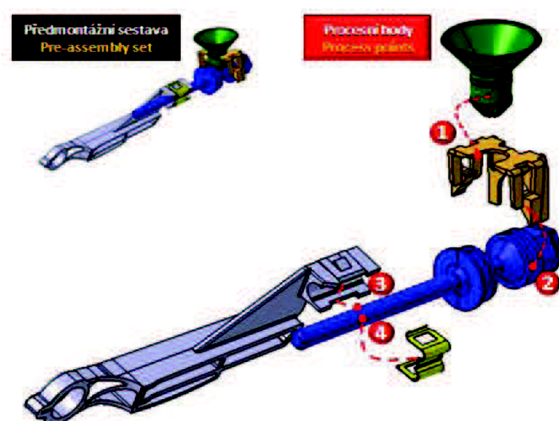
Cílené odstraňování ztrát při výrobě se zaměřuje na redukci činností s nepřidanou a zčásti nepřidanou hodnotou. Tyto aktivity zajistí pak výrazně pozitivní dopad na produktivitu a snížení doby průtoku.

Rok	2010	2011	Měsíc		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Redukce (%)	9,0	9,6	Redukce (%)	2012	0	0,69	1,88	3,05	3,5	4,0	4,5	5,25	6,0	6,75	7,5	8,25
Plán (%)	8,0	9,0	Plán (%)		0	0,75	1,5	2,25	3,0	3,75	4,5	5,25	6,0	6,75	7,5	8,25



Graf 4: Porovnání plánu a skutečné redukce času cyklu a průtoku na mont. linkách (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

Základním kámenem průmyslového inženýrství je definice procesních bodů, na jejichž základě se posléze provádí podrobné analýzy přidané hodnoty (VAA). Zákazník je totiž ochoten zaplatit pouze aktivity s přidanou hodnotou. Toto cílené seřazení procesních bodů v procesu umožňuje zvyšovat produktivitu. Cílem je maximální nasazení všech procesních bodů výrobku do jedné linie a snížení všech činností mimo procesní bod.

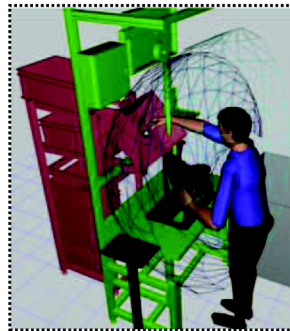


Obrázek 4: Znázornění procesních bodů (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

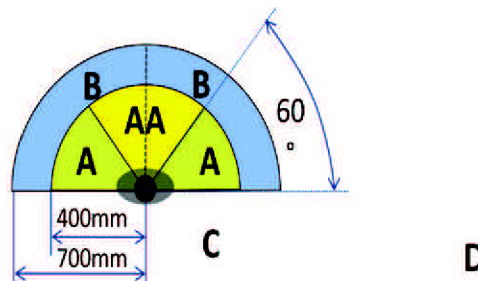
Jedním z prvních kroků je analýza nepřidané hodnoty v procesu. Tato analýza pomáhá jednoduše odhalit a vyčíslit ztráty v běžném cyklu operace. Cílenou

minimalizací nepřidané hodnoty se dosahuje velmi výrazných úspor, a proto se tento nástroj začleňuje hluboko do běžných operativních činností výroby.

Jakmile se dosáhne odstranění největší části nepřidané hodnoty z procesu a provede se jednoduché narovnání procesních bodů v rámci modelových oblastí, nastává možnost cíleně se věnovat detailnímu uspořádání operací na pracovištích přidávajících hodnotu výrobku. Pro tyto účely je nutné umisťovat pracovní úkony do tzv. zlatých ergonomických zón (AA) a dodržovat bezkolizní pracovní výšky.



Obrázek 5: Analýza kolizních míst (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)



Obrázek 6: Analýza pohybu ve zlaté zóně (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

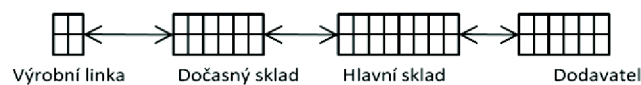
4.3.3 Právě včas a právě v požadovaném pořadí (JIT)

Napřimování interních a externích toků, zavádění KANBAN smyček a redukce zásob ve všech procesech jsou hlavním dopadem aktivit logistiky a cíleného zlepšování. Plynulý přechod od tlačeného k taženému toku je jednou ze základních podmínek. Tyto aktivity vyžadují velmi vysokou míru stability procesu jak z hlediska jakosti a bezporuchovosti strojů, tak produktivity.

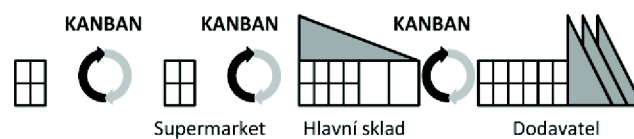
Systém tlaku (Push flow) – mezi dodavatelem a místem spotřeby (zde výrobní linkou) se nachází několik skladů, meziskladů a zásobníků, které jsou doplňovány nezávisle na přímé potřebě koncového spotřebitele. Zpravidla v sobě zadržují mnoho provozního kapitálu a v případě velkých výkyvů poptávky mohou zásadně zatěžovat hospodaření společnosti. Mají tedy negativní vliv na tok a množství vázaných prostředků neboli peněz.

Systém tahu (Pull flow) – mezi dodavatelem a místem spotřeby se nachází pouze minimální potřebné množství materiálu pro spotřebu na lince. Další nezbytný materiál se objednává na základě reálné potřeby. Obvykle je tok řízen za pomoci KANBAN nástrojů a dodávky jsou řízeny pomocí principu Just-in-time (právě včas), nebo Just-in-sequence (právě v sekvenci).

Grafické znázornění jednotlivých fází výrobního zásobování, jak probíhají za sebou, vypadá následovně.



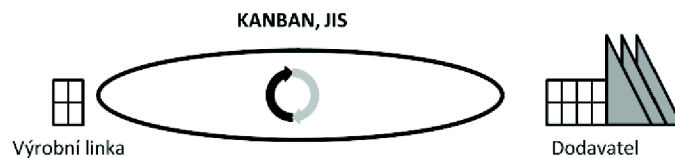
Obrázek 7: Systém tlaku (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)



Obrázek 8: Systém tahu (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

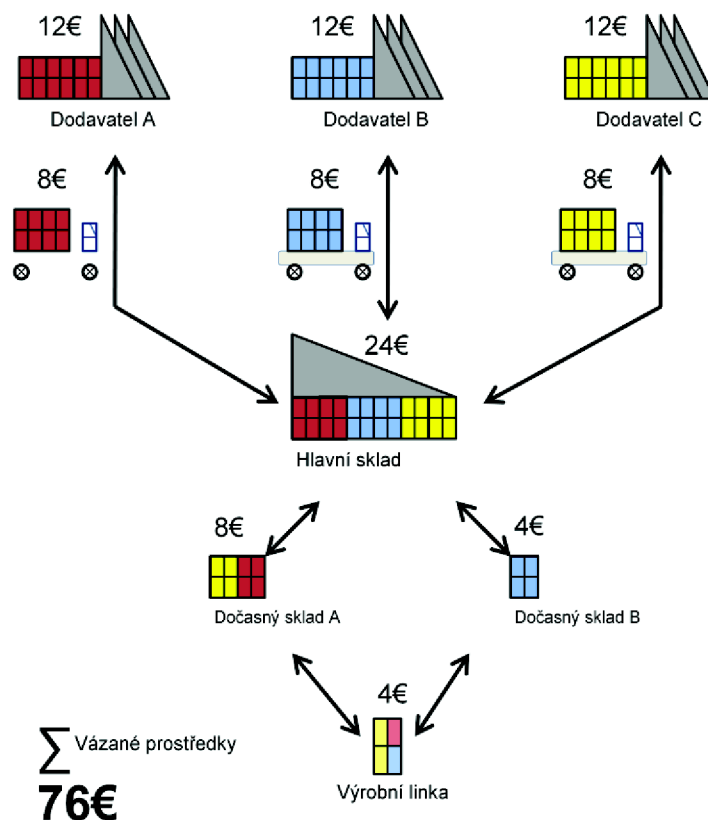


Obrázek 9: Systém právě včas (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)



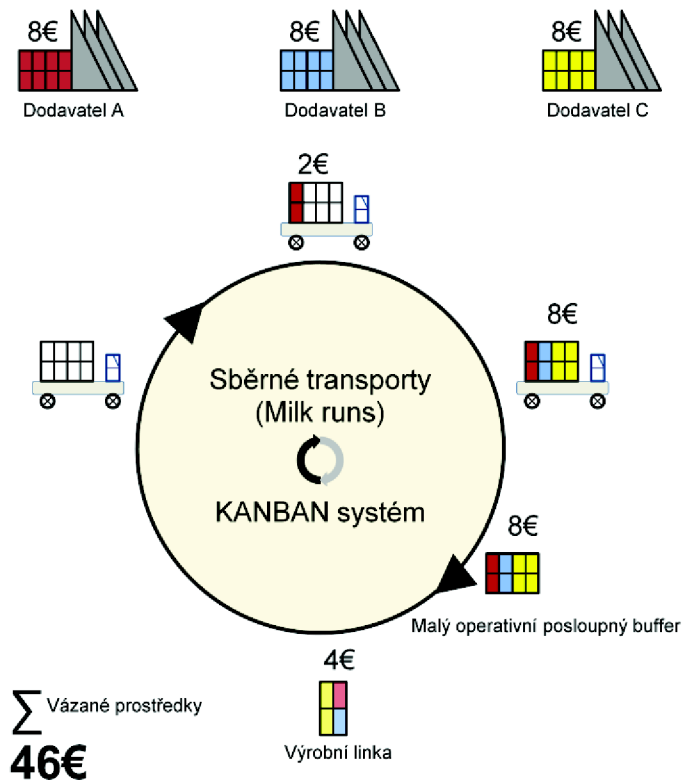
Obrázek 10: Systém právě v sekvenci (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

V případě tlačeneho toku se provádí doplňování hlavního skladu většinou v místě či blízko místa spotřeby (výrobního závodu) v závislosti na úrovni v centrálním skladu. Přeprava se obvykle zajišťuje přímou dodávkou od dodavatele a jedním z důležitých kritérií je vytížení kamionu. Zdánlivé redukování provozních nákladů se mnohdy řeší tzv. konsignačním skladem. To znamená, že jedna strana poskytne skladovací prostory a techniku a druhá strana schválí účetní nákup materiálu teprve po vlastním fyzickém odebrání z centrálního skladu. Náklady se rovnoměrně rozpouštějí do ceny výrobku, a proto nejsou na první pohled rozpoznatelné.



Obrázek 11: Náklady na dodávku materiálu systémem tlaku (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

V rámci systému právě v sekvenci je skladování v celém procesu velmi potlačeno. Je udržován jen minimální operativní buffer odpovídající době mezi jednotlivými dodávkami se započtenou bezpečností složkou týkající se zpoždění dodávky. Materiál je dodáván tzv. sběrnými transporty, které objíždějí více dodavatelů a sbírající díly sestavené v pořadí v jakém budou spotřebovávány na výrobní lince. Tento systém znatelně snižuje množství vázaných prostředků v řetězci a zlepšuje tok peněz. Musí být dodrženo dobré a přesné plánování výroby na úrovni posloupnosti dávek. Nutná je také schopnost ustálení plánu minimálně na dobu potřebnou pro výrobu a dopravu materiálu od dodavatele až k místu spotřeby na lince. Systém je velmi flexibilní, ale zároveň požaduje vysokou stabilitu výroby, jakost a nízkou poruchovost strojního zařízení.



Obrázek 12: Náklady na dodávku materiálu systémem právě v sekvenci (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

Ve vnitřním uspořádání systému právě včas se setkáme s následujícími aktivitami.

Nákladní automobil přiveze sběrným transportem materiál seřazený ve sledu budoucí výroby neboli montáže.

Příjem materiálu je organizován tak, že je navezen a přímo vložen do příjmového zásobníku (vykládka kamionu do příjmového bufferu), z toho velmi malé procento materiálu většinou z velmi vzdálených zámořských destinací je přebaleno do interního balení a posléze také vloženo do příjmového zásobníku.

Následuje rozvoz materiálu dle jednotlivých typů, k převozu slouží vlakové soupravy, které zaváží materiál do operativních posloupných zásobníků (bufferů). V zásobnících se nachází veškerý dostupný materiál pro spotřebu.

Využití zásobníků v procesu má své důležité opodstatnění, v konečném důsledku musí být schopen řešit situaci materiálového toku s cílem dodržení přímého toku metody právě včas (JIT). Tok materiálu začíná tam, kde stroj (vstříkolis, pokovovací stroj) vyrobí produkt do vozíku, jenž je dále uložen do operativního zásobníku a v tomto zásobníku po naložení do sběrného vlaku (sběrného zařízení KANBAN) je převezen na místo spotřeby. Proces plnění a vyprazdňování bufferu za optimálního stavu probíhá v podobném taktu. Jestliže vznikne někde problém, dojde k případu, kdy se hromadí prázdné vozíky. Stává se tak tehdy, jestliže na montážní lince se vyrábí rychleji. Nežádoucí je i situace hromadění plných vozíků, kdy naopak stroje posílající materiál vyrábějí rychleji a montážní linka jej nestíhá včas zpracovávat.

Princip zásobníku funguje vlastně jako vlakové nádraží, ve kterém je nutné neustále dodržovat princip FIFO – první vagon jdoucí do zásobníku musí být zároveň prvním zásobník opouštějícím. Tento princip musí být zajištěn vždy pro plné vozíky. Protože odebírání a plnění probíhá ze dvou konců a pro jeden výrobek je obvykle více drah než jedna, pak je nutností signalizace, ze které dráhy se zrovna odebírá a do které se plní.

4.4 Využití analýzy nákladů

Autotomive Lighting využívá v této souvislosti systém Cost Deployment (CD), který se řadí mezi pilíře WCM. Jedná se o metodu, která zavádí programy na snižování nákladů systematickou spoluprací mezi finančním oddělením a odděleními výrobními. Zaměřuje se primárně na určení nákladů a oblast generující náklady, případně ztráty. Aktivita CD mají za úkol určit oblasti v továrně, kde ve spolupráci s týmy z ostatních pilířů, lze bojovat proti ztrátám. Odhalené ztráty je nutné dále transformovat do nákladů a následně je odstranit prostřednictvím projektů.

Tento pilíř skrývá několik výhod, jak už bylo poznamenáno, musí sem patřit úspora peněz (nákladů), cílený program na generaci úspor či umožnění zaměstnancům porozumět celkové hodnotě plýtvání a ztrát v továrně. Jako další prospěšná činnost metody se zdá řízení projektů pomocí CD, určení směřování WCM a zrychlené výsledky.

Za pomoci CD je možno dosáhnout stanoveného cíle, k tomu je ale potřeba jeho analýza a stanovení si kroků k jeho splnění. Každý tento krok je označen jako tzv. matice, nazvaná velkými písmeny abecedy od A po G.

A matice – identifikace ztrát a jejich umístění, rozdělení matice na jednotlivé druhy a oblasti, kde mohou ztráty vzniknout, stanovení ztrát podle KPI, jejich ohodnocení jako vysoké, střední, nízké a zaměření se na ty „vysoké“

B matice – korelace ztrát, rozdělení ztrát na „příčinu“ a „následek“, určení skutečných zdrojů ztrát, to znamená, zda existuje korelace mezi příčinou a následnou ztrátou

příčinná ztráta = ztráta způsobená problémem v procesu nebo na vlastním zařízení

následná ztráta = ztráta na materiálu, pracovní síle nebo energii, která vyplývá ze selhání procesu nebo zařízení

C matice – ocenění identifikovaných ztrát, vstupují sem vysoce korelované ztráty z matice B, transformace ztrát do nákladů, určení nejvyšších nákladů

D matice – určení prioritních ztrát, výběr správných metod a nástrojů k eliminaci ztrát, určení projektů, které budou provedeny, určení ovlivněných KPI, použití ICE analýzy (impact, cost, easiness) k určení priorit realizace projektů, určení leadera projektu a plánovaného startu projektu

E matice – analýza projektů z hlediska nákladů a výhod, klíčový výstup z CD modelu, který definuje, jakými projekty se dosáhne eliminování ztrát, odhad nákladů nutných k realizaci projektu a odhad úspor z realizování projektu, vytvoření seznamu projektů vedoucích ke snížení nákladů

F matice – sledování úspor

G matice – propojení mezi úsporami a BGT

Pareto ztrát interpretuje data z C matice ve srozumitelné formě, řadí ztráty podle velikosti a umožňuje rozdělení paret dle ztrát nebo oblastí. V systému CD existují dvě

edice takovýchto matic. Ve 2. edici je zahrnuto větší množství položek nákladů, obsahuje podrobnější popis oblastí generujících náklady, je zde zahrnuta i logistika a členění oblastí generujících náklady dosahuje až na stroje. V budoucnosti se plánuje možnost automatického získávání dat do matic, a to například v rámci SAP. Výhledově se čeká další progres do nových edic, kde by bylo možné rozdělit ztráty detailněji dle příčin a použilo se správných nástrojů.

4.5 Strategie výroby a montáže

S rokem 2005 byl zaveden nový výrobní koncept. Stanovila se například maximální roční kapacita 5 milionů kusů světel a maximální počet komponentů světla 115. Výroba světlometů v AL se neustále rozvíjí, a proto od roku 2012 dochází ke změně výrobní i produktové situace, kterou lze označit jako tzv. revoluci.



Obrázek 13: Vývoj světlometů (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

Stanovený cíl tkví v navýšení výroby a projektů, ve výrobě čoček pro LED moduly, v nárůstu součástí ve světle na 300 komponentů a s tím i nástrojů a dále třeba bude záviset na plánovaném rozšíření R&D týmu. S výrobou má souvislost i vývoj zaměstnanosti, aktuálně se počty pohybují okolo 1350, ale výhledově se předpokládá pro rok 2014 až 2100 zaměstnanců, odvíjí se to také od objemu výroby, která má překročit v tomto roce 5 milionů světlometů. Již jmenovaná revoluce je pro firmu velkou výzvou, může dojít buď k potvrzení a vylepšení pozice na trhu i v rámci AL

nebo k propadu a následné ztrátě. Samozřejmě napříč firmou panuje víra v první variantu. Aby to tak bylo, musí se upravit industriální strategie, změnit layout firmy a více zapojit dodavatele. Těžištěm bude zvládnout nové technologie, procesy a naučit se spoustu nových dovedností. Klíčovou bude již zmiňovaná zaměstnanost a rozšíření stávajících týmů, kde je hlavně důležité mít „správné lidi na správných pozicích“.

4.6 Layout – rozvržení výrobní plochy v závodě

Již nyní je využití výrobní plochy na vysoké úrovni, je rezervováno místo pro další lakovnu skel a pro nové montážní moduly. Jestliže by byl zachován současný industriální přístup, nebylo by možné zvládat nové projekty a technologie. Od roku 2011 se postupně plánují přesuny jednotlivých linek s nízkým objemem výroby v rámci závodu Pávov, anebo do závodu Střítež, náhradní díly se přesunou do závodu ve Stříteži. Dále bude nutná přestavba některých linek z důvodu outsourcingu. Klíčovou podmínkou efektivního layoutu je boj o každý metr čtvereční výrobní plochy a udržení si výroby tzv. doma i v případě zvýšení logistických nákladů či reží.

4.7 Vize, hodnoty a cíle

AL má svou strategii, má zmiňovaný nástroj, kterým je WCM a pro dosahování úspěchů musí znát cíl, musí si za ním stát a chtít ho dosáhnout a k tomu mít potřebné znalosti. Pro dosažení cílů ve formě vysoké úspory nákladů, zvýšení bezpečnosti práce a zvýšení kvality je třeba existence a zavádění standardů, jejich dodržování a zlepšování.

Tabulka 4.1: Vize, hodnoty a cíle ALCZ (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

ALCZ		
NAŠE VIZE	NAŠE HODNOTY	NAŠE CÍLE
nula chyb, nula poruch, nula úrazů	bezpečnost práce	ppm - zákaznické reklamace
TOP zaměstnavatel Vysočiny	dobré vztahy	šrotace
dodávky zákazníkům "just-in-time"	otevřená komunikace	dosah zásob
být tak dobří, aby se od nás ostatní učili	vzájemný respekt	bezpečnost
převálcovat konkurenci	spokojený zákazník	redukce transformačních nákladů
týmová práce	neustálé zlepšování	WCM audit
nejlepší v inovacích		labor losses
		zisk
Vize a hodnoty nám pomáhají realizovat naše cíle		

4.8 Orientace na zákazníka

Ve společnosti Automotive Lighting, tak jako v ostatních společnostech produkujících výrobky světové kvality, je výroba orientována na požadavky zákazníka, který v konečném důsledku ovlivňuje celý proces. Produkce vycházející ze štíhlého systému je důležitým hlediskem úspěchu prodeje hlavně z pohledu výrobce, který musí být dále schopen vést způsob výroby a řešit dodávky materiálu. Na toto zákazník nehledí, jeho úkolem je schválit komponenty vstupující do výrobku a zde umožnit výrobu na linkách vlastněných samotným zákazníkem.

Zákazník požaduje produkt vždy kvalitní, včas dodaný, za co nejvýhodnější cenu případně s možností slevy a má zájem o co nejpřesnější informace o výrobku, to znamená, jakým způsobem byl vyroben a které prostředky k tomu byly použity. Přesné informování zákazníka o výrobě není pro producenta v mnoha případech výhodné. AL vyrábí pod tlakem neustálého snižování nákladů a snahou uspořit jakýkoliv zbytečný čas či pohyb. Z toho plyne logicky snížení nákladů na výrobek, čímž zákazník požaduje nižší cenu, neboť ho nezajímají náklady spojené s vývojem.

5 NÁVRH OPTIMALIZACE LINKY

Jelikož Automotive Lighting se sídlem v Jihlavě patří mezi nejúspěšnějšího výrobce ze všech závodů společnosti AL v Evropě a ve světě, dá se jednoznačně vyvodit tlak vedení na udržení a přinejlepším zlepšení tohoto stavu. Jihlavský závod přináší vysoké procento peněz v celé společnosti. Znamená to proto potřebu neustálého zlepšování procesů a hledání nejvýhodnějších řešení. Cílem z hlediska financí je dodržení důležitého poměru výnosy/náklady (Benefit/Cost) většího než 1. Jak už vyplývá z principu sériové výroby, důležitým faktorem je snaha o minimální manipulaci s materiálem. Na úvod se proto pokusím nastítnit situaci, která dokazuje, že i pouhý pohyb navíc dokáže způsobit v globálu velké plýtvání. Při manipulaci s materiálem pro jeden výrobek operátor ujde 6 kroků, toto vykoná 50krát za hodinu. To znamená, že při 8-hodinové směně ujde 2400 kroků, tj. celkem asi 2 kilometry. Pokud si tuto skutečnost uvědomíme, není jiného řešení, než se snažit vymyslet způsob, jak všechny operace nepřinášející produktu přidanou hodnotu omezit.

5.1 Volba nejlepšího řešení


Pro navýšení výroby, udržení kvality a zavedení nových technologií se dá uvažovat o několika možnostech. Zaprvé je možné rozšířit výrobní halu, zachovat stávající výrobu a přidat nové procesy. Jenže takovéto řešení je ekonomicky neefektivní, vyžaduje investiční náročnost a závod by se zatížil do budoucna vysokými odpisy. Dalším řešením se jeví redukce nových projektů, ale to v rámci rozvíjející se skupiny Automotive Lighting je silně nereálné, mohla by přinejhorším také nastat likvidační situace pro AL. Jediným možným efektivním řešením pro rozvíjení výroby je zásadní revize industriální strategie zahrnující finální montáž, zavedení LED výroby a zvládnutí velkého outsourcingu, což znamená předmontáž tzv. domečků pro světlometry přímo u dodavatele. Toto řešení se jeví jako nejprínosnější a pravděpodobně má největší šanci na schválení vedením. Vzniknou zajedno únosné investice a zadruhé AL dosáhne většího zisku z výroby s přidanou hodnotou a vysokým technickým know-how, který zastřeší vzniklý negativní dopad do nákladů.

5.2 Kroky při organizaci pracoviště

Organizaci pracoviště zastřešuje jeden z 10 pilířů WCM, který obsahuje 7 standardních kroků, které mají jasně určené pořadí. Teprve po skončení jednoho kroku může následovat další.

- Zmíněné kroky jsou:
- 1) úvodní čištění
 - 2) obnovení procesu
 - 3) úvodní standardy
 - 4) vzdělávání
 - 5) JIT dodávky materiálu
 - 6) zlepšení úvodních standardů
 - 7) zavedení standardního pracovního cyklu

Při optimalizaci procesů je třeba dodržet postup přesně podle tohoto návodu ve formě 7 kroků. V mém návrhu optimalizace pracoviště a úpravy linky zahrnu pouze první tři kroky, které svým obsahem zajišťují všechny náležitosti k sestavení analýz. Cílem vlastní optimalizace bude standardizace pracovního postupu tj. analyzování a ustálení nepravidelného provozu na lince, zlepšení ergonomie a vytvoření lepšího přirozeného pracovního prostředí a na závěr na toto navazující redukce činností bez přidané hodnoty NVAA neboli plýtvání. Rozdělením činností se zabývá MUDA analýza, jejíž znázornění je patrné v následujícím obrázku. Pole označená zeleně znamenají činnosti s přidanou hodnotou, žlutá s částečně přidanou hodnotou a červená jsou kritická, která označují činnosti s nepřidanou hodnotou výrobku.

		Time Analysis Observations (0, 8s)									
									Distance		
No.	Elementary activities descriptions	1	2	3	4	5	Tot.time (sec)	Avg. Time (sec)	Step #	length	Obj
1	Odebrat těleso z okružní plochy	1,5					1,5	1,5			S15
2	Vložit těleso do příprekvy	1,5					1,5	1,5			S12
3	Odebrat krytku BGL	1,5					1,5	1,5			S13
4	Volit těleso	1,5					1,5	1,5			N25
5	Namazat krytku BGL	3,0					3	3			N51
6	Odobit těleso	1,0					1	1			N56
7	Vložit BLL krytku do tělesa	1,0					1	1			V11
8	Volit šroubovák	1,5					1,5	1,5			N25
9	Volit šroub	1,5					1,5	1,5			S13
10	Šroubování	1,5					1,5	1,5			V10
11	Volit šroub	1,0					1	1			S13
12	Šroubování	2,0					2	2			V12
13	Vymontovat těleso z příprekvy	1,0					1	1			N56
14	Odobit na obě plochy	1,0					1	1			N52
15	Preparace na WF2	2,0					2	2			N10

Obrázek 14: Rozdělení činností dle přidané hodnoty (zdroj: interní materiály Automotive Lighting)

5.3 Čištění

Základem čištění je pochopit, že jde vlastně o kontrolu. Vyčistit pracoviště zahrnuje dodržování pravidel 5S, odstraňování nečistot a prachu, reorganizaci pracoviště, odstranění nepotřebného materiálu, tagování a definování obtížně čistitelných míst. V rámci tohoto kroku si v závodě musí vyškolit operátory na tagování a 5S, pracovníci provedou úvodní čištění a oddělení technologie výroby změří čas potřebný na vyčištění linky. Pracoviště projde reorganizací (materiál, nástroje, regály) a zanecháme pouze potřebné, to musí být řádně označeno a popsáno. Operátoři se zapojí do tagování, budou upozorňovat na problémy na pracovišti a budou je odstraňovat. Do problémů lze zařadit např. drobný materiál jako šroubky. Takové díly po každé směně operátoři musí posbírat a zapsat do tabulky, která později pomůže definovat opatření k zabránění padání materiálu na zem. V jihlavském závodě pro takové sbírání materiálu vyvinuly tyčku s magnetem pro úsporu času a pohybu při čištění. Pro to, aby materiál nepadal, se dají použít násypky, které se mění celé, nedoplňují se, a proto nemůže dojít k rozsypání při doplňování.

5.4 Reorganizace

Výsledkem reorganizace by mělo být dosažení štíhlého toku materiálu, redukce množství materiálu na lince a zlepšení ergonomie. V tomto kroku se musíme snažit eliminovat právě zmiňované MURI, MURA, MUDA, optimalizovat balení dílů na lince, označit regály a nástroje a v poslední řadě zavést metodu FIFO. Zlepšení ergonomie dosáhneme tak, že uděláme analýzu všech pracovišť a následně vybereme pracoviště s nejhorším stavem a nalezneme opatření na zlepšení. Každou činnost prováděnou na pracovišti rozčleníme dále na dílčí činnosti, zhodnotíme je z hlediska obtížnosti a stanovíme její úroveň. Například jedním hlediskem je úhel ohnutí těla v pase, pokud se operátor ohne o více než 30° k zemi, znamená to nejnižší stupeň ergonomie a je třeba zavést nápravné opatření. V příloze 1 je uveden návod k určení jednotlivých úrovní obtížnosti v každém z 9 pracovních úkonů. Řešením redukce úrovně 1 s největším počtem záporných bodů zde může být přistavení regálu pro odebrání domečků pro světlomety namísto dřívější bedny, kdy se musel operátor po odebrání nejspodnější vrstvy hodně ohýbat. Součástí 2. kroku je i MUDA, ta obnáší natočení videozáznamu z pracoviště a následný rozbor činností dle tabulky v příloze na produktivní činnosti a plýtvání. Cílem analýzy MUDA je redukce činností nepřidávajících výrobku přidanou hodnotu a stanovení plánu, o kolik procent požadujeme snížit tyto NVAA za rok na určité lince a jaký tím ušetříme čas.

5.5 Vlastní návrhy řešení

Můj vlastní návrh řešení optimalizace procesu spočítává v provedení analýz v následujícím pořadí a vyvození možností pro zlepšení. Je třeba se zaměřit na operátory na analyzovaném pracovišti, neboť velké procento ztrát vzniká existencí lidských chyb. Aby se zamezilo vzniku vícenákladů, zaměřím se na možné snížení počtu pracovišť a v té souvislosti snížení počtu operátorů, na návrh na přípravu materiálu do oblasti zlatých zón, dále na vyvážení linky, a jako nejdůležitější na snížení počtu činností nepřidávající hodnotu výrobku.

Nejprve je nutné provést analýzu ergonomie nazývanou MURI. Jak už bylo popsáno výše, zjistí se obtížnost a přirozenost činností vykonávaných opět na každém

pracovišti výrobní linky. Omezíme pohyby a čas operátora linky tak, že pracovníci logistiky navezou materiál již do zlatých zón a tak se sníží globálně náklady výroby pro celou linku. Pakliže mám tuto analýzu hotovou, беру ji jako neměnnou, to znamená, že případné ergonomické zásahy provádím už jen velmi zřídka. V příloze 3 můžeme vidět podrobnou ergonomickou analýzu jednoho pracoviště, kde je největším problémem výška aktivních paží.

Následuje vytvoření analýzy MURA, která zajistí vybalancování pracoviště hlavně z hlediska času operátorů. Každý pracovník má jiné dispozice a splnění úkolu na pracovišti mu trvá individuálně. Proto je důležitá snaha vytvořit pracovní skupinu a její uspořádání na lince tak, aby sled operací probíhal pravidelně, čas práce na všech pracovištích byl vyvážený a případně se některé úkoly přesunuly z jednoho pracoviště na jiné, kde by mohla vznikat prodleva, a operátor musel čekat na výrobek. Pro zajištění objektivitu řešení je nutné změřit časy u co nejvíce pracovníků s různými parametry průměrně v 25 opakováních. Čas naměřený na jednotlivých pracovištích se poté rozdělí v analýze NVAA neboli MUDA. Příloha 2 uvádí naměřené hodnoty na jednom pracovišti u 3 různých operátorů a vyhodnocení časů na grafu.

Jako nejdůležitější analýza vycházející z obou předchozích se prezentuje MUDA. Ta pracuje s výsledky časů získaných v MURA a odkazuje se významně i na MURI. Základem musí být vytvoření souboru videozáznamů průběhu práce na pracovišti a následně pomocí montážních návodů provedeme rozčlenění délky dílčích činností podle tabulky na operace přidávající hodnotu, částečně přidávající hodnotu a operace nepřidávající hodnotu výrobku (NVA) přesně v sekundách, někdy i polovinách sekund. NVA má vždy nejvyšší podíl na zpracování výrobku, a proto je důležité se snažit tyto činnosti co nejvíce eliminovat. Zákazník totiž NVA není ochoten zaplatit. Jako příklad NVA může být transport, otáčení dílu, třídění, ofukování nebo konečná kontrola, další činnosti nepřidávající hodnotu spolu s činnostmi přidávajícími hodnotu a částečně přidávajícími hodnotu uvádím na ukázkou v příloze číslo 4. NVA má smysl v tom případě, že provedeme počáteční analýzu např. při zavádění nového výrobku v aktuálním nastavení linky a posléze další analýzu po úpravě nějakého parametru např. změny pozice ofukovací pistole. Z prostoru vedle pracoviště automatu se umístí nad automat na lanko se systémem „splachovadla“ s cílem eliminace NVA, jelikož se zkrátí

čas ofuku. Operátor pouze zatáhne za pistoli, ofoukne a se zanedbatelnou soustředěností pistoli uvolní. Další možností může být změna typu balení vstupujícího materiálu, zde třeba u kabelových svazků. Musíme se snažit přijímat jednotlivé kabelové svazky v samostatných baleních například v sáčku, kdy nevznikne taková pravděpodobnost jejich zamotání do sebe, lépe se operátorovi svazek rozpojuje a celkově s materiálem manipuluje. Operátor tak rychleji provede odběr komponenty z přepravky i přes nutný velký počet kusů v přepravce z důvodu správné funkce logistiky. Takové řešení je značně přínosné, jelikož odběr materiálu je totiž také činnost nepřidávající hodnotu.

V součtu ušetřených sekund za celou pracovní směnu se jedná o výraznou úsporu nákladů. V příloze 5 uvádím analýzu MUDA, kde je patrné snížení NVA na celé lince o 31,16 %. Zvýšil se také poměr mezi činnostmi s přidanou hodnotou a činnostmi s nepřidanou hodnotou, jelikož celkový čas VA se zvýšil a celkový čas NVA se rapidně snížil. Hlavním důvodem ušetření zde bylo snížení počtu pracovišť. Pracoviště, které nestíhalo cyklus linky, ponechalo dílčí činnosti jinému pracovišti a činnosti pracoviště s malým vytížením byly rozděleny mezi ostatní pracoviště s nevyužitou časovou kapacitou stanovenou z MURA.

ZÁVĚR

Pro zpracování bakalářské práce v oboru procesního managementu jsem si zvolila optimalizování činností výrobního procesu. K tomu mi přispěla spolupráce se společností Automotive Lighting a jejím závodem v Jihlavě. Už při absolvování praxí jsem měla možnost se seznámit s probíhající výrobou a systémem World Class Manufacturing.

Právě WCM je metoda pro řízenou optimalizaci procesů, udržování a zvyšování kvality, má úzkou souvislost s plněním očekávání zákazníků a vede k redukci nákladů.

V rámci řešení tématu jsem nejprve uvedla teoretický základ, poté popsala samotnou společnost AL Jihlava, zmínila její situaci na trhu, SWOT analýzu, důležité úspěchy a analýzu současného stavu z hlediska výroby. Na základě podkladů k optimalizaci výrobního procesu jsem se mohla zaměřit na samotný návrh zlepšování výroby.

Dosahování cíle redukce nákladů je během na dlouhou trať. Musí být dodrženy stanovené standardy WCM a optimalizace musí kopírovat předepsaný sled činností stanovený systémem. Jelikož v návrhu se zabývám optimalizací pracoviště, odkazují se především na jeden z pilířů systému popisující organizaci pracoviště.

Každý podnikající subjekt se snaží dosahovat co nejvyšších zisků a ušetřit náklady, kde je to jen možné. V AL toho lze dosáhnout eliminováním činností s nepřidanou hodnotou výrobku, které s výrobou souvisí, ale zákazník je nezaplatí. Toto se vyhodnocuje pomocí analýz v následujícím pořadí: MURI, MURA a nakonec MUDA. MURI pomůže nastavit a zlepšit ergonomii pracoviště, MURA zajistí standardizaci pracovního postupu a MUDA analyzuje a poté eliminuje již zmiňované činnosti s nepřidanou hodnotou.

Za použití standardů WCM se mi podařilo navrhnout možné změny ve výrobním procesu a doufám, že vzhledem k neustálému rozvoji výroby a zvyšování kvality se budou moci mé návrhy v budoucnu použít např. při sestavování nové montážní linky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Knihy

- 1) GILBERTOVÁ, S. MATOUŠEK, O. *Ergonomie: Optimalizace lidské činnosti*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2002. 240 s. ISBN 80-247-0226-6.
- 2) HIRANO, H., RUBIN, M. *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. 1. vydání. Brno: SC&C Partner, 2009. 105 s. ISBN 978-80-904099-1-0.
- 3) IMAI, M. *Gemba Kaizen*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2005. 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
- 4) IMAI, M. *Kaizen : metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2004. 272 s. ISBN 80-251-0461-3.
- 5) KOŠTURIÁK, J., BOLEDOVIČ, L., KRIŠŤAK, J., MAREK, M. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. 1. vydání. Brno: Computer Press, 2010. 234 s. ISBN 978-80-251-2349-2.
- 6) KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z. a kol. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vydání. Praha: Alfa Publishing, 2006. 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
- 7) LIKER, J. K. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. 1. vydání. Praha: Management Press, 2007. 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.
- 8) OHNO, T. *Toyota Production Systém: Beyond Large-Scale Production*. Portland: Productivity Press, 1988.

Elektronické zdroje

- 9) AUTOMOTIVE LIGHTING. *7 nástrojů WCM A+L*. [prezentace]. 2011c. Jihlava: Automotive Lighting, s. r. o. [cit. 2012-03-20].
- 10) AUTOMOTIVE LIGHTING. *ALCZ General presentation_March 2011*. [prezentace]. 2011b. Jihlava: Automotive Lighting, s. r. o. [cit. 2011-10-26].
- 11) AUTOMOTIVE LIGHTING. *CD_matrixs_prez*. [prezentace]. 2012. Jihlava: Automotive Lighting, s. r. o. [cit. 2012-03-14].
- 12) AUTOMOTIVE LIGHTING [online]. 2011a [cit. 2011-10-26]. *O společnosti*. Dostupné z: http://automotive-lighting.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=600675&id=1099&p1=55.

- 13) AUTOMOTIVE LIGHTING [online]. 2012a [cit. 2012-04-18]. *Produkty a technologie*. Dostupné z: http://www.automotive-lighting.cz/vismo/zobraz_dok.asp?id_org=600675&id_ktg=51&p1=68.
- 14) AUTOMOTIVE LIGHTING. *WCM zahajovací schůzka*. [prezentace]. 2008. Jihlava: Automotive Lighting, s. r. o. [cit. 2011-10-26].
- 15) CIHLÁŘ, S. *ALCZ_WCM_SUPPLIERS_TRAINING_INTRODUCTION*. [prezentace]. 2012. Jihlava: Automotive Lighting, s. r. o. [cit. 2012-05-09].
- 16) CZKAIZEN [online]. 2009 [cit. 2011-10-26]. Filosofie kaizen. Dostupné z: http://www.czkaizen.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=6%3Afiloskai&catid=3%3Aprodukty&Itemid=3.
- 17) CZKAIZEN [online]. 2009a [cit. 2011-02-27]. Z historie. Dostupné z: http://www.czkaizen.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=12:kontinualni-zlepovani&catid=1:uvodni-strana.
- 18) HORA, J. *Školení SOP_ALCZ*. [prezentace]. 2010. Jihlava: Automotive Lighting, s. r. o. [cit. 2012-01-21].
- 19) KREJČA, J. *Školící manuál WO - krok 1-3*. [prezentace]. 2008. Jihlava: Automotive Lighting, s. r. o. [cit. 2011-10-26].
- 20) NOVOTNÝ, P. *Budoucnost firmy – ALFreeFest*. [prezentace]. 2011. Jihlava: Automotive Lighting, s. r. o. [cit. 2012-04-18].
- 21) PATZENHAUER, J. *WO_ALCZ*. [prezentace]. 2011. Jihlava: Automotive Lighting, s. r. o. [cit. 2011-03-10].
- 22) TRILOGIQ [online]. 2012 [cit. 2011-02-27]. Filosofie štíhlé výroby. Dostupné z: <http://trilogiq.cz/filosofie-stihle-vyroby/>.
- 23) *WORLD CLASS MANUFACTURING* [online]. 2011 [cit. 2012-02-27]. Kaizen Definition. Dostupné z: <http://world-class-manufacturing.com/Kaizen/kaizen.html>.
- 24) *WORLD CLASS MANUFACTURING* [online]. 2011a [cit. 2012-02-27]. TPM/Lean Maintenance. Dostupné z: <http://world-class-manufacturing.com/tpm.html>.
- 25) *WORLD CLASS MANUFACTURING* [online]. 2011b [cit. 2012-02-27]. Overview of Six Sigma. Dostupné z: <http://world-class-manufacturing.com/Sigma/>.

SEZNAM ZKRATEK

CD	analýza nákladů	Cost Deployment
JIT	právě včas	Just In Time
NVA	činnosti s nepřidanou hodnotou	Non Value Added operation
SOP	standardní operační postup	
SVA	činnosti s část. přidanou hodnotou	Semi Value Added operation
TPM	celková údržba výroby	Total Productive Maintenance
TPS	výrobní systém Toyota	Toyota Production System
TQC	úplné řízení jakosti	Total Quality Control
VA	činnosti s přidanou hodnotou	Value Added operation
WCM	výroba světové třídy	World Class Manufacturing

SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obrázek 1: Pilíře systému WCM	21
Obrázek 2: Vyhodnocení auditu	22
Obrázek 3: Organizační struktura závodu ALCZ v Jihlavě	29
Obrázek 4: Znázornění procesních bodů	41
Obrázek 5: Analýza kolizních míst	42
Obrázek 6: Analýza pohybu ve zlaté zóně	42
Obrázek 7: Systém tlaku	43
Obrázek 8: Systém tahu	43
Obrázek 9: Systém právě včas	44
Obrázek 10: Systém právě v sekvenci	44
Obrázek 11: Náklady na dodávku materiálu systémem tlaku.....	45
Obrázek 12: Náklady na dodávku materiálu systémem právě v sekvenci	46
Obrázek 13: Vývoj světlometů	49
Obrázek 14: Rozdělení činností dle přidané hodnoty	54

Seznam grafů

Graf 1: Zákaznické portfolio ALCZ	31
Graf 2: Redukce transformačních nákladů	39
Graf 3: Porovnání plánu a skutečné redukce nejakosti	40
Graf 4: Porovnání plánu a skutečné redukce času cyklu a průtoku na mont. linkách	41

Seznam tabulek

Tabulka 4.1: Vize, hodnoty a cíle ALCZ	51
--	----

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Návod pro hodnocení MURI





















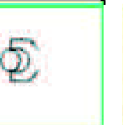






Příloha 2 – MURA analýza jednoho pracoviště

Příloha 3 – MURI vyhodnocení jednoho pracoviště


Příloha 4 – MUDA dělení činností

Příloha 5 – MUDA celkové vyhodnocení montážní linky

Příloha 1 - Návod pro hodnocení MURI

Úhel ohnutí těla v pase			Úhel otočení těla v pase			Výška aktivních rukou		
Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3
Více než 30°	15° - 30°	0° - 15°	Více než 45°	15° - 45°	0° - 15°	nad ramena	do výše ramen	do výše pasu
								
Úhel ohnutí a napnutí kolen			Úhel otočení zápěstí			Uchopení dílů a surovin		
Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3
Více než 60°	30° - 60°	0° - 30°	Více než 180°	90° - 180°	0° - 90°	jednoduše možný bez změny pozice	možný jen s nataženou paží	nesnadná manipulace, nutná pozornost
								
Pracovní oblast			Chůze			Transport		
Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3
Více než 90°	45° - 90°	0° - 45°	více než 10 kroků	5 - 9 kroků	0 - 4 kroky	více než 5 kg	3 - 5 kg	0 - 3 kg
								


Příloha 2 – MURA analýza jednoho pracoviště



DC-W204 mopt
Halogen


Model size
WP9

MURA Analyse - standardization of operation

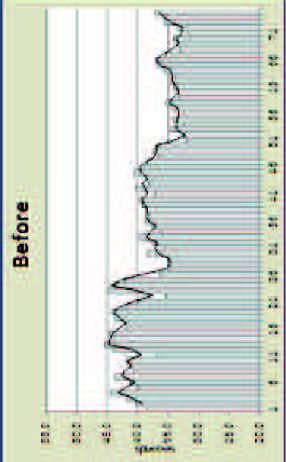


Workplace Cycle Time - with an accuracy of 0.1s

Operator	Number of measuring																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Operator 1	1.11	1.01	1.04	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
Operator 2	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
Operator 3	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01



Before



Operator 1: 1.11

Operator 2: 1.01

Operator 3: 1.01

Operator 4: 1.01

Operator 5: 1.01

Work elementary	Analyses of movements																											
	Uhel zlomu těla v pase			Uhel otočení těla v pase			Výška aktivních paží			Uhel ohnutí a napnutí kolen			Uhel otočení zápalsti			Uchopení díla a surovin			Pracovní oblast			Chůze			Transport			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
vzít krycí rám	3			3								1			1													1
ofouknout krycí rám			1			1	3					1		2														1
vložit do přípravu			1			1			2			1			1													1
vzít parabolu			1			1			2			1			1													1
vložit do přípravku			1			1			2			1			1													1
vzít šrouby + šroubovák			1			1		3				1			1													1
zašroubovat			1			1		2				1			1													1
vyndat z přípravku			1			1		2				1			1													1
ofouknout krycí rám			1			1		3				1		2														1
odeslat			1			1		2				1			1			2										1

Příloha 3 – MURI vyhodnocení jednoho pracoviště

[PRODUKTIVNÍ ČINNOSTI]



[PLÝTVÁNÍ]



[PLÝTVÁNÍ]

