

Analýza možností zefektivnění hodnotových toků výroby průmyslových armatur ve vybrané firmě

Libor Ouška

Bakalářská práce
2017

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Libor Ouška**
Osobní číslo: **M14265**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza možností zefektivnění hodnotových toků výroby průmyslových armatur ve vybrané firmě**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši z oblasti řízení výroby a hodnotových toků.

II. Praktická část

- Analyzujte současný stav hodnotových toků ve vybrané firmě.
- Zhodnoťte výsledky analýzy.
- Navrhnete doporučení vedoucí ke zlepšení současného stavu.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: cca 40 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

DENNIS, Pascal. Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2016, 223 s. ISBN 9781498708876.

CHROMJAKOVÁ, Felicity a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

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

MAŠÍN, Ivan. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, c2003, 80 s. ISBN 8090223591.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Dobroslav Němec
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: 15. prosince 2016
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. května 2017

Ve Zlíně dne 15. prosince 2016

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan



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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: Libor Ouška


.....
podpis diplomanta.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá možnostmi zefektivnění hodnotových toků konkrétního segmentu výrobků ve vybrané firmě. Náplní teoretické části jsou literárně zpracované poznatky autorů, zabývající se problematikou hodnotových toků a výrobního procesu. Ty jsou pak využity v druhém úseku praktické části, jejíž součástí je analýza výrobního procesu, které předchází seznámení se společností. Závěrem práce jsou shrnuty nedostatky týkající se výrobního procesu, identifikované během odborné praxe za pomoci analýzy výrobního procesu a navržena adekvátní opatření, jež napomohou k jeho zlepšení.

Klíčová slova: Hodnotové toky, Štíhlá výroba, Mapa hodnotových toků, procesní analýza

ABSTRACT

This bachelor's thesis analyzes options to streamline production streams of a specific product in a selected company. The content of the theoretical part is comprised of literature processing of authors' findings that deal with the problems of the value streams and a manufacturing process. These findings are utilized in the second section of the practical part in this thesis, which also contains the manufacturing process analysis that precedes the familiarization with the selected company. In conclusion, drawbacks of the aforementioned subject, identified during the bachelor's practice and detected with the analysis of the issue, are summarized. A proposal for suitable measures to help improve this manufacturing process was submitted.

Keywords: Value streams, lean production, value stream mapping, process analysis

Touto cestou bych chtěl poděkovat vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Dobroslavu Němcovi za odborné vedení, cenné rady a ochotu při zpracování práce.

Poděkování patří také mé rodině, která mě po celou dobu studia a psaní bakalářské práce podporovala.

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

OBSAH

ÚVOD	10
CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 HODNOTOVÝ TOK	13
1.1 MANAGEMENT HODNOTOVÉHO TOKU	13
1.2 TRANSFORMAČNÍ TOK	14
1.3 INFORMAČNÍ TOK	15
1.3.1 Informace a její hodnota.....	15
2 ŘÍZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU	17
2.1 PŘÍSTUPY K ŘÍZENÍ VÝROBY	17
2.1.1 Redukcionistický.....	17
2.1.2 Holistický	18
2.2 ZÁKLADNÍ CÍLE ŘÍZENÍ VÝROBY	18
2.3 ČASOVÁ OBDOBÍ PLÁNOVÁNÍ A REALIZACE VÝROBY	19
2.4 TYPOLOGIE VÝROBNÍHO PROCESU.....	19
2.4.1 Podle míry plynulosti výroby.....	19
2.4.2 Podle množství a počtu druhů výrobku.....	20
2.5 STRUKTURA VÝROBNÍHO PROCESU.....	20
2.6 VĚCNÉ HLEDISKO VÝROBNÍHO PROCESU	21
2.7 DĚLENÍ VÝROBNÍHO PROCESU	21
2.7.1 Technologický postup	22
2.8 ČASOVÉ HLEDISKO VÝROBNÍHO PROCESU	23
2.8.1 Časové uspořádání výrobního procesu.....	23
2.8.2 Výrobní a dopravní dávky.....	23
2.8.3 Průběžné doby výroby a směnnost.....	23
2.8.4 Využití výrobních kapacit, prostoje pracovišť, nedokončená výroba.....	23
2.9 PROSTOROVÉ HLEDISKO A ORGANIZAČNÍ USPOŘÁDÁNÍ.....	24
2.9.1 Materiálové toky (viz kap. 1.2).....	24
2.9.2 Uspořádání pracovišť	24
3 ŠTÍHLÁ VÝROBA	25
3.1 ZÁSADY A METODY ŠTÍHLÉ VÝROBY	26
3.1.1 Štíhlé pracoviště	26
3.2 PŘÍSTUPY K ZEŠTÍHLENÍ	26
3.3 MUDA	28
3.3.1 Pohyb.....	29
3.3.2 Čekání	29
3.3.3 Manipulace.....	29
3.3.4 Nadměrné zásoby	29
3.3.5 Chyby pracovníků (a jejich opravy).....	30

3.3.6	Nadvýroba	30
3.3.7	Špatný pracovní postup	30
3.3.8	Nevyužití znalostí	30
3.4	NÁSTROJE ŠTÍHLÉ VÝROBY	31
3.4.1	Just in Time	31
3.4.2	Špagetový diagram	31
3.4.3	Metoda TPM	32
3.4.4	Metoda 5S	32
3.5	VALUE STREAM MAPPING	33
3.5.1	Ikony pro mapování hodnotových toků	33
4	SWOT ANALÝZA	35
4.1	SHROMAŽDOVÁNÍ DAT PRO SWOT ANALÝZU	35
4.2	NUTNÉ ZÁSADY PRO ANALÝZU	36
4.2.1	Relevantní závěry	36
4.2.2	Zaměření na fakta	36
4.2.3	Objektivita	36
4.2.4	Síla působení jednotlivých faktorů	36
5	PROCESNÍ ANALÝZA	37
5.1	STANDARDIZOVANÉ SYMBOLY V PROCESNÍ ANALÝZE	37
II	PRAKTICKÁ ČÁST	38
6	SEZNÁMENÍ SE S VYBRANOU SPOLEČNOSTÍ	39
6.1	HISTORIE ORGANIZACE	39
6.2	CHARAKTERISTIKA ORGANIZACE	39
6.2.1	Předmět činnosti	40
6.3	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	41
6.4	VÝROBNÍ PORTFOLIO	42
6.4.1	Armatury pro úpravny vody	42
6.4.2	Armatury pro rozvod vody	42
6.4.3	Armatury pro elektrárny	43
6.5	ODBĚRATELÉ	43
7	SWOT ANALÝZA VYBRANÉ FIRMY	44
7.1	SILNÉ STRÁNKY	44
7.2	SLABÉ STRÁNKY	44
7.3	PŘÍLEŽITOSTI	45
7.4	HROZBY	45
8	ZAVEDENÍ 5S+	59
9	ANALÝZA VÝROBY TĚLESA UZAVÍRACÍ KLAPKY EKN	46
9.1	CHARAKTERISTIKA UZAVÍRACÍ KLAPKY EKN	46
9.2	VÝROBNÍ PROCES TĚLESA KLAPKY EKN	47
9.2.1	Obroušení a opracování na CNC zařízení	47

9.2.2	Navaření sedla	48
9.2.3	Otryskání	48
9.2.4	Nanášení barvy	49
	49	
9.2.5	Montáž celé klapky	49
9.3	PROCESNÍ ANALÝZA	50
9.4	MAPA HODNOTOVÉHO TOKU	52
10	ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY VE VÝROBNÍM PROCESU	53
10.1	ZASTARALÁ SLÉVÁRNA	53
10.2	ÚRAZY PŘI ÚDRŽBĚ LISU	53
10.3	RIZIKO POŠKOZENÍ BAREVNÉHO NÁNOSU	54
10.4	DLOUHÉ PŘEPRAVNÍ VZDÁLENOSTI	55
11	NAVRHOVANÁ ŘEŠENÍ.....	56
11.1	OUTSOURCING SLÉVÁNÍ	57
11.2	POUČENÍ O ZÁSADÁCH BEZPEČNOSTI BĚHEM OPRAVY	57
11.3	POGUMOVÁNÍ HÁKŮ	57
11.4	PŘEMÍSTĚNÍ NEDOKONČENÉ VÝROBY	57
	ZÁVĚR	61
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	62
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	64
	SEZNAM OBRÁZKŮ	65
	SEZNAM TABULEK.....	66
	SEZNAM PŘÍLOH.....	67

ÚVOD

V oblasti průmyslových armatur má důraz na kvalitu mnohem větší váhu než prodejní cena finálního výrobku. A to z toho důvodu, že armatury jsou nedílnou součástí rozvodových průmyslových sítí téměř všech podniků a jejich selhání nebo nekvalitní zpracování by mohlo vést k nepříjemným haváriím, či fatálním následkům. Jedná se především o vodo- vodní armatury, ale také armatury plynové.

Aby podnik zabránil katastrofickým scénářům, kvalita výrobku je vždy na prvním místě. To se ovšem odráží na nákladech vynaložených na zajištění vysoké kvality. Přesto, že se jedná o poměrně specifické odvětví, musíme vzít v potaz také konkurenci, která se, stejně jako vybraná společnost, snaží produkovat výrobky vysoké kvality při zachování příznivé ceny pro spotřebitele.

Aby si dokázal podnik udržet konkurenceschopnost, je nucen ale také neustále zefektivňovat veškeré výrobní činnosti, což vede v neposlední řadě i k úspoře nákladů souvisejících s výrobou výsledných produktů. Souhrnně tyto činnosti nazýváme hodnotovým tokem výroby.

Teoretická část bakalářské práce je zpracována formou literární rešerše, v níž je vysvětlen pojem hodnotový tok, jeho rozdělení na materiálový a informační tok, dále je v ní rozebráno řízení výrobního procesu, základní cíle a dělení výrobního procesu. Následuje seznámení se štíhlou výrobou, přístupy k zeštíhlování a nástroje štíhlé výroby. Ke konci teorie je vysvětlena SWOT analýza a procesní analýza.

Úvodem praktické části je představena společnost, její organizační struktura a její výrobní portfolio. Po seznámení se společností následuje SWOT analýza, která blíže nastíní současný stav společnosti, její silné a slabé stránky i příležitosti a hrozby, které naskýtá okolí. Zkoumáním výrobního procesu s využitím procesní analýzy klíčového výrobku byly zjištěny výrazné nedostatky související především s nevyhovujícím umístěním rozpracované výroby. K odstranění tohoto problému byl zpracován návrh nového layoutu výrobních prostor. Závěrem této kapitoly jsou uvedeny návrhy k odstranění dalších zjištěných problémů, které by mohly vést k zefektivnění celého výrobního procesu.

CÍLE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavní cíle

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo analyzovat hodnotové toky výrobního procesu společnosti za pomoci vybraných metod. Díky těmto metodám zjistit nedostatky výrobního procesu a převážně materiálového toku a navrhnout možná opatření, která dopomohou navýšit efektivitu výroby, ale i kvalitu vyráběných produktů.

Metody zpracování práce

Pro získání potřebných informací k analýze hodnotových toků byly použity vnitropodnikové směrnice, podnikové dokumenty, ale i rozhovory se zaměstnanci a vedoucím inovačního úseku společnosti. Pro zpracování těchto informací byly použity následující metody.

SWOT analýza – Tabulka se SWOT analýzou byla rozdělena do kvadrantů, v nichž byly zaznamenány silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby společnosti. Pomocí slabých stránek bylo vybráno několik nedostatků, které byly následně analyzovány.

Analýza výroby – Soustředila se na zkoumání průběhu výroby klíčového výrobku společnosti a jednotlivých operací souvisejících s výrobou tohoto produktu.

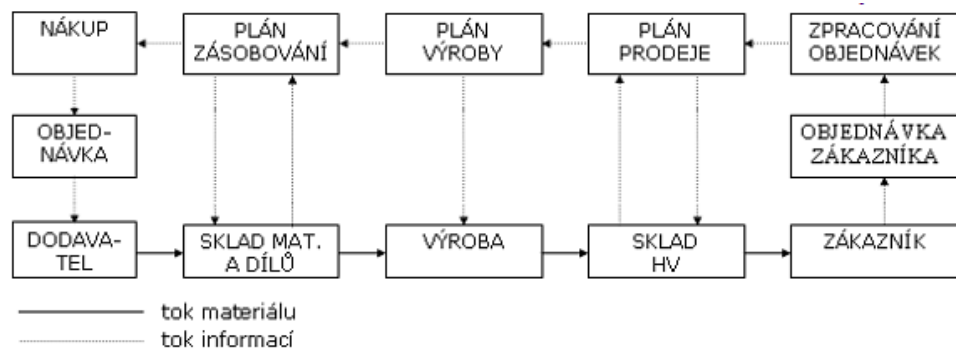
Procesní analýza – Spočívala v zjištění návazností výrobního procesu. S využitím měření přepravních vzdáleností a časů přesunů rozpracované výroby mezi jednotlivými výrobními operacemi byla sestavena procesní mapa a následně byly vymezeny hlavní nedostatky týkající se hmotného toku s návrhem na jejich eliminaci.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HODNOTOVÝ TOK

Hodnotový tok je možno si představit jako souhrn všech činností ve výrobním procesu, vedoucích k transformaci materiálu na vlastní výrobek, který během těchto činností získává přidanou hodnotu. Do hodnotového toku musíme však také zahrnout činnosti, které finálnímu výrobku žádnou hodnotu nepřidávají a pouze napomáhají uskutečňovat transformační proces.

Hodnotový tok lze rozdělit na dvě části interního proudění. První částí je informační proud, což je veškerá komunikace proudící od zákazníka až k zhotovení finálního produktu. Druhou částí je proud transformační, jenž nese vlastní výrobky, které prošly transformací ze surovin přes polotovary až k finálnímu výrobku. (Mašín, 2003, str. 13)



Obrázek 1 – Schéma materiálového a informačního toku (topsid, 2008)

1.1 Management hodnotového toku

Mašín uvádí, že definice managementu hodnotového toku se nedá jednoznačně určit, ale můžeme jim rozumět:

- metodu systematické identifikace a eliminace aktivit nepřidávajících hodnotu z jednotlivých hodnotových toků,
- strategii zlepšování, která vytváří konexe mezi potřebami top-managementu a potřebami pracovních týmů,
- syntézu praktik osvědčených ve vrcholových podnicích,
- proces plánování a propojování výhod štíhlé výroby za pomoci systematického sběru dat a jejich analýzy, „štíhlého“ projektování a podrobného plánování implementace,

- proces propojování lidí, technik štihlé výroby, ukazatelů a hlášení pro potřeby vytvoření štíhlé společnosti.

Využití komplexnějšího managementu hodnotového toku vede k vytvoření následujících iniciačních podmínek, nutných pro přeměnu podniku na „štíhlou společnost“:

- jasná a srozumitelná komunikace mezi managementem a provozem z pohledu cílů štíhlé výroby a reálnou možností daného podniku,
- soustavné využívání ověřených nástrojů štíhlé výroby,
- vytvoření nutného pocitu týmového (resp. individuálního) „vlastnictví“ procesu změn od počátku do konce procesních změn,
- možnost snadného sledování a hlášení procesních změn pro management,
- možnost zdokonalování postupů dle potřeby.

Mašín dále zmiňuje několik příkladů, které nesouvisí s managementem hodnotového toku:

- racionalizace jednotlivých operací,
- separované využívání jednotlivých postupů štíhlé a průmyslového inženýrství,
- sestavení týmů na zdokonalování procesů a čekání na výsledek,
- pouhá vizualizace hodnotového toku
- podnikový systém jednotlivých námětů

Chceme-li shrnout management hodnotového toku do jedné definice, je možno jej uvést jako manažerský přístup, umožňující týmům i jednotlivcům si systematicky naplánovat jak a kdy zavést opatření, usnadňující cestu k uspokojení zákaznických požadavků. (Mašín, 2003, str. 15)

1.2 Transformační tok

Transformační tok, neboli podle Jurové tok materiálový, je hlavním těžištěm logistických procesů podniku. Je to řízený pohyb materiálů, surovin, polotovarů, umožňující charakterizovat dynamiku výroby v prostoru a čase. Segmentace výrobních zařízení a pracovních jednotek ovlivňuje materiálový tok. Díky vhodnému rozvržení a uspořádání budov, strojů, skladů, a pracovních úseků lze dosahovat značných úspor jak materiálu a času samotného, tak i finančních prostředků. (Jurová, 2016, str. 217)

Podle Lukoszové je hmotný tok fyzický pohyb materiálů, surovin, náhradních dílů, rozpracované výroby, hotových výrobků v podniku, ale i mimo něj. V širším měřítku dochází

k materiálovému toku u všech skupin zásob, energií a dalších médií, nástrojů a dalších činitelů od výrobního procesu až po konečnou distribuci. Objektem logistického řízení se pak stávají i takové prvky informačního toku, jako např. zakázky, objednávky a dodávky všech dříve zmíněných částí transformačního toku. (Lukoszová, 2012)

Průběh a realizování materiálového toku ovlivňují následující faktory:

- objem, sortiment, druh a typ výrobního procesu,
- úroveň technologické složitosti a členitosti všech výrobních procesů, montážních skupin, celků,...
- počet operací uskutečňovaných v jednotlivých fázích výrobního procesu a pracovních místech,
- tvar, členitost a specifika prostoru výrobního procesu,
- způsob řešení logistiky,
- umístění pomocných, podpůrných provozů a služeb (např. středisko údržby, výdej nářadí atp.)

1.3 Informační tok

Nedílnou součástí výrobního procesu a logistiky je pohyb informací, čili informační tok. Rozdílem oproti materiálovému toku je fakt, že informační tok je obousměrný. To znamená, že pohyb informací se neděje jenom jedním směrem jak je tomu u materiálového toku (např. dodací listy), ale také ve směru opačném (např. objednávky). V jednotlivých logistických uzlech celého řetězce je pohyb informací dokonce vícesměrný na jedné nebo i více hierarchických úrovních. Jednotlivými uzly logistického řetězce je třeba rozumět ty jeho součásti, kde dochází k přeměně materiálového toku (výrobní podniky, sklady, obchodní organizace apod.).

S tím jak plyne vývoj informačních technologií, dochází ke změně organizace, ale i realizace informačních toků. V minulosti byly informace zaznamenávány na hmotných nosičích a přenášeny fyzicky (např. poštou), v současnosti se tak děje za pomoci kabelového, ale i bezdrátového elektronického přenosu. (Daněk, 2005, str. 145)

1.3.1 Informace a její hodnota

Ne všechny údaje, jenž jsou dostupné řídicímu pracovníku lze považovat za informace. Mezi daty a informacemi je z hlediska uživatele podstatný významový rozdíl. To, co je

jedním pracovníkem považováno za velmi důležitou informaci s vysokou informační hodnotou, může být jiným pracovníkem považováno za naprosto nezajímavá data, a naopak.

Naskýtá se zde několik základních pojmů:

- Data – posloupnost znaků, signálů (text, čísla zvuk, obraz,...)
- Informace – uživatelem interpretovaná data (mají pro uživatele určitý význam). Informace je výsledkem poznání a myšlení, jenž opět nabádá k tvořivému myšlení a poté i jednání.
- Hodnota informace – je důsledkem interpretace dat,
 - má subjektivní charakter, uživatel ji zhodnocuje především na základě svých dosavadních znalostí,
 - pokud není v silách uživatele data využít, nemají pro něj žádnou hodnotu

Schopnost využití informační hodnoty vyžaduje od uživatele jistou kvalifikaci, uživatel musí být schopen identifikovat informační obsah dat a z těchto dat je získat. Ne data pouze vlastnit.

Účelně shromažďovat data a umět je transformovat tak, aby získal uživatel potřebné informace, které bude schopen využít pro vyřešení daného problému. (Daněk, 2005, str. 146)

2 ŘÍZENÍ VÝROBNÍHO PROCESU

Řízení výroby je vlastní činností manažerského vedení výrobních systémů, jenž má za cíl zajistit jejich optimální fungování a rozvoj. V klasickém pojetí se jedná o činnosti, které již definoval Fayol ve svém díle *Zásady správy všeobecné a správy podniků* (1913).

Klíčové místo Fayolovy teorie zaujímá těchto pět úkonů správy (ale také čtrnáct principů úspěšného řízení):

- plánování – stanovení cílů a postupů vedoucích k jejich dosažení,
- organizování – zajištění výrobních faktorů, případně podmínek pro vykonávání plánovaných činností,
- příkazování – přidělování úkolů podřízeným pracovníkům,
- koordinace – sladování úkolů podřízených pracovníků,
- kontrola – ověřování, že náš plán se ztotožňuje s realitou, včetně akceptování dalších opatření

Bezprostřední řízení výrobního procesu vychází ze zásad řízení dle rozdílů a odchylek. Jde o metodu řízení, při níž se sleduje vykonávání krátkodobého operativního plánu výroby, a zjišťují se rozdíly, přičemž pomocí dočasných odchylek od plánu výroby se zajišťuje postupné opětovné vytváření souladu skutečností s plánem. (Tomek, 2007, str. 262)

2.1 Přístupy k řízení výroby

Přístup k řízení výroby se způsob, jakým lidé působí na výrobní systémy s cílem zabezpečit jejich optimální fungování a rozvoj. Podstatné jsou především rozdíly dvou rozdílných kultur, jimiž jsou západní kultura a kultura východní. Každá má typické řešení problémů souvisejících s výrobou. Tyto přístupy se nazývají redukcionistický a holistický:

2.1.1 Redukcionistický

Základním kamenem tohoto přístupu je předpoklad, že každý systém je možné rozdělit na subsystémy, a tak se zabývat samostatně každou částí a vyřešit problém celého systému. Jedná se o západní druh myšlení představovaný především A. Smithem a F. W. Taylorem. Jedná se o způsob „vidění světa“ a problémů za pomoci vědeckých metod. Často označován jako tzv. mechanistická organizace práce. Typickým znakem tohoto přístupu je fakt, že

pracovníkovi je přiřazována vysoce specializovaná činnost a vykonává opakované pracovní úkoly za přítomnosti dozoru.

2.1.2 Holistický

Východní přístup, jenž je charakteristický určitou autonomií všech subsystémů, avšak jejich činnosti jsou neustále koordinovány s ohledem na globální cíle celého systému. Žádný subsystém nesouhlasí s uskutečněním akce, která by mohla vést k poškození druhého subsystému. Je to filozofie vycházející z poznatku, že celek je více než jen součet jeho jednotlivých částí a je součástí nových výrobních filozofií, jimiž jsou např. Just – in – Time (JIT), Kaizen, Lean Production (viz kap. 3) a další. Základním předpokladem těchto filozofií jsou, oproti redukcionistickému přístupu, multifunkční pracovníci, jež pracují v relativně samostatných skupinách, kde se počítá jen s minimální kontrolou ze strany podniku. (Tuček a Bobák, 2006, str. 41)

2.2 Základní cíle řízení výroby

- zabezpečování nabídky výrobků a služeb – na vysoké technicko-ekonomické úrovni a kvalitě v souladu s požadavky zákazníka,
- zabezpečení spolehlivosti a provozuschopnosti – především výrobních a energetických zařízení,
- vysoká pružnost výroby – na základě automatizace hmotně energetických a informačních procesů,
- redukce času potřebného k přípravě výroby a výroby jako takové – včetně zabezpečení služeb (součet těchto časů představuje průběžnou dobu výrobku),
- včasné provádění výrobních i technologických inovací,
- zkracování materiálových toků – umožnit rychlý a plynulý průběh,
- optimalizace spotřeby výrobních zdrojů a vstupů,
- snižování nákladů a zvyšování efektivity – udržení konkurenceschopnosti,
- redukce výrobních zásob a zásob nedokončené výroby,
- rozbor, měření a zlepšování pracovních metod – ale i postupů výroby za dodržení ekologických principů

2.3 Časová období plánování a realizace výroby

Při plánování a řízení je nutno brát v potaz odlišnost časových období. Musíme respektovat to, že plánování a realizace výrobních rozhodnutí zahrnuje různě dlouhá časová období. Rozlišujeme tak tři časová období:

1. dlouhé období – v němž lze měnit veškeré fixní i variabilní faktory využívané podnikem, včetně práce, materiálu a kapitálu,
2. krátké období – v němž můžeme přizpůsobit variabilní vstupy (materiály a práce), ale je nedostatečně dlouhé k modifikaci a přizpůsobení fixních výrobních faktorů, jako jsou budovy a výrobní zařízení,
3. velmi krátké období – v tomto období nemůže docházet k žádným výrazným změnám ve výrobě (všechny náklady tohoto období jsou fixní). (Tuček a Bobák, 2006, str. 33)

2.4 Typologie výrobního procesu

Uspořádání a struktura konkrétních výrob a jejich řízení (výrobní systémy) jsou závislé na charakteru výrobku (resp. služby), trhu, objemu výroby, charakteru poptávky, použitých technologiích a dalších faktorech. Výrobní procesy pak bývají klasifikovány dle následujících hledisek:

2.4.1 Podle míry plynulosti výroby

- Plynulá výroba – jako typický příklad plynulé výroby lze uvést například zpracování ropy v rafinerii či výrobu surové oceli. Výroba probíhá prakticky nepřetržitě tj. 24 hodin denně 7 dní v týdnu, po celý rok. Výjimkou jsou pouze nutné opravy či údržba strojů a zařízení.
- Přerušovaná výroba – při přerušované výrobě máme možnost výrobu přerušit po určitých částech výrobního procesu a pokračovat jindy. Tato výroba probíhá v předem určených časech, například v době od 8 do 22 hodin, pět pracovních dnů v týdnu apod. U přerušované výroby je zcela běžné, že je výrobní proces po určitých operacích na daném pracovišti přerušován a poté teprve pokračuje na dalším pracovišti. Typickým příkladem je výroba ve strojírenství.

Zda se jedná o plynulou či přerušovanou výrobu, může rozlišit skutečnost, zda zpracované výrobky po zpracování na daném pracovišti přecházejí na následující pracoviště plynule,

aniž by bylo možno ovlivňovat operativně tento přechod ze strany řídicích orgánů (plynulá výroba) či možnost přechod na následující pracoviště ovlivňovat (přerušovaná výroba), kupříkladu měnit termín zpracování, změna pracoviště, jenž daný úkol zpracuje, apod.

Jedním z rozhodujících faktorů, zda bude výroba řízena jako plynulá či přerušovaná, je také ekonomický aspekt. Zajištění fungující plynulé výroby (tzn. výroba probíhající i v noci, o víkendech a svátcích) bývá většinou nákladnější, co se týká nastolení příznivých podmínek a prostředí pro pracovníky (doprava, stravování, osvětlení, příplatky za práci v noci, o víkendech, svátcích). Na druhé straně přerušování výrobního procesu vede k prodloužení průběžné doby výroby, zvyšuje výrobní zásoby a zapříčiňuje kolísání výkonnosti, v horším případě také kolísání kvality výroby (např. těsně po zahájení práce, před jejím ukončením), což většinou vede k růstu výrobních nákladů. Výhodou přerušované výroby je fakt, že zde existují lepší podmínky pro údržbu zařízení a strojů a nápravu chyb. (Keřkovský, Valsa, 2012, str. 10)

2.4.2 Podle množství a počtu druhů výrobku

Podle počtu a množství druhů vyráběných produktů během určitého období rozlišujeme:

- Kusovou výrobu – charakteristickým znakem je výroba velkého počtu různých druhů výrobků v malém množství, s nepravidelným opakováním průběhu, v některých případech se neopakuje vůbec (například tlaková nádoba jaderného reaktoru, mostní konstrukce).
- Sériová výroba – výroba stejného druhu se opakuje pravidelně v sériích (například výroba automobilů, mobilních telefonů, počítačových komponent).
- Hromadná výroba – při této výrobě se produkuje velké množství jednoho nebo menšího počtu druhů výrobků. Je typická svou mírou opakovatelnosti a stálostí výroby těchto produktů, jimiž jsou například šrouby, žárovky, nýty apod. (Heřman, 2001, str. 18)

2.5 Struktura výrobního procesu

Keřkovský upozorňuje na to, že je stěžejní, který aspekt řízení výrobního procesu je předmětem zkoumání, čili plánování nebo optimalizace. Z tohoto hlediska rozlišuje strukturu výrobního procesu na tři části:

- věcnou strukturu,

- časovou strukturu.
- prostorovou strukturu.

2.6 Věcné hledisko výrobního procesu

Při zkoumání věcné struktury výrobního procesu z hlediska řízení výroby se jedná o tzv.:

- výrobní profil,
- výrobní program.

Výrobní profil (možnosti) podniku je určen souhrnem výrobních kapacit podniku, kterými rozumíme veškerá technická zařízení a potřebné lidské zdroje. Ve vyspělých zemích se podniky nesnaží vyrábět veškeré součásti potřebné pro zhotovení konečného výrobku, ale aplikují princip nazývaný *make or buy*, což znamená, že se rozhodneme, zdali si danou součástku vyrobíme v našem podniku nebo zauvažujeme o možnosti ji nakoupit od podniku, který se výrobou těchto součástí zabývá. Stěžejním prvkem pro rozhodnutí jsou náklady vynaložené na pořízení, ale také fakt, že podnik, od kterého součástku koupíme, ji vyrobil v požadované kvalitě. Takovým způsobem můžeme minimalizovat výrobní náklady, a také dosáhnout potřebné flexibility.

Výrobní program je souhrn výrobků, které podnik vyrábí a nabízí na trhu. V tržním systému je nezbytné, aby byl výrobní program stanovován pouze za podmínek důkladného a spolehlivého průzkumu trhu, požadavků zákazníků. Stanovení výrobního programu není záležitostí orgánů řídících výrobu podniku. Řízení výroby je však odpovědné za výrobní program, jenž je také naplňován v oblasti výroby. (Keřkovský, Valsa, 2012, str. 11)

2.7 Dělení výrobního procesu

Způsob, jakým vynaložená práce přispívá k transformaci surovin na výrobky, dělíme výrobní procesy na:

- technologické a
- netechnologické procesy

Technologické procesy jsou ty procesy, které se přímou účastí podílí na výrobě daného výrobku. Jako příklad Keřkovský uvádí: frézování, tepelné zpracování, svařování.

Procesy, které se nepřímo účastní výroby daného výrobku, nazýváme **netecnologickými procesy**. Těmito procesy může být například přeprava rozpracovaných výrobků nebo kontrola kvality.

Jednotlivé výrobní procesy můžeme dělit do takzvaných fází výroby:

- předzhotovující,
- zhotovující,
- dohotovující.

Z pohledu plánování výroby a měření výkonu je důležité členění výrobních procesů na operace, dále členěné na úseky, úkony a pohyby. Například při výrobě těsnicího šoupátka z odlitku můžeme rozlišit následující operace: opracování odlitku, frézování, ovaření sedla, svrtávání, otryskání, zahřátí a nanesení barvy, montáž, tlaková, těsnicí a vizuální kontrola.

2.7.1 Technologický postup

Výrobní proces vedoucí ke zhotovení výrobku bývá vyjádřen formou tzv. technologického postupu. Zjednodušeně řečeno, **technologický postup** je tvořen popsáním posloupnosti jednotlivých operací vedoucích ke zhotovení výrobku.

Technologické postupy většinou stanovují specializovaní pracovníci, technologové a normovači výkonu. Z hlediska řízení a plánování výroby je nezbytné, aby každé operaci bylo přiřazeno pracoviště, na němž bude daná operace realizována, a stanoven odhad doby času potřebného k provedení dané operace na pracovišti. Z tohoto důvodu se na zpracování technologických postupů musí podílet také pracovníci, kteří jsou zodpovědní za řízení výroby. Technologické postupy slouží v řízení výroby jako základní zdroj informací pro řízení a plánování průběhu výroby, ale také jako fyzický nosič informací o něm.

Keřkovský zdůrazňuje, že výroba je jádrem celé společnosti, ať se jedná o podnik produkující výrobky či služby.

2.8 Časové hledisko výrobního procesu

Časové hledisko výrobního procesu zahrnuje především řešení následujících prvků řízení výroby:

2.8.1 Časové uspořádání výrobního procesu

Spočívá v rozvržení posloupnosti operací, jež je nutno zpracovat na jednotlivých pracovištích, a dále ve stanovení předpokládaných termínů realizace operací na předepsaném pracovišti.

2.8.2 Výrobní a dopravní dávky

Pojem výrobní dávka je používán zejména ve strojírenské výrobě. Jedná se o skupinu součástí zadávaných do výroby současně. Vzhledem k organizaci se mohou výrobní dávky dále dělit na dopravní dávky, což jsou skupiny součástí dopravovaných najednou mezi jednotlivými operacemi. (např. kapacita míst na paletě, přepravujícího hydranty ze soustružny na tryskač.)

2.8.3 Průběžné doby výroby a směnnost

Průběžná doba výroby (součástí, montáže) je čas potřebný na uskutečnění dané části výrobního procesu.

Směnnost je ukazatel vyjadřující, v kolika pracovních směnách pracovního dne je výroba realizována. Jedním z podstatných cílů řízení výroby je co nejvyšší směnnost, při níž je dosahováno maximálního využití výrobních kapacit, ovšem s ohledem na celkové výrobní náklady.

2.8.4 Využití výrobních kapacit, prostoje pracovišť, nedokončená výroba

Využívání výrobních kapacit výrazně ovlivňuje ekonomiku výrobních procesů. Cílem, jehož nelze dosáhnout, je pak stoprocentní naplnění výrobních kapacit. A proto je snahou každého podniku se alespoň takovému cíli přibližovat.

Pracovní prostoje jsou časové intervaly, v nichž pracoviště z určitých důvodů nepracují. Nejčastější příčinou prostojů je nedostatek práce pro daná pracoviště. Prostoje mohou také ale vznikat z důvodu nevyhovujícího zorganizování či jako důsledek špatného plánování a řízení výroby. Cílem je samozřejmě minimalizace veškerých prostojů.

Rozpracovaná (nedokončená) výroba je měřena peněžním vyjádřením hodnoty výrobních zdrojů obsažených v procesu výroby. Cílem je její minimalizování, při zajištění stability výrobního systému pomocí zachování určitých rezerv. Rozpracovaná výroba je jedním z nejužitečnějších syntetických ukazatelů úrovně řízení výroby. (Keřkovský, Valsa, 2012, str. 18)

2.9 Prostorové hledisko a organizační uspořádání

V souvislosti s organizačním a prostorovým uspořádáním výrobního procesu je potřeba řešit následující dva na sobě závislé předpoklady řízení výroby:

2.9.1 Materiálové toky (viz kap. 1.2)

Rozhodujícím faktorem jejich uspořádání jsou:

- rychlost,
- vzdálenost a
- plynulost přepravy.

2.9.2 Uspořádání pracovišť

Uspořádání pracovišť může být:

- *s pevnou pozicí výrobku (fixed position)*, kdy jsou výrobní zdroje podílející se na transformaci (zařízení, pracovníci atd.) přesouvány podle potřeb do místa výroby, materiál a rozpracované výrobky se během zpracování nepohybují,
- *technologické uspořádání pracovišť (proces layout)*, kdy se vytvářejí skupiny podobných pracovišť (např. strojů), přičemž není brán potaz na technologické postupy výrobků a rozpracované výrobky se podle potřeby přesouvají mezi jednotlivými pracovišti,
- *buňkové uspořádání (cell layout)*, kdy pracoviště jsou uspořádána do skupin (buňek) takovým způsobem, aby určité části výrobního procesu mohly být uskutečněny v jedné buňce bez přemísťování výrobku mezi jednotlivými operacemi,
- *předmětné uspořádání (product layout)*, při němž jsou pracoviště seřazena účelově dle potřeb zpracování výrobků s ohledem na jejich minimální přesuny. (Keřkovský, Valsa, 2012, str. 18)

3 ŠTÍHLÁ VÝROBA

V posledních letech je klíčovým předpokladem k úspěšnému podniku koncept „Lean Production“ tzv. Štíhlá výroba. Jedná se o komplexní systém, který se zaměřuje na změnu myšlení v oblasti řízení a organizace výrobních konceptů, jenž jsou uskutečňovány na podnět lidí – manažerů s podporou technologického vybavení. Cílem je dosažení efektivně řízeného postupu optimalizace výrobních procesů a s tím spjatých operací na základě uvědomování si skutečných potenciálů týkajících se zvyšování podílu produktivních složek, jež tvoří přidanou hodnotu a efektivnost podnikových procesů.



Obrázek 2 – Základní předpoklady štíhlého podniku
(mmspektrum, 2014)

Klíčem k úspěšné implementaci tohoto konceptu je správná motivace a zapojení zaměstnanců do všech procesů optimalizace a zlepšování.

- Tento koncept představuje mimo jiné i cestu ke správnému plánování, organizování a řízení podnikových procesů, a pokud je správně zavedeme, dokáží generovat nejenom nové příležitosti pro zásadní změny v podnikových procesech vedoucích ke kontinuálním zlepšením a inovačním strategiím, ale také pro zvyšování úrovně konkurenceschopnosti podniku cestou pružných rozhodovacích procesů i produkcí zákazníkem požadovaných výrobků s vysokou přidanou hodnotou. (Chromjaková, Rajnoha, 2011, str. 43)

Podle Mašina je štíhlá výroba jakousi metodologií komplexního zlepšování procesů, která zefektivňuje veškeré činnosti spjaté spojené s výrobou a eliminuje v nich plýtvání s cílem

zkracovat průběžnou dobu výroby, snížit rozpracovanost i zásoby, redukovat náklady a zvýšit kvalitu pomocí technik a nástrojů průmyslového inženýrství. (Mašín a Vytlačil, 2005, str. 44)

3.1 Zásady a metody štihlé výroby

Koncept štihlé výroby je proces, který využívá následující principy, vedoucí k výrobě kvalitních produktů:

- výroba na zakázku
- plynulý materiálový a informační tok
- malé velikosti výrobních dávek
- standardizace rodiny dílců
- vykonávání správných výrobních organizací správně
- implementace buňkové výroby
- zavedení totálně preventivní údržby
- schopnost rychlého přetypování
- strategie nulové chyby v každém procesu
- metoda Just in Time
- redukce variability dílců, procesů
- aktivní zapojení a motivace pracovníků pro vytváření přidané hodnoty
- kvalifikování pracovníci
- vizuální signalizace (Chromjaková a Rajnoha, 2011, str. 44)

3.1.1 Štihlé pracoviště

Základem štihlé výroby je štihlé pracoviště, neboť na tom, jak máme navrženo pracoviště, závisí veškerý hodnotový tok. Na pohybu na pracovišti se pak odráží spotřeba času, výkonné normy, výrobní kapacity a další faktory. (Košturiak a Frolík, 2006, str. 24)

3.2 Přístupy k zeštíhlení

Filosofií nástrojů štihlé výroby je dlouhodobé a neustálé využívání drobných zlepšení, jež vedou k výslednému efektu, který zajišťuje stabilní rozvoj efektivní výroby. Veškeré systémy (včetně systémů řízení výroby) mají v čase sklon ke snižování efektivity. Vhodné

využití nástrojů štíhlé výroby tento jev přirozeného poklesu efektivity v čase eliminují a naopak přispívají k jejímu rozvoji.

Klíčovým problémem při zavádění štíhlé výroby je právě filozofie Lean Production. Mnohým manažerům se navržená řešení jeví jako nepodstatná, právě kvůli pocitu, že drobným zlepšením nelze dosáhnout pokroku. (synext, 2008, ŠTÍHLÁ VÝROBA - LEAN PRODUCTION)

Opak je však pravdou a firmy, které již zavedly některé z klíčových principů štíhlé výroby, dokázaly, že jsou schopny nejenom aplikovat i další pokrokové výrobní koncepty ale i učit jiné podniky, jak úspěšně zahájit zavedení konceptu konkurenčně schopné výrobní strategie (např. Toyota). Koncept se přitom opírá o několik úrovní organizace a řízení lidských zdrojů a technologií, úroveň řízení a organizace toku informací o pracovních procesech, pracovnících, dodavatelích a zákaznících, úroveň řízení procesů jakosti, úroveň rychlé a pružné reakce na požadavky zákazníků, úroveň podniku světové třídy orientovaného podle požadavků zákazníků.

Je několik možných způsobů, jak dosáhnout implementace konceptu štíhlé výroby a následně i štíhlého podniku, avšak všechny způsoby sledují následující čtyři klíčové principy:

- Just-in-Time (JIT) – smyslem tohoto principu je eliminace neproduktivity v tocích materiálů, procesních časů, dostupnosti materiálu a dílců, které jsou všechny nezbytně nutné k tomu, aby byla zachována plynulá tvorba přidané hodnoty a byl realizován průtok.
- Total Quality Control – dle tohoto principu je každý pracovník ve společnosti „spolupodnikatelem“ na poli procesů zlepšování kvality výrobků i procesů. Hlavní důraz je kladen na předcházení chyb a ne na odstraňování již vzniklých chyb. V této souvislosti je znám postoj „dělat věci správně napoprvé“.
- Totálně preventivní údržba (TPM) – vychází z potřeby efektivní údržby strojů a zařízení, která je klíčovým předpokladem spolehlivosti a plynulosti uskutečňování výrobních operací. Cílem je eliminovat neproduktivní prostoje z důvodu poruchy stroje či zařízení.
- Počítačem podporovaná výroba (CAM) – tento princip se odvíjí od sofistikované integrace úkonů spojených se vznikem produktu, tvorbou konceptu organizace a řízení jeho výroby s podporou dostupných informačních technologií. (Chromjaková a Rajnoha, 2011, str. 45)

3.3 Muda

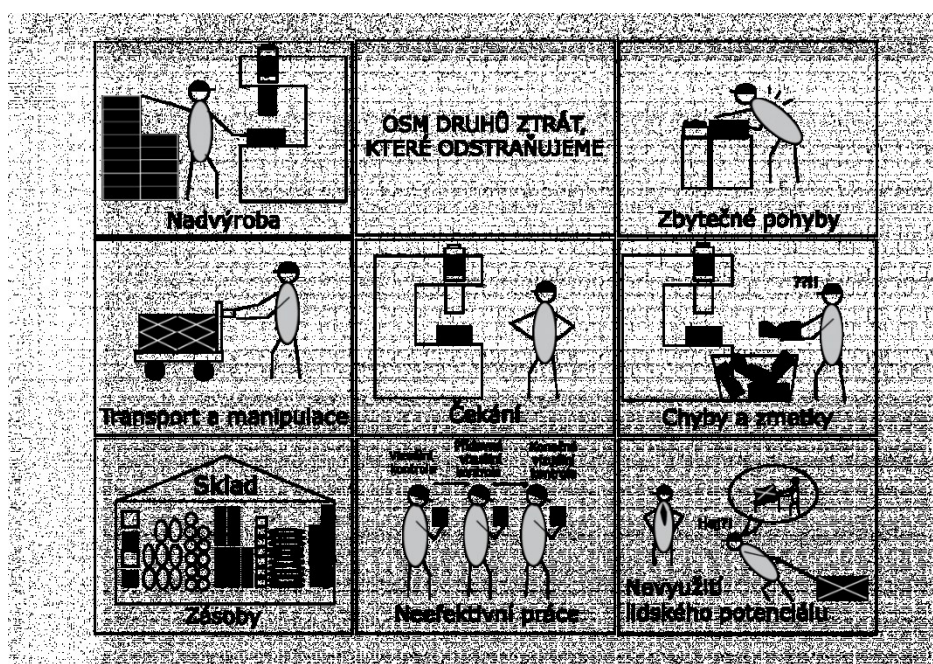
Japonské slovo „Muda“ se dá přeložit jako plýtvání nebo jakákoliv činnost, za kterou není zákazník ochoten zaplatit. Plýtvání je opakem pro přidanou hodnotu, za kterou je zákazník ochoten zaplatit.

Dennis udává, že během výrobního procesu jsou známy tři druhy lidského pohybu:

- Hlavní procesy – to jsou veškeré pohyby a činnosti, jenž tvoří přidanou hodnotu výrobku,
- Podpůrné procesy – pohyby, které napomáhají hlavním procesům, konají se většinou před nebo po hlavních procesech (například výměna frézy na frézce či seřízení CNC stroje mezi jednotlivými úkony),
- Plýtvání (Muda) – pohyby, které se nijak nepodílí na tvorbě hodnoty. Dennis zde přikládá jednoduchý test: pokud přestaneme dělat takovou činnost, již považujeme za plýtvání, nijak se to neodrazí na kvalitě a zpracování výsledného produktu.

Můžeme rozlišit osm druhů plýtvání a nesmíme opomenout také pozoruhodné pravidlo 5/95, kde 95 procent činností je považováno za plýtvání a pouhých 5 procent činností za tvůrce přidané hodnoty. To znamená, že většina naší každodenní aktivity je považována za plýtvání.

Což také vyplývá z postoje Taiichi Ohno: „Pravá hodnota má velikost švestkové pecky.“



Obrázek 3 – Osm druhů plýtvání (Josja, 2016)

3.3.1 Pohyb

Jak pracovníci, tak i stroje dělají nadbytečné pohyby. Nadbytečné pohyby pracovníků jsou způsobeny především ergonomií pracoviště. Nevhodná ergonomie pracoviště má negativní dopad na produktivitu, kvalitu výrobku, ale také na bezpečnost. Produktivita klesá kvůli nadbytečným přesunům, otáčení se, ale také na pohybu potřebnému k podání si určitého nářadí či kusu.

3.3.2 Čekání

Nadbytečné čekání je způsobeno ztrátou času, kdy pracovník čeká na dodávku materiálu na pracoviště, odstavením montážní linky z důvodu vyčištění či čekáním, až obsluhovaný stroj vykoná daný úkon. Může být dále způsoben nepřiměřeným množstvím výroby způsobeným velkou výrobní dávkou nebo vadou, která musí být opravena.

Čekání prodlužuje celkový čas, což je čas, který uplyne mezi tím, co zákazník uskuteční objednávku a než obdrží požadovaný výrobek.

Celkový čas = čas na zpracování + zadržovací čas

Nadbytečné čekání prodlužuje zadržovací čas, který daleko převyšuje čas na zpracování výrobku u většiny výrobních operací.

3.3.3 Manipulace

Nadbytečná manipulace je nejčastějším druhem plýtvání. Vzniká při přesouvání kupříkladu materiálu či nedokončené výroby z meziskladu na dané pracoviště a poté opět do meziskladu, odkud putuje na další pracoviště.

Manipulace a transport je nezbytný druh plýtvání, ale i přesto jej musíme co nejvíce redukovat.

3.3.4 Nadměrné zásoby

Je to druh plýtvání, kdy máme v zásobě zbytečné množství surového materiálu, součástí i rozpracovaných výrobků. Tato situace nastává tehdy, když je materiálový tok omezen na výrobní prostory a když není produkce řízena taktem poptávky (tažná metoda).

3.3.5 Chyby pracovníků (a jejich opravy)

Tento druh plýtvání spočívá v chybách, kterých se pracovníci při výrobě dopouštějí a následně i v času a energiích, které musí vynaložit k opravě nebo výrobě nedefektivního kusu, což jsou náklady navíc.

3.3.6 Nadvýroba

Plýtvání spočívající ve výrobě většího množství výrobků, než je množství požadované zákazníkem. Při nadvýrobě roste riziko, že se neprodá veškeré množství, které je nad rámec množství požadovaného zákazníkem.

Nadvýroba je příčinou některých druhů plýtvání, kterými jsou:

- Nadbytečný pohyb – pracovník je zaneprázdněn věcmi, které si nikdo neobjednal
- Čekání – Související s velkou výrobní dávkou
- Manipulace – nedokončené výrobky musí být dopraveny do skladu
- Chyby pracovníků – Nalezení závady při kontrole větší výrobní dávky je obtížnější
- Nadbytečné zásoby – Nadprodukce způsobuje skladování zbytečného materiálu, dílců, atd.

3.3.7 Špatný pracovní postup

Špatný pracovní postup může být i to, že děláme víc (např. přidáme výrobku nějakou funkci), než zákazník požaduje. Může to být způsobeno i vedením podniku, které se řídí inženýrským přístupem při řešení potíží. Například společnost „očarována“ určitou technologií, či touha po dosažení určitého výrobního milníku, ale nebere zřetel na požadavky zákazníka.

3.3.8 Nevyužití znalostí

Tento druh plýtvání se objeví, když nastanou komunikační zkratky, ať už uvnitř společnosti či mezi společnostmi a jejich zákazníky a dodavateli. Komunikační zkratky uvnitř společnosti mohou být horizontální či vertikální a mohou být dočasným či trvalým jevem. To omezuje tok myšlenek, nápadů a kreativity, vytváří frustraci i demotivaci a dává tak prostor pro ušlé příležitosti a promarněné šance na zlepšení hodnotových toků. (Dennis, 2016, str. 29)

3.4 Nástroje štíhlé výroby

Mezi nejdůležitější nástroje k zeštíhlení výroby patří:

3.4.1 Just in Time

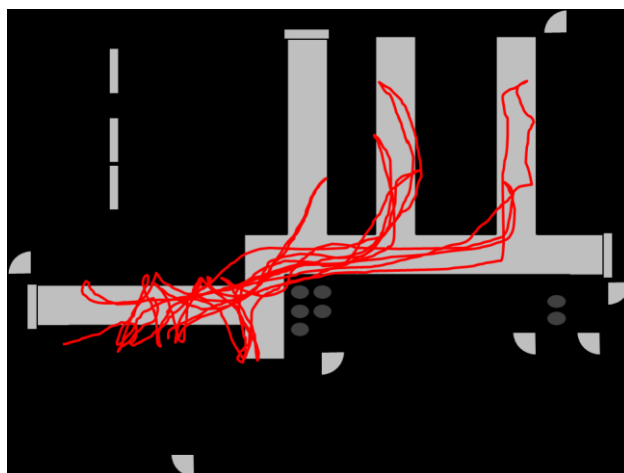
Jedná se o výrobní filozofii, při jejímž uplatnění jsou produkty vyráběny, dopravovány i skladovány pouze v tom případě, pokud to zákazník vyžaduje. Hlavním průkopníkem této metody je výrobní systém Toyota (Toyota Production System). Just in Time je založen na metodách jako např. eliminace plýtvání ve všech jeho podobách (viz kap. 3.3), metoda rychlých změn sortimentu, využívání výrobních buněk s tokem jednoho kusu, vyvažování práce v buňkách, tahové systémy, poka-yoke, TPM (Total Productive Maintenance) apod.

Zavádění metody JIT i metod moderního průmyslového inženýrství do života přineslo celou řadu kladů, mezi které patří např. menší výrobní série, redukce objemu zásob hotových výrobků i nedokončené výroby, kratší průběžnou dobu, rychlejší reakci na požadavky zákazníka apod. (Mašín a Vytlačil, 2005, str. 38)

3.4.2 Špagetový diagram

Špagetový diagram, známý také pod názvem špagetový graf či špagetový model je specifický nástroj určující vzdálenost, kterou urazí pracovník, materiál, či výrobek během výrobního procesu. Tudiž je nám špagetový diagram nápomocen, pokud chceme eliminovat vzdálenost, kterou těleso urazí mezi jednotlivými operacemi.

To nám umožňuje posléze analyzovat a optimalizovat vzdálenost. Výhodou může být také rychlejší dodávka materiálu na dané pracoviště či stejný dodací čas, avšak s menší námahou. (Allaboutlean, 2015, All About Spaghetti Diagrams)



Obrázek 4 – Špagetový diagram (Allaboutlean, 2015)

3.4.3 Metoda TPM

Tato metoda je již zmíněna v kapitole 3.2 jako klíčový princip štíhlé výroby. TPM neboli totální produktivita údržby má za úkol přenést zodpovědnost za běžnou údržbu stroje a za udržování pořádku na pracovišti na obsluhu stroje. To znamená, že ten kdo na daném stroji pracuje, je také zodpovědný za jeho stav. V praxi se ukázalo, že důvodem většiny, ať už malých nebo velkých poruch je zanedbání údržby stroje a nedodržování povinností obsluhy vůči stroji. (Nenadál, 2008, str. 159)

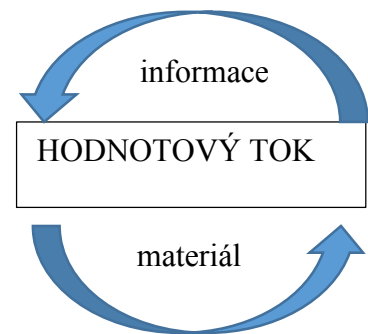
3.4.4 Metoda 5S

5S je metodika, jejímž cílem je zlepšit v organizaci pracovní prostředí a tím i kvalitu. Přístup je založený na zvýšení samostatnosti zaměstnanců, na týmové práci a vedení lidí. Vlastní označení 5S je tvořeno z pěti japonských slov začínajících na S. Ta slova jsou:

- Seiri – pořádek na pracovišti - Cílem tohoto kroku je oddělit a rozlišit potřebné a nepotřebné věci na pracovišti. Rozhodnout se, zda jsou jednotlivé nástroje, přípravky atd. potřebné k vykonávání dané činnosti.
- Seiton – vytřídování, uspořádání - U tohoto kroku je třeba dbát na umístění potřebných a užívaných věcí tak, aby mohly být jednoduše a rychle použity. Viditelně vyznačíme prostory, které jednotlivým věcem náleží, a uspořádáme pracoviště podle četnosti využívání náradí atd.
- Seiso – čistota, udržování pořádku - Každý zaměstnanec si na pracovišti udržuje pořádek. Nafození místa před úklidem a po úklidu napomáhá motivovat pracovníka k udržování pořádku.
- Seikutsu – standardizace - Znamená to neustále zlepšovat a zjednodušovat organizaci práce, uspořádání pracoviště, atd.
- Shitsuke – zaškolení - Provede se standardizace o tom, jak dodržovat předchozí 4S. Provádí se pravidelné kontroly jednotlivých pracovišť, které vedou k vyhodnocení vylepšení, ale také k zodpovědnosti jednotlivých zaměstnanců. (Ikvalita, 2012, METODA 5S)

3.5 Value Stream Mapping

Neboli mapování hodnotového toku má původ ve společnosti Toyota, která ji používá již od padesátých let pod názvem „Material and Informational Flow Mapping“. Tato metoda sloužila jako jednoduchý nástroj, vysvětlující současný, budoucí a ideální stav výrobních procesů. Jde o jakousi vizualizaci hodnotových toků.



Je to diagram, který je obvykle ručně kreslen, a ukazuje nám sérii operací, které je potřeba vykonat od počátku až k dodání výrobku či služby zákazníkovi. (Mašín, 2003, str. 45)

Obrázek 5 – Tok materiálu a informací (Rother, 2003)

Ve štíhlé výrobě je na informační tok kladen stejný důraz jako na tok materiálový. Na první pohled se zdá, že Toyota využívá stejného transformačního procesu jako její konkurence, jako je lisování, svařování, montáž, ale závody této společnosti regulují jejich produkci jinak než ostatní masoví výrobci, neboť využívají vizualizaci za pomoci mapování hodnotového toku. (Rother a Shook, 2003, str. 13)




3.5.1 Ikony pro mapování hodnotových toků

Pro popis hodnotových metod se využívá soubor ikon, které se dále dají dělit do tří kategorií:

- Ikony pro materiálový tok









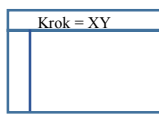



Tabulka 1 Ikony pro materiálový tok (vlastní zpracování dle Mašína, 2003)

Tabulka 1 Externí	Proces	Data o procesu	Zásoby
Transport 	Tok hotových výrobků 	Pohyb tlakem 	Pohyb tahem

<p>Supermarket</p> 	<p>Vyrovňovací zásoba</p> 	<p>Bezpečnostní zásoba</p> 
--	---	--





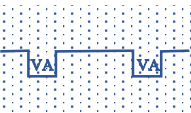
- Ikony pro informační tok

Tabulka 2 Ikony pro informační tok (vlastní zpracování dle Mašina, 2003)

<p>Manuální informování</p> 	<p>Elektronická informace</p> 	<p>Typ informace</p> 	<p>Inventurní plánování</p> 
<p>Výrobní kanban</p> 	<p>Dopravní kanban</p> 	<p>Signální kanban</p> 	<p>Kanbanová schránka</p> 
<p>Heijunka</p> 	<p>Heijunka - správce</p> 	<p>FIFO</p> 	<p>Výrobní mix</p> 

- Všeobecné ikony a symboly

Tabulka 3 Všeobecné ikony (vlastní zpracování dle Mašina, 2003)

<p>Operátor</p> 	<p>Výrobní buňka</p> 	<p>Počítačová podpora</p> 	<p>Možnost zlepšení</p> 
<p>VA - linka</p> 			

4 SWOT ANALÝZA

Podstatou SWOT analýzy je identifikace faktorů a skutečností, které pro společnost představují slabé a silné stránky (vnitřní prostředí), příležitosti a hrozby okolí (vnější prostředí). Tyto klíčové ukazatele jsou poté slovně charakterizovány či ohodnoceny ve čtyřech kvadrantech tabulky SWOT. Tato analýza se převážně využívá při strategickém řízení, ale nemusí tomu tak vždy být a může se také využívat při řízení taktickém či operativním, případně jako může být zpracována i jako tzv. osobní SWOT, jež je zaměřena na identifikaci silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb jedince.

Tabulka 4 Tabulka SWOT analýzy (vlastní zpracování dle Keřkovského, 2002)

<p>Silné stránky</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>S</p>	<p>W</p>	<p>Slabé stránky</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>
<p>Příležitosti</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>O</p>	<p>T</p>	<p>Hrozby</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>

4.1 Shromažďování dat pro SWOT analýzu

Fakta pro SWOT analýzu lze sesbírat pomocí nejrůznějších technik, například převzetím z již realizovaných dílčích analýz, porovnání s konkurenty (tzv. benchmarking), metodou interview či metodou řízené diskuze (brainstorming). Inspirací mohou být již dříve zpracované SWOT nebo závěry výzkumů z této oblasti.

4.2 Nutné zásady pro analýzu

Při tvorbě SWOT analýzy je potřeba držet se následujících zásad, aby byla analýza co nejpřesnější a nejuvěrohodnější.

4.2.1 Relevantní závěry

To znamená, že analýza by měla být zpracována s ohledem na účel, jemuž bude soužit. Tudiž nemůžeme mechanicky aplikovat jednu SWOT analýzu na veškeré problémy ve společnosti.

4.2.2 Zaměření na fakta

Po prvotní identifikaci faktů a jevů je vhodné provést patřičnou redukci a zaměřit se tak na podstatné jevy a fakta, aby nedocházelo spíše ke komplikacím při návrhu následné strategie.

4.2.3 Objektivita

Analýza by neměla vyjadřovat pouze subjektivní názory, ale měla by objektivně odrážet vlastnosti objektu analýzy, případně prostředí, ve kterém se objekt dané analýzy nachází.

4.2.4 Síla působení jednotlivých faktorů

Váha jednotlivých faktorů může být ve SWOT analýze dána pomocí bodového systému, popřípadě mohou být ty nejdůležitější zvýrazněny. (Keřkovský, 2002, str. 97)

5 PROCESNÍ ANALÝZA

Procesní analýza je jedním ze základních nástrojů pro mapování procesů v podniku. Jedná se o univerzální metodu vhodnou jak pro výrobu, tak pro administrativu. Je to analytický nástroj popisující účinnost a výkonnost kritických operací, které obsahují větší podíl přesunu, čekání či překážek. Výstupem je pak procesní diagram, jenž je grafickým znázorněním posloupnosti aktivit za pomoci symbolů. (e-api, 2015, JEDNOTLIVÉ METODY A NÁSTROJE (I - P))

5.1 Standardizované symboly v procesní analýze

Při aplikaci procesní analýzy je využíváno několik standardizovaných symbolů, které jsou znázorněny v následující tabulce, a jenž jsou využity v praktické části této práce, a to konkrétně v kapitole 8.3 *Procesní analýza*.

Tabulka 5 Standardizované symboly v procesní analýze (vlastní zpracování dle e-api)

	Operace
	Transport
	Skladování
	Čekání
	Kontrola množství
	Kontrola kvality

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 SEZNÁMENÍ SE S VYBRANOU SPOLEČNOSTÍ

Vybraná společnost, tedy Jihomoravská armaturka, je členem mezinárodní výrobní skupiny VAG Group, která má 223 prodejních míst po celém světě. Nezanedbatelný je také přístup k celosvětovým zkušenostem k aplikacím v rozmanitých projektech. Celá skupina VAG group je vlastněna Americkou společností REXNORD.

6.1 Historie organizace

Počátky JMA sahají až do roku 1881, kdy pan Václav Kudrna založil strojnickou a kovářskou firmu, později i slévárnu. V této době začala výroba jednoduchých armatur. V roce 1936 vznikla nová továrna na okraji Hodonína a roku 1943 došlo k přejmenování společnosti na HAK a.s. Roku 1950 vzniká společnost Jihomoravská armaturka státní podnik, která v roce 1979 dostává nový název SIGMA, koncernový podnik. Rok 1996 znamená návrat k názvu JMA spol. s r.o.

Počátkem 21. století se JMA stává součástí VAG-Armaturen GmbH a v roce 2011 je jednou z nejmodernějších armaturek v Evropě a také člen skupiny VAG Group.

6.2 Charakteristika organizace

JMA vyrábí 160 druhů armatur, jejichž odlitky jsou vyráběny z tvárné a šedé litiny, včetně armatur pro průmyslové využití.

Roční obrat společnosti činí 1,2 miliardy Kč.

Všechny podnikové činnosti směřují k maximální kvalitě dodaných výrobků. Armatury této společnosti jsou kvalitní a spolehlivé i v těch nejtěžších podmínkách., jejichž kvalitu dokládají certifikáty ISO 14001, ISO 9001, ISO 18001, ale mimo jiné také prestižní certifikáty DVGW, které schvalují dodávání produktů německým vodárenským společností.

Cílem podniku je plnit požadavky a očekávání zákazníka, kterého společnost považuje současně jako partnera. Použité výrobky jsou neustále vystavovány zátěži, a tak je nezbytně nutné aby nedošlo k jejich selhání. Tomu napomáhá individuální odpovědnost zaměstnanců ve všech podnikových systémech, a také vlastní vývojová základna, která se snaží neustále zdokonalovat stávající výrobky, aby byly odolnější a maximálně spolehlivé.



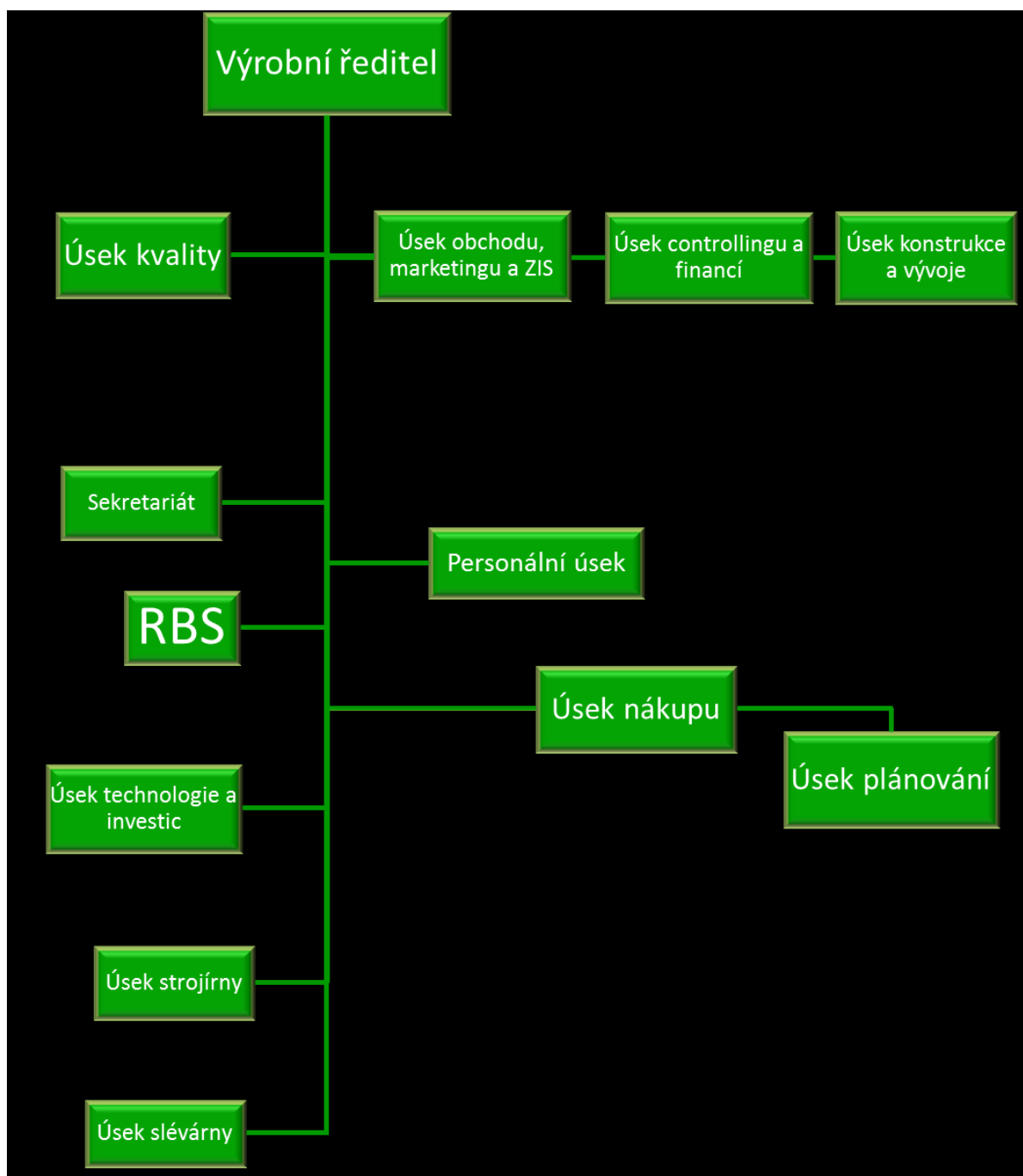
Obrázek 6 – Pohled na areál JMA (interní zdroj)

6.2.1 Předmět činnosti

- výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona
- obráběčství
- kovářství, podkovářství
- zámečnictví, nástrojařství
- slévárenství, modelářství

6.3 Organizační struktura

Hlavou společnosti je výrobní ředitel, který zodpovídá za její chod. Výrobní ředitel se zodpovídá generálnímu řediteli VAG group. Pod výrobním ředitelem je na prvním místě úsek kvality, na niž je kladen velmi vysoký důraz. Neméně důležitý je úsek vývoje a konstrukce, kde se snažím kvalifikovaný tým neustále zdokonalovat armatury a jejich součástí, a tím prodlužovat jejich životnost a spolehlivost. Zkratkou RBS je pak pojmenován inovační úsek, který má na starosti zefektivňování podnikových procesů, a také lean filozofii.



Obrázek 7 – Organizační struktura společnosti (vlastní zpracování)

6.4 Výrobní portfolio

Společnost se zabývá výrobou, modifikací a montáží vodovodních i plynových armatur a od roku 2006 také výrobou podzemních i nadzemních hydrantů. Dle přání zákazníků je schopna upravit armaturu tak, aby vyhovovala ve všech ohledech, ale především, aby splňovala všechny své funkce (např. zkrácení příruby, změna materiálu těsnicího sedla atd.).

Výrobky mají širokou míru použití v různých odvětvích:

- Armatury v průmyslových rozvodech – Šoupátka, uzavírací klapky, montážní vložky, odvzdušňovací a zavzdušňovací ventily, nadzemní a podzemní hydranty.
- Armatury pro kanalizace – Kanálové šoupátka, koncové klapky.
- Armatury pro energetiku – Klapky EKN, uzavírací šoupátka, zpětné klapky, vzduchové ventily.
- Armatury pro plyn – Šoupátka, HUP, poklopy, zemní soupravy, klapky
- Armatury pro spodní výpusti přehrad – Rozstříkovací uzávěry, plunžrové ventily, uzavírací klapky, odvzdušňovací ventily.
- Armatury v potrubních systémech – Šoupátka, klapky, montážní vložky, navrtávací pasy, hydranty.

6.4.1 Armatury pro úpravny vody

Úpravou vody se rozumí fyzické, chemické a biologické procesy, odvíjející se od složení surové vody, která je upravována. V úpravnách pitné vody, filtračních zařízeních, odsolovacích mořské vody nebo v čerpacích stanicích armatury regulují tlak a průtok, cíleně uzavírají a chrání čerpadla i potrubí.

6.4.2 Armatury pro rozvod vody

Armatury manuálně či automaticky regulují tlak a průtok, chrání potrubí, čerpadla a ostatní součásti před poškozením. Ve vodárenství jsou armatury vystaveny značnému namáhání kvůli vysokým tlakům vody, extrémním teplotám, pouštním či naopak tropickým podmínkám. Instalované armatury musí splňovat požadavky na materiál, použité technologie a kvalitu, jež jsou velmi vysoké.

6.4.3 Armatury pro elektrárny

Zde slouží armatury ke kontrole chladicích okruhů, k otevírání a uzavírání přívodů vody. V elektrárnách je používána široká škála JMA armatur a lze je nalézt i v často rozsáhlých vnějších systémech. Na vstupech a výstupech chladicích okruhů jsou kvůli svojí robustnosti a také z důvodu vysokých požadavků na stupeň těsnosti instalována nožová šoupátka. Spodní výpustě a dodávky vody do čerpacích stanic chrání uzavírací klapky. V kombinaci s padacím závažím jsou totiž nezbytné k ochraně cenného hlavního čerpadla chladicího okruhu. Ať už upravené pro systémy dálkové distribuce tepla nebo v běžných velikostech s bezpečnostní pojistkou proti nehodám – uzavírací klapky lze nalézt všude díky jejich univerzálnosti. Plunžrové ventily zajišťují dokonalou kontrolu nad tlakem a průtokem dodávané vody. Hydranty v nadzemním i podzemním provedení zajišťují okamžitý přístup k vodě jednotkám požární ochrany a bezpečnostním složkám. Od- a zavzdušňovací ventily pak v systémech požární ochrany zajišťují rychlé vyrovnání tlaků v potrubí.

6.5 Odběratelé

Společnost se zabývá prodejem a poskytováním služeb, jak tuzemským, tak i zahraničním odběratelům, včetně pozáručního servisu. Mezi odběratele se řadí společnosti CAMPRI, spol. s r.o., Enviroline, s.r.o., Košice, VA TECH WABAG Brno spol. s r.o., Vodovody a kanalizace Hodonín, a.s., ale také jaderná elektrárna Dukovany či přehrada Tekeze v Etiopii, pro kterou společnost vyráběla rozstříkovací uzávěry.

7 SWOT ANALÝZA VYBRANÉ FIRMY

SWOT analýza se využívá v praxi pro stanovení silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb společnosti. Na základě poskytnutých informací společností jsou tyto faktory zaznamenány v tabulce a následně vyhodnoceny.

Tabulka 6 SWOT analýza vybrané společnosti (vlastní zpracování)

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Tradice a zkušenost ve výrobě armatur • Kvalitní vývojový tým • Technicky vyspělá technologie výroby • Vlastní slévárna, operativnost dodávek odlitků • Široká nabídka • Kvalitní armatury podle EN ČSN norem • Technické poradenství, hledání řešení • Jednotný zdroj poptávek a nabídek • GSK povrchová ochrana • Nabídka dalších povrchových ochrann 	<ul style="list-style-type: none"> • Dlouhé čekací intervaly mezi výrobními operacemi • Dodavatel pouze armatur (bez těsnění, spojovacího materiálu) • Dlouhé vyřizování reklamací • Nekompletnost dodávek • Pomalá obnova strojního zařízení • Nízké výrobní dávky, vysoké náklady • Růst nákladů na opravy a výrobu • Morální opotřebení slévárny
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • Využití dobrého jména pro přetažení zákazníků konkurenci • Rozvoj dodávek do průmyslu vzhledem k referencím • Uspokojování požadavků na prodloužené záruční lhůty 	<ul style="list-style-type: none"> • Cenová válka vzhledem k nedostatku zakázek na trhu (ČR + SR) • Cash flow: dlouhé platební podmínky při přímých prodejkách • Chybějící personál ve výrobě = ještě delší dodací lhůty

7.1 Silné stránky

Tradice a letité zkušenosti v oblasti výroby armatur jsou hlavním klíčem k úspěchu a držení si přední pozice společnosti na trhu. Mezi další ukazatele se řadí kvalitní vývojový tým, vyspělá technologie výroby, ale také zaručená kvalita výrobků dle EN ČSN norem či těžká antikorozi povrchová ochrana splňující GSK normu.

7.2 Slabé stránky

Hlavním problémem společnosti je morální opotřebení vybavení slévárny, díky kterému dochází k vysoké zmetkovitosti. Dále také pomalá obnova strojního zařízení, nízké výrobní

dávky, růst nákladů na opravy a výrobu (způsobené zastaráváním slévárny). Během výrobního procesu dochází k dlouhým čekacím intervalům mezi výrobními procesy, způsobené délkou trasy materiálových toků.

Právě problematikou výrobního procesu a trasy materiálových toků těsnicí klapky EKN se práce v nadcházejících kapitolách zabývá.

7.3 Příležitosti

Díky dobrému jménu společnosti, které si po léta buduje, je schopen podnik získávat nové zákazníky, kteří nebyli spokojeni s nabídkou zboží či služeb konkurenčních společností. A také díky referencím, které společnost získala spoluprací s elektrárnami, vodními díly či úpravami vody. Výhodou oproti konkurenci je také zajištění instalace armatur do potrubních systému a prodloužená záruční doba armatur.

7.4 Hrozby

I přes veškeré klady a výhody oproti konkurenci, může propuknout cenová válka s konkurencí vzhledem k nedostatku zakázek na trhu. A díky poměrně vysoké úrazovosti a následnému nedostatku personálu ve výrobě, je tady riziko prodloužení už tak dlouhé dodací lhůty armatur.

8 ANALÝZA VÝROBY TĚLESA UZAVÍRACÍ KLAPKY EKN

Jedním z klíčových výrobků portfolia společnosti je uzavírací klapka EKN, která má využití ve většině odvětví, pro která společnost armatury vyrábí.

Jak již bylo zmíněno v kapitole 7.2 *Slabé stránky*, problematika výrobního procesu a materiálového toku se týká převážně tělesa těsnicí klapky EKN.

V následujících částech kapitoly je uzavírací klapka charakterizována, dále je popsán výrobní proces tělesa uzavírací klapky včetně snímků potřebných zařízení, procesní analýza výroby tohoto tělesa, mapa hodnotového toku a layout výrobních prostor, které se tohoto procesu týkají.

8.1 Charakteristika uzavírací klapky EKN

Jedná se o přírubovou uzavírací klapku s dvojitě excentricky uloženým diskem a vysoce odolným navařeným sedlem v provedení z litiny nebo jako svařenec z oceli. Klapka je vhodná pro rozvody vody, přečištěné a předběžně upravené odpadní vody, přehrady, elektrárny a průmysl.

Tato měkkotěsnicí klapka se vyznačuje těžkou protikorozní ochranou (GSK certifikát), ochranou litinových dílů vně i uvnitř klapky pomocí epoxidového povrstvení, samosvornou bezúdržbovou



Obrázek 8 – Uzavírací klapka EKN (jmahod, 2016)

převodovkou s nastavitelnými koncovými dorazy včetně mechanického ukazatele polohy a vysoce odolným navařeným sedlem, jehož součástí je bezúdržbové těsnění které velmi dobře těsní díky dotlačení těsnicího kroužku do sedla klapky tlakem média, a jehož výměna je proveditelná bez nutnosti demontáže excentricky uloženého disku z klapky. Dle požadavků zákazníka se dá povrch uvnitř klapky upravit například pogumováním kaučukovou pryží, což je vhodné pro chemický či potravinářský průmysl nebo lze provést úpravu smaltováním, která je vhodná pro zatěžování armatury vysokými teplotami.

8.2 Výrobní proces tělesa klapky EKN

Počátečním stanovištěm výrobního procesu tělesa uzavírací klapky je slévárna, kde veškerá výroba začíná a kde se odlévají dílce. (Vzhledem k tomu, že se analýza možnosti zefektivnění týká „pouze“ výrobního procesu následujícího po slévárně, není brána slévárna v potaz a beru následující operaci jako první krok)

8.2.1 Obroušení a opracování na CNC zařízení

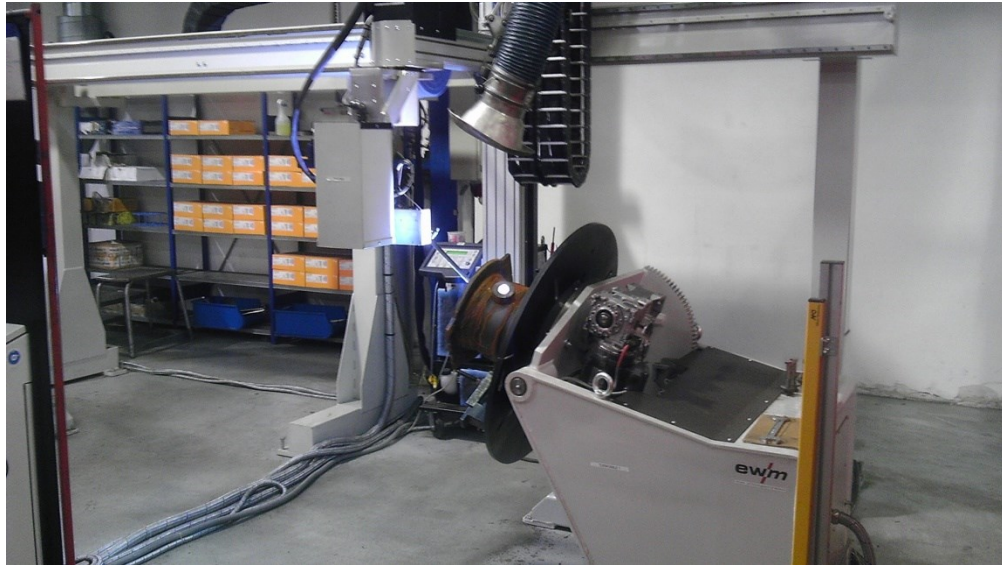
Surový dílec se manuálně nahrubo obrousí úhlovými bruskami a následně se opracovává na CNC stroji Chiron Mill 3000 v hale nesoucí název SHIFT I.



Obrázek 9 – CNC přístroj Chiron Mill 3000 (vlastní zpracování)

8.2.2 Navaření sedla

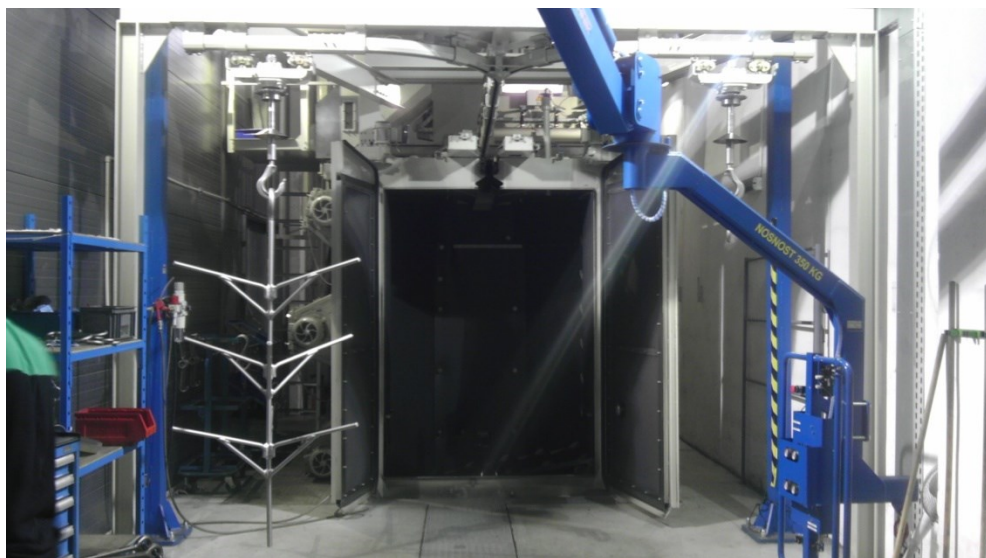
Po obrobení následuje navaření sedla klapky na svářečce EWM a opět se výrobek vrací zpět na Chiron Mill 3000, kde je ještě finálně opracován.



Obrázek 10 – Svářecí automat EWM (vlastní zpracování)

8.2.3 Otryskání

Po opracování dále výrobek putuje do haly SHIFT II, kde se provádí otryskání dílce na tryskači z důvodu očištění povrchu a vyhlazení drobných nerovností, aby barva na dílci vytvořila čistou jedolitou vrstvu bez jakýchkoliv vad na povrchu, ale i pod povrchem barvené vrstvy (vzduchové bubliny).



Obrázek 11 – Tryskací box (vlastní zpracování)

8.2.4 Nanášení barvy

Po dokonalém otryskání se výrobek nahřeje na potřebnou teplotu a poté se na něj nanese vrstva práškové barvy za pomoci trysek uvnitř barvicího boxu. Díky tomu je síla vrstvy po celém povrchu stejná a dle přání zákazníka se dá upravovat např. i na 300 mikronů. Po nanesení práškové barvy, která se roztaví a dokonale se rozleje po výrobku, a tak zaplní všechny spáry a špatně dostupné části výrobku, se nechá výrobek zchladnout, aby barva dobře vytvrdla. Po dokonalém zaschnutí se očistí sedlová část tělesa a nalepí se samolepky dle konstrukční rozpisky.



Obrázek 12 – Barvicí box na práškovou barvu (vlastní zpracování)

8.2.5 Montáž celé klapky

Dalším stanovištěm je montážní hala s názvem VÍTKOVICKÁ, kde se klapka smontuje, a také se provedou těsnící tlakové zkoušky a závěrečná kontrola. Dle požadavků zákazníka se zde také montuje elektroventil či elektromotor k automatickému ovládní klapky. Na hotový výrobek se nalepí výrobní štítek a klapka je připravena k transportu na sklad.



Obrázek 13 – Montážní a zkušební linka
(vlastní zpracování)

8.3 Procesní analýza

Procesní analýza ukazuje jednotlivé výrobní postupy po odlití dílce ve slévárně, které byly již dříve zmíněny.

Tabulka 7 Procesní analýza výroby tělesa klapky EKN (vlastní zpracování)

Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání	Skládování	Vzdálenost (metry)	Trvání (min)	Pracovníci
1	Transport ze slévárny		→				105,2		1
2	CNC vrtání	○						8,34	1
3	Transport tělesa		→				19		1
4	Navaření sedla	○						18,60	1
5	Transport tělesa		→				19		1
6	CNC obrábění	○						24,80	1
7	Transport tělesa		→				166,1		1
8	Otryskání	○						0,87	1
9	Transport tělesa		→				11,5		1
10	Zavěšení tělesa	○						4,96	1
12	Barvení	○						4,96	1
13	Transport tělesa		→				68,4		1

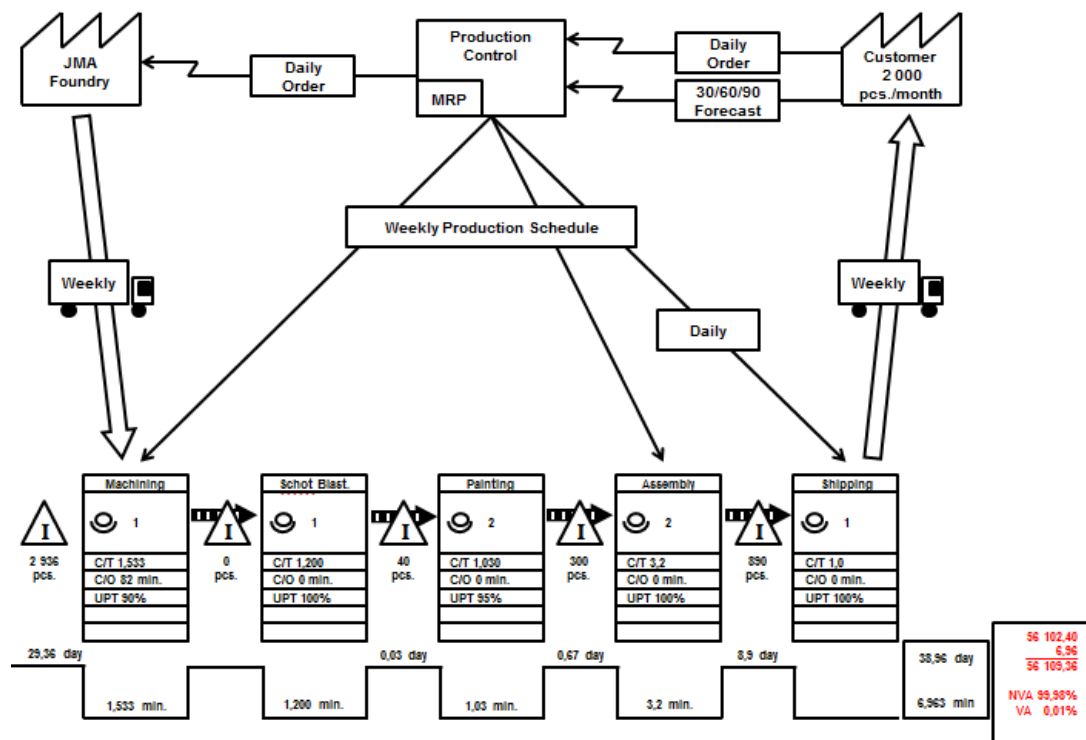
Č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Čekání	Skládování	Vzdálenost (metry)	Trvání (Nimin)	Pracovníci
14	Čištění sedla			◇				12,20	1
15	Označovací štítek	○						0,25	1
16	Transport na sklad		→				190,2		1
17	Uskladnění					▽			1
18	Transport ze skladu		→				336,7		1
19	Montáž klapky	○						59,50	2
20	Zkoušení			◇				19,40	2
21	Nalepení samolepky	○						0,25	1
22	Transport na sklad		→				336,6		1
CELKEM	Četnost	9	9	2	0	1			
	Součet						1252,7	154,13	24

Dle procesní analýzy trvají již dříve zmíněné procesy cca 154 minut. Téměř všechny výrobní operace vyžadují pouze jednoho pracovníka, vyjma montáže a tlakových a těsnicích zkoušek. Vzhledem k individuální zodpovědnosti je kladen na pracovníky poměrně vysoký důraz a jejich práce musí být důsledná ve všech krocích.

Vzdálenost při převážení tělesa mezi výrobními operacemi je cca 1253 metrů, což je poměrně vysoká hodnota, která je dána uspořádáním pracoviště, a také nutností odvézt nedokončenou výrobu na sklad po úkonech spojených s čištěním sedla a označením tělesa identifikačním štítkem.

8.4 Mapa hodnotového toku

Jako další analyzační nástroj společnost využívá mapy hodnotového toku výrobků. Na následujícím obrázku je vyobrazen náhled mapy hodnotového toku, který se ve společnosti využívá. Zvětšená verze mapy je k dispozici v příloze.



Obrázek 14 – Mapa hodnotového toku (interní zdroj)

9 ZJIŠTĚNÉ NEDOSTATKY VE VÝROBNÍM PROCESU

Ve výrobním procesu byly nalezeny následující nedostatky:

9.1 Zastaralá slévárna

Velkým problémem výrobního procesu ve společnosti je již první krok, a to odlévání dílců ve vlastní slévárně. Ve slévárně dochází k morálnímu opotřebení a zastarávání jejích částí, náklady na údržbu a potřebné opravy jsou velmi vysoké, a i přesto zmetkovost dosahuje vysokých hodnot, což vede k nutným opravám dílců či jejich opětovné vyrobení, ale také se společnost vystavuje riziku vedoucímu k nespolehlivosti armatur po zakoupení a následné instalaci či zdlouhavému vyřizování reklamací.



Obrázek 15 - Slévárna (vlastní zpracování)

9.2 Úrazy při údržbě lisu

Závažným problémem byly nedostatečné pokyny pro opravu strojů, především lisovacího zařízení pro přípravu modelů na odlévání. Toto zařízení vykazovalo velmi vysokou poruchovost, kterou způsobovala pneumatická soustava, kdy skrze spojku mezi tlakovou hadicí a pneumatickým válcem ucházel tlak vzduchu. Tato spojka se nachází vedle lisovací desky.

Při opravě pracovník musel pracovník vypustit tlak z válce a dotáhnout spojku, čili se musel dostat pod lisovací desku, aby spojku mohl dotáhnout. Ovšem tlačítka na vypouštění tlaku a spuštění lisovacího zařízení jsou umístěna vedle sebe a pracovník poslepu nahma-

tával tlačítko, ale většinou se nešťastně přehmátl a místo vypuštění tlaku spustil dolů lisovací desku. Nejčastějším zranění pak byla fraktura či zhmožděnina ruky nebo prstů.

9.3 Riziko poškození barevného nánosu

Problematickou částí výrobního systému je věšení a svěšování nabarveného dílce, kdy dochází k poškrábání či úplnému strhnutí barvy na místě, kde bylo těleso zavěšeno, což je způsobené kovovými zavěšovacími háky. Poškozené místo se pak musí očistit a znovu nabarvit či ručně zaretušovat, přitom ovšem dochází k poklesu kvality nabarvené vrstvy, a také riziko prorezavění, pokud je těleso vystavováno v provozu těžkým podmínkám.



Obrázek 16 – Zavěšení tělesa (vlastní zpracování)

9.4 Dlouhé přepravní vzdálenosti

Cesta materiálového toku pro výrobu tělesa těsnicí klapky EKN je nevyhovující, protože se jednotlivá pracoviště nenachází na stejné výrobní hale, nýbrž ve třech různých budovách (viz Obrázek 15), a tak dochází k prodlevě mezi výrobními operacemi a s tím související růst nákladů.

Vzniká zde tak několik druhů plýtvání, mezi něž patří nadbytečná manipulace s výrobky, kdy se musí nedokončená výroba odvézt zpět do centrálního skladu a až poté převést do montážní haly VÍTKOVICKÁ, která je na opačném konci areálu, ale i čekání montážních pracovníků na hale, než se k nim výrobek dopraví z centrálního skladu.



Obrázek 17 – Layout současného stavu se špagetovým diagramem (vlastní zpracování dle interních zdrojů)

Legenda k Obrázku 15:

- | | | |
|----------------------|-----------------------|---------------------|
| 1. CNC vrtání | 6. Barvení | S1 – Hala SHIFT 1 |
| 2. Navaření sedla | 7. Očištění sedla | S2 – Hala SHIFT 2 |
| 3. CNC obrábění | 8. Nalepení samolepky | V – Hala VÍTKOVICKÁ |
| 4. Otryskání | 9.– 16. Montáž klapky | |
| 5. Zavěšení, svěšení | | |

9.5 Nedostatečné zavedení metody 5S+

Americká společnost Rexnord, jejíž součástí je i Jihomoravská armaturka si v rámci projektu 5S+ stanovila určité cíle, kterých se postupem času snaží dosáhnout.

Společnost Jihomoravská armaturka má metodu 5S+, která je základem pořádku a přehlednosti a mimo jiné je také účinnou prevencí vzniku neshod a pracovních úrazů, zavedeno jen zcela povrchně.

10 NAVRHOVANÁ ŘEŠENÍ

Na základě analýz, vlastního uvážení, ale i během konzultací s vedoucími pracovníky byla navržena následující opatření pro jednotlivé nedostatky.

10.1 Outsourcing slévání

Slévárna čítá pro společnost velmi vysoké náklady na provoz a její údržbu. Návrhem na eliminaci těchto nákladů by mohl být outsourcing do specializované společnosti. Opadly by tak náklady na její provoz a po jejím prodeji či likvidaci by společnost disponovala novými výrobními prostory.

10.2 Poučení o zásadách bezpečnosti během opravy

Řešením bylo poučit všechny operativní pracovníky, kteří obsluhují tento lis, aby při opravě tlak vypouštěli zvenčí, a věděli tak na 100%, že mačkají správné tlačítko a zamezili tak nechtěným úrazům.

10.3 Pogumování háků

Vzhledem k povaze zavěšovacích háků, které jsou vyrobeny z oceli, je možným řešením pogumování povrchu kaučukovou pryží. Touto technologií společnost disponuje a používá ji k pogumování vnitřních částí armatur, jako je sedlo, či uzavírací plocha uvnitř těsnících klapek, šoupátek atd. Taková úprava háků by vedla k tomu, že by během zavěšení či svěšení nedocházelo k porušení barevné vrstvy, neboť by byl hák pokryt touto ochrannou vrstvou, která je šetrná k nánosu barvy.

10.4 Přemístění nedokončené výroby

Návrhem pro redukci těchto vzdáleností je zeštíhlení layoutu, které se týká nového rozmístění strojů. Dále pak úplné vyřazení centrálního skladu z materiálového toku během výrobních operací, čímž je možno zkrátit vzdálenost mezi jednotlivými operacemi až o 600 metrů a zredukovat čas o necelých 10 minut.

V následující tabulce jsou porovnány časy a vzdálenosti mezi jednotlivými výrobními operacemi stávajícího layoutu s časy a vzdálenostmi zeštíhleného layoutu.

Tabulka 8 Porovnání času a vzdálenost mezi procesy (vlastní zpracování)

Výrobní procesy a trasy mezi nimi	Současná vzdálenost (m)	Vzdálenost při novém návrhu (m)	Současný čas (min.)	Čas při novém návrhu (min.)
Slévárna→CNC (1)	105,2	86,3	1.41.5	1.07.4
CNC→Navaření sedla (2)	19	31,8	0.21.4	0.29.2
Navaření sedla→CNC (3)	19	31,8	0.21.4	0.29.3
CNC→Tryskač (4)	166,1	139,3	2.27.8	1.47.3
Tryskač→Zavěšení, svěšení (5)	11,5	9,6	0.15.3	0.09.7
Zavěšení→Prášková barva (6)	0	0	0.00.0	0
Barvení→Čištění sedla (7)	68,4	101,6	0.59.6	1.02.5
Čištění→Samolepka (8)	0	0	0.00.0	0
Samolepka→Sklad	190,2		2.53.4	1.55.0
Sklad→Montáž (9-16)	336,7		4.19.5	1.41.3
Montáž→Sklad	336,6	133,5	4.19.4	1.41.3
*Samolepka→Montáž (budoucí stav)		39,5		0.30.9
Σ	1252,7	573,4	15 min 45 s	5 min 58 s

Zeštíhlením layoutu budou čas i vzdálenost zredukovány, kdy bude dělat úspora času 9 minut a 47 vteřin a ušetříme vzdálenost 679,3 metrů, což se odrazí i na provozních nákladech.

*pozn. Při modifikaci layoutu se využije volných prostor na hale SHIFT I jako meziskladu nedokončené výroby, a tím pádem odpadne nutnost několikrát převážet těleso na sklad a převezet se na něj až po celkové montáži.

Na následujícím obrázku je zobrazeno možné uspořádání a přeskládání strojů, a také využití volného prostoru jako meziskladu pro nedokončenou výrobu.



Obrázek 18 – Návrh štíhlého layoutu včetně špagetového diagramu (vlastní zpracování dle interních zdrojů)

Legenda k Obrázku 15:

- | | | |
|----------------------|-----------------------|---|
| 5. CNC vrtání | 1. Barvení | S1 – Hala SHIFT 1 |
| 6. Navaření sedla | 2. Očištění sedla | S2 – Hala SHIFT 2 |
| 7. CNC obrábění | 3. Nalepení samolepky | Skladování – Mezisklad nedokončené výroby |
| 8. Otryskání | 4.– 16. Montáž klapky | |
| 9. Zavěšení, svěšení | | |

10.5 Důsledné zavedení metody 5S+

Nezbytným požadavkem pro dosažení světové úrovně firmy je mimo jiné důsledné zavedení metody 5S+ v celém rozsahu firmy. Situace zcela formálního, nekontrolovaného a nevyhodnocovaného zavedení některých prvků metody 5S+, které v současné době v Jihomoravské armaturce odporuje záměrům amerického vlastníka a náprava tohoto stavu v co nejkratším časovém horizontu zcela nezbytná.

Důsledné zavedení všech prvků této metody včetně pravidelného sledování a vyhodnocování jejího uplatňování na všech pracovištích nesnese odkladu. V našich podmínkách je také nezbytná hmotná zainteresovanost za její uplatňování a sankce za její nedodržování. Hlavním cílem uplatňování metody v Jihomoravské armaturce je především udržování pořádku na pracovišti, kde vzniká nepořádek vedoucí k potížím s nalezením náradí potřebným k montáži jednotlivých kusů armatur.

Dále je potřeba reorganizace některých pracovišť, která povede k lepší orientaci pracovníků při hledání různých přípravků a pomůcek, které napomáhají zrychlit montážní čas jednotlivých pracovníků.

ZÁVĚR

Cílem této bakalářské práce bylo analyzovat stávající výrobní proces ve vybrané společnosti, vyhodnotit jeho nedostatky a navrhnout adekvátní řešení, jež by pomohla výrobní proces zefektivnit.

Vzhledem k tomu, že je společnost orientována na kvalitu, která je hlavní zbraní pro boj s konkurencí, nemůže si dovolit neshody ve výrobě. Analýzou SWOT byly zjištěny silné stránky společnosti, mezi něž můžeme zařadit velmi vyspělou technologickou základnu, mnohaleté zkušenosti v oboru výroby armatur, ale také vlastní slévárnu, díky které je společnost schopna operativně řídit velikost zákazníkům požadované výrobní dávky. Na druhou stranu má společnost zastaralou slévárnu což je závažný problém, který společnost bude nucena v nejbližší době řešit. Tento nedostatek vede k častým opravám zastaralých zařízení slévárny, zkracování údržbových intervalů a vysoké zmetkovosti.

Současný stav slévárny je z hlediska ekologických a hygienických požadavků neúnosný. Pokud se nenajdou prostředky na její radikální inovaci, ukazuje se jako nezbytné uzavření smlouvy se specializovanou společností, která by výrobu odlitků zajišťovala.

Dalším problémem, se kterým se potýká konkrétně obsluha barvicí linky, je odírání barvy na místě doteku zavěšeného tělesa s ocelovým hákem, za který těleso visí. Návrh na pogumování povrchu háku se zamlouval jak obsluze linky, tak vedoucímu technologického úseku, který s pogumováním souhlasil.

Vyhodnocením procesní analýzy bylo zjištěno, že vzdálenost, kterou urazí vyráběné těleso mezi jednotlivými výrobními operacemi, přesahuje až 1,2 kilometru a pouhá cesta trvá cca patnáct minut. V rámci zpracování návrhu zeštíhlení layoutu, změření časů a vzdáleností přepravních tras bylo navrženo nové rozmístění layoutu. Hlavním opatřením zde bylo přemístění nedokončené výroby z centrálního skladu do uvolněného prostoru v blízkosti montážní linky. Realizací tohoto opatření dojde ke zkrácení přepravních vzdáleností nutných k přesunu obrobků mezi jednotlivými pracovišti, které se na opracování podílejí o více než polovinu a zkrácení doby trvání transportu o necelých deset minut, což navíc také sníží náklady na pohonné hmoty přepravních vozíků.

Z navržených opatření má největší šanci na realizaci navrhovaná změna layoutu výrobního úseku spočívající v přemístění skladu rozpracované výroby, která není příliš finančně náročná a výrazně zvýší efektivnost výroby. Realizace je možná již do konce tohoto roku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Monografie

DANĚK, Jan a Miroslav PLEVNÝ. *Výrobní a logistické systémy*. Vyd. 1. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005, 212 s. ISBN 8070434163.

DENNIS, Pascal. *Lean production simplified: a plain-language guide to the world's most powerful production system*. Third edition. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group, 2016, 223 s. ISBN 9781498708876.

HEŘMAN, Jan. *Řízení výroby*. Slaný: Melandrium, 2001, 164 s. ISBN 8086175154.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. 1. vyd. Žilina: GEORG, 2011, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

JUROVÁ, Marie. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Vyd. 1. Praha: Grada Publishing, 2016, 254 s. ISBN 9788024757179.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Oldřich VYKYPĚL. *Strategické řízení: teorie pro praxi*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2002, 172 s. ISBN 807179578.

KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. Management studium. ISBN 80-86851-38-9.

LUKOSZOVÁ, Xenie. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. Praha: Ekopress, 2012, 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.

MAŠÍN, Ivan. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech*. Vyd. 1. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2003, 80 s. ISBN 8090223591.

MAŠÍN, Ivan; VYTLAČIL, Milan. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*, 2005. 1. vyd. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005, 99s. ISBN 80-903533-1-2.

NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.

ROTHER, Mike a John SHOOK. *Learning to see: value-stream mapping to create value and eliminate muda*. Version 1.3. Cambridge, Mass: Lean Enterprise Inst, 2003. ISBN 0966784308.

Elektronické zdroje

Jednotlivé metody a nástroje (I - P), ©2015. *e-api* [online]. [cit. 2017-04-21]. Dostupné z: <http://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p>

All About Spaghetti Diagrams, ©2015. *Allaboutlean* [online]. [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <http://www.allaboutlean.com/spaghetti-diagrams>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

HUP Hlavní uzávěr plynu

JMA Jihomoravská armaturka

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Schéma materiálového a informačního toku (topsid, 2008)	13
Obrázek 2 – Základní předpoklady štlhlého podniku (mmspektrum, 2014)	25
Obrázek 3 – Osm druhů plýtvání (fosfa, 2016)	28
Obrázek 4 – Špagetový diagram (Allaboutlean, 2015).....	31
Obrázek 5 – Tok materiálu a informací (Rother, 2003)	33
Obrázek 5 – Pohled na areál JMA (interní zdroj).....	40
Obrázek 6 – Organizační struktura společnosti (vlastní zpracování)	41
Obrázek 7 – Uzavírací klapka EKN (jmahod, 2016).....	46
Obrázek 8 – CNC přístroj Chiron Mill 3000 (vlastní zpracování)	47
Obrázek 9 – Svářecí automat EWM (vlastní zpracování)	48
Obrázek 10 – Tryskací box (vlastní zpracování)	48
Obrázek 11 – Barvicí box na práškovou barvu (vlastní zpracování).....	49
Obrázek 12 – Montážní a zkoušecí linka (vlastní zpracování).....	49
Obrázek 13 – Mapa hodnotového toku (interní zdroj)	52
Obrázek 14 - Slévárna (vlastní zpracování).....	53
Obrázek 15 – Zavěšení tělesa (vlastní zpracování)	54
Obrázek 16 – Layout současného stavu se špagetovým diagramem (vlastní zpracování dle interních zdrojů).....	55
Obrázek 17 – Návrh štlhlého layoutu včetně špagetového diagramu (vlastní zpracování dle interních zdrojů).....	59

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Ikony pro materiálový tok (vlastní zpracování dle Mašína, 2003)	33
Tabulka 2 Ikony pro informační tok (vlastní zpracování dle Mašína, 2003)	34
Tabulka 3 Všeobecné ikony (vlastní zpracování dle Mašína, 2003)	34
Tabulka 4 Tabulka SWOT analýzy (vlastní zpracování dle Keřkovského, 2002)	35
Tabulka 5 Standardizované symboly v procesní analýze (vlastní zpracování dle e- api).....	37
Tabulka 6 SWOT analýza vybrané společnosti (vlastní zpracování)	44
Tabulka 7 Procesní analýza výroby tělesa klapky EKN (vlastní zpracování)	50
Tabulka 8 Porovnání času a vzdálenost mezi procesy (vlastní zpracování).....	58

SEZNAM PŘÍLOH

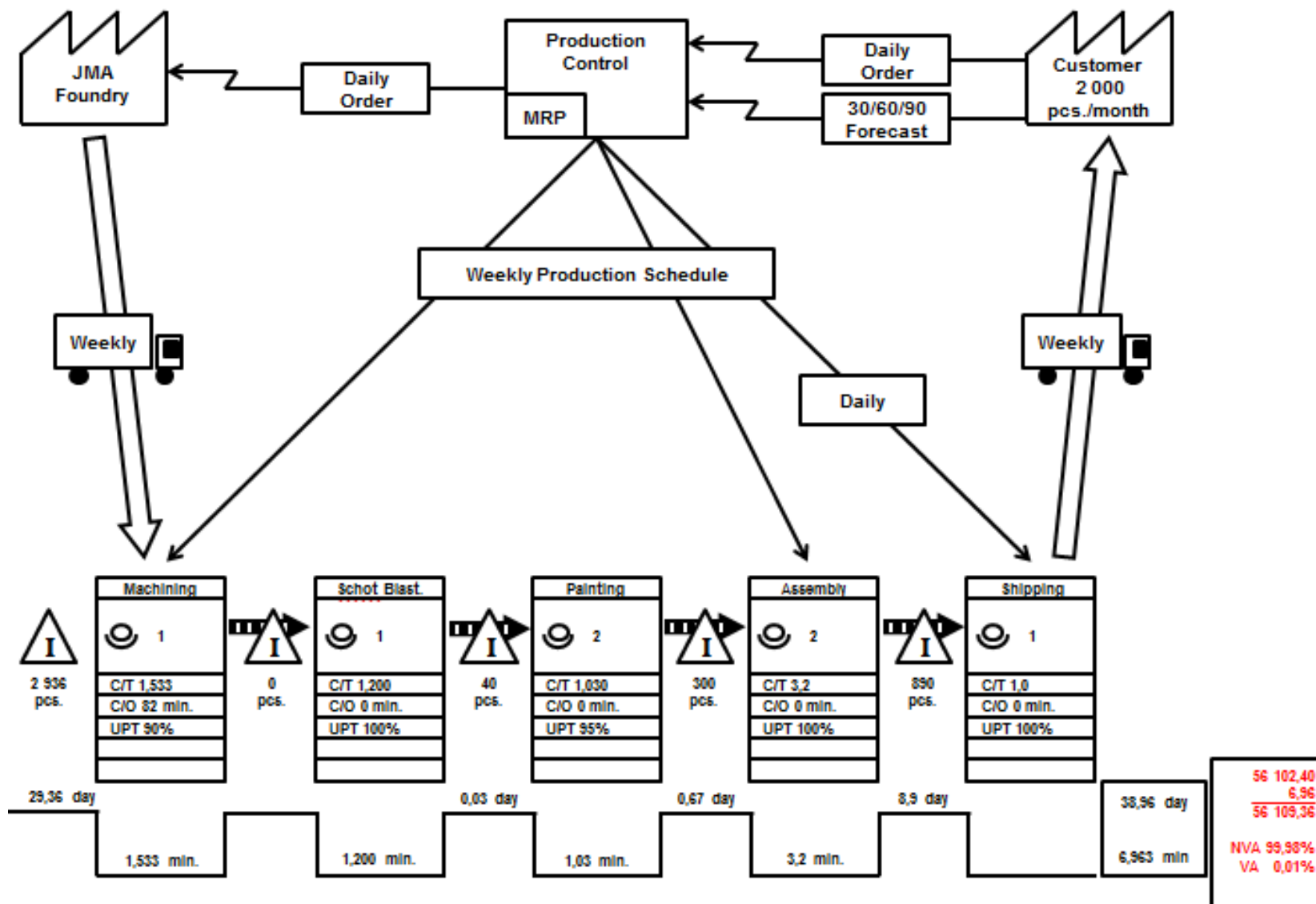
Příloha P I: Mapa hodnotového toku tělesa EKN

Příloha P II: Současný layout

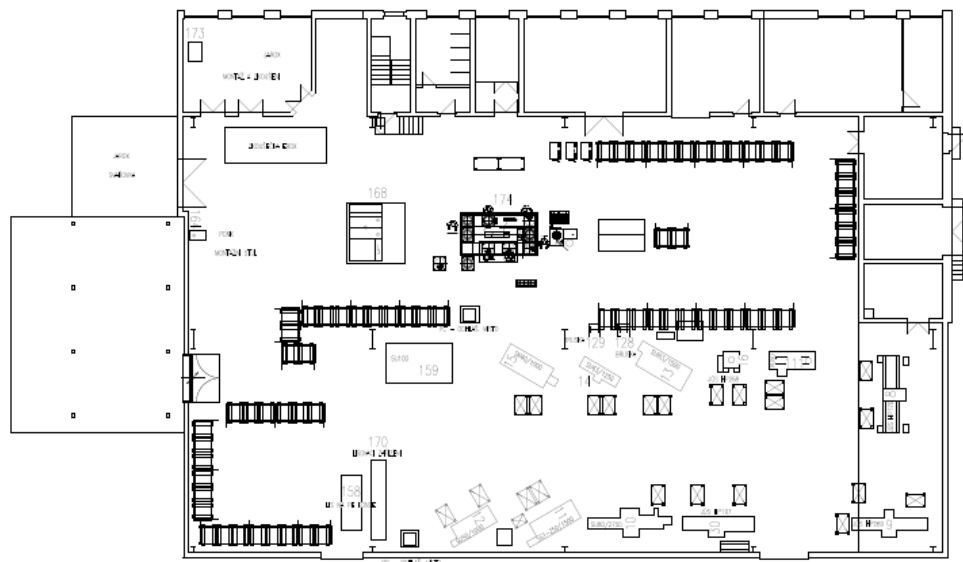
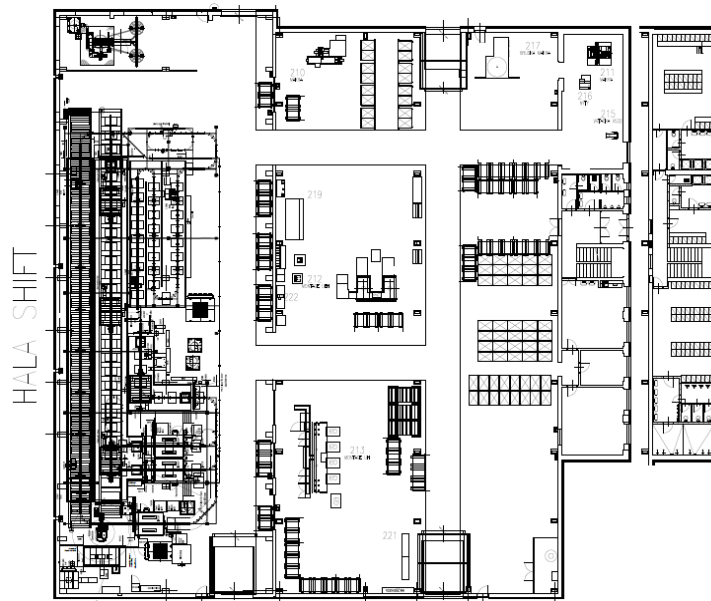
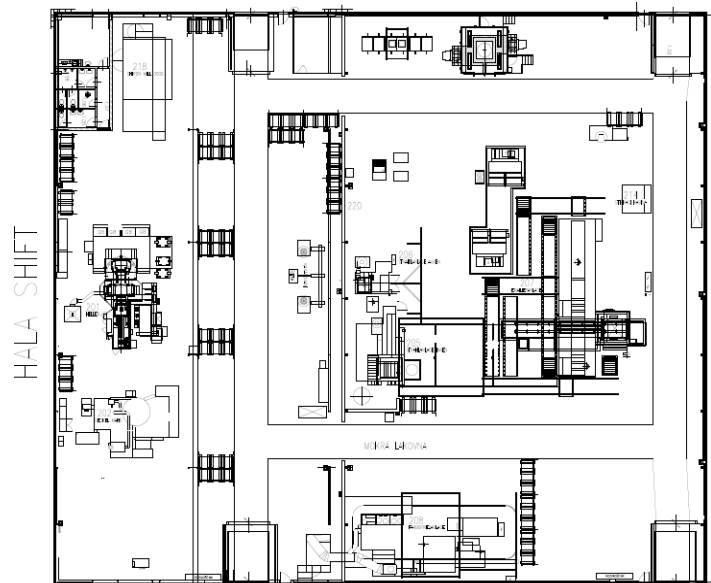
Příloha P III: Certifikát ISO 9001:2009

Příloha P IV: Certifikát GSK

PŘÍLOHA P I: MAPA HODNOTOVÉHO TOKU TĚLESA EKN



PŘÍLOHA P 2: SOUČASNÝ LAYOUT



PŘÍLOHA P 3: CERTIFIKÁT ISO 9001:2009

P 1405-0118-2 (2011-08-25) (P1405_0118_2)

ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦ CERTIFICADO ♦ CERTIFICAT ♦ CERTIFIKAT ♦ 認 証 証 書 ♦ CERTIFICATE ♦ CERTIFICATE ♦ CERTIFICATE



CERTIFIKÁT

Certifikační orgán systémů managementu č. 3053
TUV SÚD Czech s.r.o.
potvrzuje, že společnost

Jihomoravská armaturka spol. s r.o.
Lipová alej 3087/1
CZ – 695 01 Hodonín
IČ: 27903427

zavedla a používá
systém managementu kvality v oboru

**vývoj, výroba, prodej a servis průmyslových armatur
výroba odlitků ze šedé a tvárné litiny**

Na základě vykonaného auditu, zpráva č. 08.517.036
bylo prokázáno splnění
požadavků normy

ČSN EN ISO 9001:2009

Tento certifikát je platný do **10.12.2018**
Registrační číslo certifikátu **08.516.984**



Praha, 10.12.2015

TUV SÚD Czech s.r.o. • Novodvorská 994 • 142 21 Praha 4 • Czech Republic • certification@tva-aud.cz

TUV®

PŘÍLOHA P 4: CERTIFIKÁT GSK

**Gütegemeinschaft
Schwerer Korrosionsschutz**
von Armaturen und Formstücken durch Pulverbeschichtung e.V.

**Quality Assurance Association for
Heavy-Duty Corrosion Protection**
of Valves and Fittings with Powder Coating (GSK e.V.)


RAL GÜTEZEICHEN
SCHWERER KORROSIONSSCHUTZ
VON ARMATUREN UND FORMSTÜCKEN

Certificate of Award

Processes

for the coating units used to produce heavy-duty corrosion protection for valves and fittings

Based on the test report from a third-party inspection received by its Quality Committee and the decision of its Board of Management, Gütegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz von Armaturen und Formstücken durch Pulverbeschichtung e.V. (GSK) hereby awards

Jihomoravská armaturka spol. sr.o
Lipova alej 1, CZ-69501 Hodonin

the right to display the RAL-GZ 662/2 Quality Mark for the processes notified to GSK. The Quality Mark is recognised by the German Institute for Quality Assurance and Certification (RAL) under the number RAL-GZ 662. The Quality Mark is protected at the German Patent and Trade Mark Office (DPMA) as a collective mark (EU mark 009300138).


RAL GÜTEZEICHEN
SCHWERER KORROSIONSSCHUTZ
VON ARMATUREN UND FORMSTÜCKEN

The company has informed GSK that the products to which this certificate relates were produced in accordance with the prerequisites of the GSK Quality and Inspection Regulations and are families of products. They can be found on the internet at the GSK website (www.gsk-online.de) and are labelled as follows:


GSK

(GSK-digital number issued by GSK)

The certificate is valid until **Dec 31st, 2017**

Munich, Dec 2016


Management of GSK

Gütegemeinschaft Schwerer Korrosionsschutz
von Armaturen und Formstücken durch
Pulverbeschichtung e.V.

House of Bavarian economy
Max-Joseph-Str. 5
80335 Munich, Germany

TEL: +49 89 15 17 86 75
FAX: +49 89 15 17 86 75
info@gsk-online.de
www.gsk-online.de

Commerzbank
IBAN: DE 31 7504 0501 0116 6015 00
BIC: COBA33HAN33

Quality Assurance Association for Heavy-Duty
Corrosion Protection of Valves and Fittings
with Powder Coating (GSK e.V.)

Geschäftsführer/
Managing Director:
Dr. Alois A. Brödel

Ust. ID-Nr.: DE 351247992
Steuern-Nr.: FN 138 80789