



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV VÝROBNÍCH STROJŮ, SYSTÉMŮ A
ROBOTIKY**

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF PRODUCTION MACHINES, SYSTEMS AND
ROBOTICS

MODERNÍ METODY ŘÍZENÍ KVALITY

MODERN METHODS OF QUALITY MANAGEMENT

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

JIŘÍ SLABYHOUDEK

VEDOUcí PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. LUBOŠ KOTEK, Ph.D.

BRNO 2012

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Jiří Slabyhoudek

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Strojní inženýrství (2301R016)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Moderní metody řízení kvality

v anglickém jazyce:

Modern methods of quality management

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Oblast řízení kvality je velice progresivní, objevují se nové metody řízení kvality, které doplňují tradiční metody. Tato práce se zabývá identifikací metod řízení kvality, které mohou být užitečné při zavádění, udržování a rozvoji systému managementu kvality.

Cíle bakalářské práce:

1. Provést literární rešerši vybraných metod řízení kvality.
2. Identifikovat oblast působnosti, zaměření a cíle popsanych metod.

Seznam odborné literatury:

JURAN, J. M. – GODFREY, A. B. Juran's Quality Handbook. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 1999.

NENADÁL, J. aj. Moderní systémy řízení jakosti. 1. vyd. Praha: Management Press, 1998.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Luboš Kotek, Ph.D.

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

V Brně, dne 4.11.2011

L.S.

doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.
Ředitel ústavu

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.
Děkan fakulty

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 3
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá moderními metodami řízení kvality a jejich přínosy pro podniky. Skládá se ze tří částí – první část této práce je zaměřena na obecné informace o metodách řízení kvality. Jsou zde popsány nejdůležitější normy, dále je zde vysvětlen pojem řízení jakosti a vypsáno sedm základních nástrojů pro zlepšování kvality.

Druhá část se věnuje podrobnějšímu popsání třech vybraných moderních metod řízení kvality, kterými jsou 5S, Just In Time (JIT) a PPAP. V této části je každá metoda podrobně popsána. Naleznete zde její hlavní účel, historii a výhody, které poskytuje.

Třetí část se zabývá stručným shrnutím předešlých tří metod, jsou zde vypsány hlavní výhody a nedostatky každé metody a dále je v této části popsána oblast působnosti pomocí přehledné tabulky.

Klíčová slova

kvalita, jakost, 5S, PPAP, proces schvalování dílů do sériové výroby, JIT, just in time, TPS, výrobní systém toyota

ABSTRACT

Bachelor's thesis deals with modern methods of quality control management and its benefits for businesses. It consists of three parts - the first part of this work is focused on general information of methods of quality control. It describes the most important norms, there is also explained the concept of quality management and listed seven basic tools for quality improvement.

The second part is devoted to detailed description of three selected modern methods of quality management, namely 5S, Just In Time (JIT) and PPAP. In this section, each method is described in detail. You will find its main purpose, history and the benefits it provides.

The third part deals with a brief summary of the previous three methods, the main advantages and disadvantages of each method and are described in this part of the scope with synoptic chart.

Key words

quality, 5S, PPAP, production part approval process, JIT, Just in time, TPS, toyota production system

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 4
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE MÉ PRÁCE

SLABYHOUDEK, J. *Moderní metody řízení kvality*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012. 39 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Luboš Kotek, Ph.D..

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 5
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně pod vedením Ing. Luboše Kotka, Ph.D. s užitím uvedených literárních a internetových zdrojů.

V Brně dne 25.5.2012

.....
Jiří Slabyhoudek

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 6
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Luboši Kotkovi, Ph.D., za jeho věcné připomínky a rady, které mi velmi pomohly při tvorbě této práce.

Dále bych chtěl poděkovat mé rodině, která mi poskytla klid a zázemí při studiu na univerzitě, a mé sestře, která mě plně podporuje ve studiu.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 7
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

OBSAH

ÚVOD.....	8
1. VYBRANÉ NORMY PRO OBLAST ŘÍZENÍ KVALITY	9
2. SEDM ZÁKLADNÍCH NÁSTROJŮ KVALITY	9
3. SEDM NOVÝCH NÁSTROJŮ KVALITY	11
4. 5S / PĚT KROKŮ DOBRÉHO HOSPODAŘENÍ	13
4.1. Účel	13
4.2. Historie	13
4.3. TPS / Toyota Production System	13
4.4. Použití	15
4.5. Detailní popis 5 kroků dobrého hospodaření.....	16
4.6. Shrnutí.....	18
5. Just in time / Právě včas.....	19
5.1. Účel	19
5.2. Historie	19
5.3. Plýtvání / Muda	19
5.4. Klasifikování plýtvání ve firmě Canon ⁸	22
5.5. Stavební prvky JIT	23
5.6. Implementace JIT	24
5.7. Shrnutí.....	25
6. PPAP / Proces schvalování dílů do sériové výroby.....	26
6.1.Účel.....	26
6.2. Historie	26
6.3. APQP / Pokročilé moderní plánování kvality	26
6.4. AIAG / The Automotive Industry Action Group	26
6.5. Použití	27
6.6. Požadavky na PPAP	27
6.7. Úrovně prokazování	30
6.8. Shrnutí.....	31
7. OBLASTI PŮSOBNOSTI VYBRANÝCH METOD	32
8. POROVNÁNÍ VYBRANÝCH METOD	33
ZÁVĚŘ.....	34
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	36
SEZNAM OBRÁZKŮ	38
SEZNAM TABULEK	38
SEZNAM PŘÍLOH	38

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 8
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

ÚVOD

Oblast řízení kvality je velice progresivní, objevují se nové metody řízení kvality, které doplňují tradiční metody. V dnešní době se velmi hledí na kvalitu produktu a zároveň se požaduje za co nejnížší cenu. Proto se většina firem snaží cíleně implementovat nejmodernější systémy řízení jakosti, které jim umožňují zvýšit kvalitu jejich produktů, snížit náklady spojené s výrobou a distribucí a tím celkově zvýšit svojí konkurenceschopnost. Kvalita se dá v dnešní době definovat různými způsoby. Česká verze normy ISO 9000 v pasáži pojednání o termínech a definicích vymezuje pojem jakost, kvalita jako „stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik“.¹ Já osobně se spíše ztotožňuji s definicí jakosti dle Phila Crosbyho.

Phil Crosby: „Jakost je shoda s požadavky“.²

V současné době velké konkurence, je velmi obtížné obstát, proto se mnoho firem, snaží zefektivnit svou výrobu a následnou distribuci a pokouší se co nejvíce omezit plýtvání, které vzniká při výrobě, dopravě a manipulaci s produktem.

¹ ČSN EN ISO 9000:2006(01 0300)Systém managementu kvality – Základy, zásady a slovní. Praha : ČESKÁ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, 2006. 64s

² NENADÁL, Jaroslav, et al. *Moderní management jakosti : Principy, postupy a metody*. vydání 1. Praha : MANAGEMENT PRESS, s.r.o., 2008. 377s. ISBN 978-80-7261-186-7.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 9
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

1. VYBRANÉ NORMY PRO OBLAST ŘÍZENÍ KVALITY

Úspěšné vedení a fungování organizace vyžaduje, aby byla vedena a řízena systematickým způsobem. Úspěch může být výsledkem zavedení a udržování systému managementu, který se snaží neustále zlepšovat výkonnost organizace. Systém managementu jakosti je popsán ve známé řadě norem ISO 9000. Jedná se o normy, které vydává Mezinárodní organizace pro normalizaci (ISO). Evropský výbor pro normalizaci (CEN) tyto normy schválil jako normy evropské a jsou uznávané.^{3, 4}

- ISO 9000 - popisuje základy systémů řízení kvality, obsahuje definice pojmů
- ISO 9001 - popisuje obecné požadavky na systém řízení kvality v organizaci
- ISO 9004 - je návodem pro hodnocení efektivnosti systému řízení kvality a vodítkem pro další zlepšování
- ISO TS 16949 - popisuje obecné požadavky na systém řízení kvality ve firmě, obsahuje specifikace pro automobilový průmysl
- ISO 13485 - popisuje obecné požadavky na systém řízení kvality ve firmě, obsahuje specifikace pro výrobce zdravotnických prostředků
- ISO 19011 - poskytuje obecný návod pro provádění auditů systému jakosti a systému ochrany životního prostředí.

2. SEDM ZÁKLADNÍCH NÁSTROJŮ KVALITY

Pro rychlé, přehledné a nenákladné řešení problémů spojených s kvalitou vymyslelo japonské sdružení vědců a techniků JUSE sedmu základních nástrojů kvality. Jedná se o soubor jednoduchých metod, které jsou tvořeny pevně stanoveným souborem grafických technik, jenž pomáhají při řešení problémů s kvalitou. Původně se označovalo jen jako „seven tools“, tedy sedm nástrojů. Vznik tohoto souboru metod se datuje někdy do padesátých let minulého století. Vznikl v Japonsku a za jeho vývojem stáli pánové K. Ishikawa a E. Deming. Využití těchto metod nalezneme především při řešení problémů operativního řízení kvality a při zlepšování kvality. Jejich princip spočívá ve sběru dat, která se následně zpracují a vytvoří se analýza, ze které se následně vyvodí důsledky.^{2, 5}

³ TECHNICKÉ NORMY. *ISO 9000* [online]. [cit. 2012-05-22]. Dostupné z: <http://www.iso-normy.cz/index.html>

⁴ IKVALITA. *ISO Normy* [online]. [cit. 2012-05-22]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=34>

⁵ HORÁLEK, Vratislav. *Jednoduché nástroje řízení jakosti I.: výstup z projektu podpory jakosti č. 5/16/2004*. Vyd. 1. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 2004, 78 s. Průvodce řízením jakosti. ISBN 80-020-1689-0.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 10
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

- vývojový (postupový) diagram

Vývojový diagram je grafické znázornění posloupnosti a vzájemné návaznosti všech kroků daného procesu. Lze ho použít při popisu jakéhokoliv procesu. Vývojové diagramy jsou často využívány v informatice během programování pro analýzu, návrh, dokumentaci nebo řízení procesu.

- diagram příčin a následků

Diagram příčin a následku je někdy také nazýván „Ishikawův“ nebo diagramem rybí kosti. Jeho účelem je stanovení nejpravděpodobnější příčiny problému, který řešíme. Tento nástroj jakosti je obvykle používán i v týmu, kdy pomocí brainstormingu jsou generovány všechny možné, i málo pravděpodobné, příčiny problému, který řešíme. Diagram příčin a následků je důležitým grafickým nástrojem pro analýzu všech příčin určitého problému s kvalitou. Jeho použití představuje systémový přístup k řešení problému, který pomáhá zdokumentovat všechny myšlenky a náměty. Diagram příčin a následků by se měl stát prvním krokem řešení všech problémů, jež mohou být vyvolány více příčinami. Zpracování diagramu je jednoduché a snadno pochopitelné, což umožňuje zapojení širšího okruhu pracovníků do řešení problému. Aplikace diagramu často přináší náměty, které vedou k novým, nekonvenčním řešením.

- formulář (záznamník) pro sběr údajů

Formulář pro sběr údajů se používá k systematickému shromažďování relevantních údajů pro řízení a zlepšování kvality. Účelem je získat kvantitativní informaci o problému, který řešíme. Shromážděné údaje jsou základním východiskem pro hodnocení stávajícího stavu procesů a pro určení směru vývoje následného zlepšování.

- Paretův diagram

Pan Pareto byl italský ekonom, který vybádal, že 80% problémů bývá způsobováno pouze 20% příčin. Paretův diagram je důležitým nástrojem manažerského rozhodování. Hlavním předpokladem pro aplikaci Paretova diagramu je kvantifikace identifikovaných a shromážděných položek. Získané údaje se následně zapíší do tabulky a seřadí dle četnosti, popřípadě významnosti. Z grafu poté přehledně zjistíme, na které prvky se musíme prioritně zaměřit.

- histogram

Histogram je sloupcový diagram, který popisuje rozdělení naměřených hodnot. Hodnoty jsou rozděleny do sloupců / intervalů, kde každý sloupec reprezentuje určitou třídu. Výška sloupce představuje četnost výskytu hodnot v dané třídě. Histogram zobrazuje vždy jen momentální stav a je vhodným nástrojem pro vizuální sdělení informace o chování sledovaného jevu.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 11
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

- bodový diagram

Bodový diagram je grafickou metodou, která zkoumá co se stane s jednou proměnou, dojde-li ke změně druhé. Pomocí bodového diagramu lze porovnávat vzájemnou souvislost mezi dvěma znaky jakosti výrobku. Jeho užití slouží spíše jen pro orientační potvrzení vztahu mezi dvěma proměnnými. Pokud bychom chtěli přesněji stanovit vzájemnou závislost, bylo by nutné využít statistické metody regresní a korelační analýzy.

- regulační diagram

Regulační diagram vyjadřuje informace o jednom jevu formou časového uspořádání. Umožňuje odlišit odchylky, které vznikly působením vymezitelných příčin, od odchylek náhodných.

3. SEDM NOVÝCH NÁSTROJŮ KVALITY

K řízení jakosti také patří sedm nových nástrojů kvality. Těchto sedm nových nástrojů se od těch základních liší především svým použitím. Jedná se o zcela jinou skupinu nástrojů jakosti. Využívají se především při plánování jakosti, když je potřeba zpracovávat různorodé informace, stanovit vhodné postupy a metody k dosažení definovaného cíle.^{6,7}

- afinitní diagram

Diagram afinity slouží k názornému uspořádání velkého množství informací do logického seskupení, které odráží strukturu projednávaného tématu. Utřídění do skupin nám poskytne větší přehlednost a umožní nám se v daném problému lépe orientovat a dále jej analyzovat. Předností této techniky je její názornost a možnost odhalovat nové myšlenky.

- diagram vzájemných vztahů

Diagram vzájemných vztahů, též označovaný jako relační diagram, se využívá ke komplexnímu zobrazení vzájemných souvislostí mezi jednotlivými prvky daného problému pomocí identifikování logické nebo příčinné souvislosti mezi jednotlivými náměty, jež se vztahují k řešení problému. Aplikace je vhodná na problémy, jež jsou charakterizovány komplikovanými vazbami a vyžadují dokonalé pochopení.

⁶ LB QUALITY. *Nástroje kvality* [online]. [cit. 2012-05-22]. Dostupné z: <http://www.lbquality.cz/kvalita.php>

⁷ JAROMÍR VEBER A KOL. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: Legislativa, metody, systémy, praxe*. Praha 3: Management Press, s. r. o., 2006. ISBN 80-7261-146-1.

- stromový diagram

Stromový diagram, někdy také označovaný jako systémový diagram. Znárodňuje v horizontálním i vertikálním pohledu souvislosti mezi námětem a jeho skladebnými prvky v logické posloupnosti od obecného ke konkrétnímu: námět – hlavní kategorie – dílčí prvky. Detailní rozpracování nám posléze poskytuje lepší předpoklady k pochopení a snadnější řešení problému.

- maticový diagram

Maticový diagram umožňuje odhalit vzájemné propojení vztahů mezi různými skupinami informací vztahujících se k danému problému a určit jejich intenzitu. Díky svému přehlednému uspořádání, nám poskytuje komplexní a zřetelnější pohled na problém, analýzu a vyhodnocení.

- analýza maticových dat

Užívá se u maticových digramů, které jsou složeny z více dimenzí. Slouží k hlubšímu zkoumání a umožňuje nám nalézt skryté vztahy a zkoumat údaje o vícenásobných proměnných. Pro analýzu údajů v matici se využívají například tyto metody:

- analýza hlavních komponent,
- stanovení „vzdáleností“ mezi vícerozměrnými proměnnými,
- mapa (vjemová mapa, poziční mapa),
- plošný diagram.

- rozhodovací diagram

Rozhodovací diagram, někdy též známý jako rozhodovací strom, PDPC (Problem Decision Program Chart) je vhodný při rozhodování v podmínkách neurčitosti tím, že umožňuje identifikovat možné problémy, které mohou nastat v úsilí při dosahování cílů a navrhuje se vhodná protipatření, která pomohu vzniklé problémy odstranit. Základní myšlenkový postup u tohoto nástroje je shodný s metodou FMEA* procesu.

- síťový diagram

Síťový diagram je ideálním nástrojem při stanovování optimálního harmonogramu průběhu projektu, který se skládá z řady činností. Zpracováním síťového grafu získáme důležité podklady pro stanovení vhodných opatření pro zkrácení doby trvání určitého projektu. Užitečnost diagramu narůstá s počtem dílčích činností, které jsou potřeba pro dosažení cíle projektu. Síťové diagramy představují řadu dílčích metod, tou nejznámější je metoda CPM (Critical Path Method), metoda kritické cesty. CPM patří mezi nejstarší metody síťového plánování.

* o FMEA podrobněji na str. 28

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 13
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

4. 5S / PĚT KROKŮ DOBRÉHO HOSPODAŘENÍ

4.1. Účel

Účelem 5S je odstranit zbytečné věci při výrobě, uspořádat všechny věci tak, aby byly snadno dostupné a lehce dohledatelné, udržovat veškeré stroje i pracovní prostředí v čistotě, budovat sebedisciplínu a standardizovat postupy, které k těmto cílům vedou. Pomocí těchto 5 kroků je podnik schopen téměř bez nákladů zlepšit efektivitu práce a odstranit muda (plýtvání) z pracovišť. Dále si zaměstnanci osvojí sebedisciplínu, omezí plýtvání fyzickými silami na pracovišti a v neposlední řadě se zviditelní problémy kvality.^{8,9}

4.2. Historie

Metoda 5S byla vytvořena jako součást Toyota Production System (TPS), ale není to jen záležitostí firmy Toyota, ale spíše celého Japonska, které se snažilo obnovit hospodářství po konci 2. Světové války. Avšak kořeny této metody sahají až do 16. století do Benátek. V benátské loděnici Arsenal, která zaměstnávala přes tisíc loďařů, kteří byli schopni díky ucelenému postupu při výrobě dílů a jejich následné montáži sestavit jednu loď do několika hodin. O efektivnosti této loděnice dokonce koluje i historka, že v roce 1574 král Jindřich III. Francouzský navštívil loděnici Arsenal v Benátkách a přál si, aby mu dělníci stihli postavit galéru dříve, než sám stihne poobědvat ve velkém sále. Zdali to loďaři stihli, či nikoliv se neví, ale zcela jistě to vypovídá o velké efektivnosti této loděnice již v 16. století.

4.3. TPS (Toyota Production System)

Výrobní systém Toyota - metoda řízení výroby, která byla původně vyvinuta ve společnosti Toyota Motor Company, jejíž základní myšlenkou je udržovat kontinuální tok produktů v organizaci a zároveň pružně reagovat na měnící se požadavky ve výrobě. Výsledkem je „just-in-time“ výroba, při níž vznikají pouze potřebné výrobky v přesném množství a právě v čas. Odpadají tak náklady spojené s nadbytečnými zásobami, dochází k úsporám pracovní síly a zvyšuje se tak efektivita toků výrobků a procesů. Nezbytným předpokladem pro snižování nákladů je:

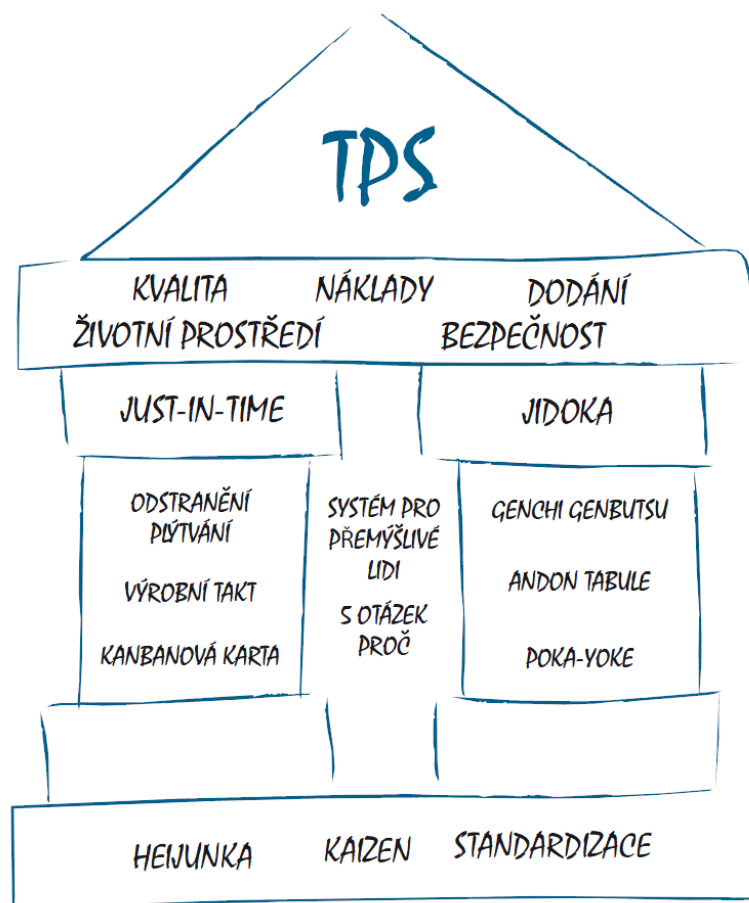
- kontrola kvantity - umožňuje, aby se výrobní systém přizpůsobil denním a měsíčním fluktuacím požadavků na množství a podobu výroby.
- kontrola jakosti - zajišťuje, že každý dílčí proces bude následujícímu procesu dodávat pouze bezchybné výrobky
- neustálá kultivace pracovní síly

⁸ IMAI, Masaaki. *Gemba Kaizen: řízení a zlepšování kvality na pracovišti*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2005, viii, 314 s. ISBN 80-251-0850-3.

⁹ IMAI, Masaaki. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004, vi, 272 s. ISBN 80-251-0461-3.

TPS stojí na dvou základních pilířích: na just-in-time produkci a na konceptu označovaném jako jidoka, tedy na autonomní kontrole výrobních defektů, která zajišťuje, že vadné výrobky se nikdy nedostanou do následujícího výrobního procesu a nemohou jej tak narušit.¹⁰ V praxi se TPS opírá o několik základních postupů a metod, k nimž patří především:

- systém Kanban (kanban = lístek, kartička) - informační systém, který pomáhá kontrolovat množství výrobků vznikajících v každém dílčím výrobním procesu, udržovat plynulost výroby a tím i just-in-time produkci
- metoda vyrovnávání výkyvů produkce při změnách poptávky (Heijunka)
- standardizace pracovních úkonů (5S, vizuální management)
- nasazení flexibilní pracovní síly schopné vykonávat různé operace (Shojinka)
- motivace pracovníků k podávání zlepšovacích návrhů a kreativnímu myšlení



obr. 1. Stavební prvky TPS¹¹

¹⁰QUALITY CENTRUM, spol. s r. o. *Procesy: Toyota production systém* [online]. [cit. 2012-05-22]. Dostupné z: <http://www.certifikace-iso.cz/tps-toyota-production-system>

¹¹TOYOTA: TOYOTA MATERIAL HANDLING CZ. [online]. [cit. 2012-05-23]. Dostupné z: <http://www.toyota-forklifts.cz/Cs/company/Toyota-Production-System/Pages/default.aspx>

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 15
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

4.4. Použití

Metoda 5S se používá převážně v průmyslové výrobě, ale její využití je velmi univerzální a dá se aplikovat i na zcela odlišná pracoviště. V dnešní době se metoda 5S neuzívá jen v Japonsku, potažmo Asii, ale užívá se v hojné míře v Evropě i v USA, ale pod trochu jiným označením. Máme 3 varianty metody 5S lišících se převážně v názvu popisu jednotlivých kroků.

1. 5S dobrého hospodaření označených japonskými jmény:

- 1. Seiri / Roztřídit: nechat na pracovišti jen potřebné věci
- 2. Seiton / Srovnat: uspořádat veškeré věci na pracovišti
- 3. Seiso / Vyčistit: udržovat pořádek na pracovišti a stroje v čistotě
- 4. Seiketsu / Systematizovat: neustále provádět předchozí 3 kroky a koncepci čistoty rozšířit i na sebe
- 5 Shitsuke / Standardizovat : zavést standardy na provádění všech 5 kroků tak aby se z nich stal nikdy nekončící opakovaný proces

2. Kampaň 5S označených anglickým ekvivalentem japonských jmen:

- 1. Sort / Roztřídit
- 2. Straighten / Srovnat
- 3. Shine / Vyčistit
- 4. Standardize / Standardizovat
- 5. Sustain / Zachovat

3. Kampaň 5C

- 1. Clear out / Uklidit
- 2. Configure / Uspořádat
- 3. Clean nad Check / Vyčistit a zkontrolovat
- 4. Conform / Přizpůsobit
- 5. Custom and practice / Zavést do praxe coby normu



obr. 2. Metoda 5S¹²

¹² LB QUALITY: Přístup 5S. [online]. [cit. 2012-05-23]. Dostupné z: <http://www.lbquality.cz/5S.php>

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 16
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

4.5. Detailní popis 5 kroků dobrého hospodaření

4.5.1. *Seiri*

První krok, zahrnuje rozdělení všech předmětů na pracovišti do dvou kategorií: nezbytné a zbytečné. Veškeré předměty, které byly označeny jako zbytečné budou odstraněny. Dále by měl být zaveden maximální strop pro nezbytné předměty. Téměř na každém pracovišti můžeme nalézt mnoho předmětů, které s každodenní potřebou pracoviště nesouvisí a jsou zbytečné. Ať už se jedná o různá vřetena, zásoby dílů, upínáky, vrtáky či zmetky výrobků. A všechny tyto nepotřebné předměty nám na pracovišti zbytečně překáží a znemožňuje nám efektivně pracovat. Hlavním pravidlem je odstranit všechny předměty, které nebudeme následujících 30 dní používat.

Seiri obvykle začíná „štítkovou kampaní“. Vybere se úsek pracoviště či provozu, na který chceme metodu 5S implementovat. Členové, kteří mají zavádění 5S na starosti, se na dané pracoviště dostaví se svazkem barevných štítků (většinou červených) a označí jimi vše, co považují pro dané pracoviště za zbytečné. Na konci „štítkové kampaně“ se může stát, že téměř celé pracoviště je pokryto barevnými štítky. Občas se stává, že jsou označeny předměty, které pracovníci k danému úkonu potřebují. Pokud si pracovníci chtějí daný předmět na svém pracovišti ponechat, musí členům implementačního týmu 5S předvést, k čemu jej potřebuje. Jinak veškeré věci, které jsou označeny štítkem, jsou z pracoviště odstraněny a postupují do druhé kola třídění. Věci, které nemají žádnou hodnotu a jsou v budoucnu nepoužitelné (zmetky výrobků, rozbité nářadí, staré součástky) putují do odpadního koše. Předměty, které nejsou a nebudou potřebné v následujících 30 dnech, se přemístí na příslušné místo, kde budou přehledně a lehce dostupné, ale nebudou překážet při výrobě. Nadbytečné obrobky, rozpracované výrobky, které přesahují rámec potřeb daného provozu, se přemístí do skladu či na pracoviště, které je za jejich nadbytečnou výrobu zodpovědné. Veškeré tyto úkony nám uvolňují místo a zvyšují pružnost využívání prostoru na pracovišti.



obr. 3. Před seiri / po seiri¹³

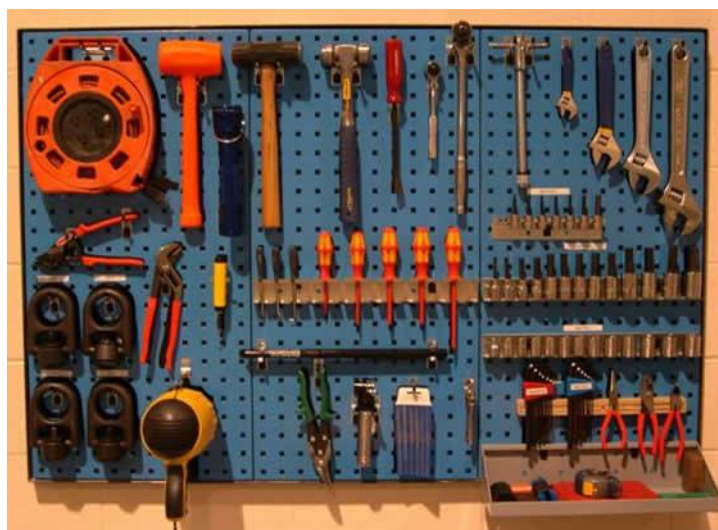
¹³Business Excellence: 5S Visual Management. [online]. [cit. 2012-05-23]. Dostupné z: <http://www.bexcellence.org/5S-visual-management.html>

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 17
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

4.5.2 Seiton

Následují ihned poté, co byl proveden krok Seiri. Jakmile máme na pracovišti už jen potřebné věci tak je potřeba provést Seiton. Klasifikovat a seřadit je tak, aby jejich nalezení zabralo minimum času a úsilí. Toho docílíme pouze, pokud každá položka bude mít svoje označené místo, název a určený maximální počet povolených kusů na pracovišti. Například rozpracované výrobky lze produkovat pouze v omezeném počtu. Jakmile se tento počet překročí, musí se v rámci zachování toku minimálního počtu položek na pracovišti předchozí výroba zastavit. Není možné vyrobit více, než spotřebuje následující výrobní proces.

Veškeré předměty na pracovišti, ať už to jsou výrobky, polotovary, nástroje, palety nebo zmetky musí mít místo kam patří, svou adresu. A zároveň každé místo by mělo být adresou. Například různé výrobní haly by měly mít různé barvy, na podlaze by měly být značky, které jasně říkají, co na dané místo, adresu, patří. Tyto značky by měly být navrženy přesně tak, aby pracovníkovi dovolily uskladnit pouze určený maximální počet položek. Pokud pracovník přesáhne tento maximální počet, nastane situace, kdy nebude mít položku kam uskladnit a tak velmi snadno a rychle zjistí, že nastala abnormalita při výrobě a bude moci na ní pohotově zareagovat.



obr. 4. Aplikace seiton v praxi¹⁴

4.5.3. Seiso

Úklid pracoviště. To znamená vyčistit stroje, nástroje, podlahu, ale také zeď a jiná místa. Čistění je velmi důležitý proces, protože čistění=kontrola, během úklidu může pracovník odhalit mnoho závad, kterých by si za normálních okolností vůbec nevšimnul. Například přerušená izolace drátu, povolená maticka apod. Dále je čistota velmi důležitá při odhalování různých poruch strojů, protože například pod tlustou vrstvou mastnoty, prachu a pilin jen velmi těžko objevíte únik oleje či naprasklý kryt.

¹⁴ LessonInLife: Never Search For Missing Things Again.. EVER. [online]. [cit. 2012-05-23]. Dostupné z: <http://lessoninlife.com/2008/01/30/5s-never-forget-things/>

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 18
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

4.5.4. Seiketsu

Znamená systematizovat a tedy neustále pokračovat v každodenní práci na předchozích třech krocích. Ale také se seiketsu dá interpretovat jako udržování osobní čistoty, neboli koncepci čistoty rozšířit i na sebe. To znamená nosit vhodný čistý pracovní oděv, rukavice, ochranné brýle, pracovní boty. Dále udržovat své pracoviště v čistotě a pořádku, aby bylo možné pracovat rychle, kvalitně a efektivně.

4.5.5. Shitsuke

Shitsuke znamená sebedisciplína. Pracovníci, kteří zvládli čtyři předchozí kroky seiri, seiton, seiso a seiketsu a dovedou je kontinuálně opakovat a staly se pro ně věcí každodenní rutiny, získali disciplínu. Disciplína je při dodržování zásad 5S velmi důležitá – zvláště vedoucí pracovníci musí jít příkladem. Všichni zaměstnanci by měli být seznámeni s firemními pravidly a se zásadami 5S. Cílem je vytvořit vhodné návyky pracovníků již od jejich nástupu na pracoviště.

4.6. Shrnutí

Pět kroků dobrého hospodaření je vysoce efektivní, univerzální metoda, která je schopna ušetřit denně mnoho času, který zaměstnanci neefektivně využívají. Náklady na její implementaci jsou velmi nízké, ale je velmi náročná na sebedisciplínu pracovníků i managementu. Proto je velmi důležité, aby management, ještě před tím než začne metodu aplikovat na pracoviště, seznámil a prodiskutoval s pracovníky celou filozofii metody 5S a ukázal jim přínos a výhody, které tato metoda nabízí. 5S není krátkodobou metodou, sice její výsledky můžeme vidět téměř hned (uklizené pracoviště, uspořádané nářadí apod.) ty největší cíle se dostaví, až po delší době úspěšného aplikování metody 5S. Nezbytnou součástí metody 5S je i aplikování vizuálního managementu, který pomáhá v udržování nastavené původní hranice.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 19
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

5. JUST IN TIME / PRÁVĚ VČAS

5.1. Účel

Hlavními cíli filosofie / metody JIT je snižování nákladů, které jsou spojeny s tokem materiálu a dále důraz na 100% kvalitu. V oblasti výroby se JIT zabývá snižováním objemu várek a zkracováním času jejich přesunu, které vedou ke snižování zásob. Dále pomáhá s rovnoměrným využitím kapacit v podniku, to se daří pomocí důsledného využívání plánu výroby, ve kterém je operativní plán na každou hodinu, den, pracovní místo a zajišťuje rovnoměrné využití disponibilních zdrojů. Zakladatel metody, pan Taichi Ohno byl přesvědčen, že nejdůležitější věcí vedoucí k úspěchu podniku je odstranění veškerého muda (plýtvání). Ve zkratce by se metoda JIT dala definovat jako výrobní strategie, která zajišťuje správné výrobky na správné místo ve správnou dobu.^{8,9}

5.2. Historie

Původní koncept JIT pochází z Japonska, kde se po 2. světové válce pod vedením pana Taichi Ohno ve firmě Toyota Motor Company začal formovat a posléze také využívat. Největší rozmach metoda JIT zaznamenal počátkem 70. let, kde se rozšířila do ostatních firem v Japonsku a expandovala i do jiných států. Velký úspěch sklidila především v USA a posléze i v Evropě.

5.3. Plýtvání / Muda

Za plýtvání lze považovat každou činnost, která nepřináší žádnou hodnotu. „Prováděné analýzy dokládají, že z celkové doby produkčního cyklu se jen v deseti procentech času přidává hodnota. Zbývá spousta času, ve kterém se pouze produkují zbytečné náklady.“¹⁵ Japonské slovo Muda znamená odpad či plýtvání. Práce je sérií úkonů či procesů, při kterých jsou na začátku suroviny a na konci hotový produkt popřípadě služba. V každém dílčím úkonu či procesu je produktu přidávána hodnota. Zdroje v každém procesu, kterými jsou lidé či stroje, buď hodnotu přidávají či nikoliv. Termín muda označuje ty úkony, které hodnotu nepřidávají.

Plýtvání / muda lze rozdělit do následujících 7 kategorií:

1. Muda nadprodukce
2. Muda zásob
3. Muda oprav a zmetků
4. Muda pohybu
5. Muda zpracování
6. Muda čekání
7. Muda dopravy

¹⁵ KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0199-5.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 20
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

5.3.1. Muda nadprodukce

Tento typ plýtvání vychází z předstihu výroby před výrobním plánem. Většinou k takovému druhu plýtvání dochází z důvodů obav vedoucího výroby, jenž se snaží pomocí nadprodukce eliminovat problémy, jako jsou poruchy strojů, absence pracovníků či vzniklé zmetky. V rámci JIT je předstih před plánem považován za mnohem závažnější přestupek než zaostávání za plánem. Výroba většího než potřebného množství má za následek vznik ohromného plýtvání: spotřeba surovin předtím než jsou potřeba, plýtvání lidskými a energetickými zdroji, plýtvání kapacitou výrobních strojů, prostorové nároky na uskladnění přebytečných zásob, zvýšené dopravní náklady. Dále nadprodukce pomáhá zakrýt různé problémy, které běžně vznikají při výrobě a tím znemožňuje efektivní zavádění metod zvyšující produktivitu a kvalitu práce.

Příčiny nadprodukce:

- Při výrobě nebereme ohled na tempo, jakým může správně fungovat následující proces či výrobní linka a vyrábíme v našem procesu tolik, kolik nám umožňuje kapacita našeho zařízení.
- Pracovníci na daném pracovišti mají dostatek volnosti k práci a neřídí se dle denního plánu výroby.
- Snažíme se za každou cenu zvyšovat produktivitu procesu či výrobní linky.
- Umožňujeme procesům či výrobním linkám produkovat větší množství než je potřeba, jelikož mají velké rezervní kapacity.

5.3.2. Muda zásob

Do zásob se nepočítají jen finální produkty, nýbrž tam spadají i rozpracované produkty, díly, součástky a obrobky. Tyto všechny zásoby nepřidávají žádnou hodnotu, nýbrž jen zvyšují náklady, které jsou spojené s: místem, které tyto zásoby zabírají, nasazení dalších zařízení, která jsou potřeba pro manipulaci s těmito zásobami a v neposlední řadě pro řízení skladů jsou potřeba další lidské síly. Nadměrné zásoby jsou produktem nadprodukce. Přebytečné položky, které leží ve skladu nepřidávají žádnou hodnotu, ba naopak pouze na ně sedá prach a postupem času se snižuje i jejich kvalita. „Je-li hladina zásob vysoko, nikdo se vážně nezabývá takovými problémy, jako je kvalita, prostoje a absence, a ztrácejí se tak příležitosti k dosažení jakéhokoli zlepšení“⁸

5.3.3. Muda oprav a zmetků

Zmetky představují ohromné plýtvání zdroji a prací. V případě nalezení zmetku je potřeba přerušit výrobu a poté mnohdy provést velmi nákladnou opravu. V dnešní době moderní vysokorychlostní automatické výroby mohou zařízení v případě poruchy vyrobít velké množství chybných produktů, ještě dříve, než je problém vůbec zaznamenán. Tyto chybné produkty jednak představují nesmírné plýtvání zdroji, jak lidskými tak materiálovými, ale také mohou způsobit poškození některých drahých upínacích mechanismů či výrobního zařízení. Proto by tyto stroje měly být vybaveny mechanismem, jenž dokáže identifikovat vady a zastavit v případě objevení vadného produktu.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 21
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

5.3.4. Muda pohybu

Jakýkoliv pohyb zaměstnanců či zboží, který není přímo spojen s přidáváním hodnoty, je neproduktivní. Například činnosti jako jsou zbytečná chůze či zvedání nebo nošení těžkých předmětů nepřidávají žádnou hodnotu a představují plýtvání a proto by měly být odstraněny. Mnohdy je odstranění muda pohybu velmi obtížné, ale kolikrát stačí i drobná změna v uspořádání pracovišť a muda pohybu se tím sníží téměř na nulovou hranici. Pokud chceme správně rozeznat muda pohybu musíme důkladně pozorovat, jak zaměstnanci používají své ruce a nohy. Protože muda pohybu je například i to, když zaměstnanec vezme dané zboží nejdříve do levé ruky a až poté do pravé. Nebo pokud se musí otáčet, aby si podal například šroub, který využije na svém pracovišti při práci. Odstranění muda je v tomto případě velmi snadné, stačí umístit krabici s šrouby v dostatečné blízkosti pracovníka tak, aby se již nemusel otáčet a měl vše potřebná pro činnost na svém pracovišti na dosah ruky.

5.3.5. Muda zpracování

V mnoha případech nevhodně zvolená technologie nebo nevhodné provedení vede k muda už v samotném procesu zpracování produktu. Jako příklad může posloužit zbytečně velký náběh či přeběh soustruhu, neproduktivní úder lisu či odstraňování otřepů. Toto všechno jsou příklady muda, kterým se lze změnou postupu či technologie zcela vyhnout. Velmi často dochází k muda při výrobě díky neschopnosti sladit jednotlivé procesy. Další muda vytváří sami zaměstnanci, když usilují o zpracování v mnohem přesnějším stupni, než je nezbytné.

5.3.6. Muda čekání

K muda čekání dochází vždy, kdykoliv se práce zastaví z důvodu nerovnováhy na lince, poruchy stroje, nedostatku součástek na výrobu či vzniku zmetku. Muda čekání vzniká také v případě, když zaměstnanec pouze pozoruje stroj, který přidává hodnotu.

5.3.7. Muda dopravy

Doprava a manipulace s materiálem se podílí značnou měrou na průběžné době výrobního procesu a zaměstnává velký počet pracovníků. Na manipulaci s materiálem připadá 20% až 90% z celkové průběžné doby výroby. Z celkových zpracovatelských nákladů ve strojírenství tvoří manipulace s materiálem 20%.¹⁶ V každém podniku se nachází mnoho odlišných druhů doprav: paletové vozíky, vysokozdvizné vozíky, dopravní pásy a mnohé další. Ačkoliv pohyb materiálu a produktů nepřidává žádnou hodnotu, tak je doprava nezbytnou součástí výrobního procesu. Pokud chceme minimalizovat muda dopravy, měli bychom se pokusit všechny izolované dílčí pracoviště, které jsou fyzicky vzdáleny od hlavní výrobní linky implementovat do ní. Tím nám klesne mnoho zbytečně přepravovaných tunkilometrů a zároveň se sníží počet manipulací s výrobkem, které jsou nedílnou součástí každé přepravy výrobku.

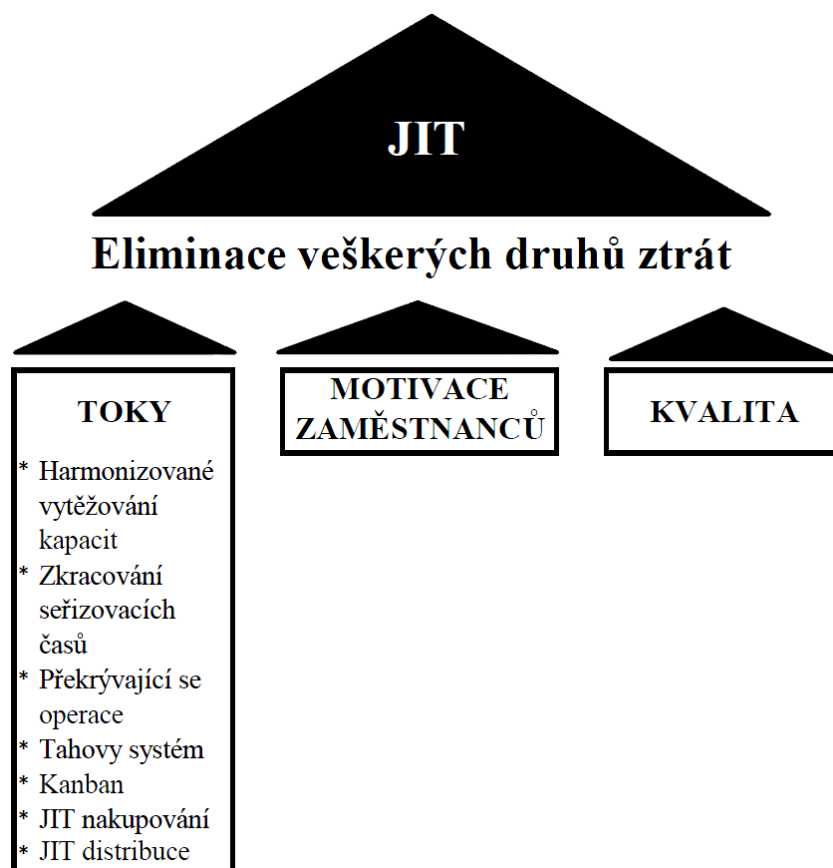
¹⁶ HLAVENKA, Bohumil. *Manipulace s materiálem: systémy a prostředky manipulace s materiálem*. Vyd. 4. Brno: PC-DIR Real, 2000. 164 s. Učební texty vysokých škol (Vysoké učení technické v Brně). ISBN 80-214-1698-X.

5.4. Klasifikování plýtvání ve firmě Canon⁸

Kategorie plýtvání	Povaha plýtvání	Náprava
Rozpracované výrobky / obrobky	Skladování položek, které nejsou okamžitě potřebné	Zeštíhlené řízení zásob
Zmetky	Výroba vadných produktů	Omezení zmetkovitosti
Zařízení	Nečinné stroje; poruchy; příliš dlouhá doba nastavení strojů	Zvýšení koeficientu využití
Náklady	Přílišné investice vzhledem k požadovaným výstupům	Omezování výdajů
Nepřímá práce	Nadměrný počet zaměstnanců z důvodu špatného systému nepřímé práce	Efektivní rozdělování práce
Provedení produktů	Výroba produktů s více funkcemi než je nezbytné	Snižování nákladů
Talent	Zaměstnávání lidí na místech, kde je může nahradit mechanizace nebo méně kvalifikovaní zaměstnanci	Zavedení opatření, která šetří nebo maximalizují práci
Pohyb	Nedodržování pracovních standardů	Zlepšení pracovních standardů
Zavedení nové výroby	Pomalý začátek při stabilizaci výroby nového produktu	Rychlejší přechod k plné výrobě

5.5. Stavební prvky JIT

Metodu JIT musíme vnímat v celém jejím rozsahu. Nejedná se o metodu, kterou lze aplikovat během pár dní, nýbrž se jedná o velmi komplikovaný soubor metod a procesů, jelikož filosofie JIT se neomezuje jen na samotný podnik, ale vyžaduje i zapojení všech dodavatelů a také postupné řešení problémů spojených s distribucí výrobků. Pan Gregor Košturiak¹⁷ ve své knize popisuje metodu JIT jako souhrn mnoha dílčích metod a procesů, které jsou nutnou podmínkou k úspěšnému fungování JIT. Metoda JIT se skládá ze tří hlavních pilířů: toky, motivace zaměstnanců a kvalita.(obr.5) V prvním pilíři, který se zabývá toky, jsou zahrnuty součásti výrobního inženýrství a systém dílenského řízení výroby, který se skládá například z tahového systému (pull system), KANBANU, POKA-YOKE apod. Druhý pilíř se zaměřuje na problém motivace zaměstnanců na všech úrovních výroby a řízení. Nejdůležitějším předpokladem JIT však zůstává kvalita, která představuje třetí pilíř. Problém s kvalitou musí být vyřešen dříve, než se začnou zavádět ostatní prvky. Zajišťování kvality může existovat bez JIT, ale JIT nemůže existovat bez zajištěné kvality.



obr. 5. Stavební prvky JIT¹⁶

¹⁷ GREGOR, Milan a Ján KOŠTURIAK. *Just-in-Time: výrobní filozofia pre dobrý management*. 1. vyd. Bratislava: Elita, 1994, s. 35-37. ISBN 8085323648.

5.6. Implementace JIT

Metoda JIT je významný strategický záměr, který musí vyplývat z celkové, ale především z výrobní strategie firmy a musí s nimi být v souladu. Samotná implementace JIT v sobě zahrnuje všechny oblasti ve firmě. Jedná se o velmi komplexní a dlouhodobý proces, jehož aplikace může trvat i řadu let. Postup implementace systému JIT můžete vidět na obr.6. Na začátku je nutné změnit myšlení, zaměřit se na neustále zlepšování a zavedení nových metod, tento soubor procesů a metod, které vedou k neustálému zlepšování je součástí filosofie KAIZEN. Dále je potřeba se zbavit veškerého munda při výrobě, čímž získáme štíhlý výrobní tok. Následuje zajištění rovnoměrné výroby se zabezpečenou kvalitou. A nakonec musíme vše standardizovat, aby se zajistila trvalá kvalita.



obr. 6. Implementace JIT¹⁸

¹⁸ Prezentace společnosti MBA Kontakt pro AMF Reece CR. 2006

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 25
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

5.7. Shrnutí

Filosofie JIT se primárně zaměřuje na identifikování a odstraňování plýtvání, a to ve všech místech a fázích výrobního procesu. Její největší výhodou je snižování nadprodukce a tedy zásob, což vede k minimalizaci přepravy a manipulace se zbožím. Dále díky kusové výrobě je schopna dosáhnout velmi vysoké výstupní kvality a tím zvýšit produktivitu celého podniku. Nevýhodou při implementaci JIT je obtížnost najít vhodného kvalitního dodavatele, který přizpůsobí svou činnost odběrateli. Dále vznikne nárůst rozsahu přepravy stále menších zásilek. Ale i přes tyto nevýhody je metoda JIT vysoce produktivní. Po úspěšné implementaci do podniku, které sice může trvat i několik let, se nám odvděčí ve formě: zvýšení produktivity, snížení zásob ve všech fázích, snížení množství odpadu, úspora skladovacích a výrobních ploch, menší prostoje ve výrobě, zrušení míst k přebalování a v neposlední řadě snížení výrobní ceny jednoho kusu výrobku.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 26
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

6. PPAP / PROCES SCHVALOVÁNÍ DÍLŮ DO SÉRIOVÉ VÝROBY V SOULADU S ISO/TS 16949:2002

6.1. Účel

Cílem PPAP je, aby organizace správně rozuměla všem požadavkům zákaznické a konstrukční dokumentace a zákaznických specifikací. Dále, aby byl výrobní proces schopen kapacitně vyrábět produkty splňující tyto požadavky.¹⁹

6.2. Historie

Proces schvalování dílů do sériové výroby vznikl jako výsledek společného úsilí Chrysler, Ford Motor Company a General Motors. Tito největší zástupci automobilového průmyslu v USA pracují společně pod záštitou ASQC a AIAG. Cílem bylo standardizovat referenční manuály, procesy a sjednocení formátu dokumentace.

První příručka PPAP byla publikována v únoru roku 1993. Během mnoha let byla tato příručka mnohokrát upravována a přizpůsobována moderním metodám ve výrobě a v dnešní době je aktuální 4. vydání příručky PPAP, které bylo vydáno v březnu 2006.

6.3. APQP (Advanced product quality planning / Pokročilé moderní plánování kvality)

Jedná se o soustavu postupů a technik, které se používají převážně v průmyslu a výrobě v automobilovém průmyslu USA. Tento koncept je odvozený z normy řady Q9000. Jeho cílem je produkovat plán kvality výrobku, který bude podporovat vývoj produktu nebo služby, která uspokojí zákazníka.²⁰

6.4. AIAG (The Automotive Industry Action Group)

Celosvětová organizace založená v roce 1982. U zrodu společnosti stáli pokrokoví manažeři z automobilek Chrysler, Ford Motor Company a General Motors. Cílem této organizace je zvýšení prosperity v automobilovém průmyslu pomocí zlepšování obchodních procesů a činností, které jsou součástí dodavatelského řetězce. Pod záštitou AIAG probíhá formou otevřeného fóra diskuze nad specifickými problémy dodavatelského řetězce týkající se automobilového průmyslu. Účastní se jí lidé na všech úrovních řízení.

Členství v této organizaci dává možnost organizacím ovlivňovat nové technologie a standardy týkající se obchodních procesů.²¹

¹⁹Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP). 4. vyd. Překlad Ivana Petrašová. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006, 69 s. ISBN 80-020-1833-8.

²⁰MANAGEMENT MANIA. AIAG (The Automotive Industry Action Group) [online]. [cit. 2012-05-22]. Dostupné z: <http://managementmania.com/aiag-the-automotive-industry-action-group>

²¹ADVANCED PRODUCT QUALITY PLANNING (APQP) AND CONTROL PLAN: Reference manual. 2. vyd. AIAG Publications, 1995, 119 s.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 27
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

6.5. Použití

„PPAP se musí používat na všech interních a externích místech organizace, které dodávají výrobní díly, náhradní díly, výrobní materiály, nebo volně ložené materiály. Pro hromadné materiály se PPAP nevyžaduje, pokud tak není specifikováno zplnomocněným představitelem zákazníka. Organizace dodávající standardní katalogovou katalogovou produkci nebo náhradní díly musí splňovat PPAP, pokud jí zplnomocněný představitel zákazníka neudělí výjimku.“²²

6.6. Požadavky na PPAP

Organizace musí dodržovat veškeré stanovené požadavky na PPAP. Dále musí splňovat všechny požadavky zákazníka na PPAP.

- 1/ Konstrukční dokumentace
- 2/ Dokumenty o schválených technických změnách
- 3/ Technické schválení zákazníkem
- 4/ Analýza druhů poruch a jejich důsledky v případě návrhu (FMEA návrhu)
- 5/ Vývojové diagramy procesu
- 6/ Analýza druhů poruch a jejich důsledků v případě procesu (FMEA procesu)
- 7/ Plán kontroly řízení
- 8/ Studie analýzy systému měření
- 9/ Výsledky kontroly rozměrů
- 10/ Záznamy o výsledcích zkoušek materiálů/ funkčnosti
- 11/ Počáteční studie procesu
- 12/ Dokumentace kvalifikované laboratoře
- 13/ Protokol o schválení vzhledu (AAR)
- 14/ Vzorky výrobních dílů
- 15/ Referenční vzorku
- 16/ Kontrolní prostředky
- 17/ Specifické požadavky zákazníka
- 18/ Průvodka předložení dílu (PSW)

6.6.1. Konstrukční dokumentace

Dodavatelé musí poskytnout konstrukční dokumentaci ke svým prodejním dílům/produktům. V případě, že je konstrukční dokumentace v elektronické formě, např. matematické modely CAD/CAM, musí organizace pro identifikování provedených měření pořídit fyzickou kopii. Organizace je povinna doložit důkaz o zpracování dokumentace o materiálovém složení, kterou požaduje zákazník a také musí poskytnout důkaz o tom, že předložené údaje jsou v souladu se specifickými požadavky zákazníka.

²² *Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP)*. 4. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006, s. 1. ISBN 8002018338.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 28
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

6.6.2. Dokumenty o schválení technických změnách

Organizace musí shromažďovat veškeré dokumenty o schválených technických změnách, ale jen u dílu/produktu, u kterého tyto změny ještě nebyly zaneseny v konstrukční dokumentaci, ale byly již u daného dílu/produktu provedeny.

6.6.3 Technické schválení zákazníkem

V případě, kdy to zákazník stanoví, je organizace povinna shromažďovat doklady o technickém schválení zákazníkem.

6.6.4. Analýza druhů poruch a jejich důsledky v případě návrhu (FMEA návrhu)

Organizace, která je odpovědná za návrh produktu musí provést FMEA návrhu v souladu se stanovenými požadavky zákazníka.

6.6.4.1. FMEA / Failure mode and effects analysis / Analýza druhů poruch a jejich důsledků:

„Je systematická skupina činností určených pro: (a) zjišťování a hodnocení potenciální poruchy produktu/procesu a důsledků této poruchy, (b) identifikování opatření, která by mohla eliminovat nebo redukovat možnost výskytu potenciální poruchy a (c) dokumentování celého procesu. Je doplňkem procesu definování toho, co musí návrh a proces dělat, aby vyhověl.“²³

6.6.5. Vývojové diagramy procesu

Organizace musí mít vývojový diagram, který jasně popisuje kroky a posloupnost výrobního procesu a splňuje specifické požadavky zákazníka (např. APQP). U volně loženého materiálu se místo vývojového diagramu procesu používá popis průběhu procesu.

6.6.6. Analýza druhů poruch a jejich důsledků v případě procesu (FMEA procesu)

Organizace musí provést FMEA procesu v souladu se stanovenými požadavky zákazníka.

6.6.7. Plán kontroly a řízení

Organizace musí vlastnit plán kontroly a řízení, který jasně definuje veškeré metody, které jsou používány pro kontrolu a řízení procesu a splňuje požadavky stanovené zákazníkem. Někteří zákazníci mohou požadovat schválení tohoto plánu.

6.6.8. Studie analýzy systému měření

Organizace musí postupovat dle studie analýzy systém měření. V této studii jsou popsána kritéria přijatelnosti pro: opakovatelnost a reprodukovatelnost měřidla (GR&R), strannost, linearitu, stabilitu u všech nových nebo modifikovaných měřidel, měřících a zkušebních zařízení.

²³Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP). 4. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006, s. 65. ISBN 8002018338.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 29
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

6.6.9. Výsledky kontroly rozměrů

Organizace musí prokázat, že veškeré ověřování rozměrů, které se požadují v konstrukční dokumentaci a v plánu kontroly a řízení, bylo provedeno dle požadavků stanovených zákazníkem. Dále, že výsledky z těchto kontrol rozměrů se shodují s hodnotami uvedenými v konstrukční dokumentaci.

6.6.10. Záznamy o výsledcích zkoušek materiálů/funkčnosti

Organizace je povinna shromažďovat záznamy o výsledcích zkoušek materiálu a/nebo funkčnosti. Tyto záznamy musí uchovávat pouze v případech, kdy je daná zkouška předepsána v konstrukční dokumentaci nebo v plánu kontroly a řízení.

„Výsledky zkoušek materiálu musí označovat a zahrnovat:

- stav změny konstrukční dokumentace u zkoušených dílů,
- dokumenty o každé schválené technické změně, které nebyly dosud zaznamenány v konstrukční dokumentaci,
- číslo, datum, a stav změny specifikací, podle nichž byl díl zkoušen,
- datum provedení zkoušky
- zkoušené množství
- skutečné výsledky
- název dodavatele materiálu a požaduje-li to zákazník,
- kód dodavatele/prodejce přidělený zákazníkem.

Výsledky zkoušek funkčnosti musí označovat a zahrnovat:

- stav změny konstrukční dokumentace u zkoušených dílů,
- dokumenty o každé schválené technické změně, které nebyly dosud zaznamenány v konstrukční dokumentaci,
- číslo, datum a stav změny specifikací, podle nichž byl díl zkoušen,
- datum provedení zkoušky,
- zkoušené množství,
- skutečné výsledky“²⁴

6.6.11. Počáteční studie procesu

Organizace musí získat souhlas od zákazníka pro ukazatel odhadované počáteční způsobilosti procesu. Úroveň počáteční způsobilosti procesu/funkčnosti musí být stanovena jako přijatelná ještě před předložením.

6.6.12. Dokumentace kvalifikované laboratoře

Veškeré zkoušení a kontroly pro PPAP se musí provádět pouze v kvalifikované laboratoři, která je definována v požadavcích zákazníka. Kvalifikovaná laboratoř může být interní nebo externí vůči organizaci, ale musí být kvalifikována pro daný typ měření popřípadě pro provádění zkoušek.

²⁴Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP). 4. vyd. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006, s. 7. ISBN 8002018338.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 30
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

6.6.13. Protokol o schválení (AAR)

AAR se vypracovává pouze v případě, je-li v konstrukční dokumentaci uveden požadavek na vzhled. Tento protokol se většinou používá u dílů s požadavky na barvu, strukturu nebo vzhled produktu.

6.6.14. Vzorky výrobních dílů

Organizace je povinna poskytnout zákazníkovi vzorek produktu dle jeho požadavků.

6.6.15. Referenční vzorek

Referenční vzorek je organizace povinna uchovávat po stejně dlouhou dobu jako záznamy o schvalování dílu sériové výroby. Všechny referenční vzorky musí být řádně označeny a nést informaci o datu schválení zákazníkem, pokud zákazník nestanoví jinak.

6.6.16. Kontrolní prostředky

Organizace je povinna předkládat společně s PPAP kontrolní prostředky pro každý díl, sestavu nebo komponent pouze v případě, je-li to požadováno zákazníkem. Veškeré hlediska kontrolních prostředků musí souhlasit s požadavky na rozměr dílu.

6.6.17. Specifické požadavky zákazníkem

Organizace musí mít veškeré záznamy o shodě se všemi specifickými požadavky zákazníka.

6.6.18. Průvodka předložení dílu (PSW)

Organizace je povinna vyplnit PSW po splnění všech požadavků na PPAP. Pro každý díl musí být vyplněná samostatná PSW. (příloha 1.)

6.7. Úrovně prokazování

U PPAP je stanoveno celkem 5 úrovní prokazování. Tyto úrovně se liší v povinnosti organizace uchovávat a předkládat různé požadavky na PPAP. Jako výchozí úroveň musí organizace používat úroveň 3.

Organizace musí předkládat záznamy a/nebo položky, které jsou specifikované danou úrovní:

Úroveň 1 : pouze průvodku

Úroveň 2 : průvodku společně se vzorky produktů a s omezenými podpůrnými údaji.

Úroveň 3 : průvodku společně se vzorky produktů a s úplnými podpůrnými údaji.

Úroveň 4 : průvodku a jiné požadavky, které stanovil zákazník

Úroveň 5 : průvodku se vzorky produktů a úplné podpůrné údaje přezkoumávané na výrobním místě organizace.



Tabulka 1. Požadavky na uchovávání / předkládání

Požadavek	ÚROVEŇ PŘEDLOŽENÍ				
	Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3	Úroveň 4	Úroveň 5
1. Konstrukční dokumentace	R	S	S	*	R
-pro patentované součásti	R	R	R	*	R
-pro všechny ostatní součásti	R	S	S	*	R
2. Dokumenty v případné technické změně	R	S	S	*	R
3. Technické schválení zákazníkem, je-li požadováno	R	R	S	*	R
4. FMEA návrhu	R	R	S	*	R
5. Vývojové diagramy procesu	R	R	S	*	R
6. FMEA procesu	R	R	S	*	R
7. Plán kontroly a řízení	R	R	S	*	R
8. Studie analýzy systému měření	R	R	S	*	R
9. Výsledky kontroly rozměrů	R	S	S	*	R
10. Výsledky zkoušek materiálu, vlastností	R	S	S	*	R
11. Počáteční studie procesu	R	R	S	*	R
12. Dokumentace kvalifikované laboratoře	R	S	S	*	R
13. Protokol o schválení vzhledu (AAR)	S	S	S	*	R
14. Vzorek produktu	R	S	S	*	R
15. Referenční vzorek	R	R	R	*	R
16. Kontrolní prostředky	R	R	R	*	R
17. Záznamy o shodě se specifickými požadavky zákazníka	R	R	S	*	R
18. Průvodka předložení dílu (PSW)	S	S	S	S	R
Kontrolní seznam požadavků	S	S	S	S	R

S= Organizace musí předložit zákazníkovi a na vhodných místech uchovat kopii záznamu nebo položky dokumentace

R= Organizace musí uchovat na vhodných místech a na požádání zpřístupnit zákazníkovi.

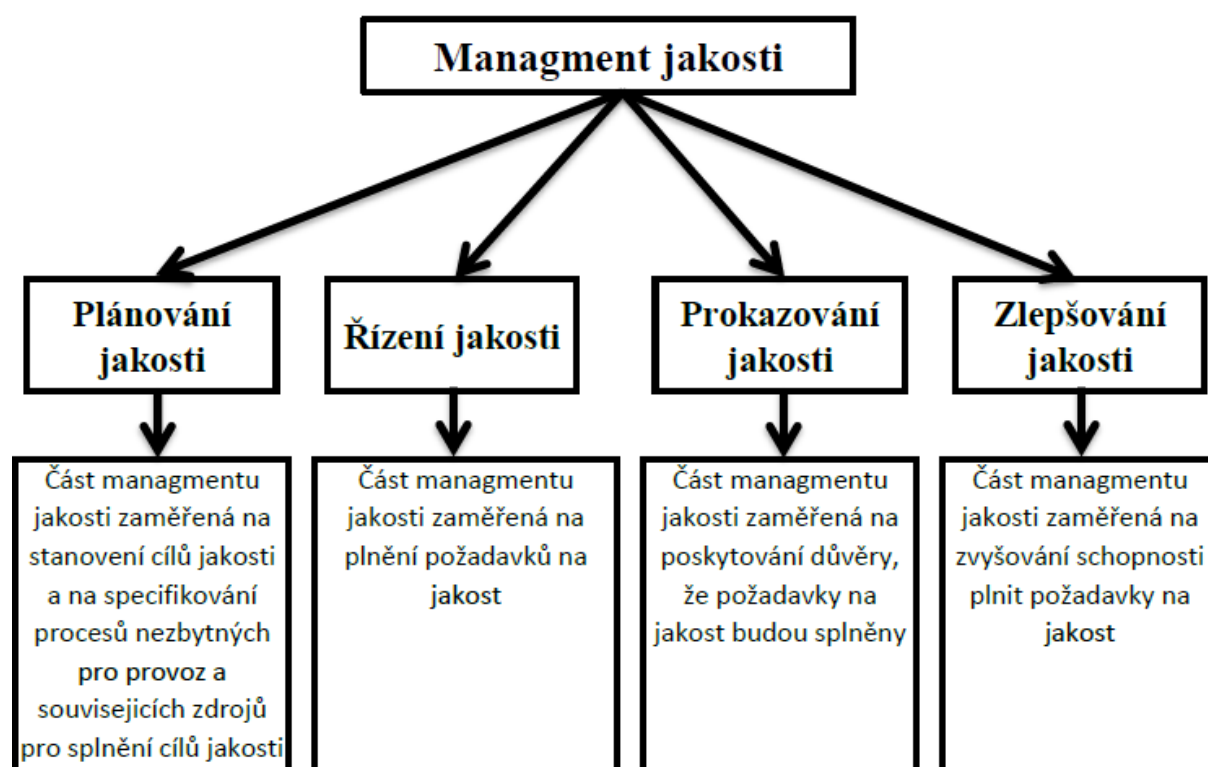
*= Organizace musí uchovat na vhodných místech a na požádání předložit zákazníkovi.

6.8. Shrnutí

Metoda PPAP se primárně využívá u velkosériové výroby v automobilovém průmyslu. Pomáhá zlepšovat vztahy dodavatele s odběratelem, protože je jasné deklarován způsob návrhu výroby, výroby, kontroly a veškeré výsledky jsou lehce dohledatelné a přehledné. U odběratelů mají firmy využívající metodu PPAP výraznou výhodu, oproti firmám, které PPAP nevyužívají, protože PPAP u dodavatelů posiluje vědomí o kvalitě. Veškeré tyto výhody jsou vykoupeny komplikovanou administrativou, která je s touto metodou spojena.

7. OBLASTI PŮSOBNOSTI VYBRANÝCH METOD

Management jakosti se dle normy ČSN EN ISO 9000 dělí do čtyř základních kategorií: plánování jakosti, řízení jakosti, prokazování jakosti a zlepšování jakosti. Každá z těchto kategorií představuje určitou výrobní fázi každého výrobku. Je velmi důležité se zaměřit na všechny ty oblasti.



obr. 7. Kroky managementu jakosti dle ISO 9000

tabulka 2. Oblasti působnosti vybraných metod dle ISO 9000

Metoda \ Oblast působnosti	5S	JIT	PPAP
Plánování jakosti	x	o	o
Řízení jakosti	x	o	o
Prokazování jakosti	o	o	o
Zlepšování jakosti	o	x	x

8. POROVNÁNÍ VYBRANÝCH METOD

Následující tabulka obsahuje přehledné a stručné zhodnocení daných metod. Naleznete v ní největší cíle, výhody a nevýhody, které každá metoda obnáší.

tabulka 3. Srovnání daných metod

Metoda	Cíle	Výhody	Nevýhody
JIT	Snižování nákladů	Šetří skladovací prostory	Nárůst rozsahu přepravy
	Minimální zásoby	Vytváří pružnější výrobu	Vysoké požadavky na dodavatele
	Kusová výroba	Snížení dodacích lhůt	V některých případech vyšší počáteční investice
	Odstranění muda	Zlepšení kvality	Nutná kampaň před zavedením
	Odstranění nevyužívaných předmětů při výrobě	Snížení množství odpadu Snížení nákladů za výrobu 1 kusu Téměř nulové náklady na implementaci	
5S	Udržování pracovního prostředí v čistotě	Zviditelnění chyb, které vznikají při výrobě	Odpor zaměstnanců
	Budování sebedisciplíny a odpovědnosti pracovníků	Zapojení top managementu do výroby	Klíčové výsledky jsou viditelné za delší dobu Dlouhodobá udržitelnost počáteční hranice
PPAP	Porozumění všem požadavkům zákazníka	Zvyšuje konkurenceschopnost	Zvýšená administrativa
	Posílení vědomí kvality u dodavatelů	Zvyšuje kvalitu vztahu zákazník/dodavatel	Vyšší pořizovací náklady
	Systematické plánování kvality		

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 34
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

ZÁVĚŘ

Cílem této bakalářské práce bylo provést literární rešerši metod 5S, just in time, PPAP a identifikovat jejich oblasti působnosti, zaměření a cíle. Při tvorbě této práce jsem řádně používal jak doporučenou tak i cizojazyčnou literaturu, využíval poznatků a informací o které mě obohatil Ing. Luboš Kotek, Ph.D. a také jsem čerpal z českých a zahraničních portálů, které se zabývají problematikou jakosti, kde jsem našel mnoho zajímavých a pro práci prospěšných názorů na dané metody přímo od odborníků, kteří s těmito metodami mají přímé zkušenosti z praxe.

V dnešní době se velmi hledí na kvalitu produktu a jeho cenu. Z tohoto důvodu se většina firem snaží cíleně zavádět nejmodernější systémy řízení jakosti, které jim umožňují zvýšit kvalitu jejich produktů, snížit náklady spojené s výrobou a distribucí a tím celkově zvýšit svojí konkurenceschopnost.

Na úvod této práce jsem popsal sedm nástrojů managementu kvality a sedm nástrojů řízení kvality, jenž představují jednoduché všeobecné techniky a metodické postupy, které pomáhají k odhalování hlavních problémů, které jsou spjaté s kvalitou, a jejich následné řešení.

V následující části jsem se zaměřil na podrobné popsání daných metod. U každé metody jsem zmínil její hlavní účel, stručně popsal historie a popsal použití dané metody.

Pět kroků dobrého hospodaření je vysoce efektivní, univerzální metoda, která je schopna ušetřit denně mnoho času, který zaměstnanci neefektivně využívají. Náklady na její implementaci jsou velmi nízké, ale je velmi náročná na sebedisciplínu pracovníků i managementu. Proto je velmi důležité, aby management, ještě před tím než začne metodu aplikovat na pracoviště, seznámil a prodiskutoval s pracovníky celou filozofii metody 5S a ukázal jim přínos a výhody, které tato metoda nabízí. 5S není krátkodobou metodou, sice její výsledky můžeme vidět téměř hned (uklizené pracoviště, uspořádané nářadí apod.), ty největší cíle se dostaví, až po delší době úspěšného aplikování metody 5S. Nezbytnou součástí metody 5S je i aplikování vizuálního managementu, který pomáhá v udržování nastavené původní hranice.

Filosofie JIT se primárně zaměřuje na identifikování a odstraňování plýtvání, a to ve všech místech a fázích výrobního procesu. Její největší výhodou je snižování nadprodukce a tedy zásob, což vede k minimalizaci přepravy a manipulace se zbožím. Dále díky kusové výrobě je schopna dosáhnout velmi vysoké výstupní kvality a tím zvýšit produktivitu celého podniku. Nevýhodou při implementaci JIT je obtížnost najít vhodného kvalitního dodavatele, který přizpůsobí svou činnost odběrateli. Dále vznikne nárůst rozsahu přepravy stále menších zásilek. Ale i přes tyto nevýhody je metoda JIT vysoce produktivní. Po úspěšné implementaci do podniku, které sice může trvat i několik let, se nám odvděčí ve formě: zvýšení produktivity, snížení zásob ve všech fázích, snížení množství odpadu, úspora skladovacích a výrobních ploch, menší prostoje ve výrobě, zrušení míst k přebalování a v neposlední řadě snížení výrobní ceny jednoho kusu výrobku.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 35
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

Metoda PPAP se primárně využívá u velkosériové výroby v automobilovém průmyslu. Pomáhá zlepšovat vztahy dodavatele s odběratelem, protože je jasné deklarován způsob návrhu výroby, výroby a kontroly a veškeré výsledky jsou snadno dohledatelné a tudíž nedochází k zbytečným nedorozuměním. U odběratelů mají firmy využívající metodu PPAP výraznou výhodu, oproti firmám, které PPAP nevyužívají, protože PPAP u dodavatelů posiluje vědomí o kvalitě. Veškeré tyto výhody jsou vykoupeny komplikovanou administrativou, která je s touto metodou spojena.

Na závěr této práce jsem provedl porovnání těchto metod, kde jsem vypsál nejdůležitější cíle, výhody a nevýhody každé metody a určil oblast její působnosti. Z výsledků je patrné, že metody JIT a PPAP slouží především k plánování a řízení jakosti, zatímco metoda 5S slouží primárně k zlepšování jakosti a ve spojení s vizuálním managementem i k prokazování jakosti.

Tato bakalářská práce pro mě byla velkým přínosem. Při její tvorbě jsem nabyl mnoha vědomostí o jakosti, nejnovějších metodách a trendech, které se v dnešní době v průmyslu užívají. Tyto informace využiji v mém navazujícím magisterském studiu, které se zaměřuje na řízení jakosti.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 36
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] ČSN EN ISO 9000:2006(01 0300) Systém managementu kvality – Základy, zásady a slovní. Praha : ČESKÁ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, 2006. 64s
- [2] NENADÁL, Jaroslav, et al. *Moderní management jakosti : Principy, postupy a metody*. vydání 1. Praha : MANAGEMENT PRESS, s.r.o., 2008. 377s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [3] TECHNICKÉ NORMY. ISO 9000 [online]. [cit. 2012-05-22]. Dostupné z: <http://www.iso-normy.cz/index.html>
- [4] IKVALITA. ISO Normy [online]. [cit. 2012-05-22]. Dostupné z: <http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=34>
- [5] HORÁLEK, Vratislav. *Jednoduché nástroje řízení jakosti I.: výstup z projektu podpory jakosti č. 5/16/2004*. Vyd. 1. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 2004, 78 s. Průvodce řízením jakosti. ISBN 80-020-1689-0.
- [6] LB QUALITY. *Nástroje kvality* [online]. [cit. 2012-05-22]. Dostupné z: <http://www.lbquality.cz/kvalita.php>
- [7] JAROMÍR VEBER A KOL. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: Legislativa, metody, systémy, praxe*. Praha 3: Management Press, s. r. o., 2006. ISBN 80-7261-146-1.
- [8] IMAI, Masaaki. *Gemba Kaizen: řízení a zlepšování kvality na pracovišti*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2005, viii, 314 s. ISBN 80-251-0850-3.
- [9] IMAI, Masaaki. *Kaizen: metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2004, vi, 272 s. ISBN 80-251-0461-3.
- [10] QUALITY CENTRUM, spol. s r. o. *Procesy: Toyota production system* [online]. [cit. 2012-05-22]. Dostupné z : <http://www.certifikace-iso.cz/tps-toyota-production-system>
- [11] TOYOTA: TOYOTA MATERIAL HANDLING CZ. [online]. [cit. 2012-05-23]. Dostupné z: <http://www.toyota-forklifts.cz/Cs/company/Toyota-Production-System/Pages/default.aspx>
- [12] LB QUALITY: Přístup 5S. [online]. [cit. 2012-05-23]. Dostupné z: <http://www.lbquality.cz/5S.php>
- [13] Business Excellence: 5S Visual Management. [online]. [cit. 2012-05-23]. Dostupné z: <http://www.bexcellence.org/5S-visual-management.html>
- [14] LessonInLife: Never Search For Missing Things Again.. EVER. [online]. [cit. 2012-05-23]. Dostupné z: <http://lessoninlife.com/2008/01/30/5s-never-forget-things/>

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 37
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

- [15] KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0199-5.
- [16] HLAVENKA, Bohumil. *Manipulace s materiálem: systémy a prostředky manipulace s materiálem*. Vyd. 4. Brno: PC-DIR Real, 2000. 164 s. Učební texty vysokých škol (Vysoké učení technické v Brně). ISBN 80-214-1698-X.
- [17] GREGOR, Milan a Ján KOŠTURIK. *Just-in-Time: výrobní filozofie pro dobrý management*. 1. vyd. Bratislava: Elita, 1994, s. 35-37. ISBN 8085323648.
- [18] Prezentace společnosti MBA Kontakt pro AMF Reece CR. 2006
- [19] *Proces schvalování dílů do sériové výroby (PPAP)*. 4. vyd. Překlad Ivana Petrašová. Praha: Česká společnost pro jakost, 2006, 69 s. ISBN 80-020-1833-8.
- [20] MANAGEMENT MANIA. *AIAG (The Automotive Industry Action Group)* [online]. [cit. 2012-05-22]. Dostupné z: <http://managementmania.com/aiag-the-automotive-industry-action-group>
- [21] *ADVANCED PRODUCT QUALITY PLANNING (APQP) AND CONTROL PLAN: Reference manual*. 2. vyd. AIAG Publications, 1995.
- [22] FELD, William M. *Lean manufacturing: tools, techniques, and how to use them*. Alexandria, VA: APICS, c2001, 228 p. ISBN 15-744-4297-X.

	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky	Str. 38
	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. Stavební prvky TPS.....	14
Obr. 2. Metoda 5S.....	15
Obr. 3. Před seiri / po seiri.....	16
Obr. 4. Aplikace seiton v praxi.....	17
Obr. 5. Stavební prvky JIT.....	23
Obr. 6. Implementace JIT.....	24
Obr. 7. Kroky managementu jakosti dle ISO 9000.....	31

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Požadavky na uchovávání/předkládání.....	30
Tabulka 2. Oblasti působnosti daných metod.....	31
Tabulka 3. Srovnání daných metod.....	32

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1. Průvodka předložení dílu (PSW).....	39
--	----

příloha 3. Průvodka předložení dílu (PSW)



Distribution

Part Submission Warrant

Part Name Tube Expanded		Customer Part Number P1-13089-01-00_Index_06	
Shown on Drawing No. D1000019317/CDD/001/06		Organization Part #	
Engineering Change Level 6	Dated 9.2.2010		
Additional Engineering Changes		Dated	
Safety and/or Government Regulation ☐ Yes ☒ No	Purchase Order No. 41136249	Weight (kg/m)	0,2390
Checking Aid No. 05/2010	Checking Aid Engineering Change Level	Dated	

ORGANIZATION MANUFACTURING INFORMATION		CUSTOMER SUBMITTAL INFORMATION	
Benteler Distribution Czech Republic spol. s r.o.		IMS Gear GmbH	
Organization Name & Supplier/Vendor Code		Customer Name/Division	
Průmyslová 1666		Markus Greitmann / Roger Krause	
Street Address		Buyer/Buyer Code	
Dobříš	263 01	CZ	Tube Expanded
City	Region	Postal Code	Country
		Application	

MATERIALS REPORTING

Has customer-required Substances of Concern information been reported? ☐ Yes ☐ No ☒ n/a

Submitted by IMDS or other customer format: **Will be updated later.**

Are parts identified with appropriate ISO marking codes? ☐ Yes ☐ No ☒ n/a

REASON FOR SUBMISSION (Check at least one)

☒ Initial Submission	☐ Change to Optional Construction or Material
☐ Engineering Change(s)	☐ Supplier or Material Source Change
☐ Tooling: Transfer, Replacement, Refurbishment, or additional	☐ Change in Part Processing
☐ Correction of Discrepancy	☐ Parts Produced at Additional Location
☐ Tooling Inactive > than 1 year	☐ Other - please specify below

REQUESTED SUBMISSION LEVEL (Check one)

☐ Level 1 - Warrant only (and for designated appearance items, an Appearance Approval Report) submitted to customer.

☐ Level 2 - Warrant with product samples and limited supporting data submitted to customer.

☒ Level 3 - Warrant with product samples and complete supporting data submitted to customer.

☐ Level 4 - Warrant and other requirements as defined by customer.

☐ Level 5 - Warrant with product samples and complete supporting data reviewed at organization's manufacturing location.

SUBMISSION RESULTS

The results for ☒ dimensional measurements ☒ material and functional tests ☐ appearance criteria ☐ statistical process package

These results meet all drawing and specification requirements: ☒ Yes ☐ NO (If "NO" - Explanation Required)

Mold / Cavity / Production Process

DECLARATION

I hereby affirm that the samples represented by this warrant are representative of our parts which were made by a process that meets all Production Part Approval Process Manual 4th Edition Requirements. I further affirm that these samples were produced at the production rate of 200 / 1 hour.

I also certify that documented evidence of such compliance is on file and available for review. I have noted any deviations from this declaration below.

EXPLANATION / COMMENTS:

Is each Customer Tool properly tagged and numbered? ☒ Yes ☐ No ☐ n/a

Organization Authorized Signature _____ Date **13.5.2010**

Print Name **Jiří Čanda** Phone No. **318 533 424** Fax No. **318 533 450**

Title **Quality Specialist** E-mail **jiri.canda@benteler-distribution.cz**

FOR CUSTOMER USE ONLY (IF APPLICABLE)

Part Warrant Disposition: ☐ Approved ☐ Rejected ☐ Other _____

Customer Signature _____ Date _____

Print Name _____ Customer Tracking Number (optional) _____