

UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ

Fakulta managementu a ekonomiky

**ANALÝZA APLIKACE JAPONSKÉHO ŘÍZENÍ KVALITY V JAPONSKÉM
VÝROBNÍM PODNIKU NA ÚZEMÍ ČR**

Bakalářská práce

2006

Monika BRYCHTOVÁ

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav managementu výroby – průmyslového inženýrství
akademický rok: 2005/2006

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Monika BRYCHTOVÁ**

Studijní program: **B 6208 Ekonomika a management**

Studijní obor: **Management a ekonomika**

Téma práce: **Analýza aplikace japonského řízení kvality
v japonském výrobním podniku na území ČR**

Zásady pro vypracování:

1. Proveďte literární rešerši monografií a elektronických pramenů zabývajících se tématikou japonského systému řízení kvality.
2. Analyzujte aplikaci japonského systému řízení kvality – Toyota Production System v konkrétním japonském výrobním podniku na území ČR a postihněte pozitivní a negativní stránky využívání japonského systému řízení kvality ve výrobním podniku na území ČR.
3. Proveďte doporučení vyplývající z analýzy pozitivních a negativních stránek japonského systému řízení.

Rozsah práce:

cca 40 stran

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- [1] IMAI, M. Kaizen : metoda, jak zavést úspěšnější a flexibilnější výrobu v podniku. Brno: Computer Press, 2004.
- [2] LIKER, J.K. The Toyota way : 14 management principles from the world's greatest manufacturer. New York: McGraw-Hill, 2004.
- [3] OHNO, T. Toyota production system : beyond large-scale production. Portland, Oregon: Productivity Press, 1988.
- [4] POLLAK, H. Jak odstranit neopodstatněné náklady : hodnotová analýza v praxi. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-1047-1

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Jaromír Černý, Ph.D.

Ústav managementu výroby – průmyslového inženýrství

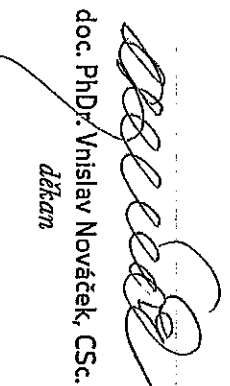
Datum zadání bakalářské práce:

13. března 2006

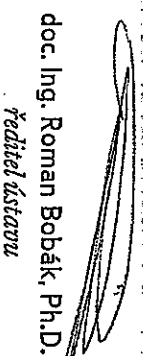
Termín odevzdání bakalářské práce:

19. května 2006

Ve Zlíně dne 13. března 2006


doc. Ph.D. Václav Nováček, CSc.
děkan




doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala.

Ve Zlíně 10.5.2006

OBSAH

- I. ÚVOD**
- II. TOYOTA PRODUCTION SYSTÉM**
 - II.1 HISTORIE TPS**
 - II.2 CHARAKTERISTIKA TPS**
 - II.3 ZÁKLADNÍ PILÍŘE TPS**
 - II.3.1 Just-In-Time**
 - II.3.2 Jidoka**
 - II.3.3 Standardizace**
 - II.3.4 Řízení jakosti**
- III. ANALÝZA ŘÍZENÍ JAKOSTI**
 - III.1 TOK MATERIÁLU SPOLEČNOSTI XY**
 - III.1.2 Tok materiálu ve výrobním procesu společnosti XY**
 - III.2 VÝROBNÍ PROCES VERSUS KONTROLA JAKOSTI**
 - III.2.1 Vstupní kontrola**
 - III.2.2 Mezioperační kontrola jakosti**
 - III.2.3 Výstupní kontrola**
 - III.3 STANDARDIZACE ŘÍZENÍ JAKOSTI**
 - III.4 VIZUALIZACE KONTROLY KVALITY**
 - III.4.1 Vizualizace výsledků kontroly kvality**
 - III.4.2 Vizualizace jakostně důležitých procesů**
- IV. ZÁVĚR**
- V. BIBLIOGRAFIE**
- VI. PŘÍLOHA - ABSTRAKT**

I. ÚVOD

Japonsko je v celosvětovém měřítku řazeno mezi nejvýznamnější průmyslové giganty. Co do velikosti tržní ekonomiky, řadí se za Spojenými státy americkými na druhé místo na světě, z hlediska kupní síly pak dosahuje po USA a Číně třetích nejlepších výsledků. Vysoce efektivní ekonomika Japonska zaznamenala vrcholný ekonomický růst v rozmezí šedesátých až osmdesátých let minulého století.

Velmi často je vysoká produktivita japonské ekonomiky takové či japonských výrobních podniků zmiňována v souvislosti s robotizací, ale ve skutečnosti pravou příčinou úspěšnosti Japonska tkví v jejich vysoce efektivním výrobním systému, který doposud jinde na světě neměl obdoby.

Základ výrobního systému, který získal věhlas v sedmdesátých letech minulého století a následně byl aplikován v mnoha různých podnicích po celém světě, vznikl ve společnosti Toyota Motors a je znám pod názvem Toyota Production System, zkráceně TPS.

Doposud je v celosvětovém měřítku na TPS systém pohlíženo jako na jeden z nejvýkonnějších systémů. TPS se stalo celosvětovým vzorem, kterému se podniky z celého světa snaží přiblížit. Pozitivní výsledky TPS a možnost realizace tohoto systému tkví přímo ve výrobcích Toyota Motors, které jsou známy svou spolehlivostí ve všech oblastech. Automobily Toyota hrají prim na celosvětovém automobilovém trhu a to právě díky každoročním pozitivním výsledkům jejich testování v mnoha rozličných oblastech, ať se jedná o kvalitu výrobků, opotřebenost či jejich bezpečnost.

Vzhledem k tomu, že jako studentka magisterského oboru japanologie mám zkušenosti s prací ve dvou japonských výrobních podnicích, téma japonský systém řízení je pro mě tématem velmi aktuálním. Díky tomu, že jsem doposud pracovala jako tlumočnick ve výrobě v automobilovém závodu T.P.C.A. Kolín a měla možnost měsíčního pobytu přímo v Toyota Motors v Japonsku, je mi studium TPS velmi blízké. V současnosti pracuji jako tlumočnice z jazyka japonského v jiném japonském výrobním podniku (XY), setkávám se tak s konfrontací TPS systému jako vzorem a jeho konkrétní realizací ve výrobním procesu velmi často. Aplikace TPS zahrnuje velmi široké pole působnosti, z něž jsem si pro analýzu vybrala jednu ze stěžejních a současně nejproblematictějších oblastí a tou je právě řízení jakosti.

Laickým pohledem se může zdát, že aplikace TPS systému ve výrobním procesu v různých společnostech bude stejný. Jako základní bod této bakalářské práce bych ráda postavila předpoklad, že každá společnost, která se snaží o dosažení TPS se s tímto problémem vyrovnává jinak a jeho konečná aplikace se liší skutečně od originálního systému.

Cílem následující bakalářské práce provést literární řešení rešerši monografií elektronických pramenů zabývající se tematikou japonského systému řízení a pojednat o Toyota Production System.

Hlavním záměrem práce je detailně analyzovat aplikaci japonského řízení kvality – Toyota Production System v konkrétním výrobním podniku (XY). Srovnat a vyhodnotit úroveň využívání TPS v tomto podniku.

Podstatu textu teoretické části čerpalala autorka zejména z prací v českém a anglickém překladu japonských ekonomů, jmenovitě Masaaki Imaie a Shingea Shinga. Nicméně lze najít i další ekonomy světového měřítka, kteří se zmíněným jevem stále zabývají. Ke zpracování analytické části bylo využito i interních dokumentů v japonském jazyce, které pro účel této práce autorka přeložila.

Úvodem práce zařazujeme náštin historického vývoje TPS. Samotná podstata bakalářské práce je zpracována v oddílech II. a III., přičemž první z těchto kapitol se zaměřuje na objasnění Toyota Production System a jeho základních prvků. Stežejní částí práce je analýza kontroly jakosti na základě výrobního procesu konkrétní výrobní společnosti zpracovaná v kapitole III.

Kapitola zabývající se analýzou řízení jakosti je rozčleněna do čtyř částí. V těchto podkapitolách se zabýváme tokenem materiálu ve výrobním procesu společnosti XY, rozčleněním kontroly jakosti do tří základních sekcí, standardizací řízení jakosti a v neposlední řadě vizualizací kontroly kvality. Zde zmíněné podkapitoly jsou dále členěny v závislosti na tématu, které zpracovávají.

Samotný závěr bakalářské práce sjednocuje poznatky, ke kterým jsme došli v jednotlivých podkapitolách a porovnává hlavní prvky řízení kvality ve společnosti XY s Toyota Production System.

Společnost, která je v této bakalářské práci popisována, je konkrétní japonskou společností působící na území České republiky jako podnikatelský subjekt od počátku roku 2005 a zabývá se strojírenskou výrobou.

Z důvodu požadavku zachování anonymity této společnosti bude v bakalářské práci na místo jejího názvu používáno označení „Společnost XY“.

Pro přepis japonských slov do latiniky (včetně názvů a vlastních jmen) je pro anglické zdrojové materiály v diplomové práci důsledně používán Hepburnův romanizační systém přepisu.

II. TOYOTA PRODUCTION SYSTEM

Máme-li jednoduše charakterizovat Toyota Production System (TPS) jedná se o metodu řízení výroby, vyvinuté původně ve společnosti Toyota Motor Company, jejíž základní ideou je udržovat kontinuální tok produktů v továrně a současně pružně reagovat na měnící se požadavky výroby. Výsledkem je štitlá „just-in-time“ výroba, při níž vznikají pouze nezbytné výrobky v potřebném množství a v potřebný čas. Odpadají tak náklady na nadbytečné zásoby, dochází k úsporám pracovní síly a zvyšuje se tak efektivita.¹

II.1 HISTORIE TPS

Japonský výrobní systém, Toyota Production System, byl vyvinut ve společnosti Toyota Motor Copany. Svůj původ má ovšem v textilní továrně Toyoda, která se postupem času změnila na automobilku Toyota.

V roce 1902 vynalezl Sakichi Toyoda zařízení, které v případě poškození vlákna automaticky zastavovalo tkalcovský stav. Princip, jenž se skrýval za tímto zařízením, se stal základem pro JIDOKU - jeden z hlavních pilířů TPS.

Henry Ford v USA uvedl o několik let později do provozu výrobní proces, jenž měl hluboký dopad na automobilový a s ním spojený průmysl. Roku 1910 první prezident společnosti Ford Motor vyvinul novou metodu montáže vozidel, tzv. výrobní pás - systém založený na pohybující se lince.

Vývoji systému Ford (který převzali mnozí další) představuje trend filozofie velkokapacitní výroby - nastavit systém, vyrobit velké série velkou rychlostí a věnovat se dalším projektům. Japonsko i jiné země převzaly Fordovu metodu, aby tak mohly těžit z úspor nákladů spojených s hromadnou výrobou. Pro Kiichira Toyodu a jeho mladou automobilku to byla velká výzva.

¹ *Výrobní systém společnosti Toyota.* http://www.tpsca-cz.com/cz/production_tps.php

V rámci snížení nákladů při relativně malých výrobních objemech automobilky Toyota vyvinul Kiichiro Toyoda výrobní metodu "V pravý čas" (Just in time - JIT). Cílem bylo, aby se na montážní linku dostaly vždy správné součásti v přesně potřebném čase a množství. Taiichi Ohno, vedoucím montážní dílny, se zabýval se implementací metody JIT do výroby přišel s nápadem obrátit tok materiálů tak, že pozdější procesy převzaly součásti procesů předchozích. Vynalezl Kanban, komunikační nástroj mezi procesy, jenž indikoval, které procesy jsou zapotřebí a v jakém množství.

Změny provedené Taiichim Ohnem byly radikální a fundamentálně odlišné od konvenčního myšlení. Jejich tvůrce pochopil, že Toyota bude jiným typem společnosti. Dokládá to i jedna z jeho poznámek objasňující povahu výrobního systému TPS: "Výrobní systém společnosti Toyota představuje revoluci myšlení, protože po nás požaduje jeho změnu, a to fundamentálním způsobem." Tohoto ducha fundamentální změny můžeme při vývoji TPS pozorovat neustále.

Dne 15. srpna 1945 si Kiichiro Toyoda stanovil úkol, který se stal základem pozdějšího rozvoje společnosti Toyota. Rozhodl se dosítnout americký automobilový průmysl během tří let. Bez splnění tohoto úkolu by podle jeho názoru Toyota nepřežila. Taiichi Ohno považoval tento plán za velmi obtížný, neboť věděl, že američtí dělníci vyprodukují až devětkrát více než dělníci japonští. Aby tedy ve třech letech dohnali Ameriku, muselo na práci pro původně 100 dělníků stačit nyní pouze 10 dělníků. Ohno nevěřil, že by američtí dělníci pracovali více. Usooudil tedy, že v japonském automobilovém průmyslu musí docházet k prostojeům ve výrobě. Po eliminaci těchto prostojeů se produktivita práce desetkrát zvýší. Tato myšlenka stála při zrodu TPS a eliminace prostojeů se stala jeho hlavním prostředkem i cílem. Kroky, které Taiichi Ohno podnikl pro eliminaci prostojeů a všech ztrát, se odrážely ve vývoji TPS.

Taiichi Ohno vymyslel způsob, jak na jedno pracoviště umístiti různé druhy strojů tak, aby jich jeden zaměstnanec mohl obsluhovat více druhů. Zaměstnanci byli tedy schopni obsluhovat několik strojů a prostoje způsobené čekáním na ukončení práce se snížily na minimum. V rámci snahy o eliminaci prostojeů bylo nutné vyřešit mnoho úkolů, což se mohlo uskutečnit pouze neustálým vývojem výrobního procesu. Posléze dokázal jeden zaměstnanec ovládat 20 až 30 výrobních procesů.

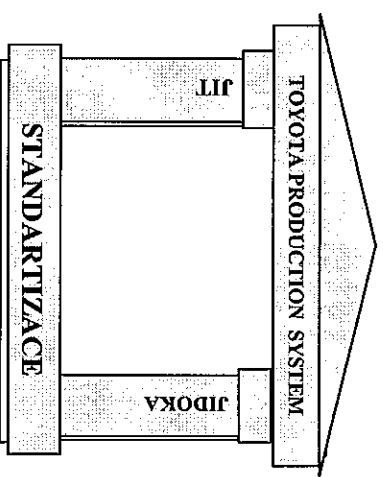
Taiichi Ohno usoudil, že má-li být měsíční výrobní kapacita rovna 1000 vozidel, mělo by se vyrábět 40 vozidel denně po dobu 25 dní. Tato vozidla je třeba vyrábět rovnoměrně v průběhu dne, tj. jedno vozidlo každých 12 minut během 480minutového pracovního dne. Uvedená myšlenka později vedla k vývoji vyvažování produkce a taktovacího času, které společnosti Toyota umožňují rychlou přizpůsobivost požadavkům trhu. Tyto dva výše popsané kroky představují základ TPS a, jak zdůraznil Taiichi Ohno, byly realizovány z prosté nutnosti. Klíčovou myšlenkou TPS je tvrzení, že nutnost je matkou vývoje. Vylepšení totiž provádíme poté, co naše systémy nechají lidi tuto nutnost pocítit (potřeba zmenšit kvantitu materiálu na skladě mezi jednotlivými procesy a eliminovat časové prostoje způsobené vyhledáváním jednotlivých součástí).

Ropná krize roku 1973, při níž se zastavil růst a omezila výroba, způsobila mnoha společnostem vážné snížení zisků. V tomto období byla Toyota výjimkou, neboť ji tato krize tolik nepostihla. Tento fakt obrátil pozornost ostatních světových výrobců k výrobnímu systému TPS, který se dokázal vypořádat i s tak těžkými podmínkami.²

² *Výrobní systém společnosti Toyota.* http://www.tpca-cz.com/cz/production_tps.php

II.2 CHARAKTERISTIKA TPS

Prakticky TPS představuje způsob práce, který nám umožňuje řídit a zdokonalovat výrobu pro efektivní produkci ve správný čas dle požadavků zákazníka. Pro správnou pochopení TPS je nutné vycházet ze základů TPS, kterými jsou:



- TPS se neustále vyvíjí
- TPS je systém pro úplnou eliminaci ztrát při výrobě
- TPS spočívá ve zkrácení času potřebného pro splnění požadavků zákazníka
- TPS je nepřetržitý proces
- TPS upozorňuje na problémy, ať již se objeví kdekoliv
- Hlavním účelem TPS je dosáhnout neustálého růstu efektivity výroby

Z těchto prvků je zřejmé, že se nejedná o systém, který by ustnul ve svém vývoji a již neměl prostor pro přeměnu. V dnešní době globalizace trhů, stále zvyšující se konkurence a obzvláště narůstajících požadavků na produkty, respektive výrobce těchto produktů, je nutné věnovat maximální pozornost řízení produkce a zvyšování její produktivity. V dnešní době jsou stále vyšší nároky na kvalitu výrobků a výrobky jsou požadovány za stále nižší ceny. Výrobci tak čelí tlaku a musejí neustále přemýšlet o nových metodách maximalizace výroby a kvality a současně minimalizace nákladů.

Dle TPS je nezbytným předpokladem pro snižování nákladů:

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

- TPS stojí na dvou základních pilířích: na just-in-time produkci a na konceptu označovaném jako „jidoka“, tedy na autonomní kontrole výrobních defektů, jež zajišťuje, že vadné výrobky se nikdy nedostanou do následujícího výrobního procesu a nemohou jej tak narušit. Třetím základním prvkem TPS je standardizace, nebo-li standardizace pracovních úkonů.

Niže uvedení diagram znázorňuje vzájemnou závislost základních prvků TPS s požadovanými výstupy a cíly TPS.

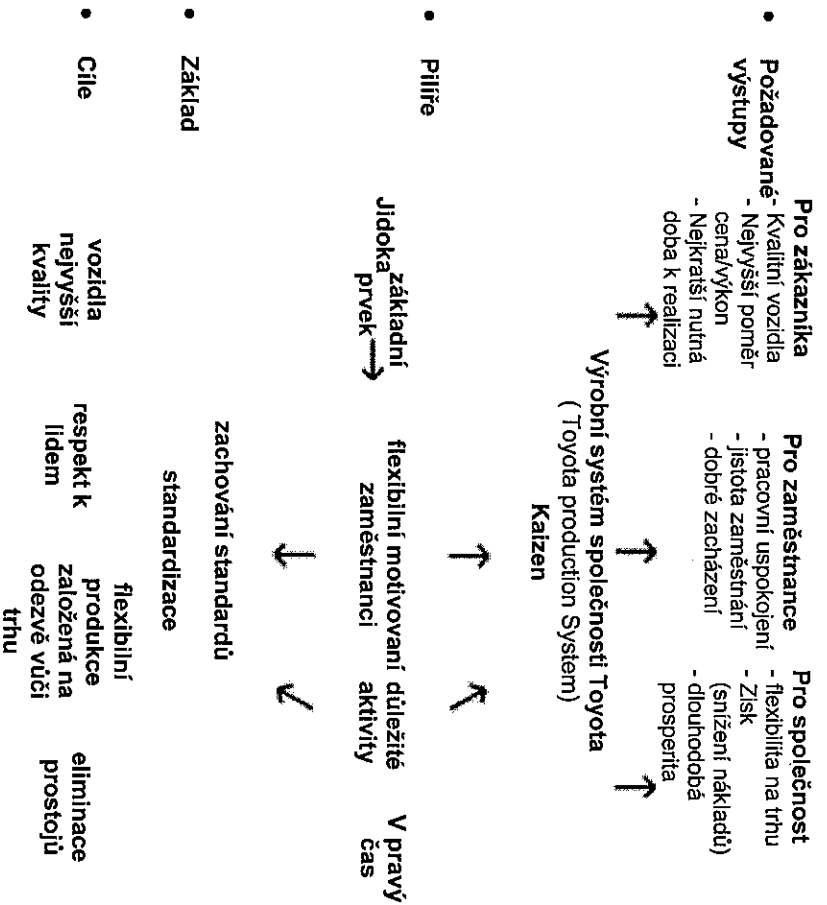


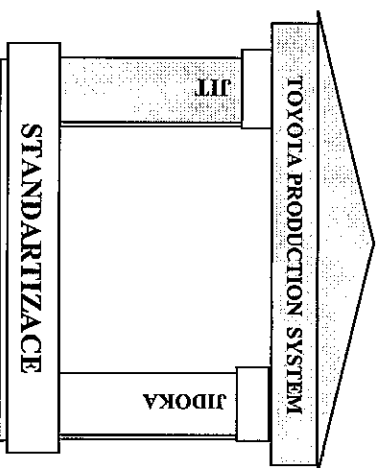
Diagram č.1 - Grafické znázornění TPS

Zdroj: *Výrobní systém společnosti Toyota.* http://www.tpsca-cz.com/cz/production_tps.php

II.3 ZÁKLADNÍ PILÍŘE TPS

II.3.1 Just-In-Time

JIT, nebo-li Just-In-Time v českém překladu „právě v čas“ je „systém pro dosahování nejlepší možné kvality, snížení nákladů a plnění dodávek produktů a služeb pomocí odstraňování všech forem *muda* (pozn. všechny formy plýtvání) v rámci vnitropodnikových procesů a dodávání produktů „právě v čas“ podle požadavků zákazníka (interního i externího).“³



Systém JIT vznikl v Toyota Motors pod vedením Taiichiho Ohna a jeho cílem je odstranění všechy aktivit, které nepřidávají hodnotu, vytvořit tak štlhý výrobní systém, dostatečně flexibilní, aby reagoval na výkyvy v zákaznických objednávkách. Tento výrobní systém se opírá o takové koncepce jako je doba *taktu* (pozn. čas potřebný k výrobě jedné jednotky) versus doba jednoho cyklu, jidoka (automatizace viz. II.3.2), rozvržení výroby do tvaru písmene U aid.⁴

Jako komunikační nástroj v sériové výrobě JIT funguje tzv. kanban. Slovo Kanban se skládá ze dvou částí: Kan- karta, Ban- signál. Dříve se tyto karty, které obsahují veškeré informace potřebné pro řízení toku zásob konkrétního produktu či materiálu, hojně používaly v obchodech pro efektivní doplňování zboží ze skladu do regálu, tak aby bylo zboží neustále k dispozici zákazníkům. V současné době se systém kanbanových karet využívá ve velké míře hlavně k řízení výrobních procesů. Podstata koncepce kanbanových karet spočívá v zásadě, že dodávatel, sklad nebo výrobní proces dodává materiály nebo komponenty v požadovaném množství a čase, takže nedochází k vytváření nadbytečných zásob.

³ IMAI, MASAOKI. *Kaizen : metoda, jak zavést úspěšnější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 2004, s. 11.

⁴ IMAI, MASAOKI. *Kaizen : metoda, jak zavést úspěšnější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 2004, s. 25.

Vizuální kontrola prostřednictvím kanbanových tabulí a schráněk, ukazujících aktuální status příslušného materiálu (objedhán, připraven ke zpracování, zpracován) poskytuje okamžitou a přímou formou komunikace jasnou informaci o tom co má být v daném momentu uděláno pro udržení kontinuity výrobního procesu.⁵

Obsah kanbanové karty přímo odpovídá na následující otázky: Kdo? – výrobní místo, Co? – výrobek, jeho grafické zobrazení, popis a identifikační číslo, Pro koho? – spotřební místo, Kolik? – množství, velikost dávky, kapacita dopravního prostředku.⁶

Tento systém umožňuje ohromnou pružnost při plnění potřeb klientů, dále dokáže rychle reagovat na abnormality na výrobní lince. Vznikne-li zmetek, celá linka se musí zastavit, jelikož onen zmetek čím nahradit. Jinými slovy, manažeri musí věnovat soustředěné úsilí řešení problémů na výrobní lince, aby se nikdy nemusela zastavit. To jasně dokazuje, jak velmi důležité je při aplikaci tohoto systému zaměřit se na řízení kvality. TPS dokáže rychleji reagovat na změny na trhu a předpovídat jeho vývoj.

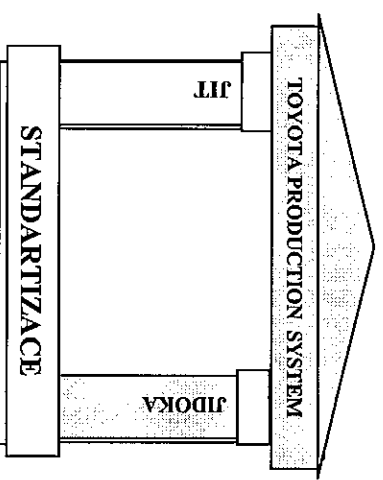
Shrneme-li tedy hlavní cíl systému JIT, jedná se o takový systém, který vyžaduje veškeré vstupy do výrobního procesu právě včas, ani dříve ani později, aby nedocházelo k výše zmíněným mudda. Stejně požadavky jsou poté i na výstupy z výrobního procesu. Nesmějí se opozdit, tak aby byly dodrženy dodací termíny zákazníků a nesmí být k dispozici ani příliš brzy, protože výrobky, které tzv. leží nás stojí peníze.

⁵ *Kanbanový systém ve společnosti TP CA.* <http://www.cvis.cz/hlavni.php?stranka=novinky/clanek.php&id=218>

⁶ ČERNÝ, JAROMÍR. *Řízení a organizace výroby.* Zlín: FAME, 2001, s.36.

II.3.2 Jidoka

Slovo *Jidoka* v překladu znamená automatizace, ve skutečnosti se jedná o zařízení, které je součástí výrobního stroje, které automaticky zastaví stroj, kdykoli je výrobek vadný. Toto zařízení je nezbytné právě při zavádění systému JIT.



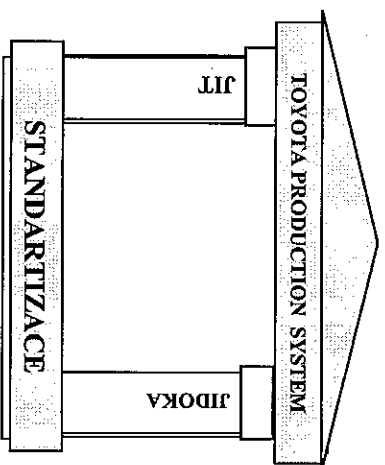
Každý stroj využívaný ve výrobním procesu má nastavené určité parametry, buď jako jednu konkrétní hodnotu či rozmezí hodnot. Po nastavení kusu do zařízení automaticky zadany parametr zkontroluje a vyhodnotí jej vůči nastavenému standardu. V případě, že nastavený kus parametry splňuje, stroj zahlásí stav OK. V opačném případě, stroj automaticky označí kus za vadný a stroj se automaticky zastaví. Současně se rozezní zvukový signál - alarm a na signální věži se rozsvítí červená kontrolka. Vyše vyjmenovanými způsoby jsou pracovníci upozorňováni na vznik abnormality a to jak vizuálně tak i sluchově. Pro opětovné uvedení kontrolního zařízení do chodu, je nutné jej resetovat. Bez resetování nelze pokračovat ve výrobě a tudíž tím pádem vyrobí nevyhovující kus.

Další možnou aplikací systému jidoka je tzv. zařízení poka-yoke. Poka-yoke, v překladu z japonského originálu „odolnost vůči vadám“, označuje metodu, která slouží jako prevence proti výskytu chyb. Metoda je využitelná pro hledání možností, jak zabránit vadám. Cílem je najít a realizovat jednoduchá technická řešení v konstrukci výrobku či v průběhu procesu. Zaměřuje se na náhodné – neúmyslné, nezamýšlené chyby, kterých se lidé mohou dopustit při výrobě i při používání výrobků. Tyto chyby pak vedou k projevu vady. Technické řešení je schopné zachytit chybu a napravit ji dříve, než nastane vada. V procesech mohou být využívána nejruznější signalizační zařízení (světelná, zvuková), automatické pojistky pro vypínání strojů, vizuální značení.

Z hlediska řízení jakosti výroby je systém *jidoka* velmi zásadní a napomáhá tomu, aby do následujících procesů nepokračovaly výrobky nesplňující задané parametry. Zařízení tohoto typu jsou schopna provádět mezi-procesní stoppercentní kontrolu kvality.

II.3.3 Standardizace

Standardizace představuje dokumentaci nejlepších způsobů jak provádět danou práci. Pro zavedení systému standardizace je nutné zavést standardy, dle kterých jsou prováděny veškeré procesy a to nejen výrobní. Standard konkrétně představuje sadu předpisů, pravidel, nařízení a postupů zavedených managementem pro všechny hlavní činnosti, jež slouží pro všechny zaměstnance jako směrnice a umožňují jim provádět práci tak, aby bylo dosaženo dobrých výsledků.⁷



Cílem standardizace je snížení rozmanitostí, nahodilostí v řízeném procesu, stejně tak jako zajištění jednoznačnosti výkladu přijatých rozhodnutí, přístupů a prvků. Činnost standardizace se může týkat výrobního činitele, dílů-součástí-výrobků, činností, kombinací činností v procesu jejich využívání, stejně tak jako vlastních metod řízení výrobního procesu.⁸

Abby bylo možné provádět kontrolu QCD (Quality, Cost, Delivery), která je v podstatě základem řízení každého úspěšného podniku, musí podnik v každodenním provozu správně řídit různé zdroje. Mezi tyto zdroje patří lidské zdroje, informace, zařízení a materiály. Kdykoliv se vyskytne nějaký problém nebo nepravdivost, manažer musí vše prošetřit, identifikovat původní příčiny a změnit stávající standardy, případně zavést standardy nové, aby se tato událost již neopakovala.

⁷ IMAI, MASAOKI. *Kaizen : metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 2004, s. 15.

⁸ ČERNÝ, JAROMÍR. *Řízení a organizace výroby*. Zlín: FAME, 2001, s.18.

Zlepšování obecně je v japonštině nazýváno *kaizen*. Při správné aplikaci může vést k dosahování lepší kvality, snižování nákladů a plnění dodávek podle požadavků zákazníků bez nutnosti významných investic a zavádění nových technologií.⁹

Velmi důležitou součástí standardizace je vystavení standardů na dobře viditelných místech, tak aby neustále k dispozici jak tým, kteří dle nich vykonávají práci tak i manažerům, kteří je mohou použít pro vizuální kontrolu a okamžitě odhalit jakoukoliv abnormálnítu.

Shrneme-li údaje uvedené v předchozích podkapitolách, tak zjistíme, že v praxi se TPS opírá o několik základních postupů a metod, k nimž patří především:

- systém Kanban – informační systém, který pomáhá kontrolovat množství výrobků vznikajících v každém dílčím výrobním procesu, udržovat plynulost výroby a tým i just-in-time produkci
- metoda vyrovnávání výkyvů produkce při změnách poplávky
- standardizace pracovních úkonů
- nasazení flexibilní pracovní síly schopné vykonávat různé operace
- motivace pracovníků k podávání zlepšovacích návrhů a kreativnímu myšlení

Máme-li určitě definovat procentuální zastoupení jednotlivých prvků TPS, ve skutečnosti 80% představuje eliminace veškerých ztrát, 15% výrobní systém a z 5% kanbanový systém. Většina výše zmíněných prvků se skrývá v 80% odstraňování ztrát.¹⁰

⁹ IMAI, MASAOKI. *Kaizen : metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 2004, s. 35.

¹⁰ SHINGO, SHIGETSU. *A Study of the Toyota Production System*. New York: Portland, Oregon: Produktivity Press, 2004, s.56.

II.3.4 Řízení jakosti

Jedním z principů japonského managementu aplikovaného také v TPS, nikoliv však pocházejícím přímo z TPS je absolutní kontrola kvality (ang. *Total quality control* TQC). TQC klade důraz na kontrolu procesu tvorby kvality. Posupně se rozšířilo na všechny aspekty řízení pod označením TQM – absolutní řízení kvality (ang. *Total quality management*).

Absolutní v TQM znamená, že zahrnuje každého v dané organizaci, od nejvyššího místa v hierarchii organizace až po její nejnižší místo; zahrnuje ovšem i dodavatele a prodejce. Kontrola, tedy kontrola procesu musí být prováděna neustále a to v průběhu celého výrobního procesu, nejen na jeho konci. Management společnosti musí umožňovat neustálé zlepšování kontroly kvality.

Pro správné řízení jakosti ve výrobním podniku je zapotřebí využívat všech tří výše popsaných základních pilířů TPS. Systém JIT umožňuje okamžitou reakci výrobní linky v případě abnormality, která by mohla mít za následek špatnou jakost výrobku či přímo odhalení kusu se špatnou kvalitou (ve většině výrobních podnicích je tento kus nazýván „NG“ - no good). V takovémto případě je linka zastavena a nedojde již opětovné produkci NG kusu. Zastavení linky v případě produkce NG kusu, tedy kusu se špatnou kvalitou slouží právě systém jídoka. Parametry zařízení jídoka jsou nastaveny či regulovány dle standardů nastavených pro dosažení potřebné kvality produktu. Z výše popsaného zjevně vyplývá, že pouze za součinnosti všech těchto tří systémů může řízení kvality dostatečné.

III. ANALÝZA ŘÍZENÍ JAKOSTI

Vlastní výrobní systém zkoumané společnosti XY se zakládá na pilířích TPS, které jsou uvedeny v předchozí teoretické kapitole. V následujících kapitolách se budeme zabývat analýzou řízení jakosti na základě výrobního procesu společnosti XY.

Při sledování procesu výroby vycházíme ze základních vztahů mezi jeho vstupy a výstupy. Následující diagramu jednoduše znázorňuje tok materiálu od dodavatele, jeho přeměnu ve výrobním procesu a tok k zákazníkovi.

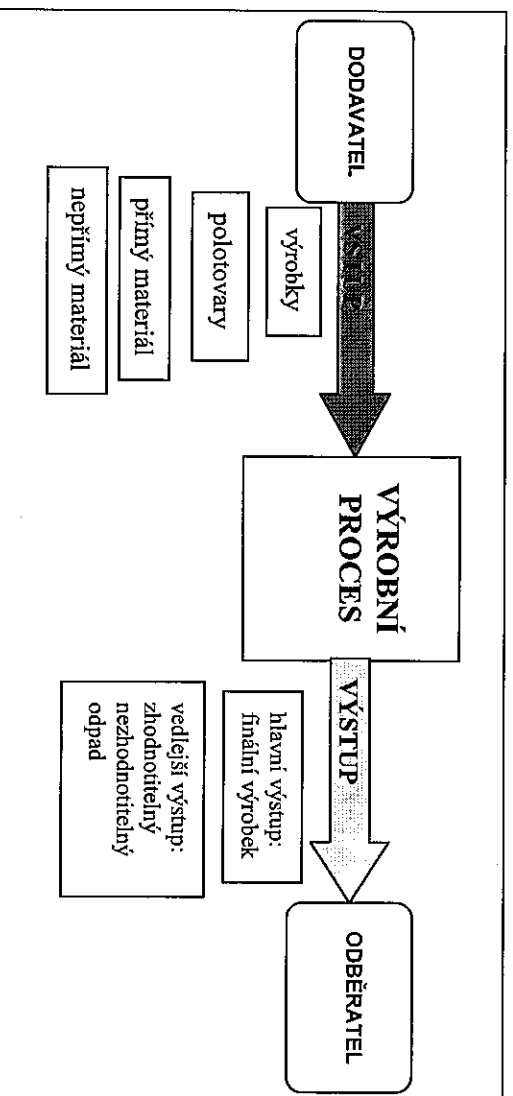


Diagram č.2 – Tok materiálu

Zdroj - vlastní

Základními vstupy pro výrobní proces jsou výrobky, polotovary, přírný materiál a nepřímý materiál. Tyto vstupy jsou výrobním procesem přeměňovány na výstup, který má uspokojit potřebu zákazníka. Kromě finálního výrobku jsou vedlejšími výstupy zhodnotitelný a nezhodnotitelný odpad.

Při zpracování této bakalářské práce budeme vycházet z tohoto základního diagramu s tím, že výrobní proces bude přesně detailně rozpracován dle fiktivního výrobního procesu výrobku fiktivní společnosti XY.

III.1 TOK MATERIÁLU SPOLEČNOSTI XY

Společnost XY, jejíž řízením jakosti se v této práci zabýváme, ve svém systému objednávání materiálu a dodávání finálních výrobků zohledňuje systém J.I.T. Výrobní plán je vytvářen přesně podle požadavků zákazníka, tak aby nedocházelo k nadbytečné výrobě, která je dle TPS také ztrátou. Dle výrobního plánu je nastaven i objednávkový systém; objednávané množství materiálu tak odpovídá počtu plánovaných kusů k výrobě. Díky takto nastavenému systému nedochází k nadbytečným zásobám jak materiálu tak i finálních výrobků.

Dodavatele společnosti XY můžeme dle místa jejich původu rozdělit do dvou skupin: na dodavatele evropské a asijské. Početnější skupinou jsou dodavatelé evropsí a to jmenovitě z České republiky, Slovenska, Itálie, Belgie a Holandska. Počet těchto dodavatelů je dvacet-tři. Druhá skupina je zastoupena pouze třemi dodavateli a to z Thajska a Číny. V případě obou skupin dodavatelů je důležité dbát na včasné a přesné dodávání objednaného materiálu v odpovídající kvalitě.

Nastavený systém zakázek na finální výrobky společnosti XY vychází z požadavků dvou zákazníků této společnosti. Zákazníci společnosti XY spadají do stejné skupiny jako tato společnost, jedná se pouze o odlišné dectřiné společnosti na území Evropy. V podstatě finální výrobek společnosti XY představuje pro její zákazníky pouze meziprodukt, který je použit při její další výrobě.

Z takto nastavené pozice plynou určité výhody obchodního styku. Mezi tyto výhody zaručeně patří vzájemné solidní obchodní jednání, a to jistě z toho důvodu, že obě (všechny tři) společnosti nesou stejnou značku a ve skutečnosti sledují i stejný cíl.

III.1.2 Tok materiálu ve výrobním procesu společnosti XY

Na základě následujícího diagramu výrobního procesu bude zjednodušeně vysvětlen konkrétní výrobní proces ve společnosti XY.

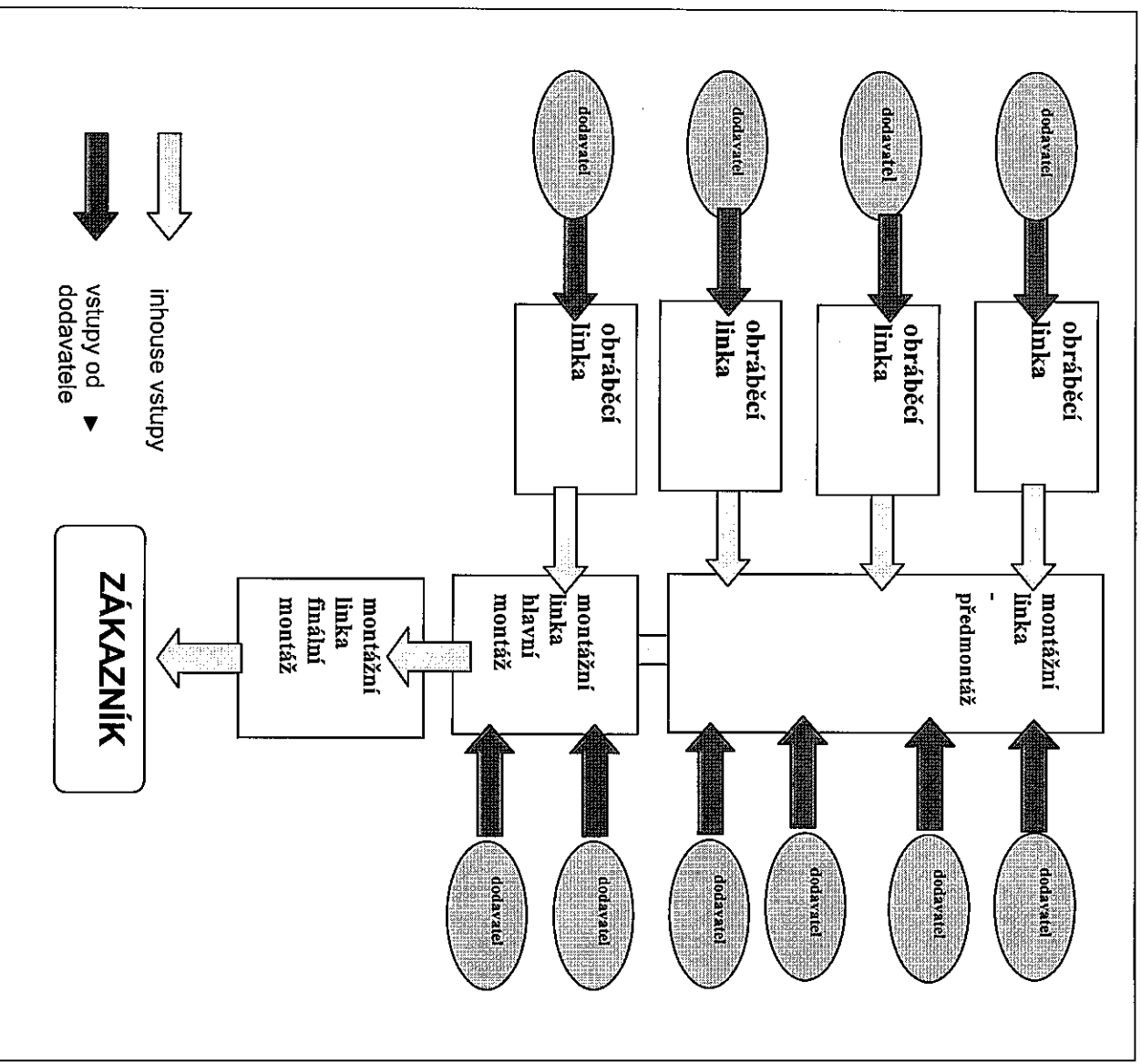


Diagram č.3 – Výrobní proces a tok vstupů a výstupů ve společnosti XY
Zdroj- vlastní

Výrobní proces jak z hlediska původu vstupů do výrobního procesu a tak i z hlediska typu výroby můžeme rozdělit na dvě základní části. Diagram lze tedy vertikálně rozdělit na dvě části.

První část, na diagramu znázorněna vlevo je část výroby, kterou zabezpečují obráběcí linky a jedna casing¹¹ linka. Na každé z obráběcích linek se opracovává jeden specifický druh polotovaru a jeho varianty v závislosti na požadovaném modelu finálního výrobku. Výrobní procesy na casing lince utvářejí tzv. pouzdra.

První vstupy do výrobního procesu této části jsou výhradně zajišťovány od dodavatelů a jejich tok je znázorněn modrou šipkou. Vstupy používány k dalšímu zpracování v této části jsou zastoupeny všemi typy: hotovými výrobky (casing linka), polotovary (obráběcí linky), přímý materiál (casing linka) a nepřímý materiál (casing linka i obráběcí linky).

Výstupy z těchto linek pokračují do dalších procesů v montážní části výroby. Opracované kusy z obráběcích linek představují jeden ze vstupů pro předmontáž a pouzdra z casing linky pro oddělení hlavní montáže.

Všechny linky v této části pracují nezávisle na sobě a navzájem se nijak neovlivňují.

Druhou hlavní část výrobního procesu, vyobrazenou v pravé části diagramu, představuje montáž, která je rozdělena do tří na sobě závislých částí: předmontáž (montáž malých součástek), hlavní montáž a finální montáž.

Vstupy pro výrobní proces zobrazený v pravé části jsou zabezpečovány jak ze strany dodavatelů, zobrazeny modrými šipkami, tak i tzv. inhouse vstupy, pro jejichž označení je v diagramu využito žlutých šipek. Montážní část výroby využívá dodavatelských dodávek hotových výrobků, přímého a nepřímého materiálu

Označení „inhouse“ je synonymem pro vstupy vytvořené v rámci výrobního procesu vlastní společností, v našem konkrétním případě ve výrobním procesu v levé části diagramu, tudíž na obráběcích linkách a casing lince.

Výrobní proces v pravé části, tedy montáž, je rozdílná od předcházejících výrobních linek závislostí na předěšlých procesech. Tok polotovarů z předchozích procesů probíhá, tak jak jsou vyobrazeny šipky toku materiálu na diagramu.

Linka předmontáže, jak je již zmíněno výše, odebírá materiál ze tří obráběcích linek, který montuje společně s kusy od dodavatelů do malých sestav a tento meziprodukt pokračuje

¹¹ casing v překladu z ang. originálu je linka, na které se vyrábí pouzdra, obaly

na linku hlavní montáže. Na lince – hlavní montáž se tyto sestavy montují do pouzder, které jsou vytvořeny na casing lince a jsou k nim přidány další výrobky casing linky. Pro dokončení meziprojektu této linky jsou dále použity vstupy od dodavatelů (hotov výrobky, polotovary, nepřímý materiál).

Takto dokončené meziprojektu jsou přeměněny na finální produkt na finální montáži za použití přímého materiálu od dodavatele. Finální produkt je z linky finální montáže krátkodobě uskladněn; pouze do té doby než je dokončena celá požadovaná dávka objednaná zákazníkem.

Následující diagram představuje tok materiálu v prostoru a čase v jiné následnosti.

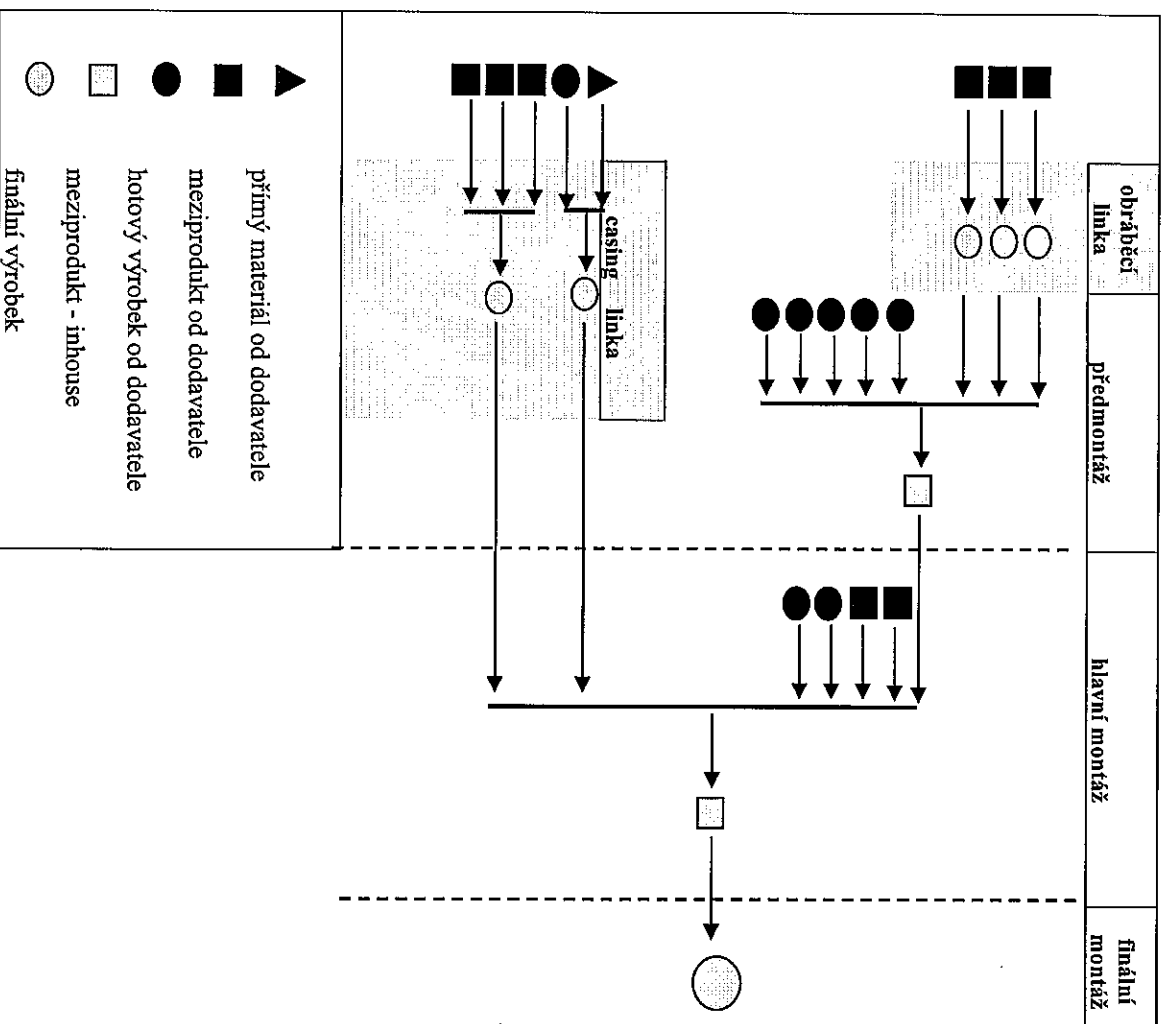


Diagram č.4 – Výrobní proces a tok vstupů a výstupů ve společnosti XY
Zdroj- vlastní

Tento diagram zohledňuje také povahu vstupu (jedná-li se o přímý materiál, meziproduct či hotový výrobek) jak od dodavatele či z předchozího výrobního procesu. V diagramu je vyobrazena i následnost v jaké je finální produkt v částech výrobního procesu utvářen, tedy jinými slovy v jaké následnosti prochází jednotlivými linkami a jsou komponenty finálního produktu utvářeny.

III.2 VÝROBNÍ PROCES VERSUS KONTROLA JAKOSTI

Proces popsaný v předchozí části se soustřeďuje na tok materiálu ve výrobním procesu jeho jednotlivými stádii, nezohledňuje ovšem jednotlivé části procesu jako takového. Obecně výrobní proces mezi dodavatelem a zákazníkem může být popsán i následovně:

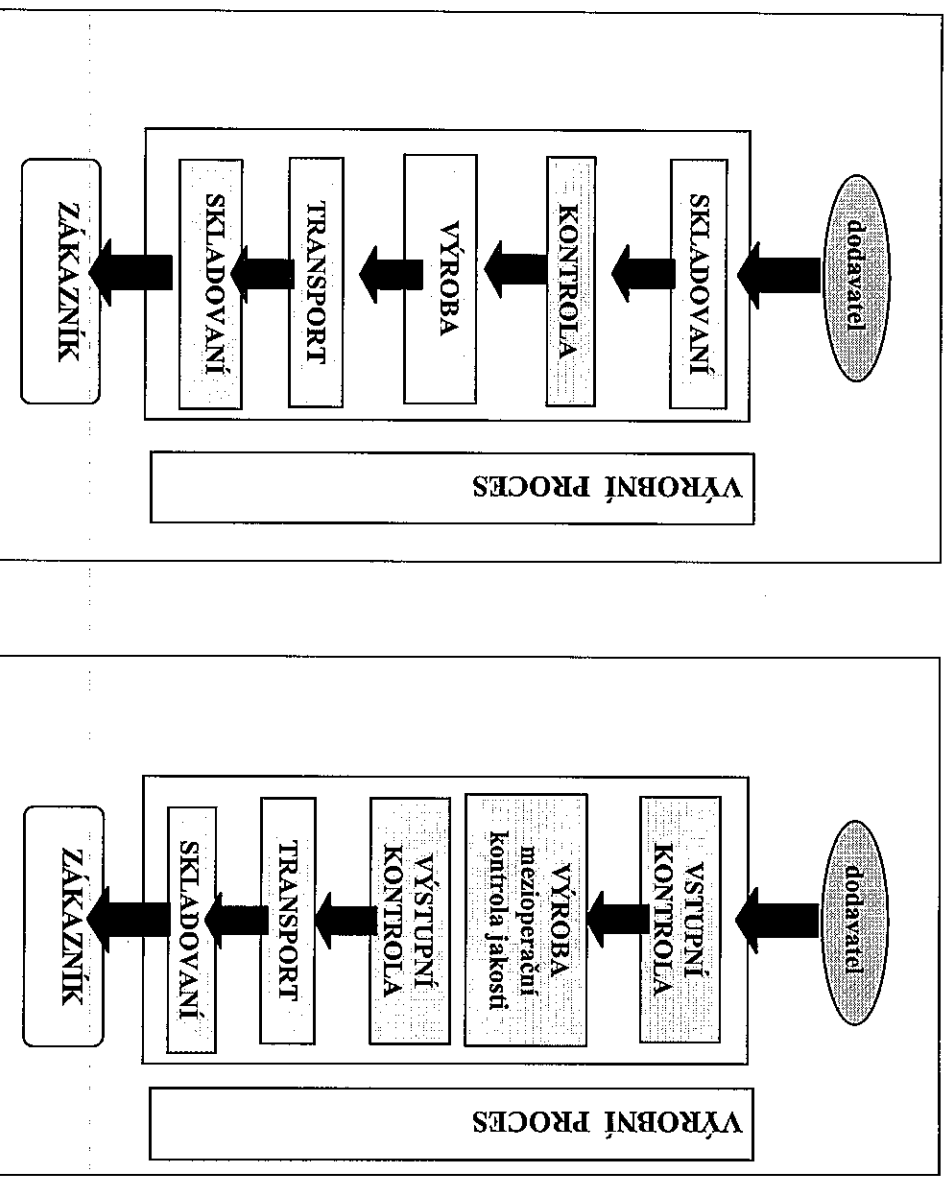


Diagram č.5–Tok materiálu v prostoru a čase
Zdroj - vlastní

Na levé straně je znázorněn klasický diagram toku materiálu v prostoru a čase, konkrétněji diagram sleduje přeměnu z polotovaru na finální produkt. Výrobní proces je tak z tohoto hlediska rozdělen na prvotní skladování, kontrolu, samotnou výrobu, transport a skladování.

Diagram v pravé části je identickým zobrazením toku materiálu v prostoru a čase, ale na rozdíl od levého obecného diagramu již zohledňuje kontrolu jakosti v námi zkoumané společnosti XY.

Kontrola jakosti je zde rozdělena do tří základních částí s ohledem na tok materiálu. Pro popis zde vyobrazeného toku hotových výrobků, polotovarů, přímého i nepřímého materiálu od dodavatelů budeme používat souhrnné označení „materiál“.

V námi zkoumaném podniku XY je materiál od dodavatelů dodáván a následně dočasně skladován na pracovišti oddělení kvality, na tzv. vstupní kontrole. Po provedení kontroly jakosti dle daného standardu materiál v požadovaném množství je dodáván na výrobní linky. Přímou ve výrobním procesu dochází k tzv. mezioperační kontrole jakosti, která prověřuje kvalitu mezivýrobků. Po dokončení výrobku je prováděna finální kontrola, jinými slovy poslední kontrola před uskladněním produktů a jejich vve Expedování zákazníkovi.

Jednotlivé fáze kontroly jakosti produktu se liší nejen fází výrobního procesu, ve které je prováděna, ale také metodami a rozdělením odpovědností za jednotlivé části.

Výše uvedené rozdělení kontroly kvality bylo uplatněno z hlediska fází výroby. Podstatným rozdílem mezi těmito fázemi je také v tom, kdo za ně nese ve výrobním podniku zodpovědnost. Ve společnosti XY jsou určeny následovně.

Vstupní kontrolu provádí výhradně specializované oddělení kvality. Za mezioperační kontrolu nese odpovědnost jak oddělení kvality, tak i oddělení výroby; finální kontrolu provádí výhradně oddělení výroby, v případě abnormality specifické testování provádí oddělení kvality.

III.2.1 Vstupní kontrola

YSTUPNÍ
KONTROLA

Vstupní kontrola, často označovaná pouze zkratkou A.I. (z anglického originálu acceptance inspection) představuje prvotní kontrolu jakosti dodávaného materiálu (hotové výrobky, polotovary, přímý a nepřímý materiál). Pracoviště vstupní kontroly určeno výhradně oddělení kvality a proces kontroly zde vykonávají k tomuto účelu speciálně vyškolení pracovníci.

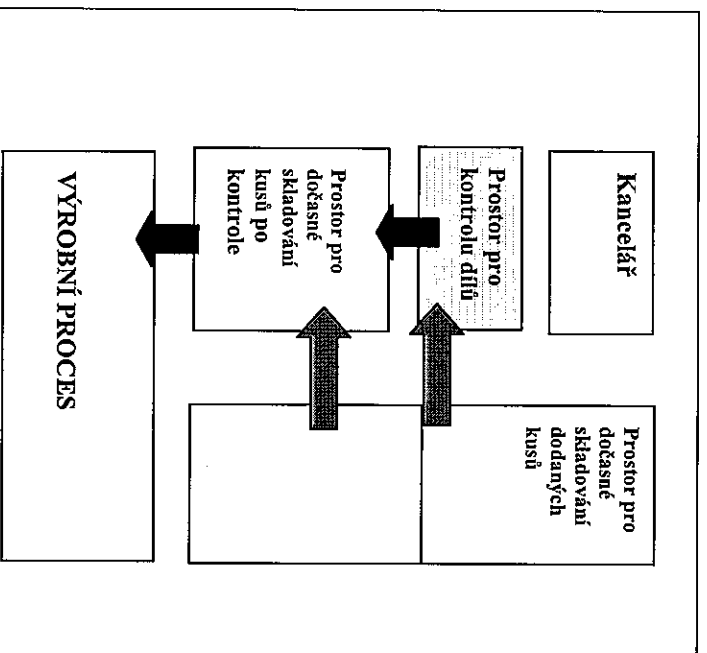


Diagram č.6 – Layout pracoviště vstupní kontroly
Zdroj- vlastní

Pracoviště vstupní kontroly je v námi sledovaném podniku rozvrženo, tak jak je znázorněno na diagramu č.6. Materiál od dodavatelů je navážen přímo do této části výrobní haly, tak aby ztráty transportu byly co nejmenší. Vyrožený materiál se dočasně uskládá v prostoru tomu určeném; na diagramu v pravé části nahoře.

Kontrola dodávaných dílů se provádí na tomu určeném místě, které je umístěno v těsné blízkosti prostoru pro skladování doposud nekontrolovaných kusů, tak i místu pro skladování zkontrolovaných a schválených kusů.

Následující diagram znázorňuje následnost jednotlivých operací na oddělení vstupní kontroly.

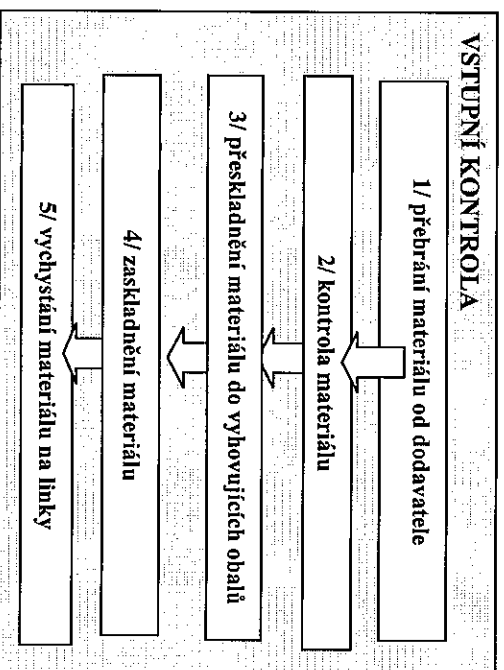


Diagram č.7 – Operace vstupní kontroly
Zdroj – vlastní

Přebrání materiálu od dodavatele

Oddělení vstupní kontroly je oddělením, které přímo přebírá materiál od dodavatele a naskladní jej. Již v tomto momentu je velký problém právě nedostačující prostor k tomu určený. Ve společnosti XY doposud není provedena standardizace skladového prostoru, jinými slovy nejsou v prostoru dočasněho skladu označena místa pro dočasné naskladnění. Z tohoto důvodu je dodávaný materiál pokládán na jiném místě, skladovací prostor je nepřehledný a orientace v tomto prostoru je velmi složitá.

Kontrola materiálu

Kontrola kvality se zde, tak jako i jinde provádí dle stanovených standardů kvality. U pravidelně dodávaných kusů od spolehlivých dodavatelů se provádí vždy jen namátková kontrola pěti kusů z jedné výrobní série. U těchto pěti kusů se provádí přesná, detailní kontrola jakosti. Jako předloha k této kontrole slouží technické výkresy, ve kterých jsou zaznačeny veškeré parametry ke kontrole.

Základní prováděnou kontrolou je vizuální kontrola povrchu kusů. Protože se ve společnosti XY provádí opracování odlišků, je zapotřebí pečlivě kontrolovat jejich povrch, obzvláště zda-li nekoroduje. Na již dodavatelsky obroběných kusech je zapotřebí zkontrolovat, zda-li se na povrchu nevyskytují: koroze, ořepy, škrábance, pórovitost či jiná poškození materiálů.

Kromě této vizuální kontroly se provádí kontrola rozměrů, drsnosti povrchu a dalších parametrů jako např.kruhovitost, válcovitost, rovinnost, kolmost a rovnoběžnost povrchů. Základní měření rozměrů se provádí přímo na pracovišti vstupní kontroly, ovšem parametry složitějšího rázu, pro jejichž kontrolu je potřeba speciálních zařízení, jsou měřeny v kontrolní místnosti oddělení kvality.

Pokud jsou parametry jsou všech pěti vybraných kusů schváleny jakožto odpovídající požadované kvalitě, celá série kusů je převezena do prostor dočasného zaskladnění.

V případě materiálu dodávaného od nespolehlivého dodavatele, tedy od dodavatele u nějž není vždy kvalita materiálu odpovídající, se provádí speciální kontrola. V určitých případech je vyžadována až stoprocentní vizuální kontrola.

Dalším případem nadstandardní např. stoprocentní kontroly je situace, kdy materiál dodaný na linku ve výrobním procesu je sledán nevyhovujícím. V takovýchto případech musí oddělení vstupní kontroly převzít zpět veškerý materiál jedné série a přesně všechny kusy rozdělit na ty, které mohou být pro výrobu použity a které ne.

K těmto problémům dochází nyní na začátku sériové výroby. Důvodem může být fakt, že doposud nejsou dořešeny smluvní vztahy s dodavatelem. Dále dodavatel zpočátku není schopen zcela stoprocentně splnit požadovanou jakost materiálu nebo společnost teprve při sériové výrobě odhalí veškeré její nedostatky.



Veškerý materiál, který prošel kontrolou na vstupní kontrole je uložen do prostor vyhrazených pro dočasné naskladnění. Materiál je zde uložen buď v původních obalech od dodavatele, tj. papírových krabicích, kovových euro paletách či plastových boxech, dle charakteru výrobku či jsou výrobky přeskládávány do plastových boxů nebo kovových košíků.

Poslední dvě uvedené možnosti jsou pro následující výrobní proces nejvýhodnější, z důvodu toho, že již operátoři z výroby nemusejí s kusy dále manipulovat.

Do tohoto okamžiku nebyla dořešena standardizace právě obalových či přepravních materiálů pro výrobu. Standardizaci je nutno provést tak, aby manipulace s kusy byla ve výrobním procesu co nejrychlejší a nejsnazší. Oddělení výroby požaduje standardizaci přepravních materiálů tak, aby byly používány pouze čtyři základní velikosti plastových boxů a pro přepravu obrobků kovové košíky s galvanizovaným povrchem. V těchto koších jsou kusy vkládány do pracích zařízení za účelem odstranění nečistot z povrchu polotovarů a také jejich odmaštění.

Pro zavedení takového systému je zapotřebí spolupracovat s oddělením nákupu, které by požádalo dodavatele jednotlivých kusů, aby kusy byly přímo dodávány v plastových boxech, respektive kovových koších.

Protože ve společnosti XY je zavedena sériová výroba pouze po dobu dvou měsíců je i v oddělení vstupní kontroly spousta prostoru pro její zlepšení. V nedávné době byly právě do prostor pro dočasné zaskladnění zkontrolovaných kusů instalovány stojany pro zavěšení označení jednotlivých naskladněných dílů. Tato označení jsou zavěšena ve výšce očí, tak aby proces vyhledávání potřebných kusů byl co nejsnazší. Je na nich vyznačen i maximální počet kusů určitého materiálu, které zde mohou být zaskladněny. Tento údaj slouží ke splnění jednoho z předpokladů systému JIT. Současně budou na těchto stojanech i označení ve výši jednoho a půl metru, tedy ve výšce, do které může být maximálně materiál naskládán.

Vychystání materiálu na linky

Transport mezi místem vstupní kontroly pro naskladnění zkontrolovaného materiálu a jednotlivými linkami ve výrobním procesu není v současné chvíli ve společnosti XY dořešen. Přesto, že linky již třetím měsícem vyrábějí sériovou výrobou je tento systém transportu pouze řešen teoreticky. Pod dohodu oddělení kvality a oddělení výroby se má přecházet na kanbanový systém předávání a toku materiálu požadovaného ve výrobním procesu. Pro zavedení tohoto systému je zapotřebí provést, jak je již výše zmíněno, unifikaci obalových a přepravních materiálů.

V momentě zavedení unifikovaných přepravních materiálů se oddělení vstupní kvality stane zodpovědným za předkládání všech výrobků, kterou budou dodávány v nevyhovujících obalech. Na jednu stranu sice dojde ve výrobním procesu ke snížení časových ztrát operátora, kteří museli nadbytečně vybalovat potřebný materiál z nevyhovujících obalů a museli se také zabývat likvidací neobnovitelných materiálů. Na druhou stranu bude muset tuto činnost prioritně konat oddělení vstupní kontroly a tudíž bude ještě více zaneprázdněno.

Máme-li uvést přehled v současnosti neaktuálnějších problémů vstupní kontroly, patří mezi ně doposud nedořešený systém dodávání materiálu na linky, unifikované obalové materiály a především vysoké procento dodávaných výrobků s nedostačující jakostí.

I když pracovníci vstupní kontroly provedou kontrolu pěti kusů a jejich parametry splňují jakostní požadavky, není možné touto metodou zajistit stoprocentní kvalitu všech výrobků dodávaných do výrobního procesu. Nejčastější nedostatky jsou nalezeny u materiálu opracovávaném na obráběcích linkách, kdy materiálové NG dosahuje u některých druhů až deseti procent.

Se špatnou kvalitou dodávaného materiálu úzce souvisí fakt, který je tomuto oddělení často vyčítán a tím je časová prodleva mezi objednáním a dodáním materiálu na linky. Kvůli špatné kvalitě materiálu nejsou často pracovníci schopni vykonat kontrolu včas a dodat materiál v požadovaném termínu. Velmi často se vyskytují i situace, kdy pracovníci vstupní kontroly musí opravovat jednotlivé dodávané kusy na linky.

Všechny výše uvedené problémy znesnadňují práci vstupní kvality a snižují jejich efektivitu.

III.2.2 Mezioperační kontrola jakosti



Dle základních prvků japonského systému TQM je kontrola jakosti prováděna i v rámci výrobního procesu. Tento typ kontroly můžeme nazývat mezioperační. Zásadou TQM je, že kontrola jakosti není prováděna pouze pracovníky oddělení kontroly kvality. Obecně platí, že na kvalitě všech výrobků se podílí všichni pracovníci, tudíž i pracovníci výroby – jinými slovy kontrolu kvality musejí provádět i ti pracovníci, kteří výrobky přímo vyrábějí. Mezioperační kontrolu můžeme tedy z tohoto hlediska rozdělit mezi pracovníky oddělení kvality a výrobu.

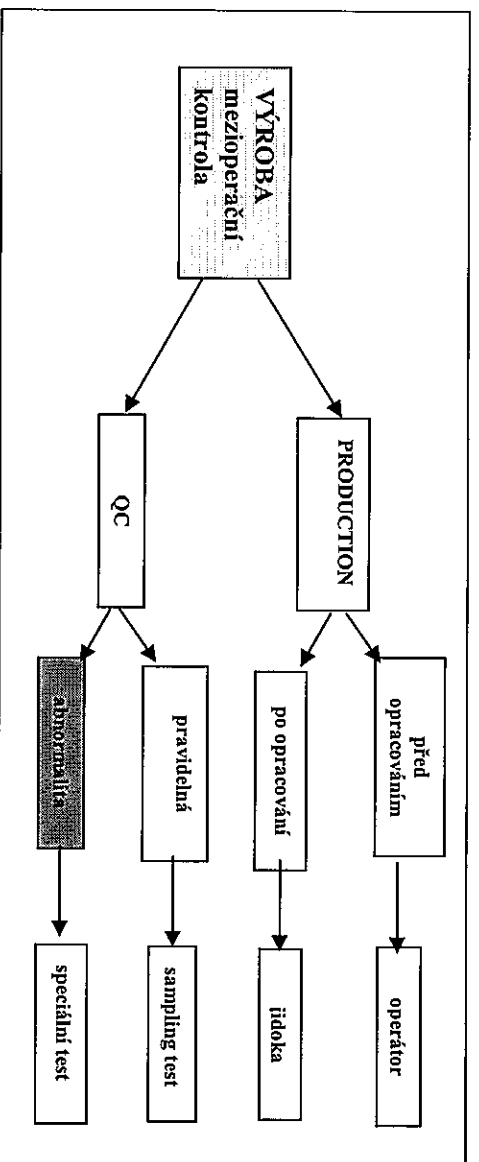


Diagram č. 8 – Rozdělení mezioperační kontroly jakosti
Zdroj - vlastní

Operátoři pracující s materiálem přímo na linkách její vždy na počátku manipulace musí vizuálně zkontrolovat a to před započatím operace. Touto cestou materiál projde stoprocentní vizuální kontrolou jakosti. Nespĺňuje-li materiál požadovanou kvalitu není pro výrobu použit. Kromě vizuální kontroly jakosti se sledují různé technické parametry např. rozměry, krouťicí moment, vysřídění atd.

Samozřejmě kontrola kvality v průběhu výrobního procesu neprovádějí pouze operátoři. Společnost XY v tomto bodě splňuje jeden z hlavních bodů TPS a tou je jidoka. Po dokončení operace většinou výrobní zařízení automaticky vyhodnotí, zda-li výsledek procesu splňuje požadované parametry. V případě, že parametry nejsou splněny, stroj se sám zastaví, nahlásí chybu, zapne zvukový alarm a rozsvítí se červená kontrolka na signální věži umístěné na stroji. Díky tomuto opatření může být zabráněno přesunu špatného kusu na následující pracoviště. Jinými slovy, čím dříve se chyba odhalí, tím je to pro nás menší ztráta.

Druhou částí mezioperační kontroly je kontrola, která je zabezpečena oddělením kvality. Ta může být definována buď jako pravidelně prováděná kontrola kvality, tzv. sampling test (v překladu z anglického originálu test vzorků) či kontrola v případě výskytu abnormality.

První z nich, tedy sampling test se na různých linkách provádí v různých intervalech. Sampling test zohledňuje nejen původ meziprojektu, ale také druh výroby v které byl vyroben. To znamená, že se intervaly a počet vzorků liší při FMT¹², pilotní výrobě a sériové výrobě. Všecké intervaly a hodnoty sledovaných parametrů jsou určeny k tomu stanovených standardech.

Standardsy sampling testu určují pravidelnost s jakou je prováděn. Ve většině případů je stanoveno vzorkování jednoho kusu na určitý počet vyrobených kusů identického meziprojektu. Například u obráběných meziprojektů se testuje jeden obrobek z padesáti vyrobených.

Pravidelné vzorkování je nařízeno i v jiných případech jakými jsou na příklad: první obrobek kus po orovnaní brusného kotouče, x-tý následující kus těsně před orovnaním brusného kotouče, první a x-tý obrobek kus po výměně kartáčů atd. Tento test slouží nejen pro samotnou kontrolu jakosti obrobků, ale také pro přesnější zjištění životnosti jednotlivých komponentů (nástrojů) obráběcích strojů, jejichčasné výměn a tudíž zpětně dodržení požadované kvality obrábění.

Velmi podstatnou součástí mezioperační kontroly jakosti je sampling test při výskytu abnormality; ať už je charakter abnormality jakýkoliv. Abnormalitou rozumíme stav, který neodpovídá stanovenému standardu, tj. operace nebyla provedena standardním způsobem, došlo k poruše výrobního zařízení, hláška NG samotným výrobním zařízením. U této části vzorků platí teoreticky pravidlo, že pokud není provedena jejich zkouška a její výsledek není ohodnocen jako odpovídající, linka stojí a čeká s následující výrobou až do okamžiku, kdy je proveděna kontrola jakosti a její výsledek je odpovídající. V případě opacněm, není-li kvalita testovaného kusu odpovídající, linka stojí až do okamžiku odhalení příčiny této abnormality.

V rámci sampling test je nutné porozumět jeho smyslu a důležitosti pro dosahování potřebné kvality. Pokud je výsledek testu, ať v případě výskytu abnormality či při pravidelné kontrole, NG vlné, že daný konkrétní kus je nekalimní, neodpovídá námi stanoveným předpisům. Co je zapotřebí, je nejdříve zjistit, zda-li předchozí kusy nejsou také NG. Abychom věděli jak široké spektrum vyrobených kusů je potřeba prověřit, zjistíme, kdy bylo naposledy provedeno vzorkování a zkontrolujeme všechny kusy, které byly vyrobeny v rozmezí

¹² FMT – v anglickém originále „first manufactural trial“, česky první výrobní zkouška

Jak je z diagramu zřejmé, po odhalení příčiny NG kusu a zavedení protipatření, je zapotřebí provést kontrolu ještě jednoho vzorku. Pokud je jeho výsledek OK může být teprve znovu spuštěna linka. V případě, že kvalita je stále nedostatečující, nejsou zjištěné příčiny jedinými a je zapotřebí nadále se věnovat bližšímu prozkoumání.

Hovoříme-li o sampling testu, tak právě v tomto bodě dochází k obrovskému střetu výroby a kvality. Máme-li příčinu střetu obecně objasnit, je jím časový interval, za který má být zkouška jakosti provedena. Výroba, která je každodenně nucena splnit stanovený výrobní plán vyžaduje provedení kontroly, co v nejkratším časovém intervalu; čas k tomu určen je třicet minut. Fakticky ve většině případů časový termín dodržen není.

Ke zdržení zkoušky dochází z mnoha objektivních, ovšem i mnoha subjektivních důvodů. Objektivními důvody jsou například: na oddělení kvality je velmi malý počet skutečně odborně vyškolených pracovníků, kteří jsou schopni stoprocentně ovládat měřicí přístroje jako kruhoměr, přístroj na měření drsnosti, 3D projektor atd.; na oddělení kvality je k dispozici vždy jen jeden měřicí přístroj. V případě, kdy je požadováno více měření současně, není reálné je provést v požadovaných třiceti minutách.

Další objektivní příčinou je nastavení špatného časového harmonogramu školení pracovníků. Ve společnosti XY docházelo k situacím, kdy bylo ze strany výroby požadováno urgentní měření kusů v době, kdy na jediném měřicím přístroji probíhal trénink pracovníků. Tato chyba byla částečně odstraněna, když byl trénink a školení odsunut až na dobu, kdy je denní výroba dokončena, to znamená na konci výrobní směny. Zmíněný problém bude opět aktuální po zavedení druhé směny do výroby. Pokud nebudou pracovníkům kvality k dispozici alespoň dva měřicí přístroje od jednoho druhu, není možné současně provádět měření vzorků z více linek či současně provádět měření i školení.

Další možnou příčinou může být nedostatečná informovanost či nedostatečující trénink pracovníků oddělení QC.

Subjektivní příčinou je nedisciplinovanost jednotlivých pracovníků QC, kteří nedbají pokynů svých nadřízených a nevěnují patřičnou pozornost prioritním vzorkům z výrobního procesu. Tento problém je obecně problémem pracovní morálky zaměstnanců, který může řešit autorita nadřízeného či systém bonusů a sražek variabilní části mzdy. Mzdová politika společnosti je ovšem problematikou spadající pod oddělení lidských zdrojů a oddělení QC nemá pravomoc je řešit samostatně.

Dalším problémem, který se v oblasti meziperačního testování vyskytuje je špatná zpětná vazba oddělení kontroly do oddělení výroby. Pokud není informace z oddělení kvality včasná či je nedostatečující, může způsobit vážné problémy ve výrobním procesu. Tento problém se netýká výhradně meziperační kontroly, ale i oddělení kontroly kvality globálně.

III.2.3 Výstupní kontrola



Výstupní kontrola je poslední kontrolou, která je prováděna před předáním finálního produktu zákazníkovi; z tohoto důvodu je velmi důležitá.

Výstupní kontrola kompletního finálního výrobku je vykonávána na finální montážní lince operátory této linky a to na několika posledních pracovištích. Finální linka je rozdělena do dvou částí; jedna část je určena pro dokončení výroby a druhá část, poslední ve výrobním procesu, pro kontrolu kvality a funkčnosti produktu.

Ke kontrole na jednotlivých pracovištích slouží kontrolní zařízení, která automaticky vyhodnocují stanovené parametry finálního produktu a v případě NG tuto chybu signalizují. Výsledky prováděných testů jsou zaznamenávány do tzv. check sheetu a data sheetu, tedy do kontrolních dokumentů. Každý jednotlivý kus finálního produktu má jeden speciální data sheet, který je označen sériovým číslem výrobku a je k němu připojen po celou dobu jeho pohybu po finální lince.

V případě, že kontrolní zařízení zahlásí stav NG, jsou přesně stanovena pravidla, kolikrát na kterém zařízení může být test maximálně proveden. U většiny z nich je maximální počet po sobě opakujících se testů třikrát. Pokud ani při třetím testování produkt není OK, je z linky vyřazen, zadržen a testován speciálně vyškolenými pracovníky oddělení kvality.

Používané data sheety a check sheety slouží také ke zpětné kontrole parametrů finálního výrobku.

Z výše uvedeného vyplývá, že kontrolu provádí automaticky zařízení za asistence výrobních operátorů. Oddělení kvality vykonává zkoušky funkčnosti a kontrolu jakosti pouze v případě, kdy zařízení označí produkt opakovaně za vadný.

III.3 STANDARDIZACE ŘÍZENÍ JAKOSTI

Jedním ze základů TPS je standardizace a pro její dosažení je nutné zavést standardy, dle kterých je nadefinován výrobní systém. Ve společnosti XY se pro standardizaci práce využívá dvou základních dokumentů: MQ a OPT.

Dokument MQ je jednotný dokument sloužící pro všechny oddělení související s výrobou: výroba (production), oddělení kvality a údržba. MQ má následující náležitosti: číslo MQ, název linky, název pracoviště na lince, parametry výrobního zařízení, pracovní postup a v neposlední řadě parametry kontroly kvality.

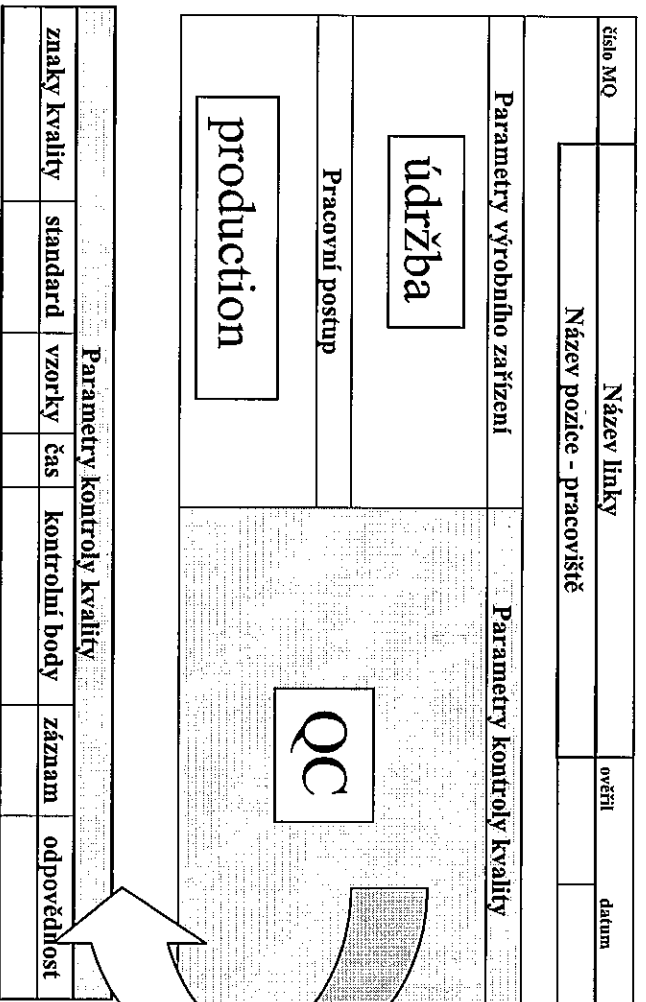


Diagram č.10 – MQ list
Zdroj – vlastní

Parametry kvality zahrnují kontrolované znaky kvality, stanovený standard pro kontrolu kvality, potřebný počet vzorků, pravidelnost kontroly a oddělení odpovědné za kontrolu kvality.

Dalším dokumentem je OPT, v celém znění „one point text“ jednoduchý dokument o velikosti A4, který slouží zjednodušenému vysvětlení pracovního postupu, či k upozornění na často se vyskytující vady. V případě kontroly jakosti znázorňuje podobu NG kusu a oproti tomu kusu s dobrou kvalitou. OPT jsou vyvěšeny přímo na linkách na jednotlivých pracovištích.

III.4 VIZUALIZACE KONTROLY KVALITY

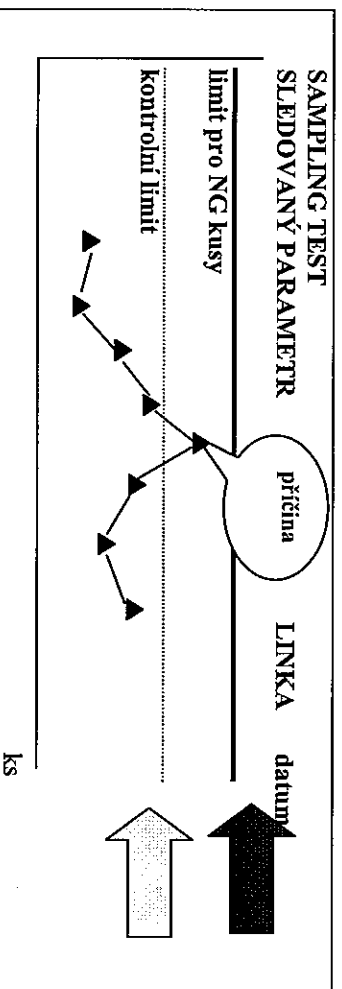
III.4.1 Vizualizace výsledků kontroly kvality

Kontrola jakosti jako taková je prioritním cílem QC, vizualizace výsledků všech prováděných testů je jejich nedílnou součástí. Obecně se pro vizualizaci výsledků používají tabulky a grafy, které věrně zaznamenávají trendy sledovaných veličin.

Oddělení vstupní kontroly zobrazuje grafy NG vstupního materiálu od dodavatele. Sledují se tak všechny druhy materiálu a zaznamenávají se výsledky kontroly. Pokud má křivka na grafu rostoucí tendenci, je pravidlem vyznačit přímo do grafu ke zvýšené hodnotě příčinu rostoucího trendu, případně opatření, která byla provedena.

Veškeré grafy, které slouží jako výstupy kontroly kvality jsou vystaveny přímo na oddělení vstupní kontroly. Grafy zobrazující stav testovaných parametrů při samplingu testu jsou vystaveny kontrolní tabuli na samplingu testu přímo ve výrobě před kanceláří mistrů a manažera výroby.

Na kontrolní tabuli jsou grafy všech jednotlivých dílů a všech u nich sledovaných parametrů. Na všech grafech samplingu testu jsou dvě linky sloužící jako kontrolní limity. Nižší hranice je tzv.kontrolní hranicí, která upozorňuje na vysokou pravděpodobnost výskytu NG, druhou výše znázorněnou hranicí je limit pro NG. Pro jasnou vizualizaci se při dosažení kontrolní hranice používá žlutá cedulka, pro překročení NG hranice červená cedulka. Oddělení QC je povinno nejen ke grafům připojit zmíněné cedulky, ale také takové body opatřit vysvětlěním příčin nevyhovujících parametrů. Příčiny a provedená opatření se zaznamenávají zvlášť do speciálního dokumentu k tomu určenému.



Graf č.1- vizualizace výsledků

Neposlední vizualizací, která je využívána nejen oddělením QC je barevná vizualizace. Pro označení NG kusu se v celé výrobě používá červené označení, pro zadržené kusy žlutá a pro schválené kusy barva modrá.

III.4.2 Vizualizace jakostně důležitých procesů

Pro vizualizaci jakostně důležitých procesů v rámci výrobního procesu slouží následující dokument. Tento Q- dokument je vylepen vždy přímo na pracovišti, které je stanoveno za jakostně důležité. Dokument obsahuje název procesu a stanovené standardy či body, které mají být dodrženy, respektive kontrolovány.

Q Jakostně důležitý proces
(název procesu)
(body - standardy)

Diagram č.11 – Označení jakostně důležitého procesu
Zdroj – vnitropodnikový dokument společnosti XY

Dokument slouží nejen pro kontrolu práce operátora, ale také především pro jeho/její sebekontrolu.

IV. ZÁVĚR

Samotná bakalářské práce je rozčleněna do dvou základních částí: teoretické a praktické části. Teoretické část kapitoly II. pojednává o Toyota Production System a je provedena na základě literární řešení monografií a elektronických pramenů, které se zabývají japonským systémem řízení. Stejně část práce je zpracována v analytické části v kapitole III.

Analýza provedená v praktické části bakalářské práce je zaměřena na charakteristiku řízení jakosti ve společnosti XY a vyhodnocení úrovně využívání prvků TPS při řízení jakosti. Analytická část je rozdělena do čtyř podkapitol, v každé z nich je popsána určité oblasti řízení jakosti: tok materiálu v prostoru a čase, kontrola jakosti a její části, standardizace řízení jakosti a vizualizace řízení kvality.

Hodnotit aplikaci či využití výrobního systému TPS jakožto světového průmyslového inženýrství je velice složité a i sám autor knihy *A Study of the Toyota Production System* Shingo Shingo přiznává, že podmínky a situace každé společnosti jsou odlišné, a proto také aplikace systému TPS může být různá. V plné míře s tímto tvrzením souhlasím, a jeho podstatu jsem si zvolila jako předpoklad své práce. Tato odlišnost může být dána charakterem výroby, dobou, geografickým místem, na kterém se výrobní společnost nachází, a v poslední řadě také charakterem lidí, kteří tvoří jádro společnosti. Nemeně významný vliv má charakter národní entity, na jejímž území společnost podniká. Cílem práce tedy není hodnotit systém TPS jako takový, ale jeho využití a aplikaci přímo v námi zkoumané konkrétní společnosti.

Mateřská společnost námi zkoumané společnosti je japonská, a to je jedním z důvodů, proč jsou základní prvky TPS zahrnuty do jejího výrobního systému. Jednotlivé pilíře uvedeného výrobního systému tvoří hlavní rámec podnikání společnosti XY. Od počátku vzniku firmy na českém trhu japonské vedení společnosti XY usiluje o zavedení základních prvků TPS i v českém prostředí, které je od japonského značně odlišné.

Myslím si tedy, že již od počátku společnosti jsou jednotlivé konkrétní prvky TPS ve společnosti XY vštěpovány všem kmenovým zaměstnancům a mezi těmito zaměstnanci vládne obecné povědomí o jejich podstatě. V tomto bodě jsme došli k závěru, že všechny tři základní pilíře uvedené v teoretické kapitole: just-in-time, jidoka a standardizace jsou základem řízení společnosti XY. Doposud nezdopovězenou otázkou je, do jaké míry jsou využívány v praktickém řízení jakosti a jak se daří plnit jejich předpoklady.

Budu-li hodnotit využití jednotlivých základních prvků TPS, budu postupovat dle sledu kapitol analyzy, která se řízením jakosti zabývá. Ze shrnutí jednotlivých kapitol také jasně vyplyvají konkrétní problematické body.

Prvním zkoumaným bodem je aplikace systému JIT. Ze všech vyjmenovaných základních prvků TPS její sledáváme nejsložitějším a ve společnosti XY doposud nejméně propracovaným.

V tomto okamžiku ve společnosti XY stále není zaveden kanbanový systém, a to následně způsobuje velké množství problémů. Kanbanový systém, který slouží jako komunikační nástroj pro zabezpečení přesunu materiálu mezi vstupní kvalitou a výrobním procesem, je jádrem všech ostatních procesů a značná část procesů je na něm závislá. Kvůli nefunkčnosti kanbanového systému v námi zkoumané společnosti doposud není stoprocentně dořešena komunikace mezi vstupní kontrolou a jednotlivými linkami; dále unifikace a standardizace obalových materiálů a standardizace skladovacího prostoru na vstupní kontrole.

Dalším pomyslným narušitelem JIT systému v rámci oddělení kvality je překročení časového limitu určeného pro kontrolu vstupního materiálu na oddělení vstupní kontroly a sampling testu při mezioperační kontrole jakosti.

Mezi jednotlivé příčiny nedostatečné funkčnosti JIT v této společnosti je dán také rozdílností mezi myšlením jednotlivých národních entit, které se zde střetávají. Japonská strana si neuvědomuje a nezná určitá specifika české, globálně evropské povahy a nebere na ně ohledy. Nejčastějším problémem, na který narážíme, je tendence české strany vytvářet jak meziprodukty tak i finální produkty do zásoby, což je naprosto v rozporu s hlavní myšlenkou „štíhlé výroby“; česká strana si neuvědomuje, že dle japonského myšlení takto vyrobené kusy do zásoby jsou pro společnost také ztrátou a pro kontrolu jakosti nadbytečnou komplikací.

Jako východisko pro dosažení lepších výsledků JIT systému vidíme zavedení kanbanového systému a dořešení kvalitativních problémů s dodavateli vstupního materiálu, které poslouží k zefektivnění práce oddělení vstupní kontroly.

Dalším prvkem TPS, který jsme v bakalářské práci analyzovali, je tzv. jidoka nebo-li automatizace. Princip jidoka je ve společnosti XY začleněn přímo ve výrobním procesu a v rámci řízení jakosti je její využíváno pro mezioperační kontrolu. Ve skutečnosti se jedná přímo o výrobní či kontrolní zařízení, která vyhodnocují kvalitu výrobků dle nastavených standardů.

Dalším nástrojem jidoky je zařazení poka-yoke, které je ve společnosti XY také hojně používáno na všech výrobních linkách.

Principu jidoka v námi zkoumané společnosti je využíváno v plné míře a hodnotíme-li využití jidoky v řízení kvality společností XY, tak jsme v tomto bodě došli k závěru, že aplikace tohoto prvku je provedena dostatečně. Ovšem z dlouhodobého hlediska se nejedná o konečný stav aplikace, samozřejmě teprve delší zkušenosti se sériovou výrobou poukáží na potřebu dodatečných opatření.

V bodě standardizace a vizualizace standardů sledujeme situaci v nejpokročilejším stádiu přiblížení se TPS a tudíž nejsuspokojivější. Prvně je nutno posoudit standardy pro kontrolu kvality jako takové. Veškeré stanovené standardy a jejich rozmezí pro kontrolu kvality vstupního materiálu, meziproduktů i finálního produktu jsou zaznamenány v dokumentech tomu určených (MO) a ty jsou pracovníkům k dispozici na pracovišti. Důležité je podotknout, že ve skutečnosti ke kontrole kvality dochází dle těchto standardů a jsou tudíž pečlivě dodržovány. K aktualizaci těchto dokumentů dochází plynule a bez problému.

Co se týče standardů pro práci jsou vytvořeny v dostačující míře s odpovídající názorností. Dokumenty OPT jsou všem k dispozici na konkrétních pracovištích. Aktualizace a vytváření nových dokumentů jako opatření při vzniklých chybách je plynulé. Problémy vzniklé v souvislosti se standardizovaným pracovním postupem mohou být způsobeny lidskou chybou, ať subjektivní či objektivní – jedná se především o nedostatečný trénink dle standardů, špatné pochopení stanoveného postupu či nedostačující disciplína pracovníku oddělení kvality.

Aktuálním problémem je to, že doposud nebyly přesně stanoveny standardy pro unifikaci obalového materiálu pro tok materiálu ve výrobním procesu společnosti XY, nedořešené standardy pro skladové prostory na vstupní kontrole, jak před samotnou kontrolou kvality tak po ní.

Mám-li provést hodnocení ostatních bodů mimo konkrétní rámec TPS, je důležité si uvědomit, že celý výrobní proces je jako látková přeměna v lidském organismu. Pokud jakákoliv část tohoto systému nefunguje dostatečně, proces jako celek selže a není schopen správně vytvářet odpovídající požadované výstupy. Proto je zapotřebí dbát na provázanost jednotlivých procesů a funkčnost všech jejich součástí tak, abychom mohli dosáhnout kvalitního výsledku jako celku.

Z výše zmíněného důvodu je tedy zapotřebí se snažit o komunikaci nejen mezi jednotlivými částmi přímo ve výrobním procesu, ale i mezi jednotlivými odděleními. Tak jak jsem již zmínila u jednotlivých kapitol, spolupráce výrobního oddělení, oddělení QC i s oddělením nákupu a samozřejmě údržby, ale i oddělením personalistiky je nutnou součástí dobře fungující společnosti. Pouze takto fungujících celek je schopný v čas reagovat na poptávku trhu a uspokojit všechny požadavky zákazníka.

Na samotný závěr bych ráda uvedla, že společnost na českém trhu působí pouze po dobu jednoho roku a tento fakt má značný vliv na všechny body výše uvedené. Myslénka základních prvků TPS je ve společnosti XY zřejmá, ale společnost stojí teprve na počátku své cesty a dle japonského principu neustálého zlepšování a vylepšování ji ještě čeká dlouhá cesta k dosažení optimálního využití a aplikace TPS.

Téma aplikace TPS ve výrobním podniku a jeho srovnání s vlastním systémem řízení zajímavým tématem a hodlám se jím zabývat i do budoucna.

V. BIBLIOGRAFIE

Monografie:

- ČERNÝ, JAROMÍR. *Řízení a organizace výroby*. Zlín: FAME, 2001.
- ČERNÝ, JAROMÍR. *Úvod do studia metod průmyslového inženýrství a systému služeb*. Zlín: FAME, 2004.
- IMAI, MASAAKI. *Kaizen : metoda, jak zavést úspěšnější a flexibilnější výrobu v podniku*. Brno: Computer Press, 2004.
- SHINGO, SHINGEO. *A Study of the Toyota Production System*. New York: Portland, Oregon: Productivity Press, 2004.

Internet:

- Kanbanový systém ve společnosti TPČA.*
<http://www.cvis.cz/hlavni.php?stranka=novinky/clanek.php&id=218>
- Výrobní systém společnosti Toyota.* http://www.tpca-cz.com/cz/production_tps.php

Ostatní:

Interní dokumenty společnosti XY

VI. PŘÍLOHA - ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce bylo provést literární rešerši monografií elektronických pramenů zabývajících se tematikou japonského systému řízení a pojednat o Toyota Production System. Hlavním záměrem práce je detailně analyzovat aplikaci japonského řízení kvality – Toyota Production System v konkrétním výrobním podniku (XY). Srovnat a vyhodnotit úroveň využívání TPS v tomto podniku.

Společnost, která je v této bakalářské práci popisována, je konkrétní japonskou společností působící na území České republiky jako podnikatelský subjekt od počátku roku 2005 a zabývá se strojírenskou výrobou.

Úvodem práce je zařazen násin historického vývoje TPS. Samotná podstata bakalářské práce je zpracována v oddílech II.a III., přičemž první z těchto kapitol se zaměřuje na objasnění Toyota Production System a jeho základních prvků, kterými jsou systém JIT, jízdka a standardizace. Stežejní částí práce je analýza kontroly jakosti na základě výrobního procesu konkrétní výrobní společnosti zpracovaná v kapitole III.

Kapitola zabývající se analýzou řízení jakosti je rozčleněna do čtyř částí. V těchto podkapitolách se zabýváme tokem materiálu ve výrobním procesu společnosti XY, rozčleněním kontroly jakosti do tří základních sekcí (vstupní kontrola, mezioperační kontrola, výstupní kontrola), standardizaací řízení jakosti a v neposlední řadě vizualizaací kontroly kvality.

V závěru autorka uvádí vyhodnocení aplikace jednotlivých hlavních bodů TPS a charakterizuje je úroveň jejich dosažení ve společnosti XY. Dle autorky je nejproblematictějším bodem aplikace JIT, která je způsobena nefunkčností kanbanového systému. Neefektivnější aplikovaným prvkem TPS je jízdka. Standardizace je v současnosti téměř dořešena. Na závěr autorka zdůrazňuje fakt, že společnost je na českém trhu pouze po dobu jednoho roku a společnost má prostor pro vylepšení aplikace.

The aim of this thesis was to do literature retrieval of monographs and electronic sources dealing with Japanese management and to explain the basis of Toyota Production System. The main point of the thesis is to analyze the application of Japanese management system – Toyota Production System in the quality control section of the concrete industrial company (XY); compare and evaluate its application in this company.

The company, evaluated in this thesis, is the real Japanese industrial company having been doing business on the Czech market since the beginning of the year 2005.

At the beginning of the thesis there is described the historic development of TPS, the base part of the thesis is involved in the chapter no.2 and 3. The first of these chapters concerns the basic elements of TPS: JIT, jidoka and the standardization. In the chapter no.3 there is the main part – the quality control analysis in the company XY.

The analysis chapter is divided into four parts. These sections describe material flow in the company, quality control groups (acceptance inspection, process inspection, final inspection), standardization of QC and finally the visualization of QC.

As the final part, the author of the thesis evaluates the application of TPS basic elements and tries to discuss the gained level of each of them in the company XY. According to the author the least effective one is the application of JIT, which is caused by the absence of the kanban system. The most effective application is use of jidoka. The standardization has been almost successfully solved. It is also important to point out that the company has been on the Czech market only for one year and there is a lot of space to improve the application of TPS.