

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO – SPRÁVNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2009

Bc. Martina FRANCOVÁ

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko – správní

Jakost výrobků v podniku (Škoda AUTO, a. s.)

Bc. Martina FRANCOVÁ

Diplomová práce

2009

PROHLÁŠENÍ:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Nesouhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 24. 4. 2009

Martina Francová

ANNOTACE

Tato práce je zaměřena na systém řízení jakosti především model TQM (Total Quality Management), model Excellence EFQM a normy ISO. Dále je zde popsána podstata a význam ekonomiky jakosti, monitorování nákladů na jakost a sledování efektivnosti zlepšování jakosti.

V další části je popsán systém řízení jakosti ve firmě Škoda Auto, a. s. Pomocí statistických metod jsou analyzovány náklady na kvalitu ve výrobní hale M6, včetně hledání korelačních závislostí mezi zvolenými veličinami.

KLÍČOVÁ SLOVA

systém řízení jakosti,
TQM,
model Excellence,
normy ISO,
náklady na jakost

TITLE

Quality of products in company (Škoda Auto, a. s.)

ANNOTATION

This work is focused on quality management systém, especially TQM model (Total Quality Management), EFQM Excellence Model and ISO standards. It describes the nature and importance of the quality economy, costs for quality monitoring and monitoring of the effectiveness of quality improvement.

The next part describes the quality management system in the Škoda Auto a.s. With help of statistical methods costs for quality in the production hall M6 are analyzed, including searching for correlation dependence between selected variables.

KEY WORDS

System of quality control

TQM

Model Excellence

ISO standards

Costs for quality

Obsah

ÚVOD	- 10 -
1. TEORETICKÁ ČÁST	- 12 -
1.1 CO JE TO JAKOST	- 12 -
1.2 HISTORICKÝ VÝVOJ MANAGEMENTU JAKOSTI.....	- 13 -
1.3 TOTAL QUALITY MANAGEMENT – TQM.....	- 15 -
1.3.1 Zaměření na zákazníka	- 15 -
1.3.2 Leadership	- 16 -
1.3.3 Zapojení pracovníků	- 16 -
1.3.4 Procesní a systémový přístup	- 16 -
1.3.5 Rozhodování na základě faktů.....	- 17 -
1.3.6 Trvalé zlepšování	- 17 -
1.3.7 Vzájemně výhodné partnerské vztahy.....	- 17 -
1.4 MODEL EXCELENCE EFQM	- 17 -
1.5 PRINCIPY ÚČINNÝCH SYSTÉMŮ JAKOSTI.....	- 19 -
1.6 KONCEPCE MANAGEMENTU JAKOSTI NA BÁZI NOREM ISO	- 20 -
1.6.1 Přehled hlavních požadavků na systémy managementu jakosti podle souboru norem ISO 9000:2000.....	- 20 -
1.7 PODSTATA A VÝZNAM EKONOMIKY JAKOSTI	- 23 -
1.8 MONITOROVÁNÍ NÁKLADŮ NA JAKOST	- 25 -
1.8.1 Náklady na jakost u výrobce	- 26 -
1.8.1.1 PAF modely monitorování nákladů na jakost u výrobce	- 26 -
1.8.1.2 Model procesních nákladů.....	- 28 -
1.8.1.3 Snižování nákladů na jakost u výrobce pomocí Taguchiho metody	- 29 -
1.8.2 Náklady na životní cyklus.....	- 30 -
1.8.3 Společné náklady na jakost	- 32 -
1.9 SLEDOVÁNÍ EFEKTIVNOSTI ZLEPŠOVÁNÍ JAKOSTI	- 33 -
1.10 FORMY A OVĚŘOVÁNÍ SHODY PRODUKTU VE VÝROBĚ	- 36 -
1.10.1 Účinnost a hospodárnost kontroly jakosti.....	- 36 -
1.10.2 Sebekontrola	- 37 -
1.10.3 Identifikace a sledovanost v systémech managementu jakosti	- 38 -
1.11 AUDITY A CERTIFIKACE	- 39 -
1.11.1 Audity.....	- 39 -
1.11.1.1 Druhy auditů.....	- 39 -
1.12 CERTIFIKACE	- 40 -
ZÁVĚR.....	- 41 -
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:	44

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1 – Vývoj systémů zabezpečování jakosti ve dvacátém století	- 14 -
Obrázek 2 - Model excelence EFQM zdroj: www.csq.cz [14]	- 18 -
Obrázek 3 - Procesní model systému managementu jakosti Zdroj: Moderní systémy řízení jakosti [7].....	- 21 -
Obrázek 4-Podstata ekonomiky jakosti Zdroj: Moderní systémy řízení jakosti [7]....	- 24 -
Obrázek 5-Členění výdajů vztahujících se k jakosti Zdroj: Moderní management jakosti [8]- 25 -	
Obrázek 6-Základní struktura nákladů na životní cyklus podle IEC.....	- 31 -

SEZNAM TABULEK:

tabulka 1 - Principy managementu jakosti.....	- 18 -
---	--------

Úvod

Se vstupem České republiky do Evropské unie se zvýšily požadavky na kvalitu a konkurenceschopnost tuzemských výrobků. Aby byly výrobky vyráběné v České republice schopny vývozu a mohly se prosadit i na zahraničních trzích, bylo nutné kromě zavádění nových technologií zavést i kvalitní systém řízení jakosti. Bylo třeba najít a do praxe začít zavádět nástroje, které by motivovaly podnikatelskou sféru k neustále vyšší výkonnosti, k větším aktivitám pro růst efektivnosti a produktivity práce, k vyšším investicím do rozvoje firem a vývoje nových výrobků. To ve spojení se snižováním nákladů a růstem kvality vede k lepším výsledkům hospodaření firem, zvýšení prodejnosti výrobků a tím k celkovému posílení postavení firmy na tuzemských i světových trzích. A proto jsem si toto téma vybrala.

Práci jsem rozdělila do dvou hlavních částí, a to teoretické a praktické. V teoretické části se budu věnovat popisu modelů a koncepcí jakosti. Jako první se zaměřím na metodu TQM (Total Quality Management), která je základní koncepcí kvality. Dále se budu věnovat modelu Excellence EFQM a normám ISO, které celý vývoj koncepcí jakosti završily. Následně popíši monitorování jakosti u výrobce, kde zmíním zejména modely PAF, model procesních nákladů a Taguchiho metodu, kterou se také pokusím aplikovat v praktické části. Dále se zmíním o nákladech na životní cyklus výrobku a společenských nákladech na jakost. Uvedu, jak je možné sledovat efektivitu ve výrobě. V závěru teoretické části se okrajově zmíním také o auditech a certifikacích, které neodmyslitelně patří k managementu jakosti.

V praktické části bude nejprve představena firma Škoda Auto, a.s., Mladá Boleslav a popsány zásady systému řízení kvality v této firmě. Firmu Škoda Auto jsem si zvolila proto, že je nejen v našem regionu, ale také v celé České republice nejvýznamnějším podnikem a exportérem. Firma Škoda Auto, a.s. se skládá z několika výrobních a montážních hal. Já vykonávám vysokoškolskou praxi v hale M6, kde se montují motory a převodovky a vyrábí se zde některé součásti právě k těmto dílům. A proto jsem se zaměřila na analýzu nákladů na kvalitu právě v této hale, konkrétně na výrobu dílů hlavy válců, bloku válců a vačkové a klikové hřídele. Pomocí Taguchiho metody budou optimalizovány náklady na kvalitu a dále pomocí statistických metod budou zkoumány závislosti mezi sledovanými veličinami, které jsem si dle vlastního uvážení volila sama.

Cílem této práce je obecně popsat systém řízení jakosti, analyzovat systém řízení jakosti ve firmě Škoda Auto, a. s., analyzovat náklady na kvalitu, pomocí statistických metod odhalit závislosti mezi sledovanými veličinami a pomocí Taguchiho metody odhalit možné úspory v nákladech na kvalitu.

1. Teoretická část

1.1 Co je to jakost

Nejstarší definice pojmu „kvalita“ je přisuzována Aristotelovi, pro využití v ekonomice je však nevhodná. Proto bych raději uvedla definici, která je pro praktický život i pro řízení firmy nejen všeobecně použitelná, ale i velmi důležitá. Uvádí ji norma ČSN EN ISO 9000:2001, která říká, že: „Jakost je stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků.¹“ To, že je jakost označena jako „stupeň“ z ní činí měřitelnou veličinu, jejíž úroveň jsme schopni rozlišit. Požadavky jsou dány kombinací potřeb externích zákazníků, dalších zainteresovaných stran a také legislativy. A „soubor inherentních znaků znamená, že tyto znaky jsou pro daný produkt typické. Jakost tedy představuje komplexní vlastnost výrobků, služeb, informací, lidí i systémů, která se projevuje určitou mírou schopnosti plnit požadavky, které jsou na ně kladeny. V praxi nemůžeme zapomenout ani na požadavky, které jsou jednoznačně definovány závaznými předpisy, jako jsou například zákony, vyhlášky nebo normy. Tyto požadavky jsou naplňovány hmotnými výrobky, poskytnutými službami, zpracovanými informacemi, procesy, systémy managementu atd. Podle normy ČSN EN ISO 9000:2001 jsou všechny výstupy z procesů označovány jako „produkty“. U každého produktu mohou být identifikovány určité znaky jakosti, které jsou pro ten který druh produktu typické. V zásadě můžeme tyto znaky členit na znaky kvantitativní (měřitelné) a znaky kvalitativní (vlastnosti, které nelze popsat číselnou hodnotou, nicméně mohou být pro spokojenost zákazníků rozhodující). Znaky jakosti jsou přitom u různých skupin zákazníků odlišné a vypovídají o charakteru těchto entit.

Ráda bych zdůraznila, že schopnost uspokojovat potřeby zákazníků není realizována pouhou výrobou nebo poskytováním služby, ale že tato schopnost vzniká v rámci celého reprodukčního procesu. A právě zákazníci jsou entitou, jejíž potřeby mají být uspokojovány. Proto se v celém světě rozvíjejí tzv. systémy jakosti, které můžeme charakterizovat jako tu část celopodnikového managementu, která zaručuje maximální spokojenost zákazníků tím nejefektivnějším způsobem. Uvnitř tohoto systému se uskutečňují dílčí procesy managementu jakosti od marketingového průzkumu trhu až po poskytování pogarantičního servisu. Nicméně můžeme říci, že o výsledné jakosti se rozhoduje již v předvýrobních etapách. Proto je důležité

¹ Norma ČSN EN ISO 9000:2001: Systémy managementu jakosti – základy, zásady a slovník. Praha, ČSN. Srpen 2001.

zaměřit management jakosti na ty fáze podnikových procesů, které výrobu nebo poskytnutí služby předcházejí.

1.2 Historický vývoj managementu jakosti

Velmi intenzivním rozvojem prošly systémy zabezpečování jakosti v tomto století. Na jeho časové ose můžeme rozlišit několik stádií, znázorněných na obrázku 1. Snahy o zvýšení produktivity vedly ve dvacátých letech k postupnému zvyšování objemů výroby pomocí prvních výrobních linek. Z dělnických profesí se začaly vyčleňovat speciální funkce technických kontrolorů. Odpovědnost za jakost obvykle připadla nejzkušenějším pracovníkům. Nevýhodou modelu s technickou kontrolou pak bylo, že jak výroba, tak i další skupiny začaly mít pocit, že péče o jakost není součástí jejich povinností. Ve 30. letech, Američané Romig a Shewhart objevili první statistické metody kontroly, zrodil se model výrobních procesů s výběrovou kontrolou. Tento proces se v civilní sféře prosadil výrazněji až po druhé světové válce zejména v Japonsku. Japonci snahu o statistické řízení procesů rozšířili i na další oblasti činností podniků, včetně předvýrobních etap. Zrodil se tak základ skutečných moderních systémů jakosti Company Wide Quality Control (CWQC). Dalším propracováním došlo k prvním pokusům o Totální management jakosti (TQM). V roce 1987 se objevují normy ISO řady 9000, které se snaží o rozsáhlou dokumentaci všech podnikových procesů organizace.

Typ modelu	Roky	Charakteristická role
Model řemeslné výroby	1900	Dělník
Model výrobního procesu s technickou kontrolou	1920	Technická kontrola
Model výrobního procesu s výběrovou kontrolou	1940	Statistické metody technické kontroly
Model s regulací výrobních procesů	1960	CWQC
Model výrobních procesů s koncepcí TQM	1975	Všech procesů v organizaci
Model s kritériálními standardy	1987	Normy ISO řady 9000
Model s integrací systémů	1999	ISM
Model jediného systému řízení ←	?	→ Všech zaměstnanců organizace

Obrázek 1 – Vývoj systémů zabezpečování jakosti ve dvacátém století

Zdroj: Moderní systémy řízení jakosti [7]

CWQC – Copany Wide Quality Control
TQM – Total Quality Management
ISM – Integrované systémy managementu

Řemeslná výroba – přímý styk se zákazníkem, splnění jeho požadavků a okamžitá kontrola kvality vykonané služby.

Výrobní procesy s technickou kontrolou – zavádění vstupní, mezioperační, výstupní kontrola technickými kontrolory – nejzkušenějšími pracovníky.

Výrobní proces s výběrovou kontrolou – používání statistických metod kontroly kvality.

Regulace výrobních procesů – rozšíření používání statistických metod kontroly kvality o další činnosti v podniku. Základ moderních systémů jakosti.

Výrobní procesy s koncepcí TQM (Total Quality Management) – totální kvalita, proces neustálého zlepšování ve všech oblastech se zapojením všech zaměstnanců s cílem maximálně uspokojit požadavky zákazníků současně ekonomického přínosu pro organizaci.

Model dokumentovaných procesů – dle norem ISO řady 9000.

1.3 Total Quality Management – TQM

Pojem TQM (Total Quality Management) je znám od 60. let 20. století pro systémy celopodnikového řízení zejména v japonských firmách. Koncepce TQM není nijak svázána s normami či předpisy jako je například koncepce ISO. Je to otevřený systém, který vstřebá vše pozitivní, co může sloužit k rozvoji podniku. Definice podle Corrigan říká, že je to: „Filozofie managementu, formující zákazníkem řízený a učící se podnik k tomu, aby se dosáhlo plné spokojenosti zákazníků díky neustálému zlepšování účinnosti podnikových procesů.“² Na základě zkušeností byly pro systém managementu kvality formulovány tyto obecné principy:

- zaměření na zákazníka
- leadership (vedení a řízení)
- zapojení pracovníků
- procesní přístup
- rozhodování na základě faktů
- trvalé zlepšování
- vzájemně výhodná partnerství

1.3.1 Zaměření na zákazníka

Tato zásada zdůrazňuje, že o kvalitě nerozhoduje producent výrobku či poskytovatel služby, ale že konečné slovo má uživatel. Je to tedy zákazník, kdo rozhoduje o tom, co si koupí a je zároveň i konečným hodnotitelem kvality výrobků a služeb. Kromě zákazníků vystupují se svými požadavky i různé zainteresované strany jako jsou například akcionáři, orgány státní správy i samosprávy nebo ostatní občané a zaměstnanci. Uspokojení zájmů těchto skupin je velmi důležité především pro budoucnost. K dobrému jménu společnosti v dnešní době již

² NENADÁL, Jaroslav, et al. *Moderní systémy řízení jakosti: Quality management*. 2. dopl.vyd. Praha: Management Press, 2005. s. 29

nepatří pouze její produkty, ale i mnoho dalších aspektů jako jsou: péče o ekonomický a sociální rozvoj místa, v němž organizace působí (trvale udržitelný rozvoj) nebo prokázaná kvalita vztahu k životnímu prostředí.

1.3.2 Leadership

Tento pojem specifikuje úlohu především vrcholového managementu, který určuje směr vývoje organizace a vytváří vhodné klima pro plnění strategie a cílů. Důvody pro existenci vrcholového managementu:

Koncipuje poslání a strategické záměry rozvoje organizace v souladu s vývojem vnějšího podnikatelského prostředí.

Transformuje tyto záměry do strategických cílů.

Rozhoduje o organizační struktuře a zdrojích potřebných pro dosahování strategických záměrů.

Identifikuje a prosazuje firemní kulturu.

Šíří informace o záměrech, hodnotách a požadavcích zákazníků po celé organizaci.

Specifikuje odpovědnosti a pravomoci.

Vytváří prostředí pro aktivní zapojení a rozvoj schopností pracovníků.

Poskytuje svým jednáním a postoji příklad ostatním.

1.3.3 Zapojení pracovníků

Zaměstnanec je chápán jako interní zákazník a vlastník znalostí nezbytných pro další rozvoj. Lidé hrají v procesu zabezpečování kvality prvořadou roli, jsou chápáni jako hnací motor organizace, jsou zásobárnou vědění, schopností a dovedností.

1.3.4 Procesní a systémový přístup

Veškeré aktivity organizace se odehrávají v procesech, ve kterých se vytváří přidaná hodnota. A to jak přidaná hodnota ekonomická, která přináší finanční efekty, tak i věcná, která přináší užitek zákazníkům i ostatním zainteresovaným stranám. Všechny procesy na sebe navzájem navazují prostřednictvím dosahovaných výsledků. Při řízení procesů nejde pouze o měření a monitorování určených měřitelných parametrů, ale i o jejich soustavné vyhodnocování a zlepšování.

1.3.5 Rozhodování na základě faktů

Aby byl proces rozhodování efektivní, je třeba získat veškeré potřebné informace. Tyto informace je důležité nejprve najít, získat, ověřit si jejich správnost, analyzovat je a nacházet způsoby řešení. Významnou roli v této oblasti hrají informační technologie a budování integrovaných podnikových informačních systémů. Tento informační systém je nezbytný zejména pro velké organizace. Současně zde ale nastává potřeba ochrany informací před poškozením či ztrátou v důsledku selhání techniky a lidí, před zcizením know-how zevnitř či zvenčí.

1.3.6 Trvalé zlepšování

V důsledku nepřetržitých aktivit lidí dochází k neustálým změnám. Prostřednictvím nejrůznějších zlepšovacích aktivit je usilováno o reakci na interní potřeby úprav i na změny externího podnikatelského prostředí.

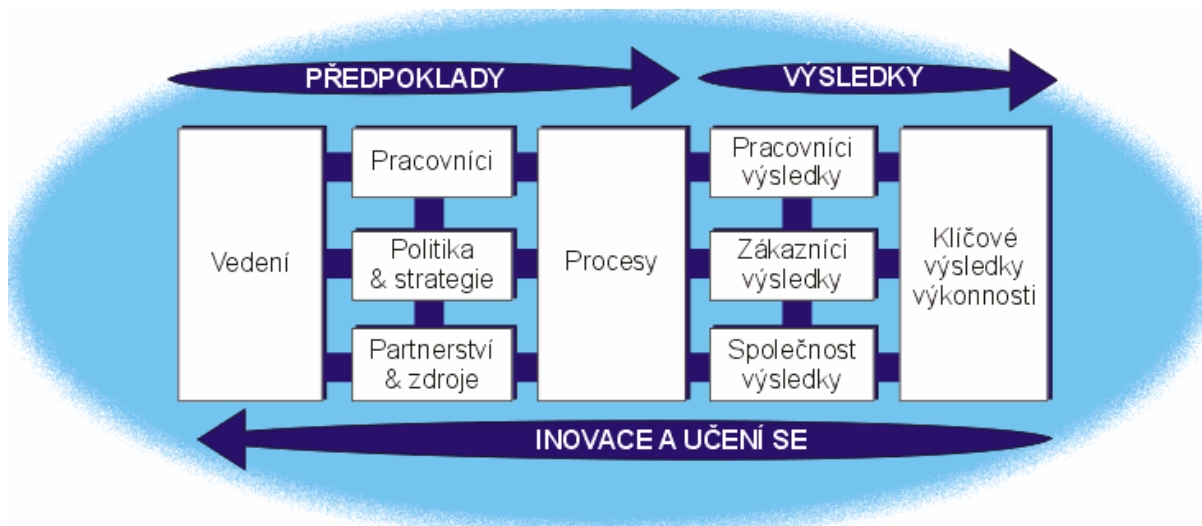
1.3.7 Vzájemně výhodné partnerské vztahy

Partnerství by mělo být v současné době součástí již každé moderní strategie firem. Partnerské vztahy mezi organizacemi jsou řešeny různými formami. A to od navazování partnerských smluvních vztahů, které mohou přecházet na různé formy sdružování podniků. To že se některé podniky brání sdružování a raději preferují boj každý sám za sebe má za následek, že na globálních trzích se stávají snadnou kořistí silnějších podniků.

1.4 Model excelence EFQM

Na základě iniciativy 14 nejúspěšnějších evropských firem byla v roce 1988 založena Evropská nadace pro management kvality (EFQM), která na základně především vlastních zkušeností, ale také s přihlédnutím k japonským a americkým přístupům vytvořila model ceny za jakost pro evropské organizace. Tento model navázal v roce 1999 na předchozí Evropský model TQM. Model obsahuje 9 kategorií, které jsou znárodněny na obrázku 2 – Model excelence EFQM. Pět z nich zastupuje předpoklady neboli hnací síly, protože poskytují návod, jak dosahovat nadprůměrné výsledky. Dosahované výsledky jsou pak posuzovány ve zbývajících čtyřech kritériích, která představují výsledky organizace. Model excelence je nástrojem pro zvyšování konkurenceschopnosti a poznání sebe sama. Slouží nejen k odhalení,

ale také identifikaci silných a slabých stránek. Velkým kladem modelu je to, že umožňuje sebehodnocení bez nutnosti přihlásit se do soutěže o cenu za jakost a to především díky transparentním kritériím. Podmínkou dosahování dlouhodobých vynikajících výsledků je dosahování nadprůměrných výsledků v oblasti spokojenosti a loajality zákazníků i zaměstnanců a zároveň i v oblasti vnímání okolí.



Obrázek 2 - Model excellence EFQM

zdroj: www.csq.cz [14]

Principy managementu jakosti podle ISO 9000 a ISO 9004	Principy Excellence podle EFQM Modelu Excellence
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zaměření na zákazníka 2. Vedení a řízení zaměstnanců 3. Zapojení zaměstnanců 4. Procesní přístup 5. Systémový přístup k managementu 6. Neustálé zlepšování 7. Přístup k rozhodování zakládající se na faktech 8. Vzájemně prospěšné dodavatelské vztahy 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Orientace na výsledky 2. Zaměření na zákazníka 3. Vůdcovství a stálost účelu 4. Management prostřednictvím procesů a faktů 5. Rozvoj a zapojení lidí 6. Neustálé učení se, inovace a zlepšování 7. Rozvoj partnerství 8. Sociální odpovědnost

tabulka 1 - Principy managementu jakosti

Zdroj: Měření v systémech managementu jakosti [6]

1.5 Principy účinných systémů jakosti

V mnohých českých organizacích se v důsledku nezvládnutí některých zásadních principů můžeme setkat se stavem, kdy jejich systém jakosti zatím není příliš užitečný. Kromě uvedeného principu TQM a Modelu Excellence můžeme uvést i některé další principy:

- 1. Princip prevence**, který lze označit za klíčový. Zavedením tohoto principu v praxi znamená, že na všechny úrovně řízení a ve všech procesech v podniku, bude možné aplikovat takové přístupy, které umožní včas upozornit na možný vznik problémů a ty ještě v předstihu eliminovat. Mezi tyto přístupy lze zařadit například pečlivé zkoumání reálných i skrytých potřeb zákazníků, hodnocení způsobilosti dodavatelů před uzavřením obchodní smlouvy apod.
- 2. Princip všeobsažnosti**, který zabezpečuje zlepšování jakosti nejenom u vybraného sortimentu produktů, ale u všech podnikových procesů od marketingového výzkumu trhu až po poskytování pogramančního servisu.
- 3. Princip zpětné vazby**. Tento princip existuje v podstatě v každém podniku, ve tzv. deformované podobě, když se zboží vrací od zákazníků například formou pasivní reklamace, když si klienti stěžují.
- 4. Princip matematické podpory**, který spočívá v aplikaci různých metod a nástrojů matematiky, zejména pravděpodobnosti a statistiky. Absence těchto metod v praxi vede k tomu, že problematika zabezpečování a zlepšování jakosti sklouzává na úroveň frázi, kampaní a rozhodování na základě intuice, nikoli na základě faktů.
- 5. Princip transparentnosti**, který garantuje srozumitelnost dění systému jakosti všem zainteresovaným osobám. Pozitivním stimulem tohoto principu je vtažení zaměstnanců do filozofie jakosti a dále vysvětlení problematiky zabezpečování a zlepšování jakosti.
- 6. Princip efektivnosti**. I když jsou v počátcích investice do podnikového systému jakosti nemalé, je oprávněně očekávána jejich návratnost.
- 7. Princip týmové spolupráce**. Je založen na práci v týmech, kde každý člen odevzdává všechny své vědomosti a dovednosti ve prospěch určitého společného cíle.
- 8. Princip neustálého zlepšování**. Tento princip je blíže rozpracován v koncepci TQM.

1.6 Koncepce managementu jakosti na bázi norem ISO

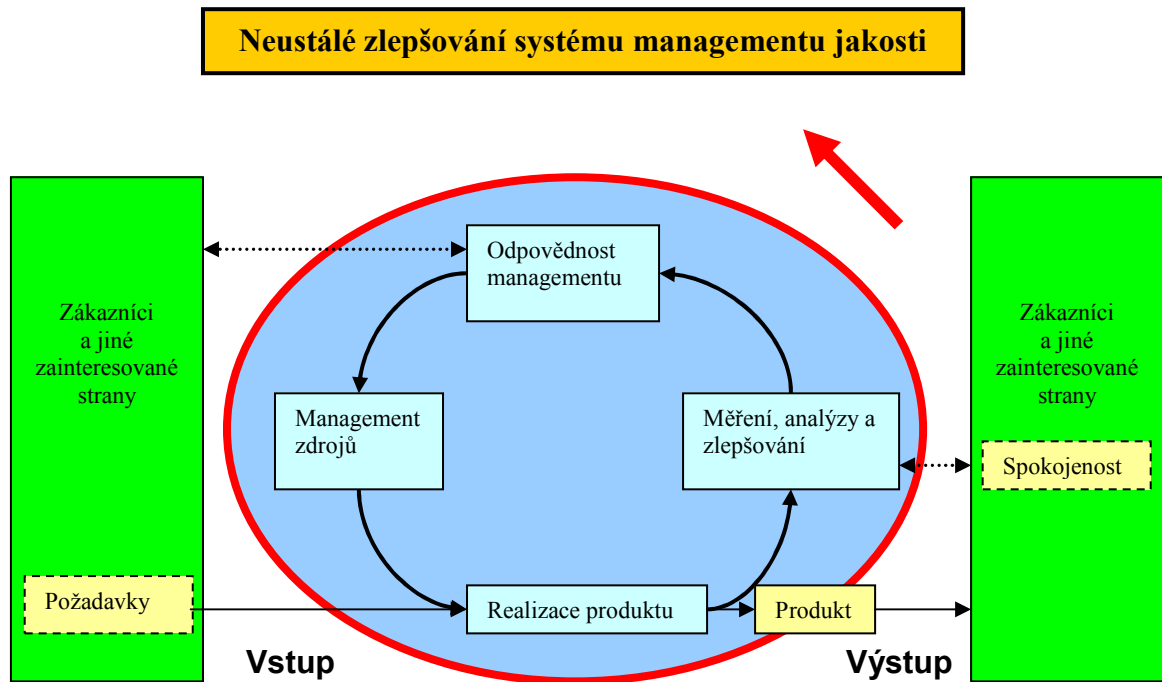
V roce 1987 Mezinárodní organizace pro normy ISO poprvé zveřejnila sadu norem, které se nezabývaly technickými požadavky na výrobky a procesy, ale výhradně požadavky na systém, především systém jakosti. Původně šlo o pětici norem označovaných jako normy ISO řady 9000. Tyto normy prošly už dvěma revizemi, z nichž zatím poslední byla uzavřena v prosinci r. 2000. Podle těchto norem si různé organizace mohou vytvářet své systémy jakosti.

Některé charakteristické rysy této koncepce:

- A) Univerzální charakter**, to znamená, že nezávisí ani na charakteru procesů, ani na povaze produktů. Normy mohou být aplikovány jak ve výrobních organizacích, tak i v podnicích služeb, bez ohledu na velikost. Negativní projev této vlastnosti je, že začínající podniky si obvykle nevědí s aplikací požadavků těchto norem do vlastní praxe rady, zejména proto, že formulace v normách jsou příliš obecné.
- B) Doporučující závaznost**. Až do okamžiku, kdy se dodavatel v obchodní smlouvě zaváže odběrateli, že aplikuje u sebe systém jakosti podle ISO 9001, stává se tato norma pro daného producenta závazným předpisem. V současné době je již zcela běžné, že odběratelé požadují od svých dodavatelů systém jakosti v souladu s požadavky norem ISO 9000, z toho důvodu můžeme říci, že tyto standardy tvoří velmi závažnou součást legislativy v obchodním styku.
- C) Jsou souborem minimálních požadavků**, které by měly být ve firmách zaváděny.
- D) Ani striktní uplatňování požadavků** norem ISO nedokáže zaručit plnou spokojenost a loajalitu zákazníků i dobré ekonomické výsledky.

1.6.1 Přehled hlavních požadavků na systémy managementu jakosti podle souboru norem ISO 9000:2000

Základem pojetí norem ISO 9001:2000 a ISO 9004:2000 je fakt, že systémy managementu jakosti už nebudou vnímány jako množina prvků, ale jako soustava na sebe navazujících procesů. Procesní přístup k systémům managementu jakosti je zřejmý z tzv. procesního modelu, který neuveden na obrázku 3



Obrázek 3 - Procesní model systému managementu jakosti Zdroj: Moderní systémy řízení jakosti [7]

Realizace produktu zahrnuje všechny dílčí procesy od marketingového průzkumu až po poskytování servisu. Úspěšná a efektivní realizace se neobejde bez odpovědného managementu lidských, finančních a hmotných zdrojů. Na výstupu procesu realizace je třeba měřit míru spokojenosti zákazníků s dodavateli. Použití dalších měření umožňuje získat data k soustavným analýzám. Tyto analýzy odhalují možnosti pro projekty kontinuálního zlepšení. Díky tomuto modelu bylo možné pro normy ISO 9001:2000 a ISO 9004:2000 definovat všechny požadavky a doporučení v pěti kapitolách:

- kapitola 4: Systém managementu jakosti
- kapitola 5: Odpovědnost managementu
- kapitola 6: Management zdrojů
- kapitola 7: Realizace produktu
- kapitola 8: Měření, analýzy a zlepšování

Kapitola 4 v ISO 9001:2000 uvádí například tyto základní požadavky na systém managementu jakosti. V jakékoliv organizaci musí být:

- identifikovány procesy nutné pro systém managementu jakosti,
- určeny sekvence a vzájemné vazby těchto procesů,
- určena kritéria a metody potřebné k zajištění efektivního řízení a vykonávání těchto procesů,
- zajištěna dostupnost všech zdrojů a informací nutných k vykonávání a monitorování procesů,
- provedeno monitorování, měření a analyzování těchto procesů,
- implementovány takové činnosti, které jsou nutné k dosahování plánovaných výsledků a neustálého zlepšování těchto procesů.

V podstatě můžeme říci, že kapitola 5 definuje povinnosti vedení organizací v systémech managementu jakosti. Mezi hlavní a nové požadavky lze zařadit:

- vytvoření takového prostředí v organizaci, kde plnění požadavků zákazníků bude absolutní prioritou,
- v politice jakosti jasně deklarovat vůli plnit požadavky zákazníků a uvolňovat zdroje pro neustálé zlepšování systému managementu jakosti,
- přerozdělování cílů jakosti na všechny organizační úrovně,
- rozvoj systému managementu jakosti podrobit účelnému plánování zdrojů a postupů,
- pro všechny funkce v systému managementu jakosti definovat nejenom odpovědnosti, ale i příslušné pravomoci,
- v organizaci rozvíjet účinné formy komunikace mezi jednotlivými skupinami zaměstnanců.

V kapitole 6 norem ISO 9001:2001 a ISO 9004:2001 je věnována pozornost procesům řízení zdrojů, jako jsou:

- lidé, tj. zaměstnanci,
- infrastruktura, tj. zařízení, budovy atd.,
- informace,
- pracovní prostředí,
- finance,
- dodavatelé atd.

V porovnání s normami ISO 9000 z roku 1994 jsou zvyšovány nároky na odbornou způsobilost zaměstnanců. Vyžaduje se, aby pro všechny funkce v rámci systému jakosti byli přidělováni pouze plně způsobilí zaměstnanci. Nově je zařazen i požadavek na řízení pracovního prostředí tak, aby bylo možné plnit všechny požadavky na produkt.

V kapitole 7, která je velmi rozsáhlá, jsou definovány požadavky spojené se všemi podstatnými procesy realizace produktu:

- identifikace a přezkoumávání požadavků zákazníků,
- návrh a vývoj produktu,
- nakupování hmotných a informačních vstupů a služeb,
- výroba,
- infrastruktura,
- řízení měřicích zařízení a prostředků monitorování.

Oproti normám ISO ř. 9000 z roku 1994 je v normách ISO ř. 9000 z roku 2000 vyžadováno, aby organizace systematicky zkoumala požadavky zákazníků i všechny další požadavky tak, aby se staly vstupy pro procesy návrhu produktů i procesů jejich realizace. V některých odůvodněných případech budou moci být ze systému managementu jakosti vyloučeny některé procesy, jako například návrh a vývoj, nakupování, sledovanost a identifikace nebo řízení monitorovacích a měřicích zařízení. To však pouze v případě, že nedojde k narušení schopnosti organizace, dodávat produkty v souladu s požadavky.

Nejpodstatnější pro funkčnost a výkonnost systému managementu jakosti je kapitola 8, protože jsou zde zdůrazněny požadavky na řadu systémů měření, jako jsou např.:

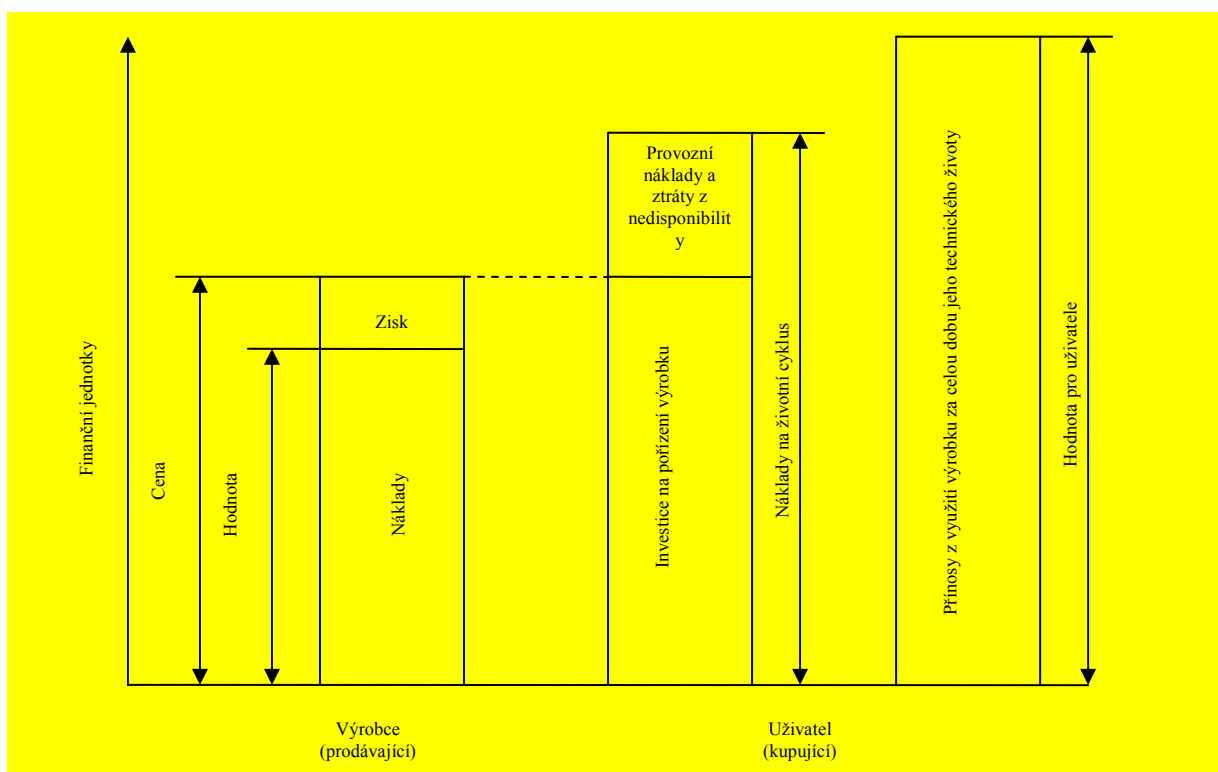
- měření spokojenosti zákazníků,
- měření spokojenosti zaměstnanců a dalších zainteresovaných stran,
- benchmarking,
- měření výkonnosti systému managementu jakosti, procesů i organizace,
- měření nákladů vztahujících se k jakosti i efektů ze zlepšování apod.

Pomocí statistických nástrojů je nutné získaná data analyzovat tak, aby bylo možné identifikovat trendy ve vývoji.

1.7 Podstata a význam ekonomiky jakosti

Každý výrobce spotřebovává určité výrobní náklady na produkci své výroby. Činí tak s cílem uplatnit výrobky na trhu za ceny, které pokryjí výrobní náklady a navíc zabezpečí určitý zisk. Součtem nákladů a zisku, provozních nákladů a investic na pořízení výrobku obdržíme tzv. náklady na životní cyklus, což jsou výdaje uživatele za celou dobu používání výrobku. Celou

podstatu ekonomiky jakosti můžeme vidět i z následujícího obrázku 4. Ve finančním vyjádření je míra uspokojení potřeb zákazníku hodnota posledního sloupečku na obrázku 4.



Obrázek 4-Podstata ekonomiky jakosti

Zdroj: Moderní systémy řízení jakosti [7]

Pro koupi výrobku se kupující rozhoduje na základě úvahy o výhodnosti výrobku, což znamená, že kupující očekává vyšší pozitivní efekt, než bude objem nákladů na životní cyklus.

Jak uvádí kniha *Moderní systémy řízení jakosti*³, lze stanovit rámec ekonomiky jakosti a to nejméně do tří částí:

- a) monitorování nákladů na jakost (u výrobce, uživatele i v celé společnosti);
- b) monitorování přínosů (efektů) zabezpečování a zlepšování jakosti;
- c) tvorba cen produktů v závislosti na jejich jakosti.

Výhody, které by přinesla aplikace této ekonomické úvahy:

- prostřednictvím monitoringu nákladů na jakost by bylo možné definovat:
 - o velikost ztrát vyvolaných nedostatky v jakosti;

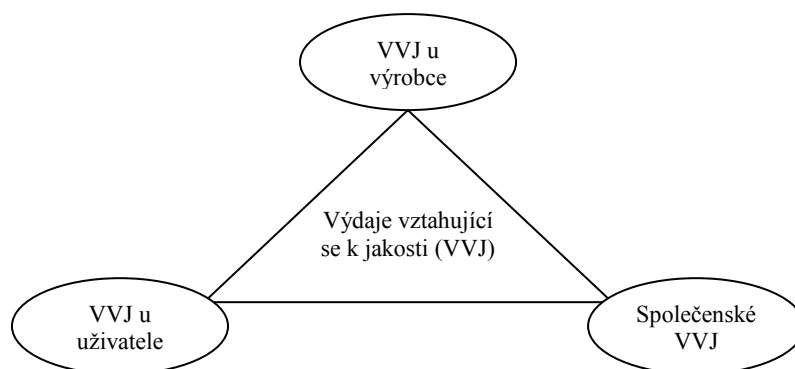
³ NENADÁL, Jaroslav, et al. *Moderní systémy řízení jakosti : Quality Management*. 2. dopl. vyd. Praha : Management Press, 2005. 282 s. ISBN 80-7261-071-6.

- všechny významné vlivy na zabezpečování jakosti podnikových výkonů;
 - oblasti redukce celkových nákladů;
 - některé ukazatele účinnosti systému jakosti
- prostřednictvím monitoringu efektů jakosti je možné:
- sledovat vliv jakosti na výsledky podnikání;
 - kvantifikovat všechny pozitivní přínosy ve výrobní a především uživatelské sféře;
 - odhalovat ty produkty podniku, které jsou díky jakosti nositeli prosperity;
 - vytvořit vhodnou základnu pro určování takové ceny, která by kopírovala i reálnou úroveň jakosti výrobků a služeb při zachování výhodnosti pro oba účastníky trhu.

1.8 Monitorování nákladů na jakost

Definici nákladů na jakost přinesl slovník Evropské organizace pro jakost⁴ již v roce 1989. Tento slovník říká, že to jsou celkové výdaje vynaložené výrobcem, uživatelem a společností, spojené s jakostí výrobku. Z praktického důvodu je vhodné celkové náklady na jakost rozdělit do tří základních skupin:

- a) náklady na jakost u výrobce;
- b) náklady na jakost u uživatele;
- c) společenské náklady na jakost.



Obrázek 5-Členění výdajů vztahujících se k jakosti

Zdroj: Moderní management jakosti [8]

⁴ Glosary of Terms used in the Management of Quality. 6th Edition. Bern, EOQC Glossary Committee 1989, 777 s.

1.8.1 Náklady na jakost u výrobce

Součástí celkových nákladů jsou i náklady na jakost. Zde použijeme pro definici opět slovníku EOQC, který říká, že to jsou výdaje vynaložené výrobcem a spojené s prevencí, hodnocením a vadami, aby bylo dosaženo požadavků jakosti v průběhu marketingu, vývoje, zásobování, výroby, instalace a užití⁵. Jejich sledování a vyhodnocování je účinným nástrojem managementu jakosti, jelikož skrývá možnosti pro odkrývání všech příležitostí ke zlepšování. Monitoring nákladů na jakost lze provádět několika způsoby, uvedu pouze tři:

- a) využití tzv. PAF modelů;
- b) aplikací modelu tzv. procesních nákladů;
- c) využití Taguchiho ztrátové funkce.

1.8.1.1 PAF modely monitorování nákladů na jakost u výrobce

Nejprve vysvětlím, co znamená zkratka PAF:

P (Prevention) = prevence

A (Appraisal) = hodnocení

F (Failure) = poruchy

Tento model zaměřený na evidenci a vyhodnocování nákladů na jakost, je založený na tom, že v podniku se všechny nákladové položky spojené s jakostí člení do čtyř základních skupin:

- náklady na interní vady;
- náklad na externí vady;
- náklady na hodnocení;
- náklady na prevenci.

Náklady na interní vady zahrnují položky výdajů, které vznikají uvnitř firmy a to v důsledku vad při plnění požadavků na jakost. Jinými slovy vznikají proto, že se nepovedlo věci udělat správně hned napoprvé. Nedostatky však byly odhaleny ještě před odesláním zákazníkovi. Jako náklady na interní vady lze označit např. ztráty z neopravitelných neshodných výrobků, náklady na opravy neshod, ztráty znehodnocením materiálů, penále za poškozování prostředí atp.

⁵ Glosary of Terms used in the Management of Quality. 6th Edition. Bern, EOQC Glossary Committee 1989, 777 s.

Náklady na externí vady jsou takové náklady, které vznikají v důsledku neplnění uživatelských požadavků na jakost po dodání zákazníkovi, jsou to například náklady na reklamace nebo garanční servis. Do skupiny nákladů na externí vady můžeme zařadit i slevy z cen výrobků nestandardní jakosti, ztráty trhů, výdaje na stahování vadných výrobků atd. Je důležité poznamenat, že tyto náklady souvisejí vždy se ztrátou důvěry zákazníků. Obě skupiny nákladů (interní i externí) představují z ekonomického hlediska čistou ztrátu, která zhoršuje ekonomickou výkonnost organizací a zvyšuje výdaje na hodnocení.

S procesy ověřování shody jsou spojeny náklady na hodnocení, např. náklady na nákup a udržování měřicí techniky, na nákup softwaru pro vyhodnocování výsledků zkoušek, náklady na činnost podnikových i externích zkušeben a laboratoří, náklady na certifikaci, marketingové testy a další.

V modelu PAF se vyskytuje jedna podskupina nákladů, která by měla vykazovat trvalý růst, a to náklady na prevenci, neboli činnosti, které zabraňují vzniku neshod a vedou k zlepšování jakosti. Takovými náklady mohou být například náklady na vzdělávání, náklady na budování a rozvoj systému jakosti, náklady na prognózování a plánování jakosti, náklady na poradenskou činnost, náklady na projekty zlepšování apod.

Při aplikaci modelu PAF musí být realizovány tyto kroky:

- definovat náklady na jakost a vymežit strukturu nákladových položek, které jsou pro firmu závažné;
- analyzovat stav evidence vytypovaných položek;
- návrh způsobů sledování dosud neevidovaných položek tak, aby bylo stanoveno místo evidování, odpovědnost, zdroje informací pro evidování položek, frekvence sledování, způsob vyhodnocování atd.;
- zavedení monitoringu do každodenní podnikové praxe a jeho pravidelné prověřování;
- informování vedení o výsledcích sledování a vyhodnocování nákladů na jakost.

Největším problémem při monitoringu v rámci modelu PAF je „zviditelnění“ těch nákladových položek, které jsou skryty v režijních nákladech.

1.8.1.2 Model procesních nákladů

Tento model představuje vyšší stupeň monitoringu, který vyhovuje koncepci TQM, která byla zmíněna v přecházejícím textu. Praktická aplikace této metody není dosud známa v žádném podniku.

Princip sledování procesních nákladů je založen na tom, že se jednotlivé skupiny nákladů nesledují podle konkrétních výrobků, ale výhradně pro určité procesy. V tomto případě je pod pojmem proces chápán soubor činností, transformujících hmotné, popř. informační vstupy na hmotné a informační výstupy. Náklady spotřebované v rámci vykonávání procesu jsou pak členěny pouze do dvou skupin:

- náklady na shodu, což jsou skutečné náklady na přeměnu vstupů na výstupy při dodržení všech specifikací tím nejefektivnějším způsobem;
- náklady na neshodu jako náklady na promrhaný čas, materiál a kapacity, spojené se vznikem neshod uvnitř procesu.

Náklady na shodu představují minimální náklady, které musí být vynaloženy na to, aby daný proces mohl být vykonán. Jejich výše bude ovlivněna úrovní technologií, schopnostmi lidí a dokonalostí norem. A právě vysoké požadavky na dokonalost norem mohou být vážnou překážkou v aplikaci této metody do praxe. Naopak všechny náklady, kterými se skutečně náklady na proces liší od nákladů na neshodu, musíme považovat za zbytečné, a proto analýza nákladů na neshodu by měla být považována za důležitý předpoklad zlepšování procesů. Aplikaci tohoto modelu je možné shrnout do následujícího algoritmu tak, jak uvádí literatura⁶:

1. Definování procesu.
2. Identifikace výstupů a zákazníků.
3. Identifikace vstupů a dodavatelů.
4. Identifikace zdrojů a regulátorů procesu.
5. Popis činností v procesu prostřednictvím vývojového diagramu.
6. Identifikace položek nákladů na shodu a nákladů na neshodu v procesu.
7. Výpočet položek nákladů na shodu a neshodu v procesu.
8. Analýza příčin vzniku nákladů na neshodu v procesu.
9. Analýza možností optimalizace nákladů na shodu v procesu.

⁶ NENADÁL, J.- NOSKIEVIČOVÁ, D – PETŘÍKOVÁ, R. – PLURA, J – TOŠENOVSKÝ, J.: *Moderní management jakosti*. Praha, Management Press 2008, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7

10. Realizace projektu zlepšení výkonnosti procesu.

1.8.1.3 Snižování nákladů na jakost u výrobce pomocí Taguchiho metody

Pokud je trvalé zvyšování jakosti výrobků či služeb nezbytnou nutností, není možné nebrat v úvahu také náklady spojené se zajištěním této jakosti.

Tento model se zabývá minimalizací nákladů vztahujících se k jakosti. Jeho autorem je japonský inženýr Genichi Taguchi. Vychází z předpokladu, že celkové náklady na jakost lze vypočítat pomocí následujícího vztahu

$$L = \frac{B}{n} + \frac{C}{u} + \frac{A}{d^2} * \frac{D^2}{3} + \frac{A}{d^2} * \frac{D^2}{u} \left(\frac{n+1}{2} + z \right) + \frac{A}{d^2} s_m^2 ; \quad (1.1)$$

kde A je ztráta při překročení tolerance d ,

B je cena kontroly výrobku,

C je cena opravy stroje,

n je kontrolní interval,

u je průměrný počet výrobků mezi opravami,

d je funkční tolerance, tj. tolerance vymezující přípustné odchylky od jistě ideální hodnoty T (target value), v které je výrobek ještě vyhovující (funkční)

D je výrobní tolerance, která je obvykle podnikovým zpřísněním funkční tolerance,

z je počet výrobků zhotovených během kontroly,

s_m je směrodatná odchylka při kontrolním měření.

..

Ve vzorci je pět členů, které mají následující význam:

B/n = cena kontroly na kus,

C/u = cena opravy na kus,

$(A/d^2) * (D^2/3)$ = ztráty způsobené nepřesností výroby (připadající na kus),

$\frac{A}{d^2} * \frac{D^2}{u} * \left(\frac{n+1}{2} + z \right)$ = ztráty z neshodných výrobků,

$\frac{A}{d^2} * s_m^2$ = ztráty způsobené nepřesností měření.

Tento vzorec byl inženýrem Taguchim sestaven, nikoli exaktně odvozen. Tento vzorec je matematickým vyjádřením dlouhodobých praktických zkušeností G. Taguchiho. Aplikace této metody v praxi se osvědčila. Metoda totiž nevyžaduje zvláštní náklady a výsledky přinášejí okamžitý efekt. Umožňuje vypočítat nejen celkové náklady na jakost, ale také nalézt optimální hodnoty některých parametrů, jako je například délka kontrolního intervalu n lze optimalizovat pomocí vztahu (1.2), položíme-li si otázku, pro jaké hodnoty n je L minimální: derivujeme-li L podle n a derivaci položíme rovnu nule, dostáváme vzorec pro ekonomicky optimální kontrolní interval

$$n^* = \sqrt{\frac{2uB}{A}} * \frac{d}{D}. \quad (1.2)$$

Podobně pro výrobní toleranci D dostáváme

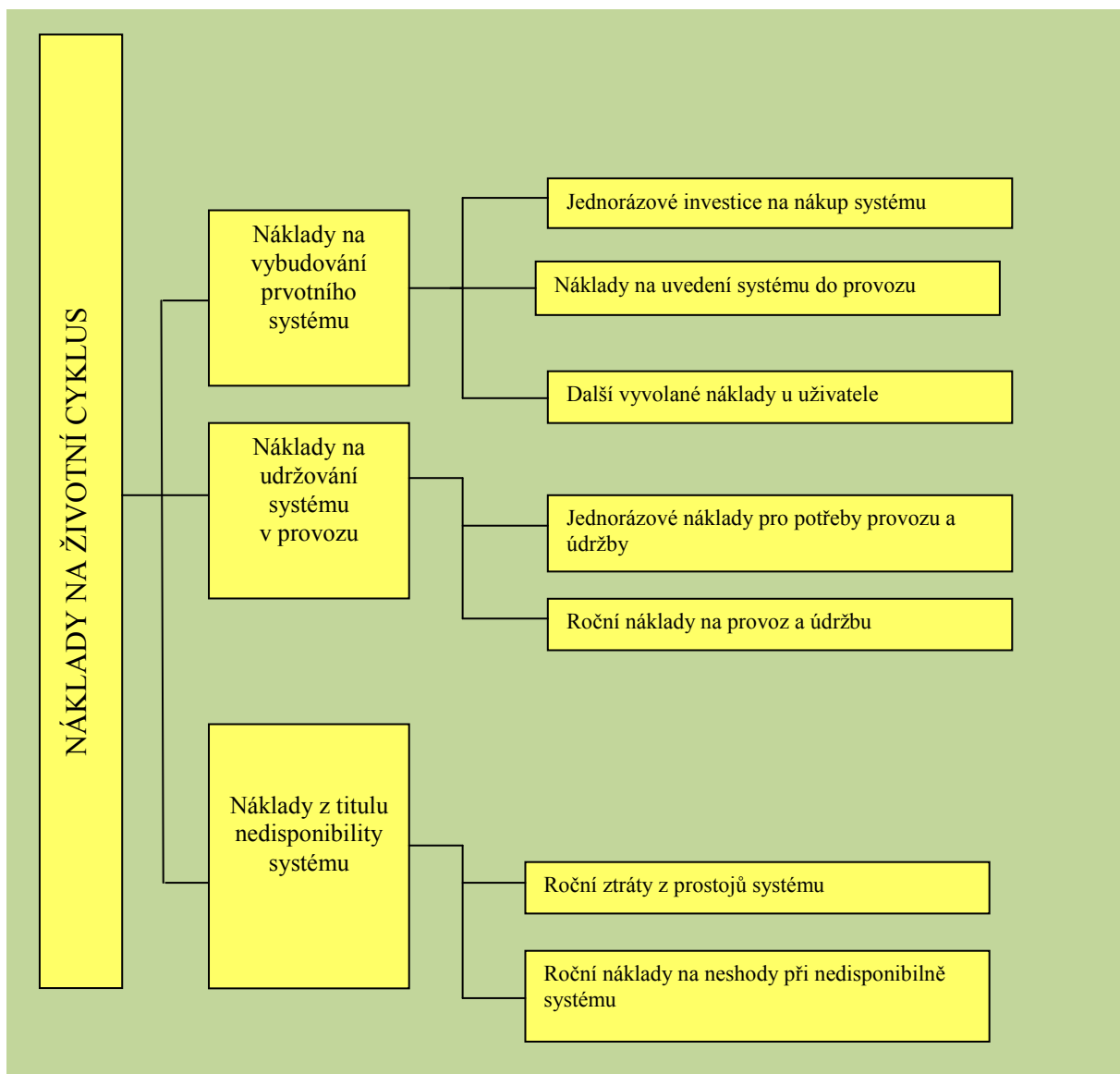
$$D^* = \sqrt{\frac{3 * C * D^2 * d^2}{A * u}}. \quad (1.3)$$

1.8.2 Náklady na životní cyklus

Uživatelé výrobku musí v celém průběhu využívání vynakládat určité finanční prostředky, které Mezinárodní elektrotechnická komise (IEC) již v roce 1989 označila jako náklady na životní cyklus. Tato organizace definovala náklady na životní cyklus takto: „Náklady na životní cyklus jsou úplné náklady na využívání a udržování během stanovené doby životnosti.“ Přičemž dobou života může být maximálně tzv. životní cyklus výrobku, který zahrnuje období tvorby jeho koncepce, vývoje, přípravy výroby, výroby, užívání a likvidace. Takto sledované náklady mají smysl pouze u vybrané skupiny výrobků, u kterých:

- předpokládaná doba používání je delší než jeden rok;
- náklady na provoz a údržbu nejsou zanedbatelné v porovnání s pořizovací cenou.

Základní struktura nákladů na životní cyklus podle IEC je zobrazena na obrázku...



Obrázek 6-Základní struktura nákladů na životní cyklus podle IEC

Zdroj: Moderní systémy řízení jakosti [7]

Náklady na vybudování prvotního systému jsou celkové jednorázové investice uživatele. Hlavní část může představovat sama pořizovací cena. Prostředky vynaložené na udržování systému v provozu mohou být členěny na jednorázové a průběžně vynakládané roční náklady. Do skupiny prostředků vynaložených jednorázově při zavádění systému můžeme zařadit např. náklady na uživatelskou dokumentaci, počáteční výcvik obsluhy, na minimální zásoby pomocných materiálů a náhradních dílů, na nákup zařízení pro potřeby údržby a jiné. Mezi prostředky na provoz vynakládané průběžně můžeme zařadit náklady na spotřebu paliv a energií, mzdové náklady obsluhy a údržby, jiné náklady na opravy a údržbu zařízení atd. Třetí skupina výdajů uživatele je tvořena ztrátami, způsobenými poruchami systému (ztráty

z prostojů). Nevýhodou tohoto přístupu je to, že nebere v úvahu samostatné náklady uživatele na likvidaci zařízení, jako jsou náklady na demontáž, skladování, převoz na místo likvidace, recyklaci, šrotování atd., přičemž tyto náklady mohou představovat nezanedbatelnou část nákladů.

Ty výrobky, které budou mít úroveň nákladů na životní cyklus ve srovnání s konkurencí vyšší nebo jejichž výrobci budou dlouhodobě tuto kategorii podceňovat, nebudou pro spotřebitele atraktivní.

1.8.3 Společné náklady na jakost

Tato část nákladů na jakost představuje nejméně prozkoumanou skupinu ekonomiky jakosti. Nejprve je nutné náklady vymezit jako „celkové výdaje společnosti na odstraňování škod způsobených nedodržováním ekologického standardu výrobků, procesů a služeb“. V tomto případě je společností myšlena určitá sociální komunita a ekologickým standardem je pak schopnost nepoškozovat prostředí v průběhu výroby, procesů a služeb. Této definici vyhovují položky výdajů, které byly rozděleny do následujících skupin, které uvádí literatura....:

1. výdaje na odstraňování škod na zdraví obyvatelstva;
2. výdaje státní správy, např. na tvorbu legislativy, činnost kontrolních orgánů atd.;
3. výdaje na odstranění škod na životním prostředí (dekontaminace půd a vody, obnova lesních porostů apod.);
4. výdaje na výstavbu a provoz ekologických zařízení;
5. výdaje na likvidaci odpadů;
6. výdaje na obnovu a údržbu staveb a komunikací (protiradonová opatření, dodatečné zateplování budov a jiné);
7. výdaje na preventivní opatření, např. na tvorbu informačních systémů, osvětu obyvatelstva, podporu používání bezolovnatých benzínů apod.;
8. ztráty vzniklé při smogových kalamitách, zejména ztráty na výkonech firem.

Takto evidované výdaje by měly mít obdobný efekt jako sledování nákladů na životní cyklus. Včasné odhalení společenských výdajů by mělo již v průběhu vývoje a návrhu výrobků i procesů vést k preventivním zásahům, které by spolehlivě odstranily negativní vlivy na prostředí.

1.9 Sledování efektivity zlepšování jakosti

Všechny realizace nápravných a preventivních opatření včetně zavádění projektů zlepšování musí doprovázet ekonomické rozvahy o nutných výdajích i pozitivních efektech všech účastníků trhu.

V ekonomické literatuře jsou uvedeny čtyři základní kategorie efektivity:

- sociální;
- výrobně technické;
- uživatelské;
- národohospodářské.

Princip sociální efektivity spočívá ve formování všestranného rozvoje lidské osobnosti. V projektech zlepšování by bylo možné identifikovat např. tyto sociální efekty:

- zvyšování bezpečnosti a ochrany zdraví;
- snižování podílu fyzicky i psychicky namáhavé práce;
- zlepšování estetiky prostředí;
- zlepšování stavu životního prostředí apod.

Nevýhodou je obtížnost, v některých případech i nemožnost vyjádřit je ve finančních jednotkách.

Výrobně technická efektivity je vázána na pohled individuálních výrobců na efekty zlepšování jakosti. Sledované ukazatele této kategorie mají jen omezenou vypovídací schopnost a samotné je nelze považovat za neobjektivnější. Ukazatele, které by mohly mít význam pro management jakosti jsou:

- a) **současná hodnota cash-flow** v závislosti na zlepšování jakosti (SHCF): Položky přímo ovlivňující stav finanční hotovosti firem, jsou přímo závislé na úrovni jakosti. Mezi tyto položky patří např. čistý zisk, změna objemu zásob, změna fixního majetku, vyplacené dividendy apod.

$$SHCF = \sum_{i=1}^{T_v} \frac{CF_i}{(1+m)^{T_v-i}} \quad (\text{Kč}) \quad (1.4)$$

T_v – doba výroby produktů vyšší jakosti v letech;

CF_i - cash flow ovlivněný zlepšením jakosti v roce i ;

m – úroková míra v setinách %.

b) produktivita přidané hodnoty (PPH)

$$PPH = \frac{V_p - V_{sd}}{V_{sc} + N_{IE}}, \quad (1.5)$$

kde V_p – přijaté výstupy, tj. objem produktů úspěšně realizovaných na trhu,
 V_{sd} – dodané vstupy pro tuto produkci,
 V_{sc} – celkové vstupy, ohodnocené celkovými náklady na výrobu,
 N_{IE} – suma výdajů na interní a externí vady evidované v organizaci v souvislosti s výrobou a dodáváním přijatých výstupů.

Pokud dochází ke zvyšování hodnoty jmenovatele o výdaje na interní vady, motivuje to výrobce k jejich snižování.

c) Rentabilita jakosti RQ

$$RQ = \frac{Z_i}{NJ_i}, \quad (1.6)$$

kde Z_i – zisk z produkce produktů vyšší jakosti v období i ,
 NJ_i – výdaje vztahující se k jakosti ve stejném období.

Uživatelská efektivnost je významná zejména proto, že se právem očekává při zlepšování jakosti maximum efektů u uživatelů, nikoli u výrobců. Projekt zlepšování by se měl realizovat na základně znalostí ekonomických a dalších účinků v uživatelské sféře.

Základní ukazatele uživatelské efektivnosti:

a) Celkový uživatelský efekt E_U :

$$E_U = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \sum_{t=1}^T E_{Uijt} \text{ [Kč]}, \quad (1.7)$$

kde N – celkový počet tuzemských uživatelů sledovaných produktů,
 M – varieta dílčích ekonomických efektů, závislá na funkcích, které sledovaný produkt plní (např. zlepšení jakosti výrobních zařízení by se mělo promítnout do snížení ztrát z prostojů, snížení rozsahu neshod, zvýšení produktivity práce apod.),
 T – celková doba používání kvalitnějšího produktu v letech,
 E_U – dílčí efekt i -tého uživatele, vyvolaný j -tým účinkem v roce t .

b) Rentabilita výrobku R_v :

$$R_v = \frac{E_{Ur}}{C} * 100 [\%], \quad (1.8)$$

kde E_{Ur} – průměrný roční ekonomický efekt individuálního uživatele z využití produktu vyšší jakosti
 C – pořizovací cena tohoto produktu.

Tento ukazatel je svou konstrukcí a významem podobný ukazateli rentability jakosti.

c) Koeficient uživatelské efektivity k_{Ue} :

$$k_{Ue} = \frac{E_{Ui}}{NZC} \quad (1.9)$$

kde E_{Ui} – celkový ekonomický efekt individuálního uživatele získaný za celou dobu exploatace produktů vyšší jakosti v Kč,
 NZC – náklady na životní cyklus tohoto výrobku.

1.10 Formy a ověřování shody produktu ve výrobě

Každý produkt nese mnoho různých kvalitativních a kvantitativních znaků, z nichž každý má svou vlastní hodnotu. Výsledná jakost produktu je dána synergií účinku těchto znaků a rozptylem jejich hodnot.

Aby organizace prokázala shodu produktu, musí plánovat a uplatňovat procesy monitorování, měření, analýzy a zlepšování. Pro zajištění jakosti ve výrobě slouží ověřování shody produktu formou kontrol a zkoušek. Za úroveň dosažené jakosti nemohou nést odpovědnosti pracovníci útvaru, který zajišťuje kontrolu jakosti, protože jakost musí být vyrobena. Úkolem těchto pracovníků je pouze účinné a hospodárné odhalení neshodných produktů či neshodných operací, jejich identifikace, zajištění oddělení neshodných produktů od shodných, analýza procesu a předání výsledků analýzy zodpovědným pracovníkům.

1.10.1 Účinnost a hospodárnost kontroly jakosti

Jakýkoli systém kontroly jakosti v organizaci musí být určen ve vztahu k charakteru výrobního procesu, výrobků či služby, ke specifickým znakům jakosti. Skládá se z různých druhů a forem kontroly tak, aby hlavních cílů kontroly bylo dosahováno trvale s vysokou účinností a zároveň při minimálních nákladech, neboť, jak již bylo řečeno, kontrola jakosti nevytváří, ale zvyšuje výrobní náklady.

Je proto třeba hledat způsoby, jak převládající systém výstupních kontrol nahradit takovými formami, které umožní předcházet příchodu neshodného materiálu a surovina do podniku a realizaci neshodných produktů.

Řešení příchodu neshodného materiálu a surovin do podniku lze hledat v přesunu plné zodpovědnosti za jakost na dodavatele, uplatnění kvalitního funkčního systému hodnocení a výběru dodavatelů, v úzké spolupráci s dodavateli, v dohodách mezi odběratelem a dodavatelem, které mohou mít tyto formy:

- odběratel požaduje provádění a doložení 100% výstupní kontroly u dodavatele;
- odběratel požaduje provádění a doložení 100% operační kontroly a výběrovou výstupní kontrolu u dodavatele;
- odběratel požaduje realizaci a doložení statistické regulace procesu a výběrovou či namátkovou výstupní kontrolu u dodavatele;
- odběratel může požadovat certifikaci systému jakosti u dodavatele.

Vstupní kontrola na straně odběratele pak může s růstem důvěry na základě dlouhodobé spolupráce s dodavatelem postupně přecházet od výběrové, namátkové kontroly až ke zrušení vstupní kontroly.

Účinnost kontrolního systému je kromě správné volby druhu a formy kontroly dále ovlivňována úrovní konverze požadavků zákazníka do technických a technologických parametrů, úrovní metrologického zabezpečení kontroly a výroby, existencí kvalitních kontrolních plánů a kontrolních technologií pokrývajících celý cyklus života produktu. Může se stát, že i přes vysokou účinnost kontrolního systému není zákazník spokojen. K tomu dochází zejména tehdy, když jsou kontrolovány znaky jakosti, které nevyjadřují požadavky a očekávání zákazníka.

1.10.2 Sebekontrola

Tento způsob kontroly nahrazuje práci specializovaných pracovníků technické kontroly. Kontrolní operace provádí přímo obsluha stroje, která okamžitě kontroluje výsledky své práce. Kontroluje znaky jakosti průběžně během procesu nebo kontroluje vývoj parametrů procesu a podle něj usuzuje na stav jakosti produktu. Výsledky ihned vyhodnocuje a využívá jich při další práci. Pracovník musí mít možnost podněcovat hledání příčin nebo sám vyhledávat příčiny případné neshody a navrhnou a realizovat opatření k nápravě, pokud jde o neshodu, kterou lze řešit na místě. Sebekontrolu nelze chápat jako nějaký zvláštní druh kontroly, ale jako běžnou součást pracovní náplně dělníka nebo mistra, předepsanou kontrolní technologií a obsaženou v technologickém postupu. Nejčastější formou sebekontroly je 100% kontrola, vhodná je aplikace statistická regulace procesu.

Pro efektivní zavedení a fungování sebekontroly je třeba zajistit řadu podmínek:

- kompletní výrobní dokumentaci včetně kontrolní technologie;
- kontrolní pomůcky a měřidla včetně informací o termínu kalibrace;
- podmínky pro vhodné ukládání měřidel a manipulace s nimi;
- správné seřízení stroje;
- seznámení pracovníka provádějícího sebekontrolu s důsledky nedodržení požadavků na jakost pro další operace, s postupy řízení neshodných produktů;
- zaškolení ke kontrolní činnosti včetně způsobu vedení záznamů o výsledcích kontroly;
- přidělení pravomocí a prostředků k odstranění neshod a jejich příčin včetně jasně definovaných pravidel, co učinit v případě odhalení neshody;

- přesvědčení lidí, že nebudou trestáni za chyby, pokud nevznikly v důsledku jejich nedbalosti či úmyslu, ale že naopak budou chváleni za odhalení, popř. odstranění nedostatků.

Základním předpokladem úspěchu sebekontroly je vysoká loajalita a zodpovědnost subjektů sebekontroly. V počátcích zavádění systému sebekontroly je vhodné ověřovat její výsledky namátkovou kontrolou prováděnou během směny technologem a v průběhu delšího časového úseku pracovníkem útvaru řízení jakosti. Aby toto ověřování bylo stimulativní, musí být zjištěné výsledky zaznamenány a v případě velkých nedostatků zaneseny do personálních záznamů každého pracovníka. Na základě těchto záznamů se pak může aktualizovat potřeba školení pracovníků.

1.10.3 Identifikace a sledovanost v systémech managementu jakosti

Identifikaci lze chápat jako realizaci identifikovatelnosti produktu, což je vlastnost produktu, která umožňuje jeho okamžité a jednoznačné rozpoznání ve výrobním či jiném procesu. Umožní spojení informace o materiálech, subdodávkách, vyráběných dílech s fyzickými objekty. Identifikace vzniku neshod je jedním ze zdrojů informací o procesu a je základnou pro formulování opatření k nápravě či definování opatření preventivních.

Sledovatelnost je schopnost zpětně určit na základě identifikace, kdy, kde z čeho, kým a jak byl daný produkt zhotoven. Zajištění zpětného sledování produktu v celém procesu představuje významný prostředek cílevědomé péče o jakost.

Hlavní cíle identifikovatelnosti a sledovatelnosti jsou:

- vyjádření příslušnosti jednotlivých materiálů a subdodávek dílů;
- ochrana proti záměně materiálu, polotovarů, výrobků;
- jasné a jednoznačné vyjádření výsledků kontroly a zkoušení;
- vytvoření podmínek pro efektivní řízení neshodných produktů;
- poskytnutí informací pro rychlejší odhalování příčin výskytu neshod a neshodných produktů a následné formulování opatření k nápravě či preventivních opatření s cílem zlepšování procesu.

Konkrétní způsoby identifikace se liší podle typu výroby a složitosti produktu. V sériové výrobě se nejčastěji používají různé formy štítků, samolepicích etiket, čárkových kódů pro označení jednotlivých výrobních dodávek.

1.11 Audity a certifikace

1.11.1 Audity

Audity představují nezávislý zdroj informací, který se týká všech podnikových procesů, tvořící systém zabezpečování jakosti podniku. Audity znamenají „systematický, nezávislý a dokumentovaný proces pro získání důkazu a pro jeho objektivní hodnocení s cílem stanovit rozsah, v němž jsou splněna kritéria auditu.“⁷ Na základě výsledků auditu je třeba, aby vedení přistoupilo k nezbytným opatřením, které povedou ke zlepšení fungování systému managementu jakosti s cílem zlepšit úroveň plnění požadavků zákazníka a plnění realizovat při co nejmenší spotřebě a využívání zdrojů.

1.11.1.1 Druhy auditů

Z hlediska objektů, které jsou v auditu prověřovány se rozlišují 4 typy auditů:

- a) Audit jakosti výrobku:** Tento audit je zaměřen na schopnost konkrétního výrobku plnit požadavky zákazníka. Slouží ke zjištění reálné úrovně plnění parametrů funkčnosti, spolehlivosti, bezpečnosti, technické úrovně apod., k tomu slouží různé testy, měření nebo zkoušky spolehlivosti.
- b) Audit jakosti procesů:** Cílem tohoto auditu je podrobné vyhodnocení efektivnosti, stupně inovací a vhodnosti pracovních postupů. V týmu auditorů, kteří audit provádějí, je nutná přítomnost odborníka pro prověřovaný proces.
- c) Audit pracovníků:** Management podniku by měl touto cestou identifikovat a odstranit organizační překážky, které pracovníkům brání v lepším využití jejich schopností a kvalifikace.
- d) Audit systému jakosti:** Prostřednictvím tohoto auditu je vyhodnocována úroveň a účinnost systému jakosti prověřovaného podniku.

Audity výrobků a audity systémů jsou součástí širšího procesu prověřování s cílem získat certifikát.

⁷ Norma ČSN EN ISO 9000 Systémy managementu jakosti – Základy, zásady a slovník. Praha, ČNI 2001

1.12 Certifikace

Se vstupem na jednotný evropský trh dochází k volnému pohybu zboží. To vyžaduje, aby každá země měla nástroj pro ochranu svých občanů před prodejem výrobků a služeb s nízkou jakostí, které by mohly ohrozit jejich zdraví a bezpečnost. Východiskem tohoto problému by bylo budování vlastní sítě pracovišť v každé zemi, které by prověřovaly všechno prodávané a dovážené zboží. Ale toto řešení je ekonomicky nerealizovatelné. Proto jsou normy ISO mezinárodní normy, které jednotlivé státy přebírají do národní „technické legislativy“. Normy označené ISO 9001 nebo ČSN EN ISO 9001 nebo DIN EN ISO 9001 mají zcela shodné znění a požadavky, což znamená, že firma, která obdrží certifikát v jedné zemi, nemusí prokazovat znovu splnění požadavků v jiné zemi. Norma ISO je univerzální normou a pokrývá veškeré obory podnikání, výrobu i služby. V současné době se certifikát stává nevyhnutelnou podmínkou uzavření obchodní smlouvy. Dále to jsou odběratelé, kteří hodnotí dodavatele podle jejich systému jakosti, což je nutí k získání certifikátu i přes to, že certifikace není povinná. Certifikaci potom můžeme definovat jako „činnost třetí strany, kterou prokazuje dosažení přiměřené důvěry, že náležitě identifikovaný výrobek, proces, kvalifikace personálu či systém jakosti je ve shodě s předepsanou normou nebo jiným normativním dokumentem“.⁸ Výsledkem je udělení nebo neudělení osvědčení o dosažení shody.

Posuzovat úroveň systému jakosti resp. procesu, výrobku nebo personálu a udělovat osvědčení o shodě mohou pouze nezávislé společnosti, tzv. certifikační orgány. Podle objektu certifikace můžeme rozlišovat: certifikace výrobků, certifikace systémů jakosti a certifikace pracovníků. Podstatou certifikace systému jakosti je prověření jejich souladu s normou ČSN EN ISO 9001:2001, která je ekvivalentem normy ISO 9001:2000. Při rozhodování o certifikaci systému jakosti je důležité zvolit takový certifikační orgán, který má prokázanou způsobilost k certifikaci akreditací u mezinárodně uznávaného akreditačního orgánu. Dále je nutné zjistit, zda zákazník uznává certifikát od zvažovaného certifikačního orgánu. A v neposlední řadě je nezbytné zjistit v jakém rozsahu je certifikace udělena, kolik kontrolních auditů certifikační orgán provádí mezi certifikačním auditem a reauditem a jaká je jeho cena.

⁸ KOLEKTIV: Riadenie kvality vo firme. I. Díl. Žilina, MASM 1995, 179 s.

Závěr

V teoretické části byl nejprve vymezen pojem jakost dle normy ISO 9000:2001 jako stupeň splnění požadavků souborem inherentních znaků. Následně byl shrnut historický vývoj managementu jakosti, na který bylo navázáno popisem jednotlivých modelů a koncepcí. Nejprve jsem se zaměřila na koncepci TQM, která představuje systém, který vstřebá vše pozitivní, co může sloužit k rozvoji podniku tak, aby dosáhl plné spokojenosti zákazníků. K tomu používá principy zaměřené na zákazníka, leadership, zapojení pracovníků, procesní přístup, rozhodování na základě faktů, trvalé zlepšování a vzájemně výhodná partnerství. Dále model Excellence EFQM, model ceny za jakost. Tento model je nástrojem pro zvyšování konkurenceschopnosti, poznání sebe sama nebo k odhalení a identifikaci silných a slabých stránek. Následně jsem popsala koncepci managementu jakosti na bázi norem ISO. Zde jsem se blíže věnovala hlavním požadavkům na systémy managementu podle norem ISO 9000:2000. Tato koncepce má takové rysy, které mají univerzální charakter. Dále jsem se věnovala podstatě ekonomiky jakosti, která zahrnuje také monitoring nákladů na jakost, který lze provádět několika způsoby. Konkrétně jsem se zaměřila na modely PAF, model procesních nákladů a Taguchiho metodu, kterou jsem také aplikovala v praktické části. Dále jsem se věnovala formám a ověřování shody produktu ve výrobě. K tomu se využívá účinnosti a hospodárnosti kontroly jakosti, sebekontroly a identifikovatelnosti a sledovatelnosti produktu, která umožňuje na základě identifikace určit kdy, kde, z čeho, kým a jak byl daný produkt zhotoven. V závěru teoretické části jsem se ještě krátce věnovala auditům a certifikacím. Certifikace se používají zejména proto, aby na jednotném evropském trhu nedocházelo k volnému pohybu zboží a služeb s nízkou jakostí.

V praktické části byla nejprve představena firma Škoda Auto, a. s. a krátce popsán její historický vývoj a uvedena některá ocenění, která firma získala. Ve firmě Škoda Auto, a.s. je zaveden integrovaný systém řízení kvality, který zahrnuje Systém řízení kvality, systém environmentálního řízení a Systém managementu a bezpečnosti informací. Pro tento systém je také vypracována podrobná dokumentace, která zahrnuje příručky a organizační normy.

Dále je práce věnována sledování nákladů na zajištění kvality v hale M6. V této hale probíhá výroba některých součástí a následně montáž motorů a převodovek. Práci je zaměřena na sledování nákladů na zajištění kvality pro výrobu součástí, pro montáž motoru, konkrétně hlava válců, blok válců, kliková a vačková hřídel, přičemž pro každý díl je ve firmě

Škoda Auto, a. s. zřízeno samostatné nákladové středisko. Sledované veličiny jsem si zvolila sama a jsou to počet strojů, počet pracovníků, takt na operaci, čas měření na lince, náklady na zkoušky, poruchy na lince mechanické, elektrické, náklady na prostoje a počet zmetků. V souvislosti s touto problematikou je nejprve stručně popsán průběh měření na lince a problematika vícenákladů na opravy. Na základě získaných dat byla nejprve provedena analýza. Poté byla aplikována Taguchiho metoda, která měla odhalit možné úspory v nákladech na kvalitu. Ukázalo se ale, že tato metoda není pro tak technicky náročnou výrobu vhodná. Grafická znázornění závislosti nákladů na délce kontroly přesně ukazují, jak by se zavedení optimalizace projevilo do nákladů. Nejvýraznější omezení kontrolního intervalu je patrné na operaci 50, kdy původní kontrolní interval byl 98 ks a po provedení optimalizace se tento kontrolní interval snížil na pouhých 6 ks, čímž by se celkové náklady na jakost snížily na 21,591 Kč/ks. Dále bych upozornila na to, že na operaci 150 došlo po optimalizaci překvapivě k navýšení kontrolního intervalu z původních 3 ks na 15 ks a celkové náklady na jakost by zde pak činily 22,97 Kč/ks.

V souvislosti s touto problematikou byla odhalena chyba v publikaci J. Nenadála [8] v interpretaci vzorce pro výpočet optimální výrobní tolerance.

Následně byla provedena analýza závislostí a to mezi náklady a délkou kontroly, k čemuž byla použita také Taguchiho metody. Poté byla pomocí korelace hledána závislosti mezi počtem zmetků a počtem kontrolovaných výrobků a dále mezi náklady na zkoušky a počtem zmetků za rok. V prvním případě nebyla prokázána korelační závislost ani u jednoho nákladového střediska. To znamená, že i kdyby se zvýšil počet kontrolovaných výrobků, nedošlo by ke snížení nákladů na zmetky. V případě druhém byl odhalen korelační vztah u NS 2161, u ostatních nákladových středisek se však již korelační vztah neprokázal. Tuto skutečnost považuji pouze za náhodu, nikoli za jev pravidelný.

Problematika týkající se jakosti výrobků v podniku byla teoreticky popsána v první kapitole. Při studiu odborných publikací byla také odhalena chyba ve vzorci pro optimalizaci výrobní tolerance. V praktické části bylo na základě korelační závislosti zjištěno, že počet kontrolovaných výrobků nemá vliv na počet vykázaných zmetků. Dále byly pomocí statistické metody prozkoumány závislosti mezi náklady na zkoušky a počtem zmetků, přičemž v NS 2161 byl korelační vztah prokázán, ale u ostatních nákladových středisek již nikoliv. Pomocí Taguchiho metody byla provedena optimalizace nákladů na kvalitu.

Úkoly a cíle, které byly vytyčeny, se podařilo splnit a realizovat, v některých případech byly cíle i překročeny.

Seznam použité literatury:

- [1] BAUER, Arnold: *Qualität in Entwicklung und Konstruktion*. Köln, Verlag TÜV, 1992. 345 s. ISBN 3-8249-0054-8.
- [2] BOARDMAN, P.J. *Operations Management*. Tom Tucker. New Jersey 07458 : Pearson Education, INC, c2004. 812 s. ISBN 0-13-120974-4.
- [3] DONNELLY, JR., James H., GIBSON, James L., IVANCEVICH, John M. *Management*. Alena Pfeiferová. Praha 7 : Grada Publishing, a. s., 1997. 824 s. ISBN 80-7169-422-3.
- [4] HARDJONO, T. W. – HAVE, S. – HAVE, W. D.: *The European Way to Excellence How 35 European manufacturing, public and service organisations make use of duality management*. Brussels. European Commission 1996, 215 s.
- [5] KOLEKTIV: *Riadenie kvality vo firme. I. Díl*. Žilina, MASM 1995, 179 s.
- [6] NENADÁL, Jaroslav. *Měření v systémech managementu jakosti*. Praha 3 : Management Press, 2004. 335 s. ISBN 80-7261-110-0.
- [7] NENADÁL, Jaroslav, et al. *Moderní systémy řízení jakosti : Quality Management. 2.* dopl. vyd. Praha : Management Press, 2005. 282 s. ISBN 80-7261-071-6.
- [8] NENADÁL, J.- NOSKIEVIČOVÁ, D – PETŘÍKOVÁ, R. – PLURA, J – TOŠENOVSKÝ, J.: *Moderní management jakosti*. Praha, Management Press 2008, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7
- [9] *VDA 6.1 : Management jakosti v automobilovém průmyslu*. 3. přeprac. vyd. Praha 1 : Copyright, 1996. 222 s. ISBN 80-02-01114-7.
- [10] VEBER, Jaromír, HŮLOVÁ, Marie, PLÁŠKOVÁ, Alena. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce : Legislativa systémy, metody praxe*. Praha 3 : Management Press, 2006. 358 s. ISBN 80-7261-146-1.
- [11] VEBER, Jaromír, a kol.. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce : Legislativa, systémy, metody praxe*. Praha 3 : Management Press, 2006. 358s. ISBN 80-7261-146-1
- [12] *Norma ČSN EN ISO 9000 Systémy managementu jakosti – Základy, zásady a slovník*. Praha, ČNI 2001
- [13] Agentura Q and A, s.r.o.. *Sustainability report 2005/2006 Škoda Auto* [online]. 2006 Dostupný z WWW: <http://ws.skoda-auto.com/download/cze/other/environment/SustainabilityReport/SustainabilityReport_05_2006_cz.pdf>.

[14] *CLPR Certifikace : Certifikace systémů řízení* [online]. [2004] Dostupný z WWW: <<http://www.iso9000.cz/iso9000.htm>>.

[15] *Česká společnost pro jakost* [online]. [2006] Dostupný z WWW: <http://www.csq.cz/cz/model_efqm.asp>.

[16] *Příručka integrovaného systému řízení ŠkodaAuto* [online]. [2004]

[17] *Výroční zpráva firmy ŠkodaAuto, a.s. 2007, 2008* [online]. [2005] Dostupný z WWW: <<http://new.skoda-auto.com/company/CZE/sustainability/economy/Pages/economy.aspx>>

[18] podnikový intranet

[19] FRANCOVÁ, Martina. *Jakost výrobků v podniku (Škoda Auto, a. s)*, Bakalářská práce, Pardubice: Univerzita Pardubice 2007.