


Analýza systému řízení kvality ve výrobě

Dan Konečný

Bakalářská práce
2012

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

—

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav logistiky
akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Dan KONEČNÝ**
Osobní číslo: **L09294**
Studijní program: **B 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Logistika a management**

Téma práce: **Analýza systému řízení kvality ve výrobě**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracování literární rešerše vztahující se k problematice řízení kvality výroby.
2. Analýza současného stavu řízení kvality ve vybraném podniku.
3. Na základě provedené analýzy formulace závěrů a návrhů na doporučení pro daný podnik.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] **KERŤOVSKÝ, Miloslav. Moderní přístupy k řízení výroby. Praha: C.H. Beck, 2001. ISBN 80-7179-471-6.**

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

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

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Romana Bartošíková, Ph.D.

Ústav ekonomie

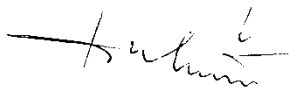
Datum zadání bakalářské práce:

15. prosince 2011


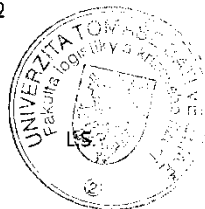
Termín odevzdání bakalářské práce:

11. května 2012

V Uherském Hradišti dne 20. února 2012



prof. Ing. Josef Polášek, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Jaroslav Rašner, CSc.
ředitel ústavu


Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti dne 7.5.2011


.....
podpis studenta/ky

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zaměřuje na Analýzu systému řízení kvality ve výrobě. Dělí se na dvě části: teoretickou a praktickou.

V teoretické části se za pomoci odborné literatury zaměřuje na problematiku řízení výroby a na moderní přístupy k řízení kvality.

V praktické části se prostřednictvím teoretických poznatků a získaných dostupných informací v podniku popisuje kvalita řízení a její možnosti nových řešení, které by se odrazily ve špičkové kvalitě strojírenských produktů.

Klíčová slova: kvalita, metody kontroly kvality, Paretova analýza, Ishiakawův diagram, relační diagram.

ABSTRACT

This bachelor thesis focuses on the controlling of the qualitative analysis in production process. It consists of a theoretical and a practical part.

In the theoretical first part the problem of production controlling will be researched by the relevant literature and by other modern concepts regarding the control of a quality level.

The second practical part is based on perceptions made in the theoretical part above as well as public accessible informations of a real production company. It contains the controlling of production and new solutions in the production process which lead to higher quality of products in the engineering industry.

Keywords: quality, operating techniques of quality control, "Pareto" analysis, "Ishikawa" diagram, relation diagram.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto děkuji své vedoucí paní doc. Ing. Romaně Bartoškové, Ph.D. za cenné rady a připomínky při vytváření této bakalářské práce.

Dále bych rád poděkoval panu Miroslavu Mičíkovi za poskytnuté informace.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 VÝROBA	11
1.1 ČLENĚNÍ VÝROBY.....	11
1.2 NOVÉ TRENDY ŘÍZENÍ VÝROBY.....	13
2 KVALITA (JAKOST)	16
2.1 HISTORICKÉ SOUVISLOSTI	18
2.2 PŘÍSTUPY VÝROBY A MANAGEMENT KVALITY	18
2.2.1 TQM.....	19
2.2.2 ISO	22
2.2.3 FMEA.....	23
2.2.4 KAIZEN.....	24
2.2.5 Sedm klasických nástrojů managementu kvality	25
2.2.6 Sedm nových nástrojů managementu kvality	30
2.3 SPECIFIKA ŘÍZENÍ KVALITY VE VÝROBĚ.....	33
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
3 PŘEDSTAVENÍ PODNIKU	36
3.1 KONTROLA KVALITY	37
3.2 STARÝ SYSTÉM KONTROLY KVALITY.....	38
3.2.1 Potup provádění kontroly před začátkem prací.....	38
3.2.2 Pracoviště Hala 1.....	41
3.2.2.1 Kontrola	42
3.2.3 Pracoviště Hala 2.....	43
3.2.3.1 Kontrola	43
3.2.4 Mezioperační kontrola před kooperací a po kooperaci	44
3.3 NOVÝ SYSTÉM KONTROLY KVALITY	45
3.3.1 Klíčové změny v procesech řízení kvality	45
3.3.1.1 Tvorba kontrolních plánů.....	45
3.3.1.2 Práce s dodavateli	46
3.3.1.3 Vstupní kontrola	46
3.3.1.4 Mezioperační kontrola (SAMOKONTROLA ve výrobě).....	46
3.3.1.5 Výstupní kontrola	46
3.4 POROVNÁNÍ SYSTÉMŮ	47
4 PARETOVA ANALÝZA	48
4.1 PARETOVA ANALÝZA PRO ROK 2009	48
4.2 PARETOVA ANALÝZA PRO ROKY 2010 A 2011	51
5 ISHIKAWŮV DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ	53
5.1 HLEDÁNÍ MOŽNÝCH PŘÍČIN – LIDÉ	54
5.2 HLEDÁNÍ MOŽNÝCH PŘÍČIN – TECHNOLOGIE	54
6 RELAČNÍ DIAGRAM	55
7 NAVRŽENÁ OPATŘENÍ	57

7.1	NAVRŽENÁ OPATŘENÍ PRO TECHNOLOGII	57
7.2	NAVRŽENÁ OPATŘENÍ PRO DODAVATELE	58
ZÁVĚR		59
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		60
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK		61
SEZNAM OBRÁZKŮ		62
SEZNAM GRAFŮ		63
SEZNAM TABULEK		64
SEZNAM PŘÍLOH		65

ÚVOD

Požadavky na kvalitu stoupají v celosvětovém měřítku a proto je potřeba stále zvyšovat nároky na kontrolu kvality. Kvalita výrobků je v současné době rozhodujícím faktorem v podnikání. Je významnou složkou výrobku, jehož cílem je uspokojit zákaznickovy požadavky na výrobek a zároveň zabezpečit ekonomickou prosperitu podniku. Podnik, který chce obstát v konkurenci, musí trvale usilovat o zvyšování jakosti při současném snižování nákladů. Měl by mít vybudované dobré oddělení kvality, které vytvoří kreativní postupy a procesy v rámci podniku a zároveň si bude klást vysoké nároky na dodavatele. Kvalita výrobku zabezpečí podniku nejen dobré postavení na trhu, ale umožní mu získat i nové potenciální zákazníky.

Někdy ovšem úporná snaha o zvyšování spokojenosti všech zainteresovaných stran často naráží na limity. Nejvýznamnější z nich bývá nezáměr o problematiku managementu jakosti, nedostatečné znalosti principů, metod a nástrojů moderního managementu jakosti. Nástroje řízení kvality jsou léty ověřené metody, které v praxi nachází uplatnění, avšak některé z nich, zejména v podmínkách českého podnikatelského prostředí, stále ještě nenašly docenění.

Proto se ve své práci v teoretické části budu zabývat jednotlivými nástroji řízení kvality a způsoby jejich tvorby a využití.

V praktické části je aplikuji na konkrétní případy ve společnosti.

Mým objektem zájmu a výzkumu je firma NTS Prometal s.r.o., kde jsem nějakou dobu působil jako CNC obráběč. Je to firma s dlouhodobou tradicí, širokou škálou výrobků a snahou o inovaci v řízení. Firma spolupracuje s českými a holandskými specialisty v rámci celé skupiny NTS-Group.

Cílem bakalářské práce je porovnat starý a nový systém kontroly v NTS Prometal s.r.o., zhodnotit jejich klady a zápory. Dále aplikovat vybrané nástroje řízení kvality na určený výrobek a pomocí nich navrhnout opatření a možnosti zlepšení. K hodnocení a navrhování opatření budu používat nástroje kontroly kvality jako Paretův diagram, Ishikawův diagram a relační diagram. Výsledkem by mělo být zvýšení kvality výrobku a uspokojení potřeb a požadavků zákazníků.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VÝROBA

Výrobu je možno vysvětlit jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou. Výrobní faktory jsou zdroje používané v procesu výroby. Dělí se na čtyři hlavní skupiny:

- přírodní zdroje (nerostné bohatství, půda),
- práce (lidské zdroje ve výrobním procesu),
- kapitál (vzniká v průběhu výroby a je uplatňován v další výrobě),
- informace. [4]

1.1 Členění výroby

Struktura a uspořádání konkrétních výrobních procesů a jejich řízení závisí na charakteru výrobku, trhu, charakteru poptávky a dalších faktorech. Výrobní procesy jsou poté klasifikovány podle následujících hledisek: [4]

Podle plynulosti výrobního procesu:

- Plynulá výroba - je např. zpracování ropy v rafinerii nebo výroba surové oceli. Výroba v těchto závodech z technologických důvodů probíhá nepřetržitě, tj. 24 hod. denně, 7 dní v týdnu, po celý rok, až na výjimečné přerušení v rámci oprav.
- Přerušovaná výroba - probíhá v předem určených časových intervalech, např. v době od 6 do 22 hod., pět pracovních dní v týdnu apod. Lze ji po určitých částech výrobního procesu přerušit a pokračovat jindy nebo na jiném pracovišti. [4]

Rozhodování o tom jakou výrobu zvolíme, závisí nejen na výrobních aspektech, ale také na ekonomických. Zajištění plynulé výroby, bývá zpravidla nákladnější, co se týče vytvoření potřebných podmínek a prostředí pro pracovníky. Naopak přerušování pracovního procesu při přerušované výrobě prodlužuje doby výroby, vyvolává kolísání výkonnosti, případně i kvality (např. při střídání směn), což většinou vede ke zvyšování výrobních nákladů. [4]

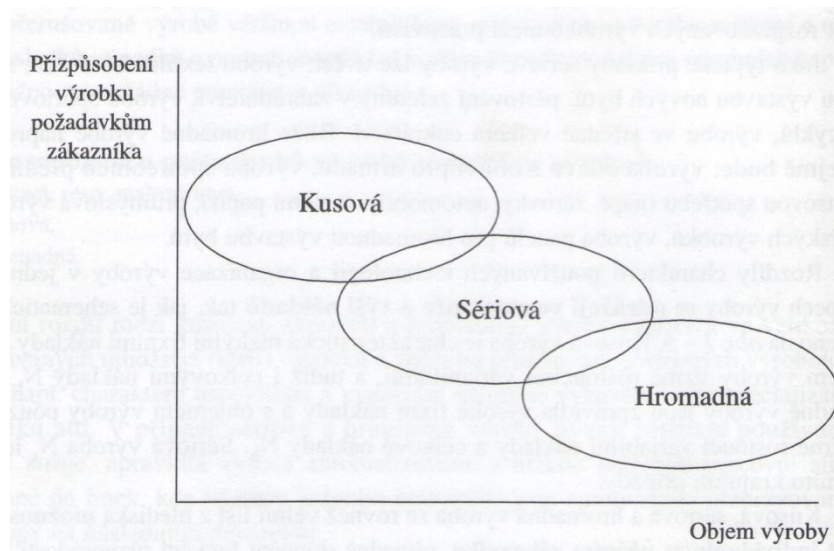
Podle množství a počtu druhů výrobků:

- Kusová výroba – bývá prováděna ve velmi malých množstvích. Vyráběná škála výrobků je různorodá a obsáhlá. Výroba může být opakovaná, neopakovaná, nebo zakázková. Zakázková výroba vzniká pouze na základech a objednávek zákazníka a je mu tvořena „na míru“. [4]

V anglické odborné literatuře se ještě rozlišují tři druhy kusové výroby:

- Projeet, kdy výrobek má svůj přesný termín zahájení a ukončení a vyčleněny „svoje“ výrobní zdroje.
- Jobbing, kdy je vyráběno současně několik různých výrobků se stejnými výrobními zdroji.
- Batch, kdy se vyrábí stejné výrobky v dávkách. [4]
- Sériová výroba – vyrábí výrobky v sériích, kdy při dokončení série jednoho výrobku se přechází k výrobě dalšího výrobku. Sériová výroba se dělí na rytmickou sériovou výrobu, kde se vyráběné výrobky vyrábějí v pravidelných intervalech a nerytmickou sériovou výrobu. Sériová výroba je stabilnější než kusová výroba. Příklady sériové výroby mohou být: výroba sportovních aut, textilní konfekce, skupinová výstavba nových bytů. [4]
- Hromadná výroba – vyrábí jeden druh výrobku ve velkém množství. Průběh výroby jednoho výrobku se po celou dobu jeho výroby opakuje. Organizačně nejvyšší forma hromadné výroby je proudová výroba. Hromadnou výrobu může představovat výroba oděvů a obuvi pro armádu, průmyslová výroba předmětů pro masovou spotřebu. [4]

Často se v podnicích nepoužívá pouze jedna forma výroby, ale jde o jejich kombinaci dle možností podniku a přání zákazníka. Jejich prolínání je vyjádřeno na Obr. 1.



Obr. 1. Možnost přizpůsobení výrobku požadavkům zákazníka v jednotlivých typech výroby. [4]

1.2 Nové trendy řízení výroby

Dosavadní postupy řízení výroby jsou zaměřeny zejména na to, aby poskytovaly řešení problémů vedoucí k efektivnosti hmotného toku v rámci podniku. Na to se však nelze omezovat. Dalším základním úkolem je zajištění konkurenceschopnosti firmy díky dlouhodobým úspěchům. Konkurenční výhodu získává podnik tehdy, vykazuje-li oproti konkurenci určité specifické charakteristiky, které zákazník vnímá a které ovlivňují jeho nákupní rozhodování. To znamená, že podnik musí vytvářet své silné stránky. Konkurenční výhoda vzniká až tehdy, když se zákazník rozhodne k nákupu. V poslední době jsou komplexní výrobní a logistické koncepce založeny na požadavku, aby významně přispěly k dosažení konkurenční schopnosti. [9]

Tyto koncepce lze rozdělit jako:

- technicky zaměřené výrobní a logistické koncepce, realizované hlavně Computer Integrated Manufacturing (CIM),
- organizačně zaměřené výrobní a logistické koncepce, ke kterým patří just-in-time, time-based-manufacturing, fraktále fabrik a lean production. [9]

Využití výpočetní techniky je v moderně řízeném podniku přednostně situováno do operativního managementu, kde dochází k rozsáhlému informačnímu toku, k požadavku neustálé aktualizace získávaných dat atd. Důraz je kladen na stavebnicové pojetí technických prostředků. [10]

Uplatnění výpočetní a informační techniky ve výrobních procesech lze charakterizovat několika směry:

- CIM – představuje počítačem podporovanou integraci zpracování informací ve všech oblastech souvisejících s tvorbou výkonů. Ne tedy jen pokud jde o vlastní řízení výroby, ale rovněž o současnou integraci zpracování informací v technických úkolech souvisejících se zajištěním výkonů firmy. K tomu patří:
- CAE = Computer Aided Engineering, počítačem realizovaný návrh výrobku.
- CAD = Computer Aided Design, zahrnující všechny aktivity prováděné počítačem při vývoji a konstrukci produktů.
- CAM = Computer Aided Manufacturing, zahrnující počítačem podporované aktivity pro technické řízení a sledování výrobních zařízení v rámci výrobního procesu.
- CAP = Computer Aided Process Planning, aktivity řízené počítačem, které jsou založeny na výsledcích konstrukční přípravy výroby tzn. technologická příprava do které spadají technologické postupy, operace, potřeba strojů, zařízení, materiálu a času. [9]

CAD, CAP a CAM a systémy plánování a řízení výroby se vyvíjeli samostatně. Neexistují mezi nimi žádné průběžné informační toky. Existuje mezi nimi sice přímá výměna informací, ale vznikají při ní tyto problémy:

- časté manuální vkládání stejných dat do stávajících systémů,
- datové základny nejsou souběžně aktualizovány, vzniká tak nebezpečí chyb,
- potencionálně dlouhý čas na přenos informací mezi dílčími systémy, např. předávání technické dokumentace do výroby. [9]

Využitím konceptu CIM se předpokládá zejména u výrob s následující charakteristikou:

- výroba zaměřená na zákaznické zakázky podle konkrétních požadavků,
- dílenská výroba. [9]

2 KVALITA (JAKOST)

Je spousta definicí a různorodých přístupů k vymezení pojmu jakost (kvalita). Nejstarší definici lze přisoudit Aristotelovi a lze se s ní setkat i v moderních filozofických slovnících. Všechny ale mají jedno společné. Zákazníka. To je osoba, která přijímá produkt. Jeho požadavky na kvalitu jsou různé, proměnlivé v čase a jsou výslednicí působení řady různých faktorů:

- biologických (věk, tělesný stav, pohlaví),
- demografických,
- sociálních (vzdělání, zaměstnání),
- společenských (reklama, názory odborníků, veřejné mínění). [6]

Z toho lze usoudit, že pojem jakost je velmi subjektivní a vede k různé interpelaci. Proto byla vytvořena obecná definice kvality, kterou uvádí norma ISO 9000:2005 jako určitý stupeň splnění požadavků pomocí souboru inherentních znaků.

Za inherentní charakteristiky jsou považovány vnitřní vlastnosti objektu kvality (produktu, procesu, zdroje), které mu patří. Například u masa je to chuť, u auta výkon apod.

V zásadě můžeme tyto znaky členit na dvě skupiny:

- znaky kvantitativní – to jsou měřitelné veličiny (rozměr, výkon, obsah),
- znaky kvalitativní – nemají číselnou hodnotu, ale mohou být pro spokojenost zákazníků rozhodující (vůně, chuť, příjemné vystupování). [6]

Charakteristické moderní pojetí jakosti se spojuje s hmotným produktem a se službou nebo procesem, který slouží k uspokojování potřeb zákazníka. Spotřebitele nezajímají v dnešní době ani tak technické parametry, jako spíše možnosti využití výrobku a jak výrobek uspokojí jeho potřeby. Dá se říci, že zákazník si nekupuje výrobek jako takový, ale kupuje si požadovaný užitek nebo službu, které jsou ve výrobku ukryty. [6]

Jakost je tedy:

- technická veličina – kdy produkt by měl plnit požadované funkce po celou dobu užívání, pokud jeho technické parametry dosahují optimálních cílových hodnot,
- ekonomická veličina – posuzovatelem úrovně produktu je zákazník,
- sociální veličina – se společenskou a ekonomickou změnou dochází i ke změně společenských potřeb a to se odráží i v požadavcích zákazníka na kvalitu,
- morální aspekty – ekonomicky a morálně správné by bylo vyrábět produkty bez vad a s nulovým rozptylem okolo cílové hodnoty. [1]

Kvalitu posuzujeme pomocí znaků výroby nebo služby. Srovnáváním produktů se stejným zamýšleným použitím posuzujeme kvalitu. Srovnáváme jednotlivé znaky kvality se standardy nebo jinými závaznými předpisy, s požadavky zákazníka nebo s konkurencí. Podle způsobu zjišťování charakteristiky kvality ji dělíme do dvou skupin:

- Měřitelné (proměnné), které lze prokazatelně vyjádřit (tlak, teplota, objem, pH, apod.).
- Neměřitelné (atributy), subjektivní hodnocení, čili estetické vlastnosti výrobku.

Současně se musí ovšem sledovat i stabilita těchto charakteristik v čase. Pro současného spotřebitele je trh zcela nepřehledný. Ze všech stran se valí nové výrobky, agresivní reklamy a různé akce na podporu prodeje. Orientovat se v tomto prostředí z hlediska kvality výrobku je zcela nemožné. Často se říkalo, že kvalitu poznáme podle vyšší ceny. Ale v dnešní době je to spíše mýtus než pravda. Vyšší cena nemusí znamenat vyšší kvalitu! Při nákupu dražších výrobků se vyplatí prostudovat informace z nezávislých spotřebitelských testů kvality. [1]

Zabezpečování kvality vyžaduje v organizaci velké množství činností, které jsou navzájem provázány. Pro zahrnutí a koordinaci všech těchto činností je nutný systémový přístup. [1]

2.1 Historické souvislosti

Úplné počátky managementu můžeme najít všude tam, kde lidská činnost nějakým způsobem směřovala k organizovanému úsilí. Počátky sahají až do starověku. Ve středověku se přes otroctví a nevolnictví pomalu svět ubíral k ekonomickým pobídkám. Víme, že se management rozvíjel pod tlakem teorie i praxe a jeho myšlenky se často obracejí do minulosti. Zajímavé je, že mezi jednotlivými autory, kteří se zabývali historickým vývojem managementu, docházelo k rozdílnému hodnocení a během času své názory měnili. Historie managementu se jakoby ve spirálách vrací. Hlavním kritériem je časové hledisko. Na jeho základě je možné sledovat tyto vývojové etapy: [6]

1. období (taylorismus) - konec 19. století – 30. léta 20. století
2. období – 40. léta 20. Století – 70. léta 20. století
3. období – konec 20. století
4. období – 21. století

Uvnitř těchto čtyř etap se dále rozlišují čtyři základní přístupy k managementu:

- klasický přístup,
- behavioristický přístup,
- vědecký přístup,
- empiricko-pragmatický přístup.

Novější přístupy určitým způsobem rozvíjely starší pojetí. [6]

2.2 Přístupy výroby a management kvality

Řízení jakosti je založeno na široce chápaném komplexním pojetí, které je přijato a realizováno všemi podnikovými složkami. O jakosti výrobku rozhoduje již technická příprava výroby, zajištění vstupů do výrobního procesu, zvolený výrobní postup a také vlastní výrobní proces. [9]

Hlavním cílem operativního managementu jakosti je zabránit snižování jakosti během výrobních, obslužných a pomocných procesů. Otázky řízení jakosti je třeba vidět v celkovém kontextu řízení podniku. Kvalita musí být zabezpečována ve všech fázích reprodukčního procesu - v předvýrobních etapách, ve výrobě, v užívání i likvidaci.

V každé z těchto fází je vyvíjeno velké množství vzájemně závislých aktivit, mezi kterým jsou zpětné vazby a interakce. Proto je při řízení jakosti nutno používat systémový přístup.

Tato myšlenka se poprvé objevila v šedesátých letech minulého století v USA a jejím představitelem je A. V. Fiegenbaum. Nazvána byla jako přístup Total Quality Control (TQC). TQM se začal uplatňovat pod vedením amerických odborníků v Japonsku. A právě Japonci rozvinuli původní přístup o mnohé další prvky a nazvali jej Company Wide Quality Control, neboli česky celopodnikové řízení jakosti. [1]

Zejména díky prokazatelným úspěchům japonských firem došlo k revizi v přístupu managementu jakosti i v USA. Za podpory japonských odborníků byl vytyčen nový směr managementu jakosti - TQM. Pro rychlé šíření myšlenek TQM byly koncem osmdesátých let vypracovány standardy, které obsahovaly některé základní zásady TQM. Tyto standardy byly označeny jako mezinárodní normy ISO řady 9000. Po několika úpravách (revizích) se normy ISO řady 9000 dostaly v roce 2000 do dnešní podoby. [1]

V další kapitole se budu blíže zabývat přístupem TQM.

2.2.1 TQM

Jak už víme, v přístupech označovaných jako Total Quality Management jde o totální řízení kvality, čímž se rozumí vyčerpávající, široký rozsah aktivit, aplikovaných na všechna hlediska činnosti podniku. Společné rysy lze odvodit již z názvu:

- total - jde úplné zapojení všech pracovníků organizace, jak ve smyslu zahrnutí všech činností až po servis, tak zapojení všech pracovníků včetně administrativy, ostrahy apod.,
- quality - jde o pojetí jakosti, jak ve směru splnění očekávání zákazníků, tak jako vícerozměrný pojem zahrnující výrobek, službu, proces i činnost,
- management – řízení je zahrnuto z pohledu strategického, taktického i operativního a rovněž z pohledu manažerských aktivit-plánování, motivace, kontroly atd. [1]

Většina autorů je ve vzácné shodě, pokud jde o praktické aplikace TQM, a to v následujících bodech:

- Důsledná realizace přístupů zabezpečování jakosti podle ISO 9000 je vhodným východiskem pro následné formování TQM.
- Nelze stanovit univerzální model TQM, protože praktická aplikace se v různých zemích a v jednotlivých firmách bude měnit v závislosti na technických, sociálních a kulturních podmínkách. [1]

Přístupy TQM prošly vývojem. Po druhé světové válce byly inspirativním zdrojem TQM názory předních odborníků (guru) jakosti, jimiž byli pánové W. Edwards Deming, Joseph M. Juran, Ishikawa apod. Ti svá doporučení prezentovali na různých konferencích, v odborných publikacích apod. [1]

Na konci osmdesátých let přichází Reganova administrativa s kritérii Národní ceny Malcolma Baldrige (NMBA) za jakost. O několik let později jsou podobná kritéria stanovena i Evropskou nadací pro management jakosti (EFQM) pro organizace, které usilují o získání Evropské ceny za jakost (The European Quality Award-EQA). Typickým rysem všech těchto přístupů TQM jsou:

- rozšíření zapojení vrcholového vedení ve smyslu pojmu leadership,
- respektování obecných principů managementu-priority, prevence,
- orientace na zákazníka a posílení konkurenceschopnosti,
- uplatnění procesního řízení s respektováním správných řídicích praktik,
- úsilí o trvalé zlepšování,
- angažovanost, vysoké nasazení pracovníků,
- účinná zpětná vazba, řízení na základě faktů. [1]

Zavedení TQM do firemní praxe je časově náročnější, než je tomu v případě zavádění ISO 9000. Výrazně se dotýká kultury firmy. Vrcholový management posuzuje zaběhnuté zvyklosti, zásady, hodnoty a vyhledává vhodné postupy, jak aktivizovat, iniciovat a mobilizovat pracovníky organizace ve směru vytčených cílů. Na předním místě musí být osobní příklad.

Cílovým je takový stav, kdy pracovníci ve firmě mají zájem podílet se na stanovených záměrech, zajímají se o dění ve firmě, nejsou neteční k připravovaným změnám, a je minimum těch, kteří nemají zdání, co se ve firmě děje. [1]

Ze základních stavebních kamenů moderního managementu je považována též orientace na zákazníka. Jednoznačně je preferován přístup: „můžeme vyrábět jen to, co je možné prodat“. Náročnou etapou zavádění orientace na zákazníka představuje změna postojů, jednání a vystupování všech pracovníků vůči zákazníkovi v následujících směrech:

- zákazník je nejdůležitější osobou, jak v přímém rozhovoru, tak v korespondenci,
- zákazník nepotřebuje nás, my potřebujeme zákazníka,
- zákazník je člověk s pocity, emocemi, náladami-to vše respektujeme,
- zákazník není partnerem pro konfliktní diskuse. [11]

Je zřejmé, že orientace na zákazníka je klíčovým faktorem v rozvoji každé firmy. Smyslem je vytvořit trvalý vztah založený na partnerství a vzájemných výhodách plynoucích pro obě strany. Je třeba zdůraznit, že totální management kvality neznamená, že každý usiluje o řízení jakosti na svém úseku, ale zajišťuje něco, co je v zájmu všech. [11]

Japonské pojetí TQM pracuje se čtyřmi základními principy (ideami):

- Kaizen – idea, že je nutné kontinuálně zlepšovat procesy, jasně je popsat, změřit a zajistit jejich opakovatelnost.
- Atarimae Hinshitsu – idea, že věci budou fungovat tak, jak se předpokládá.
- Kansei – idea, že zkoumání jak zákazník používá produkt, vede ke zlepšení produktu.
- Miryokuteki Hinshitsu – idea, že věci musí mít estetickou kvalitu.

Tyto společné principy TQM se uplatňují v různých organizacích a různých zemích odlišně, vždy v závislosti na jejich sociálních, kulturních, personálních, legislativních, technických a dalších podmínkách. Na závěr si shrneme to nejdůležitější o systému TGM : prosazuje všeobecné používání obecných principů managementu, uplatnění moderního procesního řízení, zapojení vrcholových manažerů formou vedení, prosazuje angažovanost všech pracovníků, silně prosazuje orientaci na zákazníka a kvalitu výrobků a služeb. Usiluje o trvalé zlepšování na základě jasných faktů a ukazatelů. [11]

TQM lze definovat jako manažerský postup určený pro organizace, soustředěný na kvalitu, založený na zapojení všech členů v procesu a zaměřený na dlouhodobý úspěch dosahovaný prostřednictvím uspokojení zákazníka a prospěšnosti pro všechny členy organizace i pro společnost. [11]

Dá se říci, že je to celostní přístup ke kvalitě podobný přístupu řady ISO 9000, který má největší uplatnění v Evropě.

2.2.2 ISO

V této kapitole bych se chtěl zabývat dalším moderním řízením kvality a to systémem International Organization for Standardization – Systém managementu kvality (dále jen ISO). ISO je zkratka pro mezinárodní normy. Tím, že Česká republika je členem ISO, přejímá tyto normy do své normalizační soustavy pod zkratkou ČSN. Základní normy pro kvalitu mají označení číselnou řadou 9000. Pravidelně probíhají dílčí revize pro vylepšení jednotlivých norem, a to vždy v časových cyklech. Základem je norma ISO řady 9001, která specifikuje požadavky na systém kvality. Poslední revize normy ISO 9001 proběhla v roce 2008. Za zvláštní zmínku stojí odvětvové normy, jmenovitě standard pro automobilový průmysl ISO/TS 16949. Zde jsou požadavky ISO 9001 rozšířeny, jsou obsáhlejší i přísnější. Silně inklinují k TQM. Moderní přístup k managementu kvality je zejména v Evropě založen na normativním přístupu. Systém zjišťuje, zda vyhovuje požadavkům dané normy. Tato shoda se ověřuje pomocí tzv. certifikačního auditu, který provádí nezávislá třetí strana (certifikační orgán). Normativní přístup má i celou řadu kritiků. Zvláště v České republice má certifikát poměrně hodně firem a zkušenosti ukazují, že ne vždy vykazuje firma patřičnou kvalitu. Certifikát platí tři roky a poté je nutná recertifikace. Ještě navíc se provádí dozorový nebo kontrolní audit. Tím by měla být zaručena preciznost a spolehlivost výrobku, ale není tomu vždy tak. Mnohdy se audit mění ve formalitu. Certifikát ISO 9000 nedeklaruje kvalitu výrobku, ale postupem času by se k ISO mohl přidat možná nějaký krok navíc a již by systém mohl fungovat lépe. [1]

Základní stavební kameny moderního řízení kvality jsou:

- zapojení a příkladná úloha managementu,
- systém managementu kvality,
- nástroje a technika kvality. [1]

Vrcholové vedení firmy zajišťuje politiku kvality. S ní musí být seznámeni všichni zaměstnanci. Z politiky kvality jsou odvozeny cíle kvality. Osobní angažovanost a aktivita managementu musí jít příkladem ostatním. Důležitým prvkem systému kvality jsou audity. [1]

2.2.3 FMEA

Původní anglický název Failure Mode and Effects Analysis (dále jen FMEA) v doslovném překladu znamená „Analýza způsobů a následků poruch“. Byla vyvinuta v šedesátých letech minulého století v USA během vesmírného programu APOLLO společnosti NASA, jako nástroj pro hledání závažných rizik. První civilní využití této metody byly společnosti Ford asi o deset let později, z důvodu špatné kvality projektu Ford Pinto, na kterém byla tato metoda poprvé použita. Poté byla metoda FMEA aplikována v celém světě a prošla prudkým vývojem. To se odrazilo nejen ve způsobu jejího používání, ale i v rozšíření do různých odvětví. FMEA se dá popsat jako metoda analýzy možných způsobů a důsledků závad. Mohou ji používat dodavatelé společností, které se hlásí ke QS-9000 nebo ekvivalentnímu dokumentu. Původně vznikla metoda FMEA jako spolehlivostní analytická metoda následně zkoumající a hodnotící vzniklé poruchy výrobku a odhalující jejich příčiny. [2]

Vzhledem ke své univerzálnosti nachází uplatnění v řadě oblastí, zejména v oblasti řízení rizik a řízení kvality, či řízení bezpečnosti. FMEA je tedy systematický soubor činností prováděných s cílem:

- identifikovat a vyhodnotit možnou závadu výrobku/procesu a důsledky této závady omezit,
- určit opatření, která by mohla pravděpodobnost výskytu možné závady omezit,
- celý proces dokumentovat. [2]

Jedna z nejdůležitějších podmínek úspěšného uplatnění programu FMEA je jeho včasnost. Proto k dosažení největšího přínosu se musí FMEA uskutečnit před tím, než byla možnost vzniku závady výrobku nebo procesu do výrobku. Za vypracování FMEA obvykle odpovídá jednotlivý pracovník, ale vstupy do FMEA mají být týmovou prací. Tento systematický přístup opakuje, formalizuje a dokumentuje myšlenkové postupy, kterými technik normálně prochází v jakémkoliv procesu navrhování. FMEA by měla být katalyzátorem výměny myšlenek mezi jednotlivými funkcemi a tak podporovat týmovou práci. [2]

FMEA je živý dokument a vyžaduje velkou zkušenost týmu s analyzovaným systémem. Správná identifikace možných vad a jejich následků je založena z velké části na zkušenostech týmu. Ten by měl být složen z tolika lidí, aby se jejich znalosti a zkušenosti vzájemně vykrývaly. [2]

2.2.4 KAIZEN

Kaizen je japonské slovo, které znamená „nepřetržitý proces malých kroků“. Kaizen je manažerská filosofie, která původně vznikla v USA, ale její skutečná síla byla objevena až v 60. letech 20. století, v poválečném Japonsku. Zde také vznikl tento populární název. V doslovném překladu znamená „změna k dobru“. Byl to Masaaki Imai který pomohl za svou kariéru více než dvěma stovkám podniků mimo Japonsko promyslet si jejich organizační strukturu a zavést do řízení japonské metody. [3]

Masaaki Imai zavádí do světa západní manažerské kultury nový pojem - *gemba kaizen*. Gemba znamená pracoviště či provoz a ukazuje, jak využít přístupu postaveném na zdravém rozumu a nízkých nákladech k řízení činností na pracovišti. A je jedno, jednali se o výrobní linku, oddělení pojišťovny nebo účtárnu. Existují dva přístupy k řešení problémů. [3]

Ten první obnáší inovaci a využívá nejnovějších nákladných technologií. Ten druhý využívá nástroje postavené na zdravém rozumu, kontrolním seznamu a technikách, které mnoho nestojí. Tento přístup se nazývá kaizen. Znamená, že na plánování a dosažení úspěchu se podílejí všichni-od výkonného ředitele až po řadové zaměstnance. Kaizen je základní stavební kámen, jež společnost připraví na úspěch, který si skutečně zaslouží. [3]

Každý ve společnosti nebo firmě musí společně usilovat o to, aby se řídil třemi pravidly pro praktikování této koncepce:

1. hospodaření (kvalitním hospodařením si zaměstnanci osvojí sebedisciplínu),
2. odstranění *muda* (odstranění všech typů činností, které nepřidávají hodnotu),
3. standardizace (nejlepší způsoby, jak dělat danou práci). [3]

Kaizen klade spíše důraz na odstranění *muda* na pracovišti než na zvyšování investic v naději, že to povede k vyšší přidané hodnotě. Platí obecné pravidlo, že zavedením kvalitního hospodaření na pracovišti klesá počet chyb na polovinu a standardizace snižuje počet chyb o další polovinu z tohoto nového čísla. [3]

Gemba v japonštině znamená místo, kde se skutečně něco děje. Na pracovišti (*gemba*) se každý den uskutečňují dvě hlavní činnosti-údržba a *kaizen*. Údržba se týká udržování stávajících standardů a setrvalého stavu, zatímco *kaizen* se týká zdokonalování a zlepšování těchto standardů. [3]

2.2.5 Sedm klasických nástrojů managementu kvality

Skupinu tvoří jednoduché statistické a grafické metody, které mají za úkol zlepšovat výkonnost procesů. Celá skupina je známa pod zkratkou DMAIC, kde:

- **(D)** – definování procesu, zákazníka a jeho požadavků na výstup procesu a odhad předpokládaných ekonomických přínosů zlepšení,
- **(M)** – měření výkonnosti celého procesu,
- **(A)** – analýza procesu, která má za cíl stanovit hlavní příčiny nízké výkonnosti procesu nebo výskyt chyb,
- **(I)** – volba, příprava a realizace opatření ke zvýšení výkonnosti celého procesu,
- **(C)** – udržení procesu na nové úrovni výkonnosti. [5]

Mezi klasické metody patří:

- Kontrolní tabulky a záznamníky.
- Histogram.
- Ishikawův diagram příčin a následků.
- Vývojové diagramy.
- Regulační diagramy.
- Bodový diagram.
- Paretův diagram.

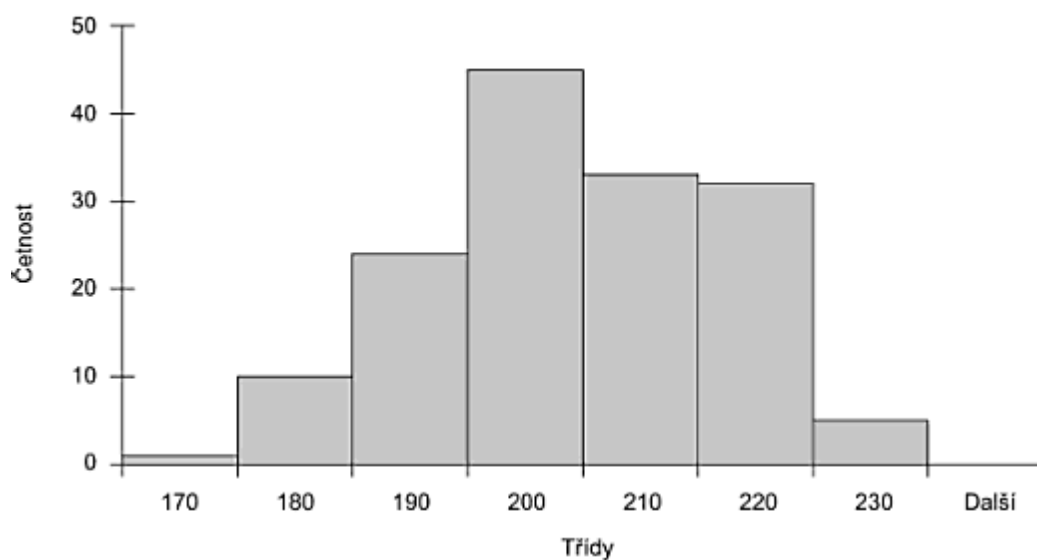
Kontrolní tabulky a záznamníky

Slouží ke sběru a záznamu dat z prvotních dokumentů o jakosti, pro ostatní aplikace metod řízení a zlepšování jakosti. Při jejich tvorbě je třeba dodržovat následující postupy:

- princip stratifikace – třídění dat podle zvolených hledisek, určení původu každé položky, vyhledávání příčin neshod a problémů,
- princip jednoduchosti a standardizace – předcházení vzniku chyb při provádění záznamu,
- princip vizuální interpretace. [5]

Histogram

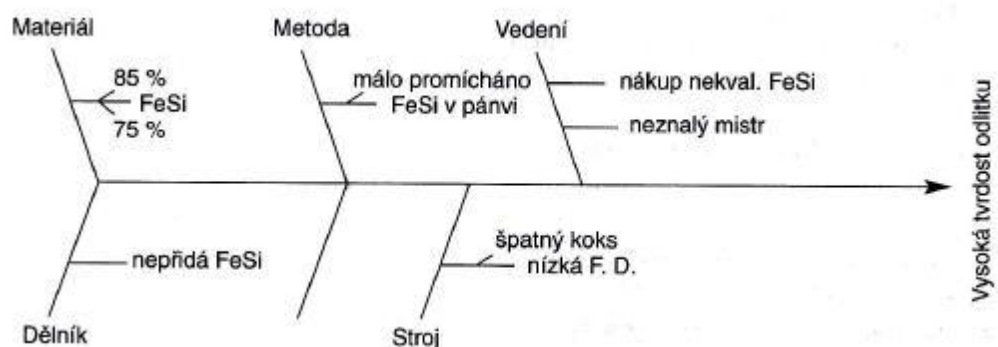
Je sloupcový graf, který relativně srozumitelně zobrazuje tvar rozdělení dat. Hlavním parametrem je zde šířka jednotlivých sloupců. Aby byl histogram správný a nedošlo ke snížení informačního obsahu je nutné, aby sloupce měly stejnou šířku.[5]



Obr. 2. Ukázka histogramu [5]

Ishikawův diagram příčin a následků

Diagram příčin a následků někdy označován jako rybí kost, podle svého grafického znázornění, slouží ke grafickému zachycení všech možných příčin, které vedly, nebo by mohlo vést k danému následku. Diagram je velmi přehledný a umožňuje najít skutečné příčiny, které vedly k následku (a ne jenom symptomy). Příčiny jsou vyhledávány z toho důvodu, abychom našli jejich řešení. Díky své jednoduchosti je využíván při práci v týmu, a to na všech stupních řízení. [5]

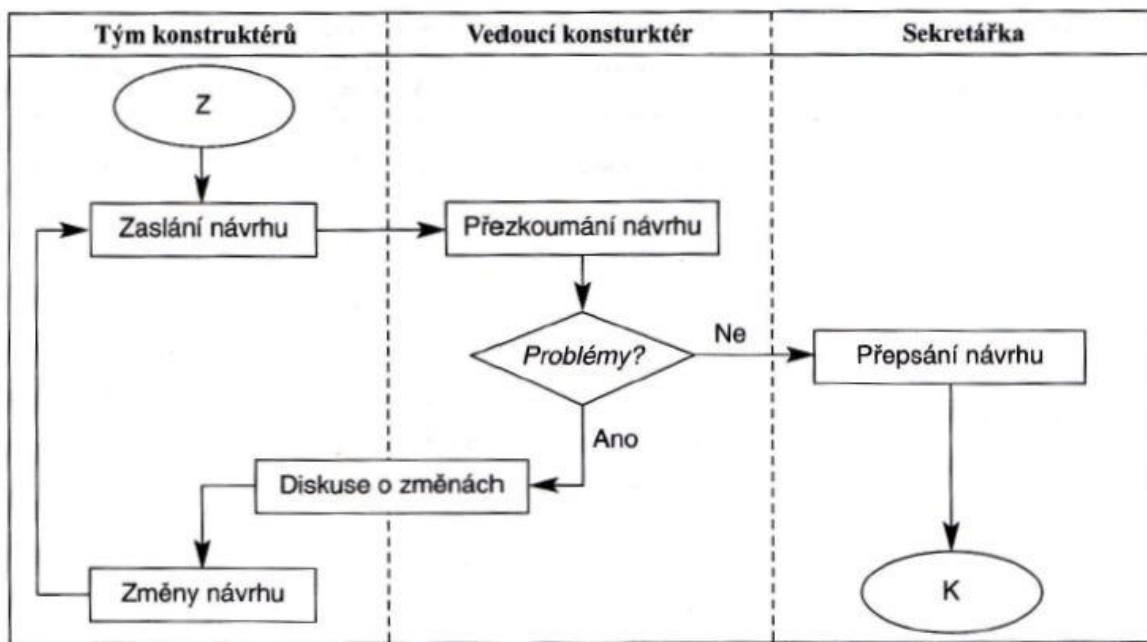


Obr. 3. Ukázka Ishikawova diagramu [5]

Vývojový diagram

Patří mezi nejrozšířenější diagramy, které slouží pro lepší pochopení procesů a především jejich vnitřních vztahů. Vývojové diagramy se dělí na 3 základní druhy:

- lineární vývojový diagram,
- vývojový diagram vstup/výstup,
- integrovaný vývojový diagram. [5]



Obr. 4. Ukázka integrovaného vývojového diagramu [5]

Regulační diagram

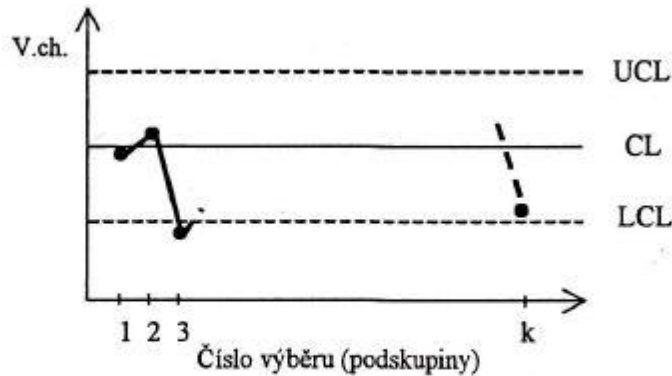
Je základním nástrojem statistické regulace procesu, která představuje preventivní přístup k managementu kvality. Regulační diagram slouží jako grafický prostředek zobrazení vývoje variability procesu v čase. Rozhodnutí o statistické zvládnutelnosti procesu přináší tři základní čáry, a to:

- CL – Central Line - střední čára,
- UCL – Upper Control Line – horní regulační mez,
- LCL – Lower Central Line – dolní regulační mez.

CL odpovídá tzv. referenční hodnotě použité znázorňované charakteristiky, kdy referenční hodnota může být definována jako:

- nominální hodnota,
- hodnota založená na minulých zkušenostech s konkrétním výrobním procesem,
- odhad hodnot regulované veličiny získané v podmínkách statisticky zvládnutého procesu. [11]

UCL a LCL se nazývají akční meze. Tyto meze vymezují pásmo působení pouze náhodných příčin variability a dále jsou základním rozhodovacím kritériem, zda je nutné učinit zásah do procesu, nebo nikoliv. [11]



V.ch. = výběrová charakteristika použitá jako testové kritérium v daném regulačním diagramu (např. \bar{x} , R, s, ...)

Obr. 5. Struktura regulačního diagramu [11]

Bodový diagram

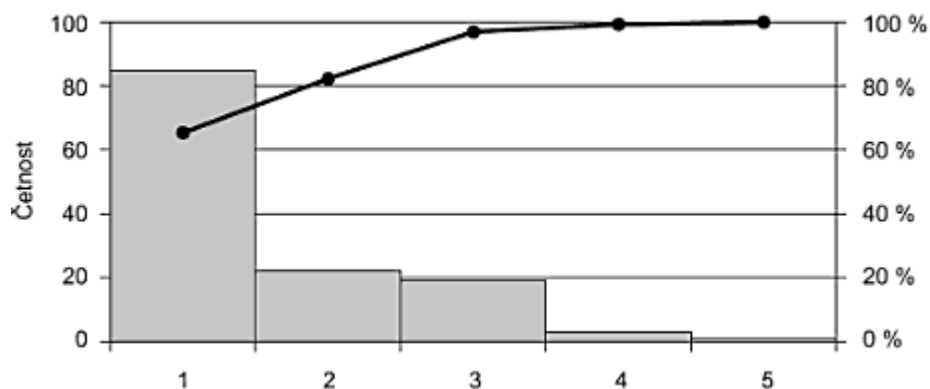
Slouží jako jednoduchý prostředek pro orientační zjištění existence či neexistence závislosti mezi dvěma veličinami. Pokud lze zobrazené body na ploše proložit přímkou, jedná se o závislé veličiny a jejich průběh ukazuje povahu závislosti. To, jak jsou body rozmístěny od sebe, značí těsnost vztahu. Využívá se, když chceme změnit hodnoty parametrů produktu, procesu nebo okolních podmínek. V případech, kdy při řízení procesu zlepšování jakosti, regulujeme proces. Výhodou bývá menší časová a ekonomická náročnost.[5]

Paretův diagram

Označován i jako Paretův zákon je založen na tvrzení že, 80% následků je způsobeno 20% příčin. Americký odborník jakosti J. M. Juran na základě tohoto zákona, došel k závěru, že 80-95% problémů s jakostí je způsobeno malým počtem příčin představující 5-20%. Tyto příčiny nazval životně důležitou menšinou. Je třeba se na ně nejvíce soustředit, analyzovat je hlouběji a snažit se odstranit jejich působení nebo ho alespoň minimalizovat.[5]

Diagram napomáhá určit priority, na které je třeba se zaměřit tak, že uspořádává položky podle četnosti výskytu.

V praxi se a využívá při analýze reklamací nebo neshod, při stanovování životně důležité menšiny příčin, které způsobily odhalený problém. Paretův diagram je úzce spojen s diagramem příčina následků. [11]



Obr. 6. Paretův diagram, Lorenzova křivka [11]

2.2.6 Sedm nových nástrojů managementu kvality

Zatímco sedm klasických nástrojů se zaměřuje hlavně na úroveň operativního řízení jakosti, tak sedm nových nástrojů se zaměřuje především na shromažďování, třídění a analýzu informací a také na hledání řešení.

Mezi nové metody patří:

- Síťový diagram
- Stromový diagram
- Relační diagram
- Maticový diagram
- Analýza maticových dat
- Diagram afinity

Sít'ový diagram

Používá se nejčastěji při přípravě projektů. Umožňuje uspořádat jednotlivé aktivity procesu podle logické posloupnosti a poté do časového vymezení (doba trvání jednotlivých činností, projektu). Pro každý krok, větev, stejně jako pro celý proces je třeba stanovit dobu trvání. Odtud vyplynou časově kritické cesty a následně je možné poukázat na časové rezervy. Výstupem je stanovení reálné doby ukončení procesu a způsob jeho průběžného sledování. Konstruuje se Ganttův diagram.[5]

Sít'ové diagramy se člení do dvou základních skupin:

- Sítě postupných uzlů – uspořádání činností na základě uzlů, tzv. metoda MPM – Metra Potential Method.
- Sítě postupných šipek - uspořádání činností podle šipek, tzv. metoda CPM – Critical Path Method, metoda PERT – program Evaluation and Review Technique. [11]

Stromový diagram

Stromový diagram je grafické znázornění problému a jeho následné rozložení na jeho dílčí části. Může se také využívat jako logické zobrazení struktury sledovaného problému. Při jeho tvorbě se využívá již vytvořených námětů zapsaných na kartičkách. V podstatě se jedná o detailní dekompozici od obecného ke konkrétnímu. [11]

Relační diagram

Nachází své využití všude tam, kde je potřeba dojít k pochopení souvislostí mezi jednotlivými náměty. Využívá se při identifikaci logické nebo příčinné souvislosti mezi náměty a v případě, kdy je potřeba stanovit priority dalšího postupu. Vychází se ze vzájemného posouzení kauzálního vztahu příčina – následek a umožňuje tak uspořádat náměty/aktivity dle logické posloupnosti. Je potřeba se zde řídit pravidlem „každý s každým“, kdy dochází k postupné identifikaci příčin a následků.

Diagram má poměrně univerzální využití a nezobrazuje těsnost a intenzitu vztahů, ale dochází pouze k jejich identifikaci. S rostoucím počtem námětů a aktivit narůstá celková obtížnost sestavení diagramu. [11]

Maticový diagram

Maticový diagram spojuje různorodé skupiny informací, které se vztahují k určité situaci. Slouží k tomu dva druhy matic – matice znaků (parametry procesu, vlastnosti produktu apod.) a matice vztahů (k propojení matic znaků).

Na základě počtu matic znaků se konstruují různé tvary diagramů:

- diagram tvaru „střecha“,
- diagram tvaru L,
- diagram tvaru T,
- diagram tvaru Y,
- diagram tvaru X. [5]

Analýza maticových dat

Slouží k vyhodnocování údajů získaných z maticového diagramu. Pro analýzu údajů se zvolí vhodná kritéria výběru nejvhodnější varianty a definuje se soubor možných variant. Poté se vybere varianta, která se nejvíce blíží optimální variantě. [5]

Nejčastěji se pro analýzu údajů používá:

- Plošný diagram.
- Korelační diagram.
- Portfolio analýza. [5]

Diagram afinity

Afinitní diagram uspořádává velké množství informací týkajících se určitého problému do relativně samostatných příbuzných skupin na základě zvolených třídících znaků. Tím napomáhá definovat možné příčiny problému, jejich upřesnění nebo rozvinutí. Utříděné informace mají za následek lepší pochopení problému a lépe se pak odhalují dosud neznámé souvislosti. [5]

2.3 Specifika řízení kvality ve výrobě

Na komplexním řízení jakosti se podílejí všechny složky podnikového managementu i všechny útvary hlavních i vedlejších podnikových činností. Jde o tzv. totální řízení kvality s širokým rozsahem aktivit, aplikovaných na všechna hlediska činnosti podniku. Proč je tomu tak? Především je to proto, že spotřebitel se stává stále náročnější. Má vedle klasických jakostních pohledů i zvýšené požadavky na bezpečnost produktu. Také konkurenční prostředí vyžaduje, aby se zaručená jakost výrobku rozšířila na celé období používání výrobku. A tím stoupají náklady na zajištění výroby. Je nutné také řízení jakosti aplikovat na produkty, které vznikají jako nepřímý vedlejší výsledek (odpad, zplodiny apod.). [9]

Již z úvodu je zřejmé, že otázky řízení jakosti představují velmi důležitou problematiku. A tak mnohé firmy zavádějí nové prvky managementu kvality, které jsou doporučovány v přístupech označovaných jako TQM. [9]

K zajišťování požadovaného trendu nestačí jednoduchá kontrola výrobků. Je třeba, aby jakost byla obsažena ve výrobku. A to znamená, že musí dojít ke změnám ve všech činnostech týkajících se produktu. Jakost musí být zabudována do konstrukce, musí se objevit ve výrobním procesu, stejně jako ve službách zákazníkovi, v dokumentaci výrobku, v postupech údržby atd. Toto komplexní pojetí můžeme z hlediska předmětu řízení chápat jako spojení dříve nezávislých činností. Jsou to:

- nákup materiálu,
- řízení vlastního výrobního procesu,
- kontrola,
- analýza průběhu výrobního procesu. [9]

Komplexní řízení se neomezuje jenom na technická hlediska. Vyžaduje také účast pracovníků z oblasti prodeje, správy a další. Myšlenkou je, že totální management kvality neznamená, že každý usiluje o řízení jakosti ve svém úseku, ale zajišťuje něco, co je v zájmu všech. Vše se podřizuje společnému cíli:

Jakost výrobku je dána výhodami výrobku pro jeho uživatele s tím, že výhoda zákazníka se stává také výhodou firmy, pokud jde o dosažení příznivých hospodářských ukazatelů a pozitivní vývoj do budoucna. [9]

Z hlediska výrobního procesu jde při řízení jakosti především o rozhodnutí týkající se jakosti výrobku (standard), o stanovení standardizovaných postupů, a o způsobech provádění kontroly. Průmyslově vyráběný produkt je souhrnem mnoha faktorů. Známe čtyři faktory jakosti:

- materiál,
- stroje, nástroje, přípravky,
- technologické, dopravní, kontrolní postupy,
- lidé. [9]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 PŘEDSTAVENÍ PODNIKU

Firma NTS Prometal Machining, s.r.o. je dceřinou společností holandské průmyslové skupiny NTS-Group. Firma od svého založení v roce 1997 sídlí ve městě Slavičín ve Zlínském kraji. Má 110 zaměstnanců a v roce 2011 realizovala tržby ve výši 205 mil. Kč. Firma nabízí výrobcům strojů a zařízení zefektivnění jejich výrobního procesu tím, že pro ně jako subdodavatel vyrábí a dodává strojírenské díly a moduly podle jejich vlastní výkresové dokumentace.

Skupina NTS-Group spojuje devět firem, jedna v Česku, další v Číně a sedm v Holandsku, každá zaměřená na určitý okruh aktivit a technologií v procesu výroby a dodávek dílů, sestav a procesů. Cílem tohoto propojení je nabídnout zákazníkovi komplexní řešení jeho požadavků s důrazem na kvalitu, nejvýhodnější technologii, optimalizaci nákladů a logistiku. NTS-Group je napojena těsnými vazbami na univerzitní a znalostní centra v Evropě a tím si udržuje a rozvíjí své technologické know-how na potřebné světové úrovni.

Vybavení firmy vychází z technologického profilu celé skupiny NTS-Group. V tomto směru má NTS Prometal velmi silné zázemí v moderním CNC strojním vybavení.

Hlavní technologie firmy:

- Frézování.
- Soustružení.
- Zpracovávání plechů v procesu řezání laserem.
- Ohýbání a svařování s následnou povrchovou ochranou.
- Montáže.

3.1 Kontrola kvality

Firma má své vlastní oddělení řízení kvality. Oddělení má tři vyškolené kontrolory kvality. Manager kvality zodpovídá za dodržování kontrolních postupů, komunikuje se zákazníky a vydává nové kontrolní předpisy. Technik kvality má na starost vstupní kontrolu, kontrolu výrobků, průběh výroby a komunikaci s dodavatelem. Hlavní metrolog se stará o evidenci měřidel a metrologii.

Řízení kvality patří k základním cílům společnosti. Od roku 2002 je v NTS Prometal Machining uplatňován systém řízení kvality dle požadavků normy ISO 9001. Úplnost shody prováděných procesů s požadavky této normy pravidelně kontroluje renomovaná auditor-ská společnost Lloyd's Register EMEA. Náklady na pořízení certifikátu se vyšplhaly na 150 tisícům korun.[7]

Firma nyní opouští od zavedeného systému kontroly a snaží se celý výrobní proces a pracovníky přetransformovat na nový samokontrolní systém. V následujících kapitolách se budu věnovat obou systémům kontroly kvality a určit hlavní rozdíly mezi těmito systémy.

3.2 Starý systém kontroly kvality

3.2.1 Potup provádění kontroly před začátkem prací

Nejprve je nutné provést kontrolu výrobní dokumentace. Je nutno zjistit závažné podmínky výroby. K tomu je zapotřebí platná výrobní dokumentace, případně další upřesňující informace od pracovníka obchodního oddělení. Bez těchto náležitostí nemůže být provedena kvalitativní kontrola výrobku. [7]

Povinnosti pracovníka, který provádí kvalitativní kontrolu:

- ujistit se, že číslo výkresu spolu s revizním číslem odpovídá číslu výkresu na technologickém postupu,
- prostudovat v hlavičce technologického postupu, pro kterého zákazníka se díl vyrábí,
- prostudovat poznámky technologického postupu, případné zvláštní požadavky zákazníka,
- prostudovat technologický postup, tedy zjistit, jaké části výrobku se kontrola týká v dané výrobní operaci,
- zjistit všeobecné (generální) tolerance na délkové rozměry,
- zjistit všeobecné (generální) tolerance na úhlové rozměry,
- zjistit všeobecné (generální) tolerance na drsnosti povrchu,
- zjistit promítání výkresu,
- prostudovat pohledy a detaily,
- pokud má být výrobek povrchově upraven, propočítat si přídavek a s tímto uvažovat při kontrole rozměrů. [7]

Poté se provádí vzhledová kontrola. Ta má za cíl zjistit stav výrobku metodou porovnáním.

Povinnosti pracovníka, který provádí kvalitativní kontrolu:

- porovnat vyrobený dílec s promítáním platného výkresu,
- zjistit úroveň opracování, tedy nežádoucí stopy nástroje nebo jehlení,
- zjistit možné vady nárazů přepravy,
- zjistit případné nežádoucí dráhy nástrojů – tzv. „zabourání“,
- pokud existuje výrobek označený jako „vzorek“, porovnat se vzorkem,
- existuje-li požadavek zákazníka na vzhledovou kontrolu funkčních kritických ploch, provést ji za pomoci mikroskopu. [7]

Následuje kontrola rozměrů. Rozměrová část výrobku je prováděna na kontrolním oddělení nebo na samotném pracovišti metodou měření. Toto určuje kontrolor kvality výrobků.

Povinnosti pracovníka, který provádí kvalitativní kontrolu:

- před začátkem měření zajistit vhodná měřidla. Tyto měřidla musí mít platnou kalibrační značku, evidenční číslo a nesmí být zjevně poškozeny,
- důkladně očistit dílec vzduchem a hadrem, která nepouští chlupy,
- měřit rozměry pouze vhodným měřidlem,
- zkontrolovat zda je měřidlo správně vynulováno,
- měření provádět jen mírným tlakem,
- dbát na čistotu měřících ploch. [7]

Obecné zásady:

- chránit měřidlo před nečistotami,
- chránit měřidlo před hrubým zacházením,
- chránit kalibrační značku a evidenční číslo měřidla. [7]

Při práci s měřidlem musí pracovník:

- měřidlo odkládat vždy na měkkou podložku (nejlépe do přepravní krabičky),
- chránit měřidlo před kontaktem s kapalinami (chladicí emulze, řezný olej),
- chránit měřidlo před odletujícími třískami,
- chránit měřidlo před nárazy a otřesy,
- nevystavovat měřidlo vysokým nebo nízkým teplotám,
- před vložením měřidla do přepravní krabičky po skončení práce otřít měřicí plochy, a nechat je mírně rozevřeny. [7]

Obecná frekvence měření:

Následující tabulka je přehledem minimálních frekvencí měření ve výrobní sérii u jednotlivých druhů obrábění.

Tab. 1. Frekvence měření při obrábění

Výrobní dávka (ks)	Frekvence měření
1 do 5	1/2
5 do 10	1/3
11 do 20	1/5
21 do 50	1/10
51 do 100	1/15
101 do 200	1/20
201 a výše	1/30

Zdroj: [7]

Četnost měření zpracování plechů:

Četnost měření závisí na složitosti produktů a dalších vlivů (např. speciální požadavky zákazníka) - toto sdělí kontrolní oddělení při měření prvního vzorku. Jinak však platí:

Tab. 2. Frekvence měření při zpracování plechů

Výrobní dávka (ks)	Frekvence měření
1 do 200	1/25
201 do 500	1/50
501 do 1000	1/100
1001 do 3000	1/250
3001 do 7000	1/350
7001 a výše	1/500

Zdroj: [7]

3.2.2 Pracoviště Hala 1

Následuje fáze výroby. Provede se kontrola prvního kusu.

Při zahájení výroby dílů z výrobní dávky na příslušné operaci, přerušení výroby na dobu delší než jedna směna a v případě problémů s kvalitou dílů je po seřízení stroje, nástroje a optimalizaci technologických parametrů, obsluha stroje povinna provést u prvního kusu z produkce kontrolu rozměrů týkajících se dané operace. Tuto kontrolu provádí obsluha stroje jí dostupnými dílenskými měřidly (posuvné měřítko, mikrometr, kalibry, lineární výškoměr). Postupuje podle kontrolního postupu. V případě že není pracovník schopen některý rozměr sám změřit (např. nutnost kontroly na 3D měřidle), spolupracuje s kontrolním oddělením. V případě, že je u dílce vystaven měřicí protokol z předchozí operace, zaznamená do něj obsluha naměřené hodnoty týkající se prováděné operace. Naměřené hodnoty potvrdí v kolonce poznámka svým jménem u prvního měřeného rozměru. Pokud shledá dílec, jako vyhovující pokračuje ve výrobě. [7]

Zkontrolovaný kus spolu s výrobní dokumentací předá pracovníkovi kontrolního oddělení ke schválení. Informuje ho o případných odchylkách nebo technologických přídavcích. [7]

Pokud se jedná o první výrobní operaci, pracovník kontroly při předložení dílce vystaví k dílcům Měřicí protokol. Rozhodne zejména s ohledem na pracoviště, kde se díl vyrábí (CNC stroj/klasický stroj), na charakter a náročnost výrobku a na množství kusů v sérii, zda tento první kus podrobí kontrole na kontrolním oddělení, nebo kontrolu provedenou obsluhou stroje uzná jako dostatečnou a předá měřicí protokol spolu s dílcem zpět obsluze.

Protokol musí zůstat s dílci po celou dobu výroby. Obsluha zaznamenaná do protokolu naměřené hodnoty z další produkce dle pokynů kontroly. Frekvenci vyznačí kontrolor kvality výrobků do měrového protokolu. [7]

3.2.2.1 Kontrola

Kontrolor kvality výrobků zaznačí do úkolového listu druh kontroly razítkem u prováděné operace:

KN - kontrolor kvality výrobků dílec překontroloval, dílce obsluha po ukončení operace předá na další pracoviště

SN - dílce kontroluje pouze obsluha, dílce obsluha po ukončení operace předá na další pracoviště

KM - kontrolor kvality výrobků dílec překontroloval, po dokončení operace předá obsluha dílce zpět na kontrolu

SM - dílce kontroluje pouze obsluha, po dokončení operace předá obsluha dílce zpět na kontrolu

Na 3. směně a o sobotách, nedělích nebo svátcích, přechází veškerá činnost, odpovědnost a pravomoc spojená s kontrolou prvního kusu na obsluhu stroje, pokud kontrolor kvality výrobků neurčí jinak. [7]

Odpovědnost a pravomoc:

Obsluha stroje odpovídá za:

- provedení kontroly prvního kusu před zahájením další výroby a jeho předložením do kontrolního oddělení,
- předkládání prvního kusu ke kontrole a schválení kontrolním oddělením. [7]

Pracovník kontrolního oddělení odpovídá za:

- za rozhodnutí o způsobu kontroly prvního kusu,
- v případě rozhodnutí o druhu kontroly „KN; KM“ za překontrolování kusu. [7]

3.2.3 Pracoviště Hala 2

Oddělení Laser:

Za správnost dílců odpovídá obsluha. Obsluha zodpovídá za vzhledovou kvalitu, použití správného materiálu a za rozměry u kterých je nutné speciálně seřídít stroj.

Oddělení Lisohr, Svar, P-mech:

Za správnost dílců odpovídá obsluha. Obsluha po vyrobení prvního kusu provede kontrolu. Předložení prvního kusu na kontrolní oddělení je na zvážení obsluhy.(vzhledem k počtu dílců a složitosti operace). Po dokončení dílců předá dílce do sektoru pro následující pracoviště dle technologického postupu. Pokud je následující pracoviště EXPEDICE, LAKOVNA nebo KOOP, předá dílce do sektoru Výstupní kontrola. [7]

3.2.3.1 Kontrola

Pracovník kontrolního oddělení minimálně jednou denně překontroluje dílce uložené v prostoru DÍLCE PRO EXPEDICI a vystaví měrové protokoly. Dílce uvolní pro další použití razítkem do postupu VYHOVUJE nebo vystavením HLÁŠENÍ VÝSTUPNÍ KONTROLY. Pokud bylo požadováno předání dílců po dokončení operace zpět na kontrolu, provede kontrolor přezkoumání dílců. Pokud dílce vyhovují, uvolní je kontrola na další operaci razítkem VYHOVUJE. Razítko zaznačí k příslušné operaci do úkolového listu. [7]

Obsahem mezioperační kontroly je:

- kontrola rozměrů týkajících se dané operace dle výkresu,
- kontrola vzhledu dílu po provedení operace,
- ostatní kontroly stanovené kontrolním oddělením (pokud jsou stanoveny). [7]

Na 3. směně a o sobotách, nedělích nebo svátcích, přechází veškerá činnost, odpovědnost a pravomoc spojená s mezioperační kontrolou na obsluhu stroje, pokud kontrolor kvality výroby neurčí jiného pracovníka.

Následující pracovní den provede pracovník kontrolního oddělení namátkovou kontrolu výrobků po daných operacích a na základě vyhovujícího výsledku potvrdí razítkem do technologického postupu uvolnění výrobku pro další zpracování. [7]

3.2.4 Mezioperační kontrola před kooperací a po kooperaci

U výrobků odcházejících do kooperace a vracejících se z kooperace musí být provedena mezioperační kontrola vždy. Výjimku tvoří hotové výrobky vracející se z kooperace (kooperace je poslední operací). U těchto výrobků není prováděna mezioperační kontrola, ale přímo kontrola výstupní. [7]

Výstupní kontrola je prováděna u hotových výrobků před jejich předáním k expedici.

Obsahem výstupní kontroly je:

- kontrola shody výrobku s požadavky stanovenými v technické dokumentaci,
- kontrola provedení měření všech rozměrů v měřicím protokolu,
- kontrola kalibrických rozměrů u výrobků po povrchové úpravě. [7]

Výstupní kontrolu produkce provádí pracovník kontrolního oddělení, v prostoru určeném pro provádění výstupní kontroly. Kontrolor kvality výrobků přezkoumá, zda jsou provedeny kontroly u všech rozměrů, provede vizuální kontrolu a potvrdí způsobilost dílců razítkem VYHOVUJE a podpisem v pravém dolním rohu měřicího protokolu. [7]

Originál protokolu zašle s výrobkem k zákazníkovi, kopie se archivuje (pokud zákazník neurčí jinak). V případě vyhovujícího výsledku výstupní kontroly označí pracovník kontrolního oddělení zkontrolovanou produkci štítkem „Hlášení výstupní kontroly“, s vyplněnými identifikačními údaji. Výhradně takto označená produkce může být umístěna do prostoru určeného pro produkci k expedici. [7]

3.3 Nový systém kontroly kvality

Aby bylo možné přejít na nový systém kontroly kvality, je potřeba, aby nastala změna v myšlení uvnitř firmy. To znamená, že si pracovníci i vrcholové vedení musí uvědomit že:

- Oddělení řízení kvality není jen „kontrola“.
- „Reklamace“ a „zmetky“ je řeč nekvality – lépe „neshoda“ (podezření), „odchylka“ nebo mluvit o konkrétním ukazateli úrovně kvality.
- Pozitivní myšlení – kvalita NTS Prometal je relativně dobrá (vzhledem k vysoké variabilitě).
- Zvýšení povědomí a zodpovědnosti za kvalitu u pracovníků výroby/nákupu/montáže. [7]

3.3.1 Klíčové změny v procesech řízení kvality

3.3.1.1 Tvorba kontrolních plánů

Nyní se používají inspekční listy a návodky. Udávají úroveň kvality. Ty jsou nákladné a v některých případech zbytečně obsáhlé a zabírají obsluze zbytečně moc času. Kontrolu je nutno řídit dle priorit. Ty se stanovují dle požadavků zákazníka, objemu zakázky, ceny a bezpečnosti. Kontrolní oddělení musí komunikovat se zákazníkem ohledně kritických znaků a vad daného výrobku, před započítím tvorby kontrolního plánu. Cena kontroly (samokontroly) se promítá v cenové nabídce. Je zde nutnost vedení záznamů a jejich archivace. [7]

3.3.1.2 Práce s dodavateli

Cíl nové spolupráce s dodavateli je ve zlepšení dodavatelské kvality. Nově se provádí procesní audity u dodavatelů. Vybírají se takoví dodavatelé, kteří mají ověřené atesty výstupní kvality od dodavatelů. To má za následek omezení vstupní kontroly NTS Prometal. Nastala změna komunikace s dodavateli. Je nutná aktivní práce nákupu a vyhledávání alternativ za opakovaně problematické dodavatele. [7]

3.3.1.3 Vstupní kontrola

Provádí se, pouze pokud není atest výstupní kvality dodavatele. Má za úkol zapracování metodiky statistické přejímky/inspekce dávek (srovnáváním, měřením). A mechanické testy vstupního materiálu. [7]

3.3.1.4 Mezioperační kontrola (SAMOKONTROLA ve výrobě)

Nový prvek v řízení kontroly. Vyrobené kusy už nemíří do kontrolního oddělení, ale putují přímo na další stanoviště. Pracovníci výroby jsou zodpovědní za vyrobenou kvalitu. Aby byli schopni určit požadovanou kvalitu, procházejí zaměstnanci školeními, na jejichž závěru je test odbornosti. Kvalita se řídí se dle předem určených priorit - zákazník, objem, cena, bezpečnost. Provádí se kontrola jen kritických znaků daných zákazníkem. Ověřování správnosti funkce mezioperační kontroly pomocí procesních/výrobních auditů. [7]

3.3.1.5 Výstupní kontrola

Řídí se dle předem určených priorit - zákazník, objem, cena, bezpečnost. Provádí se formou výrobního auditu. Uplatňuje se kontrola nad rámec kritických znaků daných zákazníkem. Musí být potvrzení správnosti dříve prováděných druhů kontroly. Může nastat krizový scénář, což znamená stoprocentní kontrola. Je zde otázka, zda ji provádět externě. [7]

3.4 Porovnání systémů

Z předcházejících kapitol je jasné, že každý systém má svoje výhody i nevýhody. Starý kontrolní systém je důslednější, kontroluje celý výrobní systém do nejmenších detailů a dbá na vnitropodnikové předpisy. Je ale taky na druhou stranu značně finančně a profesně náročnější. Kontrola je při velkém množství kusové výroby zahlcena, nestíhá včas kontrolovat mezioperační procesy a ještě se věnovat kooperaci a vstupní kontrole. To má za následek zdržování výrobku na pracovištích a tím i nedodržování harmonogramu práce.

Nový systém je oproti tomu úspornější, nezatěžuje tak kontrolu a předává určitou odpovědnost na pracovníky. Tím, že se pracovník více zapojí do procesu, získává větší motivaci a vztah k práci. Jelikož firma začíná s novým systémem, nese to s sebou zvýšené náklady, které by ale měly postupem času klesat.

V této fázi nejsem schopný zhodnotit, který systém je efektivnější. A to jak z hlediska finančního, tak i výrobního. Celý systém je na začátku a firma nemá dostatek podkladů pro provedení analýzy. Osobně si však myslím, že nový systém bude efektivnější a přinese firmě nemalé úspory.

V další kapitole jsem si vybral jeden výrobek, na který jsem se rozhodl aplikovat vybrané nástroje managementu kvality a pokusil jsem se navrhnout řešení nedostatků ve kvalitě.

4 PARETOVA ANALÝZA

Pomocí Paretovy analýzy jsem zkoumal počet neshodných výrobků v jednotlivých oblastech výroby. Zaměřil jsem se na výrobek pro Německou společnost Laica. Jedná se o rám laboratorního přístroje. Leica nakupuje od firmy pouze základní rám s nerezovými komponenty. Při výrobě se používají všechny technologie. Tváření a zpracování plechu, obrábění, lakování a následnou montáž. Zákazník si dále montuje snímače a vrchní krytování. Tento přístroj slouží ke zmrazení, zavoskování a nedělení vzorků tkáně, u kterých následně dochází k histologickému vyšetření. Tento výrobek jsem si vybral pro jeho zajímavé využití, jde o vysokou kvalitu a prochází všemi výrobními odděleními.

Společnost mi poskytla podklady za roky 2009, 2010 a 2011 v anglicko – českých dokumentech. Vybral jsem potřebné data a vytvořil tabulky pro dané roky (Tab. 3, 5, 6).

4.1 Paretova analýza pro rok 2009

V roce 2009 jsem sledoval počty neshodných výrobků připadající na jednotlivé oddělení. Do tabulky jsem zanesl název výrobního oddělení, kde se odchylka vyskytla a jejich počty (Tab.3). Následně jsem propočítal relativní a kumulativní četnosti a zanesl je do grafu (Obr.7). Pomocí grafu jsem zjistil, že 20% příčin přináší oddělení *technologie a dodavatelé*. Těchto 20% příčin přináší přibližně 75% nákladů. Proto je nutné se v další analýze zaměřit na stanovení prioritních příčin výskytu těchto vad a tyto příčiny odstranit.

Tab. 3. Paretova analýza – 2009

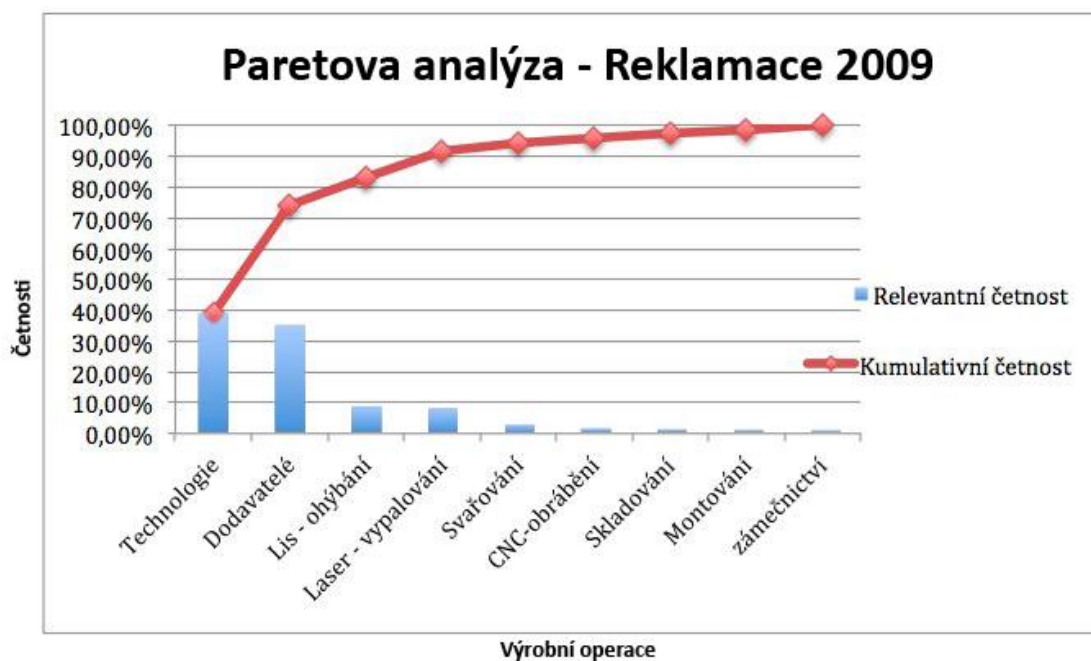
Výrobní oddělení	Součet	Relevantní četnost	Kumulativní četnost
Technologie	262	0,391	39,1%
Dodavatelé	235	0,351	74,2%
Lis - ohýbání	61	0,091	83,3%
Laser - vypalování	56	0,083	91,6%
Svařování	20	0,029	94,5%
CNC-obrábění	11	0,016	96,1%
Skladování	9	0,013	97,4%
Montování	8	0,011	98,5%
Zámečnictví	7	0,010	100%
SOUČET	669	1,00	

Zdroj: [vlastní zpracování]

Tab. 4. 20% příčin neshody

Počet příčin	9
20% Počet příčin	1,8
20% příčin zaokrouhleno	2,0

Zdroj: [vlastní zpracování]



Graf. 1. Paretův graf -2009 [vlastní zpracování]

4.2 Paretova analýza pro roky 2010 a 2011

V letech 2010 a 2011 jsem opět sledoval počty neshodných výrobků připadajících na jednotlivá výrobní oddělení, což ukazují tabulky 5 a 6. Ve firmě se stále vyskytovaly obdobné problémy jako v roce 2009. Problémy s technologií výroby do jisté míry zapříčinily revize výrobků ze strany zákazníka. Tudíž se technologie musela neustále vyvíjet a to mělo za následek opakovaně vysoké počty neshodných výrobků. Mezi největší problémy za sledované období lze označit *dodavatele*, *technologie* a v posledním roce se objevil problém se *skladováním*.

Tab. 5. Paretova analýza – 2010

Výrobní oddělení	Součet	Relevantní četnost	Kumulativní četnost
Dodavatelé	287	0,336	33,6%
Technologie	230	0,269	60,5%
Laser - vypalování	114	0,133	73,8%
Svařování	75	0,087	82,5%
Lis - ohýbání	54	0,063	88,8%
Montování	48	0,056	94,4%
Zámečnictví	30	0,035	97,3%
CNC-obrábění	9	0,010	98,7%
Skladování	6	0,007	100%
Součet	853	1,00	

Zdroj: [vlastní zpracování]

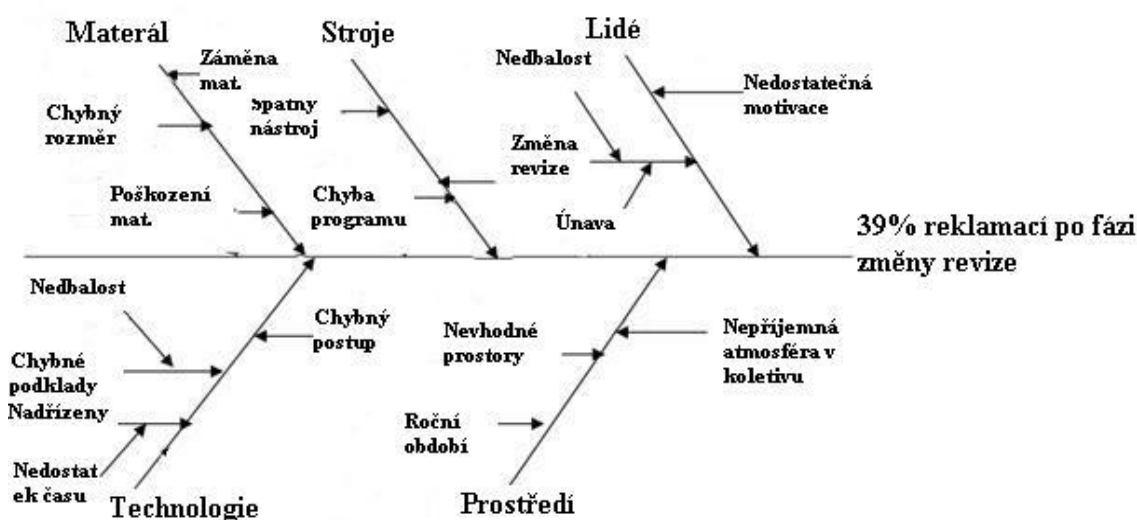
Tab. 6. Paretova analýza – 2011

Výrobní oddělení	Součet	Relativní četnost	Kumulativní četnost
Skladování	364	0,333	33,3%
Dodavatel	350	0,320	65,3%
Technologie	175	0,160	81,3%
Zámečnictví	61	0,055	86,8%
Laser-vypalování	47	0,043	91,1%
CNC-obrábění	40	0,036	94,7%
Svařování	30	0,027	97,4%
Lis-ohýbání	24	0,021	100%
Součet	1091	1,00	

Zdroj: [vlastní zpracování]

5 ISHIKAWŮV DIAGRAM PŘÍČIN A NÁSLEDKŮ

Z Paretovy analýzy vyplynulo, že největší nesrovnalosti ve výrobě nastávají hned na začátku výrobního procesu a to u *dodavatelů* a v *technologii* . Rozhodl jsem se analyzovat fázi výroby po přijetí zakázky, nebo po změně revize. To znamená, že zákazník upravil své požadavky na výrobek. Může se jednat o rozměry, povrch opracování, změnu nástřiku a další. Jako následek tedy určuji, že 39% reklamací z jejich celkového počtu připadalo na fázi po přijetí zakázky. Pomocí Ishikawova diagramu (Obr. 8) jsem hledal možné příčiny těchto nesrovnalostí, kterými jsou: materiál, stroje, lidé, technologie a prostředí. Podrobněji se budu zabývat příčinou a *lidé* a *technologie* .



Obr. 7. Ishikawův diagram příčin a následků [vlastní zpracování]

5.1 Hledání možných příčin – lidé

Zdali problém neshodného výrobku spočívá v lidech, pak to může mít různé důvody. Jedním z nich by mohla být změna revize. Pracovník v technologii se může domnívat, že daná revize výrobku je na tolik malá a nepotřebuje složitější úpravu programu a tak obsluha stroje zašle jen dané změny ve výkresové dokumentaci s tím, že obsluha stroje si program upraví sama. Zde pak nastávají další problémy, jelikož pro obsluhu stroje tyto změny mohou být mnohem složitější, stráví nad nimi daleko více času, celá výroba se zpomaluje, může docházet i k zaneprázdnění ostatních členů daného pracoviště a výsledek nemusí být stoprocentní. Příčiny takového jednání mohou být (ať už ze strany technologů nebo pracovníků) nedbalost, nedostatečná kvalifikace, nezájem o práci, únava, malá motivace učít se novým věcem. Další příčinou může být nedostatek času. Jestliže vedení firmy stanoví takové časy na zpracování nových výrobních programů, že zaměstnanci jsou už na začátku své práce pod tlakem, dělají chyby, nejsou pečliví při kontrole a tím dochází k chybám. Takoví zaměstnanci ztrácí motivaci a chuť do práce.

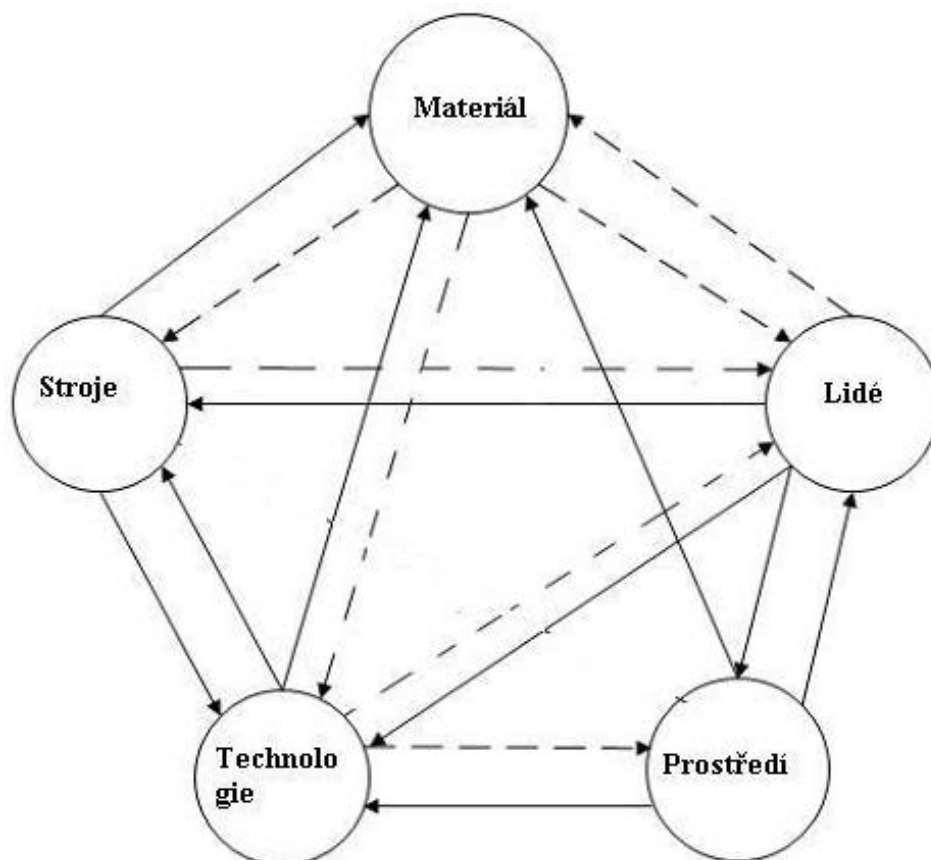
5.2 Hledání možných příčin – technologie

Problémy v technologii mohou být spojeny s velkou náročností výrobních postupů, kde na malý počet technologů připadá velké množství úkolů. Nadřízení pracovníci přijímají velké množství revizí od zákazníka s tím, že nejde o dramatické změny v postupech. Což se mnohokrát může ukázat jako chybná myšlenka a na celý problém se přijde až na konci výrobního cyklu, v horším případě reklamací zákazníka. Dalším problémem může být nedostatek podkladů nebo pracovních nástrojů a to zejména v CNC – obrábění.

6 RELAČNÍ DIAGRAM

Na základě údajů dosažených sestavením Ishikawova diagramu jsem zjistil příčiny vzniku neshodných výrobků. Aby bylo možné pochopit jejich vazby a to jak se navzájem ovlivňují, sestrojil jsem relační diagram. Nejprve jsem do pěti kruhů zapsal hlavní příčiny a poté zakreslil jejich vzájemné vlivy. Šipka naznačuje směr vlivu dané příčiny na jinou konkrétní příčinu. Je-li čára plná, jde o vliv přímý a hodnotím ji dvěma body, v opačném případě, tedy je-li čára přerušovaná, jde o vliv nepřímý a má hodnotu jednoho bodu. Nevychází-li z místa příčiny žádná přímka, žádný vliv zde neexistuje. Graf se vztahuje na působení konkrétních vlivů uvnitř firmy. Diagram obsahuje 18 vlivů, z toho 7 nepřímých (Obr. 9).

Pomocí relačního diagramu určím hlavní příčinu, která je zdrojem pro ostatní. Z tabulky 7 vyplývá, že se jedná o příčinu *lidé*. Tato příčina dosáhla nejvyššího počtu bodů (v činiteli). Hned za ní se umístili se shodným počtem bodů *technologie* a *prostředí*. Naopak nejvyššího čísla ve jmenovateli dosáhli hned tři příčiny a to *materiál*, *stroje* a *technologie*. Staly se tak nejvíce závislými.



Obr. 8. Relační diagram [vlastní zpracování]

Tab. 7. Tabulka podílů příčin

Příčina	Vycházející šipky	Vcházející šipky	Podíl
Materiál	3	7	3/7
Stroje	4	7	4/7
Technologie	6	7	6/7
Prostředí	6	3	6/3
Lidé	7	5	7/5

Zdroj: [vlastní zpracování]

7 NAVRŽENÁ OPATŘENÍ

Na základě předchozích analýz bylo možné určit hlavní příčiny vzniku neshod a jejich vzájemné vazby mezi sebou. Mezi dvě hlavní příčiny patří *technologie* a *dodavatelé*. V posledním sledovaném roce se ještě objevila příčina *skladování*. Důvodem vzniku této příčiny byl fakt, že firma rekonstruovala svůj sklad a díky tomu vznikaly neshody při příjmu a výdeji materiálu. Tato příčina nebyla dlouhodobá a byla odstraněna po ukončení rekonstrukce. Tudíž se touto příčinou dále nebudu zabývat. Z relačního diagramu vyplynulo, že ten kdo spojuje obě příčiny jsou *lidé*. Z toho vyplývá, že v podniku panuje špatná komunikace. A to jak mezi technologií a výrobou tak mezi oddělením nákupu a dodavateli.

Pozitivní je, že většinu neshod zachytí kontrolní systém společnosti včas, ještě před odesláním zákazníkovi. Tudíž se podstatně snižují náklady na tyto neshody a firma si udržuje „dobré jméno“ v očích zákazníka, samozřejmě pokud se objevená vada dokáže včas nahradit. Firma náklady na neshodné výrobky vypočítává z výkazového času dané operace násobeného náklady na práci člověka za minutu (7,7 Kč).

7.1 Navržená opatření pro technologii

Z dokumentace poskytnuté firmou, nejde jednoznačně určit hlavní příčinu neshod v technologii. Jde spíše o soubor většího počtu chyb v malém množství. Tyto chyby se vyskytují víceméně na všech pracovištích. To může mít za následek několik faktorů. Hlavní může být velké množství typů tohoto výrobku a s ním spojené i velké množství revizí. Chyba se může objevit na straně technologa, který nesprávně vytvoří pracovní postup nebo program, nebo na straně obsluhy, která si buď neuvědomí, že jde o změnu revize, neprostuduje si pracovní postup nebo použije špatné nástroje.

Zde bych navrhoval opatření pomocí větší motivace zaměstnanců. Jelikož firma nyní zastává politiku tzv. stoprocentní kvality, byla by zde při jejím dlouhodobějším nedodržování možnost určitých finančních postihů. Další možností je zvýšit časy na nejsložitějších operacích při změně revize, tak aby pracovník nebyl pod tlakem a mohl se plně soustředit na danou problematiku.

Také bych doporučoval zavést určitá školení, tak aby byli zaměstnanci připraveni na změny a porozuměli dané problematice. Tím si vytvoří ke své práci určitý kladný vztah a budou odvádět lepší práci za kratší čas.

7.2 Navržená opatření pro dodavatele

Firma má za sledované období s dodavateli opakovaně problémy. Je zde opět široká škála závad. Hlavní problémem se opět zdá velké množství revizí a nedbalost zaměstnanců v dodavatelských firmách. S dodavateli, kteří dodávají surový materiál k opracování má firma minimální problémy. Neshody nastávají u dodavatelů, kteří poskytují součástky ke kompletaci nebo ti kteří se starají o leštění a speciální okrytování ve finální fázi. Zde je kontrola firmy prakticky nulová, jelikož se výrobek odesílá přímo zákazníkovi.

Jako nejlepší by se jevila změna dodavatele. Jenže se jedná o výrobek určený pro lékařství a jsou zde vysoké požadavky na finální úpravu. Vše musí podléhat hygienickým normám.

Navrhoval bych, aby firma přenesla kontrolu dodavatelů na externí podnik. Ten bude dohlížet na správnost a úplnost zakázek, tak aby byl zákazník uspokojen. Bude podávat hlášení o stavu kvality a navrhopat možná zlepšení či postihy dodavatelů. Firma tak zmenší své náklady na neshody, bude pružněji reagovat na potřeby zákazníka a zvýší svou konkurenceschopnost.

ZÁVĚR

Zabezpečit dobře prosperující a rozvíjející se podnik není v dnešní době jednoduchou záležitostí. Jednak je zde velká konkurence mezi podniky a potom snaha o zvyšování spokojenosti všech zainteresovaných stran, snižování nákladů a zlepšování výkonnosti procesů vyžaduje kvalitní systém řízení podniku. Velmi důležitá, ne-li rozhodující je kvalita konečných výrobků. Proto je vhodné investovat čas i náklady do kvality procesu výroby. Důkladná a pravidelná kontrola je jedním ze způsobů, jak zabezpečit neustále rostoucí požadavky na kvalitu.

První, teoretická část bakalářské práce přibližuje pojmy jako je výroba, kvalita, kontrola kvality ve výrobě a klasické a nové nástroje managementu kvality.

V druhé, praktické části je popsán systém kontroly kvality v podniku NTS Prometal s.r.o. Následně je provedena analýza kvality výroby u vybraného výrobku. Na výrobek jsem aplikoval vybrané nástroje řízení kvality a to Paretovu analýzu, Ishikawovu analýzu a relační diagram a snažil se zjistit, ve které oblasti výroby má firma největší nedostatky. Na základě vlastních analýz a dat poskytnutých podnikem jsem byl schopen určit hlavní oblasti výskytu odchylek od požadované kvality a jejich hlavní příčiny. Z analýzy vyplynulo, že těmito oblastmi se stala technologie a dodavatelé.

Pokusil jsem se tedy navrhnout jisté kroky vedoucí k snížení počtu neshod u výrobku. Domnívám se, že by se podnik měl zaměřit na větší motivaci zaměstnanců, zlepšit komunikaci s dodavateli a uvnitř firmy se zaměřit na důsledné dodržování pracovních postupů. Dále je zde možnost převést část kontrolní činnosti na externí poskytovatele služeb. To by vedlo k úspoře nákladů a zkvalitnění služeb celého podniku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BLECHARZ, Pavel. *Základy moderního řízení kvality*. Praha: Ekopress, 2011. ISBN 978-80-86929-75-0.
- [2] FORD MOTOR COMPANY. *Analýza možných způsobů a důsledků závad (FMEA)*. 3. vydání. Praha: Česká společnost pro jakost, 2001. ISBN 80-02-01476-6.
- [3] IMAI, Masaaki. *Gemba Kaizen*. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0850-3.
- [4] KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. Praha: C.H. Beck, 2001. ISBN 80-7179-471-6
- [5] NENADÁL, Jaroslav, Darja NOSKIEVIČOVÁ, Růžena PETŘÍKOVÁ, Jiří PLURA a Josef TOŠENOVSKÝ. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [6] NENADÁL, Jaroslav, Darja NOSKIEVIČOVÁ, Růžena PETŘÍKOVÁ a Josef TOŠENOVSKÝ. *Moderní systémy řízení jakosti : quality management*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2005. ISBN 80-7261-071-6.
- [7] NTS PROMETAL MACHINING, s.r.o. *Interní materiály společnosti NTS Prometal Machining, s.r.o.* Slavičín, 2011.
- [8] PLÁŠKOVÁ, Alena. *Jednoduché nástroje řízení jakosti II*. 2004. vyd. Praha: Decibel Production, 2004. ISBN 80-02-01690-4.
- [9] TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Řízení výroby*. 2. rozšířené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2000. ISBN 80-7169-955-1.
- [10] TOŠENOVSKÝ, Josef a Darja NOSKIEVIČOVÁ. *Statistické metody pro zlepšování jakosti*. Ostrava: Montanex, 2000. ISBN 80-7225-040-X.
- [11] VEBER, Jaromír, ed. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1782-1.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CAD	Computer Aided Desing, podpora počítače při vývoji a konstrukci produktů.
CAE	Computer Aided Eneengineering, počítačem realizovaný návrh výrobku.
CAM	Computer Aided Manufacturing, počítačem řízené aktivity pro výrobní proces.
CAP	Computer Aided Process Planning, konstrukční příprava za pomoci počítače.
CIM	Computer Integrated Manufacturing, počítačem podporovanou integraci zpracování informací.
CL	Central Line, střední čára.
CNC	Computer Numerical Control, číslicové řízení pomocí počítače.
CPM	Critical Path Method, metoda kritické cesty.
DMAIC	(D) Definování, (M) Měření, (A) Analýza, (I) Zlepšování, (C) Kontrola.
EGQM	European Foundation for Quality Management, Evropská nadace pro management jakosti.
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis, analýza způsobů a následků poruch.
ISO	International Organization for Standardization, systém managementu kvality.
KOOP	Kooperace.
LCL	Lower Central Line, dolní regulační mez.
MPM	Metra Potential Method, metoda síťových uzlů.
NMBA	Národní cena Malcolma Baldrige.
PERT	Program Evaluation and Review Technique.
EQA	The European Quality Award, Evropská cena za jakost.
TQC	Total Quality Control, totální kontrola kvality.
TQM	Total Quality Management, totální řízení kvality.
UC	Upper Control Line, horní regulační mez.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Možnost přizpůsobení výrobku požadavkům zákazníka v jednotlivých typech výroby. [4]</i>	13
<i>Obr. 2. Ukázka histogramu [5]</i>	26
<i>Obr. 3. Ukázka Ishikawova diagramu [5]</i>	27
<i>Obr. 4. Ukázka integrovaného vývojového diagramu [5]</i>	28
<i>Obr. 5. Struktura regulačního diagramu [11]</i>	29
<i>Obr. 6. Paretův diagram, Lorenzova křivka [11]</i>	30
<i>Obr. 7. Ishikawův diagram příčin a následků [vlastní zpracování]</i>	53
<i>Obr. 8. Relační diagram [vlastní zpracování]</i>	55

SEZNAM GRAFŮ

<i>Graf. 1. Paretův graf -2009</i> [vlastní zpracování]	50
---	----

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Frekvence měření při obrábění</i>	40
<i>Tab. 2. Frekvence měření při zpracování plechů</i>	41
<i>Tab. 3. Paretova analýza – 2009</i>	49
<i>Tab. 4. 20% příčin neshody</i>	49
<i>Tab. 5. Paretova analýza – 2010</i>	51
<i>Tab. 6. Paretova analýza – 2011</i>	52
<i>Tab. 7. Tabulka podílů příčin</i>	56

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha PI: Certifikát ISO 9001:2008

Příloha PII: Laboratorní přístroje Leica

PŘÍLOHA P I: CETRIFIKÁT ISO 9001:2008



CERTIFIKÁT

Potvrzujeme, že systém managementu kvality společnosti:

NTS Prometal Machining, s.r.o.
Slavičín
Česká republika

byl schválen společností Lloyd's Register Quality Assurance
podle následujících standardů systému managementu kvality:

ISO 9001:2008

Systém managementu kvality zahrnuje činnosti:

**Výroba strojních dílů třískovým a elektroerozivním
obráběním, tvářením a svařováním dle specifikace
zákazníka. Montáž mechatronických sestav.
Povrchová úprava nanášením práškových
plastů a kapalných nátěrových hmot.**

Certifikát č.: PRA 0004147
První certifikát vystaven: 23. října 2002
Současný certifikát vystaven: 1. listopadu 2011
Platnost certifikátu do: 31. října 2014

Vystaveno v: Lloyd's Register EMEA, Praha,
v zastoupení Lloyd's Register Quality Assurance Limited



001

Tento dokument je vystaven za podmínek uvedených na zadní straně.
71, Fenchurch Street, London EC3M 4BS, United Kingdom, registration number 1879370
Toto schválení bylo provedeno v souladu s postupy LRQA pro hodnocení a certifikaci. Toto schválení bude pravidelně monitorováno.
Použití znaku akreditace UKAS vyznačuje, že činnosti, uvedené na tomto certifikátu, jsou zahrnuty do rozsahu akreditace specifikovaném akreditačním certifikátem číslo 001.
Micro Revision 13

PII: LABORATORNÍ PŘÍSTROJE LEICA

