



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV VÝROBNÍCH STROJŮ, SYSTÉMŮ A ROBOTIKY

INSTITUTE OF PRODUCTION MACHINES, SYSTEMS AND ROBOTICS

NÁKLADY NA NÍZKOU JAKOST

COSTS OF LOW QUALITY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Michaela Pavlíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jana Rozehnalová, M.Sc.

BRNO 2020

Zadání bakalářské práce

Ústav:	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky
Studentka:	Michaela Pavlíková
Studijní program:	Strojírenství
Studijní obor:	Kvalita, spolehlivost a bezpečnost
Vedoucí práce:	Ing. Jana Rozehnalová, M.Sc.
Akademický rok:	2019/20

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

Náklady na nízkou jakost

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Bakalářská práce je zaměřena na oblasti nákladů na neshodné výrobky v průmyslovém podniku. Součástí práce je návrh a vytvoření systému sledování nákladů na nízkou jakost ve výrobních procesech. Náklady jako rozhodovací nástroj managementu k nastavení výroby.

Cíle bakalářské práce:

Rozbor současného stavu vývoje dané problematiky.

Systémový rozbor řešené problematiky, návrh a zdůvodnění zvoleného způsobu řešení zadaného úkolu.

Vyhodnocení a návrh řešení.

Vlastní závěr a/ nebo doporučení pro další rozvoj řešené problematiky.

Seznam doporučené literatury:

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

NENADÁL, Jaroslav. Měření v systémech managementu jakosti. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2004. ISBN 80-7261-110-0.

PLÁŠKOVÁ, Alena a Miroslav STANĚK. Komentář k ČSN ISO 10014:2007 Management kvality - Směrnice pro dosahování finančních a ekonomických přínosů. Praha: Český normalizační institut, 2008. Management kvality. ISBN 978-80-7283-250-7.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2019/20

V Brně, dne

L. S.

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

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na oblasti nákladů na neshodné výrobky v průmyslovém podniku. Cílem práce je systémový rozbor současného stavu dané problematiky a návrh na vytvoření systému sledování nákladů na nízkou jakost ve výrobních procesech. V úvodní části práce je zpracován určitý náhled do managementu jakosti, přes který se dostávám až k řízení neshodných produktů, pomocí kterého jsem později mohla analyzovat nasbíraná data a vypracovat řešení. Následně proběhl rozbor firmy FRAENKISCHE CZ s.r.o. a analýza nákladů na nízkou jakost. Data z analýzy jsem zpracovala pomocí základních nástrojů kvality a proběhlo jejich vyhodnocení. V závěru jsem provedla zhodnocení výsledků a návrh několika doporučení pro vylepšení aktuálních procesů ve společnosti.

ABSTRACT

The objective of this bachelor thesis is area of costs for non-conforming products in industrial company. The aim of the bachelor thesis is a system analysis of the current state of the specific issues and a proposal to create a system for monitoring the cost of low quality in manufacturing proces. Some preview into quality management is itemized in the introductory part. I also describe the management of nonconforming products, with which I was able to analyze the collected data and develop a solution in the final part. Next I did an analysis of the company FRAENKISCHE CZ s.r.o. and I did an analysis of cost of low quality in this company. The data obtained from the cost analysis I proceed with the help of quality tools and I was carried out their evaluation. In the final part I evaluated the results and proposed several recommendations for improving current processes in the company.

KLÍČOVÁ SLOVA

Jakost, Náklady na nízkou jakost, Management kvality, Neshodný produkt, Nástroje kvality, Vývojový diagram, Paretův diagram, Ishikawův diagram

KEYWORDS

Quality, Costs of low quality, Quality management, Nonconforming product, Quality tools, Flow chart, Pareto diagram, Ishikawa diagram

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

PAVLÍKOVÁ, Michaela. *Náklady na nízkou jakost* [online]. Brno, 2020 [cit. 2020-06-26]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/125243>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky. Vedoucí práce Jana Rozehnalová.

PODĚKOVÁNÍ

Předem bych ráda poděkovala vedoucí bakalářské práce paní Ing. Janě Rozehnalové, M.Sc. za odborné vedení, podmětné připomínky, trpělivost, cenné rady a pohotové jednání. Za možnou spolupráci děkuji společnosti FRAENKISCHE CZ s.r.o., zejména tedy Petře Orlovičové za zasvěcení do dané problematiky v praxi. Závěrečné poděkování patří mé rodině za veškerou podporu při studiích.

ČESTNÉ PROHLÁŠ ENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracovala jsem ji samostatně pod vedením Ing. Jany Rozehnalové, M.Sc. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 26. 6. 2020

.....

Michaela Pavlíková

OBSAH

1	ÚVOD	13
2	JAKOST	15
2.1	Definice jakosti	15
2.1.1	Bezvadnost.....	16
2.1.2	Kvalitativní parametry	16
2.1.3	Stabilita	16
2.2	Historie jakosti	16
2.3	Principy managementu jakosti	17
2.3.1	Základní principy moderního managementu jakosti	18
3	EKONOMIE V MANAGEMENTU JAKOSTI	21
3.1	Spokojenost a loajalita zákazníků	21
3.1.1	Spokojenost zákazníka	21
3.1.2	Loajalita zákazníka	22
3.1.3	Zvyšování spokojenosti a loajality zákazníka	22
3.1.4	Měření spokojenosti a loajality zákazníků	22
3.2	Výdaje vztahující se k jakosti	25
3.2.1	Výdaje vztahující se k jakosti u výrobce	26
3.2.2	Výdaje vztahující se k jakosti u uživatele	26
3.2.3	Výdaje vztahující se k jakosti u společnosti	27
4	JAKOST V REALIZACI PRODUKTU.....	29
4.1	Vliv řízení výroby na jakost.....	29
4.2	Ověřování shody produktu.....	29
4.3	Řízení neshodných produktů	31
4.3.1	Zjištění neshodného produktu	31
4.3.2	Označení a oddělení neshodných produktů	31
4.3.3	Záznam o neshodě	32
4.3.4	Posouzení neshody	32
4.3.5	Vyřízení neshody	32
4.3.6	Výpočet nákladů a ztrát	32
4.3.7	Řešení škod.....	32
4.3.8	Rozbory neshod	32
4.3.9	Realizace opatření k nápravě a kontrola jejich účinnosti	32
4.4	Stížnosti a reklamace	34
4.5	Nástroje analýzy příčiny tvorby neshodných produktů	34
4.5.1	Kontrolní tabulky.....	35
4.5.2	Histogram	36
4.5.3	Bodový diagram	37
4.5.4	Regulační diagram	37
4.5.5	Vývojový diagram	38
4.5.6	Paretův diagram	39
4.5.7	Ishikawův diagram	39
4.5.8	Diagram afinity.....	40
4.5.9	Relační diagram	41
4.5.10	Stromový diagram	41
4.5.11	Diagram PDPC	42
4.5.12	Maticový diagram.....	42

4.5.13	Analýza maticových dat	43
4.5.14	Sít'ový graf	43
5	ANALÝZA NÁKLADŮ NA NÍZKOU JAKOST.....	45
5.1	Fraenkische.....	45
5.1.1	O organizaci	45
5.1.2	Proces výroby.....	46
5.2	Analýza produktu	49
5.2.1	Rozdělení neshodných produktů	50
5.2.2	Analýza kořenové příčiny	50
5.3	Vyhodnocení.....	52
6	ZÁVĚR.....	53
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	55
8	SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK.....	57
8.1	Seznam tabulek.....	57
8.2	Seznam obrázků.....	57
8.2.1	Seznam zkratk a symbolů	58

1 ÚVOD

Základním krokem k úspěšnému podnikání se v posledních letech stává kvalita, neboť každý podniká za účelem zisku. Jakost produktů vede ke zvyšování spokojenosti a loajality zákazníků, a tím i k postupnému zvyšování počtu objednávek. Zároveň dochází ke snižování nákladů na tvorbu nejakostních výrobků ve formě materiálu, pracovní síly, ale i následné likvidace odpadu z případných neshodných výrobků. Navíc čím méně bude odpadu, tím více budeme šetrnější k životnímu prostředí.

V této bakalářské práci se zaměřuji na náklady spojené s nejakostní výrobou. Pro lepší orientaci jsem v práci obecně vypsala přehled důležitých informací k danému tématu. Nejdříve jsem se zaměřila na problematiku samotné jakosti (definice, vývoj, základní principy). Posléze jsem brala za důležité si objasnit základní pojmy z hlediska spokojenosti a loajality zákazníka, protože právě díky nim většinou organizace management jakosti zavádí. Přes tento menší základ se dostávám až k rozebrání základních nákladů vztahujících se k jakosti. Nakonec teoretické části se jednotlivě věnuji nástrojům managementu kvality, které jsou v organizacích používány.

Danou problematiku jsem měla možnost sledovat přímo v praxi ve společnosti FRAENKISCHE CZ s.r.o., kde jsem nahlédla do jejich zavedených způsobů řízení managementu kvality a vyzkoušela provést analýzu nákladů a příčiny tvorby neshodných produktů na daném výrobku.

Cílem bakalářské práce je rozbor současného stavu a řešené problematiky, který je doplněný o praktický úkol s návrhem řešení a závěrečným vyhodnocením.

2 JAKOST

Jakost se často zaměňuje se slovem kvalita, ale rozdíl mezi těmito slovy nebude veliký. Kvalita je označována v případě všeobecného charakteru, zatímco jakost se váže přímo k produktům. Jakost je brána za největší klíč k úspěchu v podnikání. Co vlastně takový pojem znamená, už ví málokdo. [1]

2.1 Definice jakosti

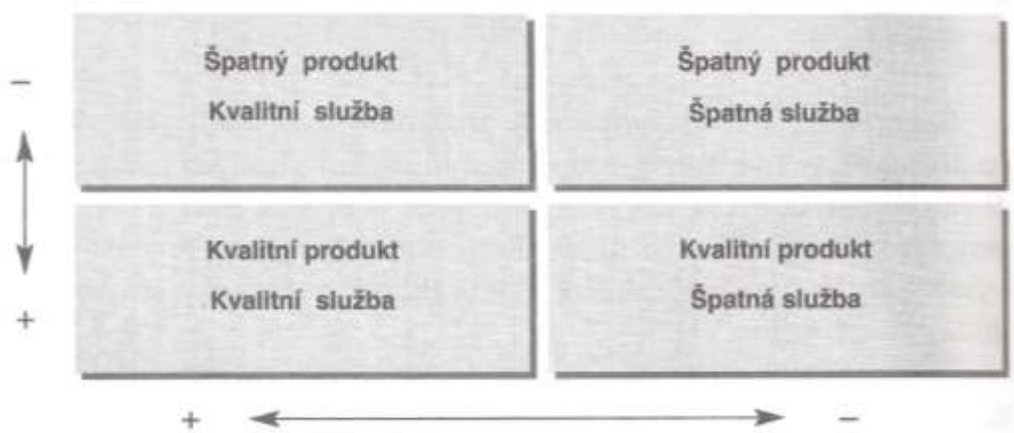
Norma ČSN EN ISO 9000:2006 říká hlavní definici: „*Jakost je stupeň splnění požadavků souborem inherentních charakteristik.*“ [2] Definice se ze začátku může zdát nepochopitelná, ale v následujícím textu se ji pokusíme porozumět:

- Slovo stupeň ukazuje, že jakost má schopnost být měřitelná
- Požadavky jsou tvořeny externími zákazníky a dalšími možnými faktory (například legislativa)
- Pojem inherentní znamená sobě vlastní, takže ve spojení inherentní charakteristika rozumíme jako nějaký sobě vlastní znak produktu (například typickým znakem pro výběr parfému je jeho vůně)

Stručně řečeno je jakost schopnost produktu plnit požadavky zákazníků. Zároveň jde o vlastnost, díky které je produkt konkurence schopný či má dokonce lepší nebo horší ohodnocení na trhu. A právě o co nejlepší hodnocení nám půjde v podnikání, protože každý podniká za účelem největšího zisku a nejmenších ztrát. Vysoká kvalita produktů je nejlepší reklamou a zároveň největším dodavatelem nových zákazníků, a proto by se měl klást největší důraz na kvalitu produktů a doprovodných služeb. Porovnání důležitosti kvalitních výrobků, ale zároveň i služeb je zobrazeno na obr. č. 1. [1]

Kvalitní výrobek by měl splnit 3 základní požadavky:

- Bezvadnost
- Kvalitativní parametry
- Stabilitu [3]



Obr. 1) Porovnání kvality výrobků a doprovodných služeb [3]

2.1.1 Bezvadnost

Výrobek se považuje za bezvadný, pokud nemá žádné vady či nedostatky. Bude-li výrobek nefungující nebo nějak poškozený, jde o nedostatečně naplněnou službu. Při objevení takovýchto nedostatků zákazníkem dochází k reklamacím výrobků a následné ztrátě důvěry zákazníka, protože firma nebyla schopna dodržet jeho požadavky. [3]

Absolutní bezvadnost v praxi neexistuje převážně z důvodu vysoké nákladovosti. Neznamená to však, že nejsme schopni se k ní přiblížit. V dnešní době jsme výrazně zvýšili kritéria přijatelnosti vadných výrobků z procent na milióntiny. [3]

2.1.2 Kvalitativní parametry

Důležitým hlediskem jakosti je nabídka co nejlepších parametrů (například životnost, pohodlnost). Ale mezi hlavní kvalitativní parametry patří hlavně bezprostřední vlastnosti výrobku a předvedení výrobku. Jde tedy převážně o to, co zákazníkovi dodáváme (vlastnosti výrobku) a jak bude nadále pracný (montáž, servis). Z obrázku číslo 1 vidíme, že se nedá plně zaměřit na kvalitu výrobku. Je třeba brát zřetel i na kvalitu doprovodné služby k produktu. [3]

2.1.3 Stabilita

V neposlední řadě je kladen velký důraz na stabilitu kvality výrobku. Zákazník očekává stále stejnou stabilitu kvality výrobku nebo s minimálními odchylkami. Při výrazném zhoršení a následném poklesu kvality výrobku pravděpodobně přijde organizace o zákazníka a dobré jméno firmy, proto je výhodné do procesu výroby produktu zahrnout i důslednou výstupní kontrolu. Výstupní kontrola je většinou finančně nákladná a proto se často přechází k možnosti kontrolovat produkt už ve fázi výroby. V tomto případě hovoříme o systému řízení jakosti QMS (Quality Management System). [3]

2.2 Historie jakosti

Jakost by se mohla zdát jako novodobá záležitost, ale opak je pravdou. Při hlubším sledování jakosti bychom se mohli dostat až do daleké minulosti. Svým určitým způsobem se lidé o jakost výrobků respektive služeb zabývali už v samotném středověku, ne-li dokonce starověku. Je tedy zřejmé, že vývoj řízení jakosti prošel velkými změnami. Zabývat se budeme sledováním jakosti až od 20. století, kdy toto sledování můžeme rozdělit do základních šesti etap. [4]

V první etapě je nejdůležitější osobou celého prodejního procesu řemeslník, který na přelomu 19-20. století provádí řízení jakosti. Řemeslník řeší jak vznik nového výrobku, tak i jeho neustálý vývoj. Sám objednává potřebné suroviny pro výrobek, provádí samotnou výrobu výrobku i jeho koncový prodej. [4]

Na začátku 20. století se řízení jakosti ujímá mistr a tím se dostáváme do druhé etapy vývoje řízení jakosti. Tato pozice se objevuje v nově vznikajících továrnách. V továrnách se počítá s rychlejší výrobou a zároveň s vyšším počtem výrobků, je tedy vhodné, aby na kvalitu dohlížela méně zaneprázdněná osoba, než je samotný dělník (řemeslník). [4]

Po první světové válce dochází ke vzniku třetí etapy řízení jakosti. Města, vesnice i krajiny jsou zničené, zvyšuje se tím poptávka po výrobcích a zařízeních nápomocných pro následnou obnovu. V továrnách se zvětšuje výroba a samotný mistr už na dohlížení kontroly kvality nestačí. Pro zlepšení řízení jakosti vzniká převážně ve velkých továrnách nová funkce: technický kontrolor. [4]

Řízení jakosti pomocí statistických metod se využívá ve čtvrté etapě. Ke změně způsobu řízení dochází opět po válce. Tentokrát jde o druhou světovou válku, kdy po zapojení amerických vojsk dochází k vyšší poptávce po kvalitním zboží. Při vysoké poptávce se musí zvýšit i samotná nabídka a tím dochází k nesplnění stoprocentní kontroly, proto se přechází na metody statistické výběrové kontroly. [4]

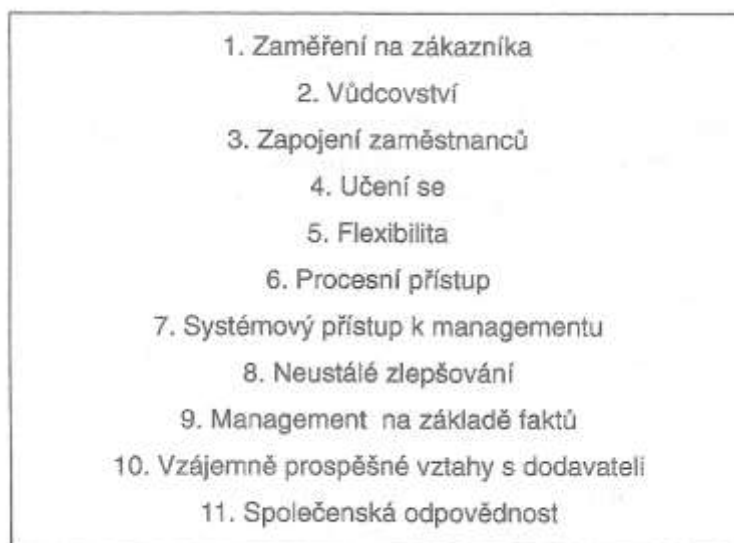
Do páté etapy se dostaneme pomocí celopodnikového řízení jakosti. Hlavní myšlenkou celopodnikového řízení jakosti (Total Quality Control) je zavedení kvality do všech podnikových činností. Doposud probíhala kontrola kvality pouze ve výrobě. TQC se začala vyvíjet v Japonsku i přes fakt, že s ní přišel americký odborník A. V. Freigenbaum. Kvůli prvotnímu nezájmu USA o myšlenku TQC se stává Japonsko jeho největším konkurentem z hlediska kvality. Právě rivalita nakonec způsobuje přehodnocení přístupu USA k myšlence TQC. [4]

Poslední etapou řízení jakosti se stává šestá etapa. V USA vzniká myšlenka TQM (Total Quality Management). Jde o rozvíjenou verzi předchozího řízení kvality pomocí TQC. Oproti TQC zdůrazňuje TQM i další činnosti podniku, zejména jde o zařazení top managementu. [4]

Řízení jakosti pomocí TQM se stalo z části předlohou pro normy ISO řady 9000. Pomocí norem mělo být snadnější zavádění a udržování řízení jakosti ve firmách. Nakonec se ukázalo, že původní verze zastínila váhu managementu jakosti a spíše povýšila hodnotu dokumentací jakosti. Nápravu přinesla až druhá revize norem ISO řady 9000 v roce 2000. Dodržování požadavků ISO norem tvoří pořad pouze minimum. Pro udržení konkurenceschopnosti je potřeba neustálé zlepšování jakosti. [4]

2.3 Principy managementu jakosti

Principy jsou v tomto kontextu chápány jako určité základy, které představují trvalé hodnoty managementu jakosti. V současné době se obecně staví na základních jedenácti principech, které jsou spolu vyobrazeny na obr. č. 2. Pro úspěch organizace je třeba se věnovat pozornost všem principům a neustále je vyvíjet. [1]



Obr. 2) Základní principy managementu jakosti [1]

2.3.1 Základní principy moderního managementu jakosti

Za hlavní principy pro orientaci v nákladech na nízkou jakost považují princip zaměření na zákazníka a neustálé zlepšování. Princip zaměření na zákazníka podává organizaci informace ohledně spokojenosti či nespokojenosti s dodávanými produkty a tím vlastně i informace ohledně jakosti produktu. Příkladem mohou být nežádoucí reklamace, kdy je zákazníkovi dodán neshodný výrobek a zákazník si přeje nápravu. Při nápravě dochází ke zvyšování nákladů na nízkou jakost. Principem neustálého zlepšování organizace odstraňuje nedostatky v procesech a v následné výrobě produktů. V tomto případě snižujeme již zmíněné náklady na nízkou jakost. Navíc pomocí neustálého zlepšování můžeme zvyšovat i spokojenost a důvěru zákazníka, protože pouze spokojený zákazník zůstane organizaci věrný i v budoucnosti. [1]

Zaměření na zákazníka

Princip, který je založený na úvaze, že existenci organizace tvoří zákazník. Organizace by tedy měla pracovat na splnění zákaznických požadavků. [1]

V případě zaměření se na zákazníka, je důležité, aby si organizace určila, kdo je pro firmu zákazníkem. „Zákazníkem je organizace nebo osoba, která přijímá produkt.“ [2] A protože má plnit zákazníkovi požadavky na produkt, musí si je nejdříve zjistit. Organizace může využít přímé komunikace se zákazníky, přezkoumávání poptávek či jiným marketingových technik. Dále je potřeba s požadavky zákazníka srozumitelně seznámit všechny pracovníky organizace a v neposlední řadě je realizovat. Nakonec by mělo dojít k měření spokojenosti zákazníka, kterému se budeme podrobněji věnovat i s celkovou problematikou spokojenosti zákazníka v kapitole číslo 3. 1. [1]

Neustálé zlepšování

Jak už plyne z názvu, jde o neustálé zlepšování ve všech směrech, jako například výkonnost zaměstnanců, procesů a produktů. A protože je vždy prostor k dalšímu zlepšování, měly by vést veškeré inovace k tvorbě požadovaných hodnot všech zainteresovaných stran (dodavatel, zákazník, atd.). Při zavádění neustálého zlepšování je velice důležitá podpora vrcholového vedení, které se v tomto směru musí angažovat a nadále jej rozvíjet. Vedení organizace by se mělo zaměřit na průběžné zlepšování procesů, než vyčkávat na problém a až pak jej řešit. Už jenom tímto způsobem zajišťuje potřebné vhodné podmínky pro nikdy nekončící neustálé zlepšování, kdy se jedná o tzv. Demingův model. [1, 5]

Zlepšování může být prováděno postupnou formou, kdy je třeba se poučit z vlastních chyb a hlavně se k nim nevracet. Tento způsob bývá nazýván jako kaizen. Kaizen se opírá o zaměstnance organizace, které považuje za nejlepší zdroj nápadů. Zaměstnanci organizace jsou produktu nejbližší, a tak dokáží podchytit velký problém ještě na počátku a snížit tím jeho dopad. Důležité v tomto směru je, aby sám zaměstnanec se chtěl na zlepšování podílet. V tomto ohledu musí být zaměstnanec správně namotivován. Nemusí jít zcela o finanční odměny, někdy může stačit celková změna vnitřní kultury organizace a zlepšení vztahů mezi úrovněmi pracovníků. Cílem způsobu kaizen je automatické zvýšení výkonu, zkrácení dodavatelských lhůt a snížení nákladů. K tomu kaizen využívá několik nástrojů. Jedním z nich je například štíhlá výroba, což je přístup nebo také výrobní filozofie, která vyrábí pouze potřebné výrobky ve správný čas a v potřebném množství. Eliminuje hlavně plýtvání, které je bráno jako cokoliv, co produktu nepřidává žádnou hodnotu. Vyrábí se s minimálním množstvím materiálu, zařízení,

prostoru i lidí. Štíhlá výroba celkově zkracuje čas od objednávky po dodávku zákazníkovi. Jejím hlavním přínosem pro organizaci je tedy úspora nákladů na výrobu. [5, 6, 7]

V opačném případě může dojít ke zlepšování revolučním respektive zlomovým způsobem. Tento způsob bývá nazýván jako reengineering a je specifický svými dramatickými změnami. Může se využívat u zlepšování existujících procesů, ale stejně i u nových projektů. K reengineeringu organizace přistupuje, když cítí, že potřebuje pro svoje vylepšení radikální změnu. Většinou může jít o změnu technologií, které změní celé výrobní procesy. Reengineering může zasahovat i do organizačních či řídicích procesů. V prostředí organizace může reengineering znamenat hledání nejlepšího způsobu práce v současných podmínkách. V neposlední řadě je třeba nezapomínat na možnosti technologií a sledování trhu. [1, 6]

Vůdcovství

Pro fungující systémy managementu jakosti je vůdcovství jeden z klíčových principů. I přes svoji klíčovou roli jde velice často o oblast managementu, která je v českých organizacích nezládnutá. Ve zkratce jde pouze o to, že by vedoucí pracovníci měli být příkladem. [1]

Zapojení zaměstnanců

Princip zapojení zaměstnanců je velice podobný principu zaměření na zákazníka. Jde pouze o výměnu zákazníka za zaměstnance. Princip je tedy založený na úvaze, že existenci organizace tvoří její zaměstnanci. Lidé by tedy měli být aktivně zapojováni do všech možných činností organizace. [1]

Učení se

Princip učení se je úzce spjatý s principem zapojení zaměstnanců. Tentokrát půjde o využití znalostí a dovedností zaměstnanců v budoucí prospěchy organizace. Pro trvalé úspěchy je potřeba tyto znalosti a dovednosti prohlubovat, ať už interním školením, či výjezdy na pracovní cesty. [1]

Flexibilita

Hlavní myšlenkou principu je přizpůsobivost. V dnešní uspěchané době musí být organizace schopná rychle reagovat na všechny možné změny a inovace. Pro udržení předních příček v konkurenceschopnosti je třeba mít otevřený vývoj a držet se nejnovějších trendů. [1]

Procesní přístup

Princip říká, že související činnosti by měly být brány a tím pádem i řízeny jako proces. „Procesem se myslím soubor dílčích činností, které mění vstupy na výstupy.“ Příkladem může být obr. č. 3. Organizace pak dosahuje výsledků s vyšší účinností, protože by měla pracovat efektivněji. [1]

Systémový přístup k managementu

Hlavní myšlenkou principu je, že organizace může řídit související procesy jako systém. Stejně jako tomu bylo u principu procesního přístupu, kde organizace řídila jako proces související činnosti. [1]

Management na základě faktů

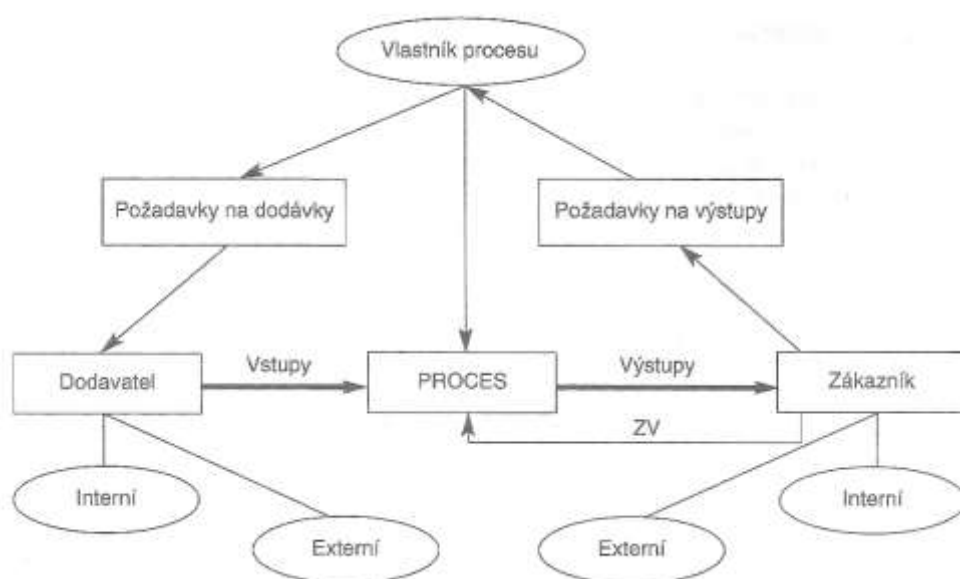
Princip management na základě faktů stojí na úvaze, že rozhodování všech manažerů by měla být co nejobjektivnější. Do rozhodování by neměly být zapojovány pocity ani osobní názory, ale pouze prověřená data a informace. [1]

Vzájemně prospěšné vztahy s dodavateli

Jakožto naše organizace je pro někoho dodavatel, je někdo dodavatel i pro nás, proto i naše organizace je pro jinou organizaci zákazníkem. Znamená to, že jiná organizace se bude snažit vyhovět našim požadavkům. Princip říká, že bychom měli brát svého dodavatele jako přítele, rozvíjet s ním vzájemné vztahy a důvěru, protože všichni máme společný cíl (uspokojit potřeby zákazníka). [1]

Společenská odpovědnost

V posledním principu si musí nejdříve organizace uvědomit, že má vliv na vývoj ve svém okolí (zaměstnanost, ochrana životního prostředí, bezpečnost práce, atd.). Organizace by tedy měla vykonávat veškeré činnosti tak, aby nedodržovala pouze minimální legislativní požadavky, ale aby podporovala dlouhodobé zájmy i všech zainteresovaných stran. [1]



Obr. 3) Základní model procesu [1]

3 EKONOMIE V MANAGEMENTU JAKOSTI

Jakost by se na první pohled mohla zdát jako technická kategorie, ale kupodivu jde zejména o ekonomickou kategorii. Základním úkolem pro všechno vrcholové vedení zůstává zajištění maximalizace poměru mezi přínosy a výdaji. Lépe řečeno jde o úkol, který má maximalizovat přínosy a zároveň minimalizovat výdaje, stejně jako na obr. č. 4. [8]

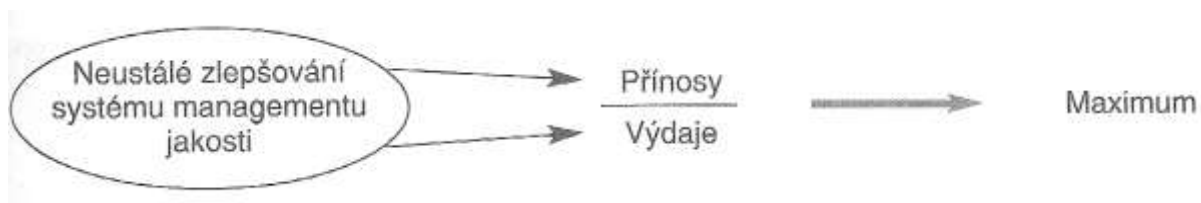
Vrátíme se k základní myšlence jakosti. Jakost je schopnost uspokojování zákaznických potřeb a legislativy. Tím je jasné, že spokojenější zákazníky bude mít organizace, která bude mít lepší schopnosti uspokojování potřeb. A pouze spokojený zákazník bude pro organizaci přínosem, protože bude mít důvěru v jejich produkty, které znovu zakoupí nebo o nich dále poreferuje svému okolí. To znamená, že spokojený zákazník je nejlepší prvek v reklamním marketingu. Ukazuje se, že například ve strojírenském průmyslu je získáváno více než 60% nových zakázek pomocí pozitivních referencí. [8]

Díky managementu jakosti se dostávají organizace na nové tržní pozice a zvyšují své tržby. Zvýšení tržeb je důkazem faktu, že zákazníci jsou v dnešní době ochotni za kvalitní výrobky platit i vyšší ceny. Ovšem v tomto případě je potřeba výrazné zvýšení jakosti oproti konkurenčním výrobkům. V těchto případech hovoříme o externích projevech managementu jakosti. Naopak o interních projevech managementu jakosti se budeme bavit v případě snížení celkových výdajů organizace. Většinou půjde o snižování rozsahu neshod, protože právě neshody na sebe váží dodatečné výdaje a zhoršují celkovou výkonnost organizace. [8]

Důležité oblasti managementu jakosti pro ekonomický růst organizace:

- Spokojenost a loajalita zákazníků
- Výdaje vztahující se k jakosti [8]

Při zvyšování přínosů organizace by se organizace měla zaměřit na zvyšování spokojenosti a loajality zákazníků. Zatímco při snižování výdajů by se měla zaměřit na redukci výdajů vztahujících se k jakosti. [8]



Obr. 4) Ekonomický potenciál systémů managementu jakosti [1]

3.1 Spokojenost a loajalita zákazníků

Pro lepší orientaci v této kapitole bude nejlepší začít s vymezením základních pojmů spokojenost a loajalita.

3.1.1 Spokojenost zákazníka

„Spokojenost zákazníka je souhrnem pocitů vyvolaných rozdílem mezi jeho požadavky a vnímanou realitou na trhu. Požadavky zákazníka jsou kombinací jeho vlastních potřeb a očekávání.“ [9]

Při koupi jakéhokoliv produktu máme vždy určitou představu o jeho podobě, která je ovlivněna různými faktory. Hlavní roli hrají naše potřeby, pozitivní/negativní zkušenosti z minulosti, ale také recenze a informace z okolí. Posléze pak své původní myšlenky poměruje s koupeným produktem a tím získává pocit spokojenosti či nespokojenosti. [9]

3.1.2 Loajalita zákazníka

„Pojem loajalita zákazníka je definován jako způsob chování zákazníka, projevující se na trhu zejména dvěma důsledky: opakovanými objednávkami a pozitivními referencemi do okolí.“ [9]

Vysoká míra spokojenosti často vede i k loajalitě zákazníků. Zákazník je spokojen, je tedy svému dodavateli věrný a bude od něj odebírat i nadále. V mnohých případech pak také loajální zákazník pomáhá tvořit pozitivní reklamu. Ovšem nemusí to platit v každém případě. Někdy je zákazník ke své loajalitě vůči dodavateli doslova nucen i přes svoji nespokojenost kvůli monopolnímu postavení nebo finanční nákladovosti případné změny. [9]

3.1.3 Zvyšování spokojenosti a loajality zákazníka

Jak už bylo zmíněno, tak spokojenost a loajalita zákazníka dokáže zajistit zisk organizaci. Zajišťují budoucí nákupy stávajících zákazníků a přes kladné recenze je možný zisk nových klientů. Z obecného hlediska nejde o zcela jednoduchý proces a je potřeba se mu pečlivě věnovat.

Zvyšování spokojenosti a loajality zákazníka závisí na několika dílčích procesech:

- Definování si skupin zákazníků
- Určování požadavků zákazníků
- Přenos požadavků zákazníků do dokumentace pro výrobu a poskytování služby
- Efektivní a rychlé dodání produktu zákazníkovi
- Systematický rozvoj vztahů se zákazníky
- Systematické měření míry jeho spokojenosti a loajality [8]

3.1.4 Měření spokojenosti a loajality zákazníků

Většina firem se s měřením spokojenosti zákazníků obrací na počet reklamací. Reklamace by neměla být brána jako hlavní měřítko spokojenosti zákazníka. Jde už o nejvyšší stupeň nespokojenosti zákazníka a při opakovaných reklamacích často zákazníka organizace ztrácí. Podle ukazatelů z reklamací může mít organizace dojem, že s jejich výrobky jsou zákazníci spokojeni, ale ve skutečnosti nemuseli k reklamaci z nějakých důvodů vůbec přistoupit. [9]

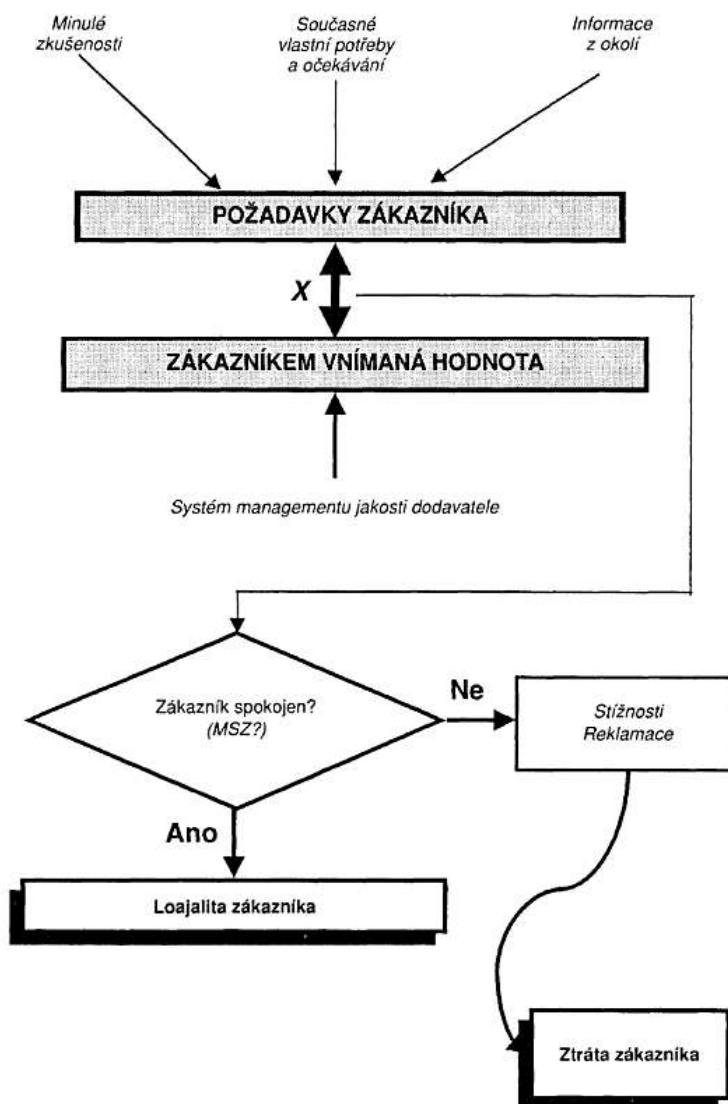
Tyto důvody mohou být:

- Pohodlnost
- Slušnost
- Ohleduplnost
- Krátké záruční lhůty
- Vyšší výdaje za reklamaci než za nový produkt
- Vzdálenost mezi prodávajícím a kupujícím
- Doba životnosti produktu [9]

Nespokojení zákazníci si ve většině případů pak pouze stěžují na nízkou úroveň produktu. Takovéto způsoby stížností se ještě pořád ve firmách řeší málo, ale jde o nejrychlejší způsob špatné reklamy. Zákazník předává svoji špatnou zkušenost svému okolí a jejich okolí může šířit špatné recenze zase svému okolí. V dnešní době moderních technologií se tyto zprávy

šíří opravdu rychle a dokonce je tvrzeno, že špatné zkušenosti se šíří až 6krát rychleji než dobré zkušenosti. [9]

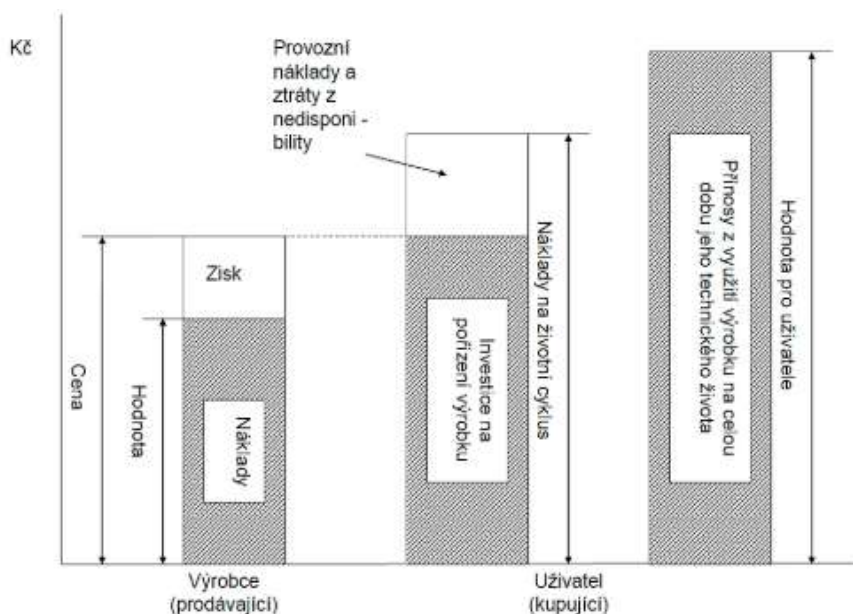
K měření spokojenosti zákazníka by se měla organizace přiblížit tedy jinou cestou než pomocí reklamací. Nejlepším způsobem bude zamyšlení důvodu koupě jejich produktu. Každou koupí produktu si zákazník uspokojuje nějaké potřeby, či mu pomáhají řešit problémy. Jde tak o to, aby zákazník nemusel řešit vedlejší negativní efekty a rizika. Na obr. č. 5 je znázorněna spokojenost či nespokojenost zákazníka a následné důsledky. [9]



Obr. 5) Model spokojenosti zákazníka [9]

Z logického hlediska plyne, že zákazník chce za co nejnížší finanční částku získat největší možnou hodnotu. Čím vyšší bude mít produkt hodnotu, tím je vyšší pravděpodobnost nalezení kupce a snazšího, či dlouhodobého prodeje produktů. Hodnota je zkráceně nazvaná hodnota pro zákazníka, která je klíčová v ekonomických aspektech managementu jakosti.

„Hodnota pro zákazníka je vztah mezi uspokojením potřeby a zdroji použitými pro dosažení tohoto uspokojení.“ [10]



Obr. 6) Hodnota produktu pro zákazníka [11]

Měření spokojenosti zákazníka:

Měření spokojenosti zákazníka by tedy mělo patřit k důležitým úkonům řízení managementu jakosti, pokud si chceme stále zákazníky udržet a nové přilákat a ne o zákazníky přicházet. Nejenom, že je zapotřebí snižovat reklamace na minimum tzn. co nejvíce snižovat výrobu neshodných výrobků, ale naopak i zvyšovat zájem o zákaznickovi potřeby. [9]

Nejlepšími způsoby jsou:

- Diskuse v ohniskových skupinách
- Přímá interview s jednotlivci
- Dotazníková metoda (Obr. č. 7.)
- Metoda kritických událostí [9]

Silný nesouhlas 1	Nesouhlas 2	Neutrální 3	Souhlas 4	Silný souhlas 5
Velmi nespokojen 1	Nespokojen 2	Neutrální 3	Spokojen 4	Velmi spokojen 5
Velmi špatný 1	Spíše špatný 2	Neutrální 3	Spíše dobrý 4	Velmi dobrý 5

Obr. 7) Příklad volby odpovědi [9]

Měření loajality zákazníka:

Měření spokojenosti zákazníka nemusí být vždy zcela dostatečným měřením, pro zjištění budoucího chování zákazníka. Mít povědomí o úmyslech zákazníka je pro firmu přínosem v budoucím plánování výroby, ale hlavně v ekonomických výsledcích. Proto organizace zavádí měření nebo alespoň monitoring loajality zákazníků. [9]

Způsoby měření:

- Měřením budoucích záměrů zákazníků
- Měřením tzv. efektivní loajality
- Měřením prostřednictvím získaných a ztracených zákazníků [9]

3.2 Výdaje vztahující se k jakosti

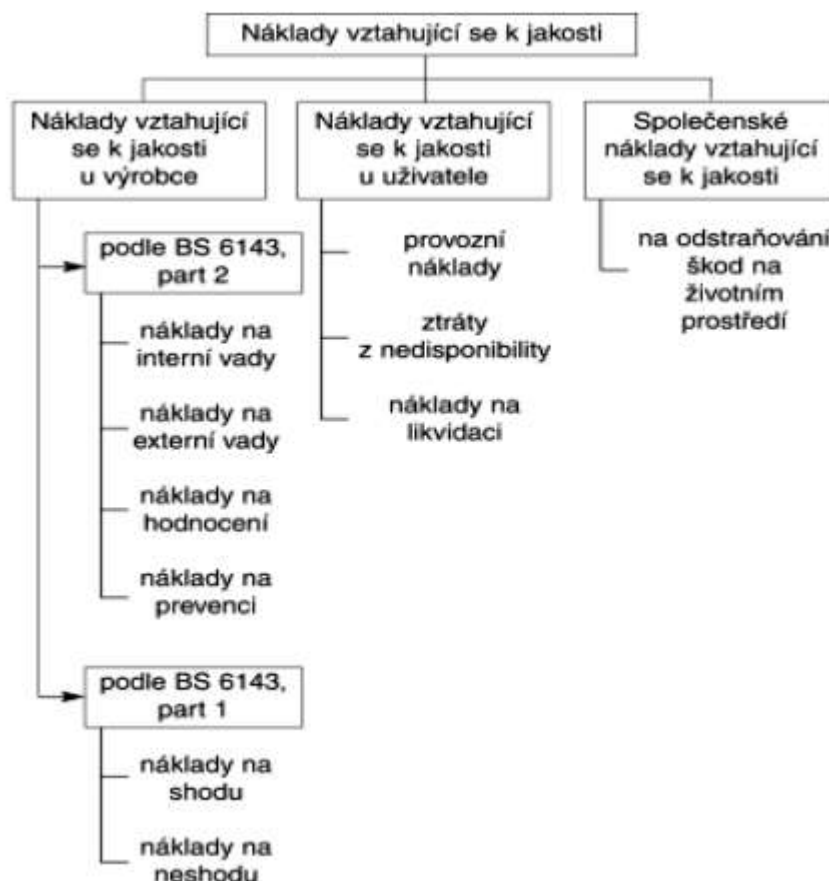
Výdaje vztahující se k jakosti bývají často označovány jako náklady na jakost. Je to jediný finanční nástroj, který můžeme použít v praxi k plánování, prokazování i zlepšování jakosti, protože dokáže všem skupinám zaměstnanců zdůvodnit veškerá technická i organizační opatření v systémech managementu jakosti pomocí finančních prostředků. Tato metoda je výhodným způsobem, protože financím rozumí všechny skupiny zaměstnanců. Obecně jsou výdaje vztahující se k jakosti všechny výdaje, které zajišťují kvalitu produktu u výrobce, uživatele a u společnosti. Pro přehlednost je tato skutečnost vykreslena na obr. č. 8. V praxi pro nás budou nejdůležitější výdaje vztahující se k jakosti u výrobce. [1]

Management jakosti se nesnaží tyto náklady čistě minimalizovat, ale najít jejich optimální poměr a eliminovat zbytečné náklady (špatný materiál, práce navíc, vysoká míra chyb a jejich následné opravy). Analýza nákladů na jakost může pomoci organizaci najít problémové oblasti a následně s nimi pracovat na vylepšení. [12]

Náklady na jakost můžeme dále rozdělit do hlavních dvou skupin: na přímé a nepřímé. Přímé náklady na jakost jsou náklady týkající se přímo produktů nebo služeb. Nepřímé náklady vznikají v důsledku nespokojenosti zákazníků a jejich ztráty důvěry v organizaci. K takovému problému může dojít kvůli nedodržování smluvních podmínek. Nejčastěji to bude pravděpodobně právě nedodržování jakosti produktu, která se řeší reklamací. [12]



Obr. 8) Výdaje vztahující se k jakosti [1]



Obr. 9) Rozčleněné náklady vztahující se k jakosti [11]

3.2.1 Výdaje vztahující se k jakosti u výrobce

Výdaje vztahující se k jakosti u výrobce jsou celkové výdaje spojené s managementem jakosti organizace, která dodává produkty na trh. Podle Britů tvoří tyto výdaje 30 až 35 % celkových nákladů, proto jde bezpochyby o velice významnou část veškerých nákladů. I přes vysoké procento celkových nákladů není výdajům vztahujícím se k jakosti u výrobce věnována dostatečná pozornost. Mezi nejčastější výmluvy spadá nedostatek vhodných metod sledování a následné vyhodnocování těchto výdajů. [8]

Současně používané přístupy:

- Model PAF
- Rozšířený model PAF
- Model COPQ
- Model procesních nákladů
- Model snižování výdajů pomocí Taguchiho metod [8]

3.2.2 Výdaje vztahující se k jakosti u uživatele

Výdaje vztahující se k jakosti u uživatele vznikají z důvodu, že i uživatel musí v průběhu využívání produktu vynakládat nějaký finanční obnos, který se nazývá jako náklady na životní cyklus. Náklady na životní cyklus jsou finanční prostředky vynaložené na nákup, montáž nebo instalaci, údržbu a servis produktu. Do nákladů se dále zahrnují i náklady spojené s využíváním produktu po stanovenou dobu života. Je-li stanovená doba života delší než jeden rok a nemohli považovat náklady na provoz a údržbu zanedbatelné oproti pořizovací ceně produktu, pak je

vhodné sledování nákladů na životní cyklus. Většinou půjde o technická zařízení ve výrobních prostředích. Podrobným návodem pro práci s náklady na životní cyklus je norma EN 60300-3-3. Norma připouští dvě varianty práce s informacemi. [8]

První varianta

První variantou je minimalizace celkových výdajů uživatelů technického systému, která se zaměřuje na sledování čtyř základních nákladů.

- Náklady na vybudování systému
- Provozní náklady systému
- Ztráty z nedisponibility systému
- Náklady na likvidaci systému [8]

Druhá varianta

Druhou variantou je optimalizace výdajů v jednotlivých fázích životního cyklu určitého technického systému, která se zaměřuje na sledování šesti skupin nákladů:

- Náklady na etapu tvorby koncepce a stanovení požadavků
- Náklady na etapu návrhu a vývoje systému
- Náklady na výrobu systému
- Náklady na instalaci systému
- Náklady na provoz a údržbu systému
- Náklady na likvidaci a vypořádání systému [8]

3.2.3 Výdaje vztahující se k jakosti u společnosti

Výdaje vztahující se k jakosti u společnosti jsou nejméně prozkoumanou oblastí ekonomických úvah v managementu jakosti. Jsou to celkové výdaje organizace na odstraňování ekologických škod. Z příkladů uvedených níže je zřejmé, že jde o výdaje, které jsou hrazeny daňovými poplatníky ze státního rozpočtu. [8]

Několik základních výdajů:

- Výdaje na odstraňování škod na zdraví obyvatelstva a na životní prostředí
- Výdaje státní správy (například na tvorbu legislativy)
- Výdaje na likvidaci odpadů
- Výdaje na výstavbu a provoz ekologických zařízení
- Výdaje na preventivní opatření (například tvorba informačních systémů) [8]

Zavedením environmentálního managementu by mohlo dojít k včasnému odhalování společenských výdajů už v průběhu vývoje a výroby produktu na základě vypracování detailního LCA (Life cyklus assessment). V tom případě by byl prostor k eliminaci nepříznivých vlivů na prostředí už díky preventivním opatřením. [8]

4 JAKOST V REALIZACI PRODUKTU

Všechny provozní metody a činnosti zaměřené na monitorování procesu a stejně tak i na odstraňování příčin neshod a nedostatků v celém cyklu života produktu zahrnuje operativní management jakosti. Operativní management jakosti je součástí celkového systému pro zabezpečování jakosti ve výrobě. Rozhodující část je zaměřena na vlastní proces, což je přímo výroba produktu. Právě při vykonávání vlastního procesu (výroby produktu), kdy se vstupní prvky mění na požadované výstupy, může dojít ke snížené jakosti. K takovému stavu dochází zejména při nedodržení požadavků a podmínek, které byly stanoveny už v přípravné etapě. [1]

Základní cíle operativního managementu jakosti:

- Zajištění podmínek pro splnění požadavků na jakost stanovených v předvýrobních etapách
- Vytvoření stabilních podmínek pro plynulý průběh procesu výroby
- Minimalizace ztrát spojených s výskytem neshodných výrobků
- Udržování úrovně jakosti
- Vytvoření podmínek pro neustálé zlepšování [1]

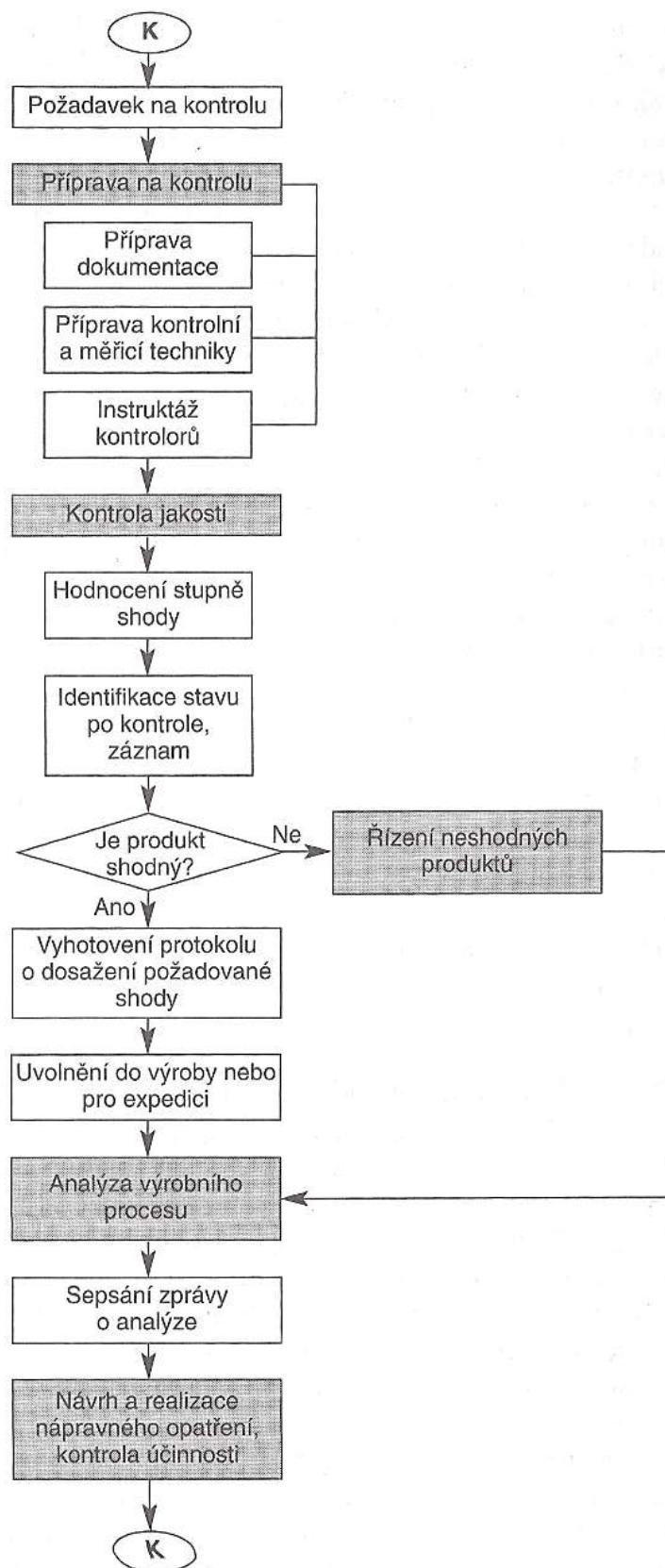
4.1 Vliv řízení výroby na jakost

Moderní koncepce plánování a řízení jakosti vychází z japonské filozofie, že vysoké zásoby nepodporují jakost produktu a její další rozvoj. Minimalizování zásob, by tedy mělo být hlavní prioritou. Dalším faktem je, že při minimalizaci zásob, nebudou maximálně využité stroje. V praxi bylo dokázáno, že maximálně nevyužité stroje jsou menším zlem než vysoké zásoby. Tyto myšlenky jsou základem pro systém JIT (Just-In-Time), který se používá ve velkosériových výrobcích. [1]

JIT chce vyrábět správné věci se správnou jakostí ve správném množství a ve správný čas. To znamená, že jde o výrobu šitou na míru tak, aby šel výrobek z jednoho pracoviště na další, kde se s ním bude ideálně hned pracovat. Tímto by mělo být zamezeno plýtvání zdroji, jako například zbytečné přemísťování nedokončeného produktu na sklad z pracoviště a zpět ze skladu na pracoviště. Právě díky předávání výrobku mezi pracovišti je další výhodou systému JIT snadná identifikace příčiny neshody, a tím pádem i včasná realizace opatření proti výrobě neshodných produktů ve větším rozsahu. Při aplikaci systému JIT je kladen důraz i na prevenci. Zejména se zavádí systém preventivní a prediktivní údržby, aby bylo co nejvíce zamezeno vzniku poruch na výrobních strojích. [1]

4.2 Ověřování shody produktu

Pro uspokojení zákazníka je především důležité, aby produkt plnil funkce, pro které byl zkonstruován. Tyto funkce by měly být definovány, aby se na jejich základě daly zákazníkovi požadavky srovnávat se skutečnými výslednými produkty organizace. Na prokázání shody produktu se uplatňují převážně procesy jako monitorování, měření, analýzy a zlepšování. Ve výrobních organizacích se zajišťování jakosti produktů provádí pomocí kontroly. Jak takový proces probíhá, můžeme vidět na obr. č. 10. Při zavádění kontroly jakosti ve výrobě musíme mít na paměti, že se prolíná s dalšími činnostmi organizace. [1]



Obr. 10) Průběh procesu kontroly jakosti [1]

Kontrola jakosti ve výrobě by měla:

- Nestranně posuzovat dosažení míry shody produktu mezi požadavky a skutečností
- Řádně určovat totožnost odhalených neshod
- Zabraňovat dalšímu zpracování neshodných výrobků
- Zajišťovat technologickou kázeň
- Zavčas odhalovat neshody ve výrobním procesu, aby se dalo předejít výrobě neshodných produktů
- Pečlivě zpracovávat výsledky kontroly, kvůli snazšímu odhalení příčiny tvorby neshodných produktů a realizovat patřičná opatření k nápravě [1]

Pro organizaci je nezbytné si uvědomit, že pracovníci zajišťující kontrolu jakosti nenesou odpovědnost za úroveň dosahované jakosti. Nesou odpovědnost pouze za účinné a hospodárné odhalení neshodných produktů, jejich identifikaci, dělení shodných a neshodných produktů, analýzu procesu a za předání jejich výsledků svým kolegům na oddělení konstrukce, výroby a nákupu. [1]

4.3 Řízení neshodných produktů

Při zabezpečování jakosti ve výrobě se nejčastěji setkáme s problémy, které jsou spojené s neshodnými produkty. Právě s poklesem neshodných produktů, bude klesat i rozsah činností potřebných k řízení neshod. To ale pouze za předpokladu, že vývoj managementu jakosti se bude zaměřovat na preventivní opatření. I po splnění předpokladu řízení neshod v organizaci nemůže zaniknout z principu neustálého zlepšování. Při zaniknutí řízení neshod v organizaci by nebylo možné zajišťování jakosti produktu ani v budoucnosti. Neshoda je brána jako každá odchylka od specifikovaného požadavku produktu (technické požadavky, požadavky zákazníka a jiné). Pomocí včasného odhalení těchto odchylek a realizaci opatření proti jejich vzniku může organizace zabránit plýtvání zdroji a případně i zamezit neplnění požadavků zákazníka. Řízení neshodných produktů probíhá pomocí devíti základních kroků. Všechny tyto kroky jsou přehledně znázorněny pomocí vývojového diagramu na obr. č. 11. [1, 6]

4.3.1 Zjištění neshodného produktu

K zjištění neshodného produktu může dojít už ve výrobním procesu. Při výrobním procesu si neshody všimne obsluha stroje a musí tuto skutečnost nahlásit svému nadřízenému, který je povinen informovat pracovníky zajišťující kontrolu. Pokud se neshodný produkt nezjistí při výrobním procesu, měl by být odhalen při kontrolních operacích. Kontrolní operace provádějí pracovníci zajišťující kontrolu (pracovníci technické kontroly). [1]

4.3.2 Označení a oddělení neshodných produktů

Označení neshodného produktu je třeba provést co nejdříve je to možné. K označení dochází fyzicky a to určitou barvou (většinou se používá žlutá barva). Ihned po označení se musí provést záznam do průvodní dokumentace a neshodný produkt oddělit od ostatních. Aby nedošlo k nechtěné záměně shodných a neshodných produktů, je vhodné vyhradit a jasně vyznačit ve výrobních plochách místa vhodná pro umístění neshodných produktů. V některých případech (například pokud k neshodě došlo pomocí poruchy stroje) je vhodné nechat zkontrolovat následný i předchozí produkt či dokonce celou dávku produktů, ve které byl neshodný produkt zjištěn. [1]

Označit a oddělit od ostatních produktů by se měli i produkty, které jsou podezřelými na neshodné produkty. Minimálně do doby převzetí technickou kontrolou. [1]

4.3.3 Záznam o neshodě

Záznam o neshodě by se měl provádět při každém zjištěném neshodném produktu. Obsahuje přesný popis neshody, ale i místo a čas výskytu neshodného produktu. Tímto představuje základní informaci pro následnou analýzu příčiny výskytu neshodného produktu. [1]

4.3.4 Posouzení neshody

K posouzení neshody vytvoříme analýzu příčiny výskytu neshodného produktu. Je nutné si tedy nadefinovat a zaznamenat pravděpodobné příčiny neshodného produktu. Podle těchto příčin následně vytvoříme opatření, která by měla vést k řešení neshody. [1]

Tento krok by měl být prováděn týmem odborníků z různých pracovišť, jako například konstrukce, technologie, výroba, kontrola a řízení jakosti nebo také zásobování. V sériové výrobě může být tým nahrazen pracovníkem kontroly jakosti. [1]

Způsob vypořádání neshodného produktu se stanovuje tak, aby se nezapomínalo na ztráty a náklady různých variant a volila se varianta, která bude mít nejmenší negativní dopad. Většinou se stejně setkáme s činnostmi, jako jsou opravy a přepracování, změnou specifikací nebo fyzickou likvidací produktu. [1]

4.3.5 Vyřízení neshody

V tomto kroku jde o zavedení opatření z předchozího rozhodnutí. Musí se zavádět co nejdříve a v nejkratším časovém intervalu to jde, aby nadále nedocházelo ke zbytečnému plýtvání pro neshodné produkty. [1]

4.3.6 Výpočet nákladů a ztrát

Vyčíslují se veškeré náklady a ztráty způsobené neshodným výrobkem. Mohou to být náklady na opravu, přepracování, likvidaci nebo ztráty z prodeje za nižší cenu či ztráty tržeb z nerealizovaného prodeje. Tyto číselné informace jsou důležitým základem pro analýzu výskytu příčiny tvorby neshodných produktů a rozhodování o realizaci opatření k jejich nápravě a prevenci. [1]

4.3.7 Řešení škod

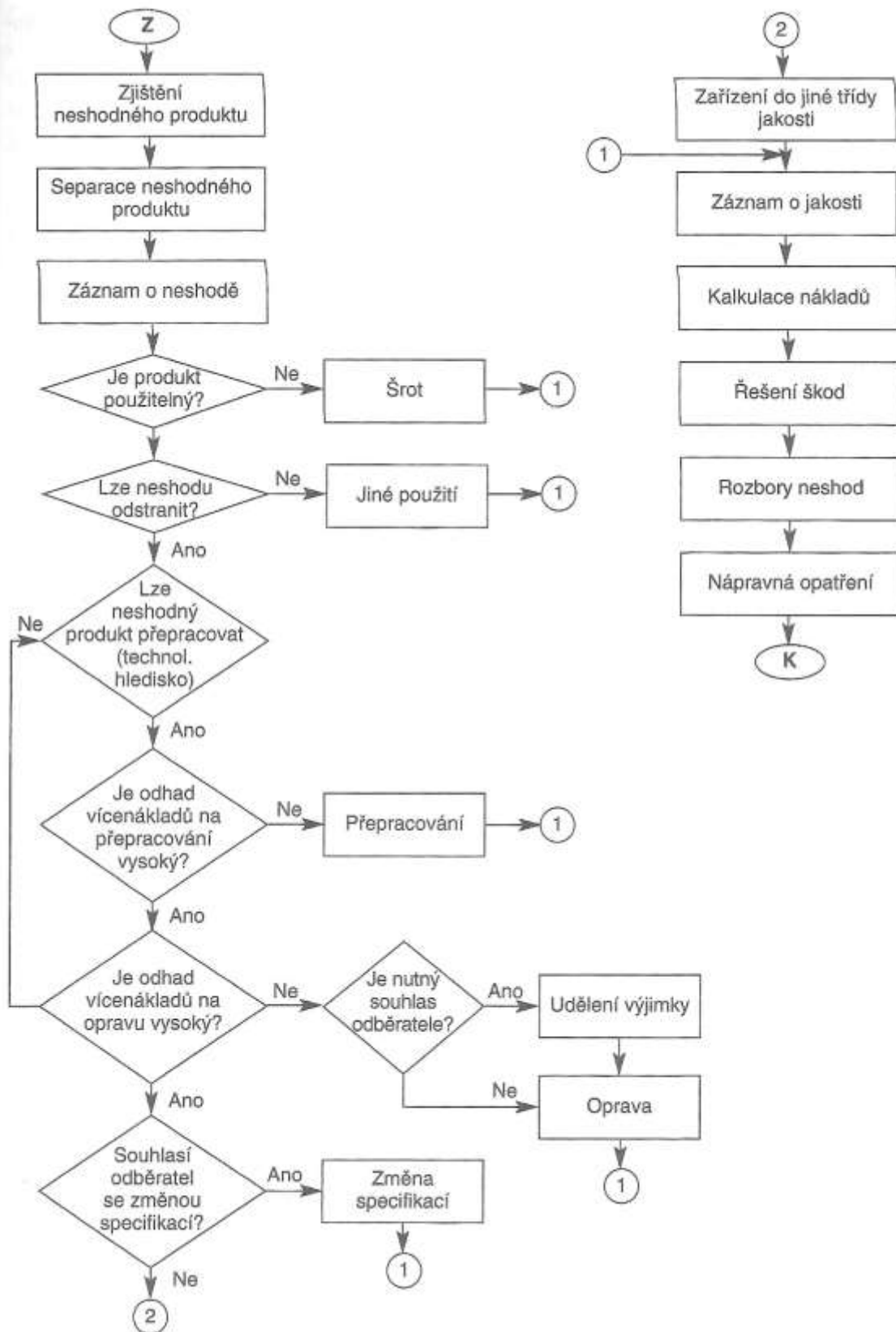
Až 80% neshod nemá příčinu na místě, kde byla zjištěna. I přes to probíhají dále sankce pro pracovníky výroby, kterým byla vina připsána. Oproti hledání viníka, by se cílem měla stát snaha vyhledávání právě přímo příčiny vzniklého nedostatku. Dodržování této podmínky můžeme zahrnout k procesům neustálého zlepšování. [1]

4.3.8 Rozbory neshod

Rozbory neshod a jejich příčin by se měly provádět v pravidelných časových intervalech. Východiskem rozboru je přijetí opatření k nápravě a prevenci před vznikem příčin neshod. [1]

4.3.9 Realizace opatření k nápravě a kontrola jejich účinnosti

Posledním krokem je realizace výše zmíněných opatření a jejich následná kontrola účinnosti. Při zjištění nevhodných opatření se vrátíme ke čtvrtému kroku a znovu zanalyzujeme neshodu. [1]



Obr. 11) Proces řízení neshodných produktů [1]

4.4 Stížnosti a reklamace

Stížnosti a reklamace jsou bezesporu nejhorší možnou formou zpětné vazby od zákazníka. I přes to, se jedná o typickou součást života organizace. Očekává se tedy, že každá organizace má vytvořeny postupy, jak takové situace řešit. [1]

Mějme na paměti, že pojmy stížnost a reklamace nejsou totožné. Stížnost je kritika od zákazníka, který má negativní zkušenost s využitím produktu organizace. Tyto stížnosti většinou nebývají řešené ihned a management organizace by je měl brát jako možnost pro další zlepšování. Zatímco reklamace je projev nejvyšší nespokojenosti zákazníka. Oproti stížnosti se musí reklamace řešit okamžitě buďto opravou nebo výměnou produktu. [1]

Jak stížnosti, tak i reklamace se většinou těžko poslouchají, ale pro organizaci mohou mít i pozitiva. Při rychlém a řádném řešení reklamací je zaručena budoucí věrnost zákazníků. Je pravděpodobné, že zákazník, kterému byla reklamace uznána, si příště zakoupí produkt znovu oproti zákazníkovi, kterému reklamace uznána nebyla. Reklamace vedou k podrobným analýzám příčin výroby neshodných produktů. Jsou tedy pro organizaci cenným zdrojem informací pro další zlepšování procesů. I přes svoji nákladovost se mohou stát zdrojem informací pro budoucí úsporu financí. Stejně jako analýzy zjišťování příčin výroby neshodných výrobků mohou u certifikovaného managementu jakosti posloužit zdokumentované postupy pro řešení stížností a reklamací. [1]

Organizace se může dostat do situace, že nemůže reklamaci kladně vyřídit, a to i přes veškerou snahu zákazníkovi vyhovět. Zamítnutá reklamace bývá většinou za nedodržení daných podmínek používání. V tom případě je jasné, že výměnou či opravou by organizace vynakládala finance navíc a tím by šla do ztrátových čísel. Pokud organizace o zákazníka nechce přijít, ale reklamaci mu musí zamítnout, je vhodné se na zákazníka vyčlenit chvíli času a srozumitelně s ním daný problém probrat. Ideální by bylo vysvětlení důvodů zamítnutí reklamace, ale navíc i poradit, jak se těmto problémům v budoucnu vyhnout. [1]

4.5 Nástroje analýzy příčiny tvorby neshodných produktů

Úkolem je analýza kořenových příčin, která se provádí pomocí řady nástrojů používaných v kombinaci. „Analýza kořenových příčin je strukturované zkoumání, jehož cílem je identifikování pravé příčiny problému a opatření nezbytných pro jeho eliminování.“ Pro odhalení příčin problémů se používají různé postupy, metody a nástroje a právě analýza kořenových příčin slouží k jejich popsání. [13]

Není třeba aplikovat všechny známé nástroje managementu kvality. Stačí se s nimi seznámit a použít vhodnou metodu pro analýzu kořenových příčin tvorby neshodných produktů. Každý nástroj má své klady a zápory a navíc bude každý vhodný pro jiný typ problému. Pro výběr vhodného nástroje nám budou stačit informace ohledně dané situace. Naštěstí se nemusíme úplně bát nevhodného výběru. Velice často se dá použít více nástrojů na jeden problém a dojít ke správnému řešení. Dokonce se dá říci, že je vhodné na jeden problém se vznikem neshodných produktů využít více nástrojů. Existuje řada metod k zjištění příčiny vzniku neshodných produktů, i když jejich úkol je vždy stejný. Dělí se na sedm základních nástrojů managementu jakosti a sedm nových nástrojů managementu jakosti. Spolu tvoří tyto nástroje jednoduché a všeobecné techniky pro shromažďování, uspořádání a analýzu informací, které vedou hlavně ke zlepšování. [1, 3, 13]

Pomocí základních nástrojů managementu jakosti lze vyřešit až 75 % jejich problémů. Ověřila se v praxi v japonských firmách a byla představena japonským inovátorem v oblasti řízení kvality K. Ishikawou. Základní nástroje jsou snadné a pro každého pochopitelné čemuž napomáhá hlavně jejich grafická podoba. Uplatňují se při řešení problémů operativního řízení jakosti. Základní nástroje managementu jakosti:

- Kontrolní tabulky
- Histogram
- Bodový diagram
- Regulační diagram
- Vývojový diagram
- Paretův diagram
- Ishikawův diagram [3, 14]

Sedm nových nástrojů managementu jakosti se oproti základním nástrojům uplatňuje spíše u plánování jakosti. K rozvíjení se v managementu jakosti přispělo opět Japonsko, kde byla skupina sedmi nových nástrojů rozpracována. Označení „nové“ nese z důvodu pomoci v novém období komplexního řízení jakosti. Pomáhají manažerům při jejich rozhodování, uspořádání a analýze dat, hledání a přijímání optimálních řešení pro zlepšování procesu. Sedm nových nástrojů managementu jakosti:

- Diagram afinity
- Relační diagram
- Stromový diagram
- Diagram PDPC
- Maticový diagram
- Analýza maticových dat
- Síťový graf [1]

4.5.1 Kontrolní tabulky

Kontrolní tabulky jsou jednoduchým nástrojem pro sběr a třídění údajů o zkoumaném procesu. Jsou to dokumentace prvotních údajů o jakosti a tvoří velkou část informačního systému o jakosti. Sbírají se data o jakostních parametrech, vadách a příčinách odchylek od očekávané proměnlivosti procesu. Na správnosti dokumentace závisí výsledky následné analýzy. Proto by měly být tabulky zpracovávány v jednoduchém a přehledném stylu, aby byly co nejvíce srozumitelné. Základem pro tvorbu kontrolní tabulky musí být princip stratifikace. Příkladem může být obr. č. 12. [1, 3, 9]

Princip stratifikace je proces třídění dat podle přijatých kritérií. Typickými jsou druhy vad, místo výskytu vady, stroj, pracovník, směna, druh materiálu, výrobní linka, technické parametry a jiné. Pomocí principu stratifikace je možné rychlé a jednoznačné určení původu každé položky. V praxi to znamená urychlení vyhledávání kořenových příčin tvorby neshodných produktů. [1, 3]

Podnik	Záznam o neshodách	Číslo
Neshodu zjistil:		Datum:
Místo:		Předáno k řešení:
Neshoda	Četnost	Celkem
A		11
B		21
C		5
D		26
E		18
Celkem		81

Obr. 12) Kontrolní tabulka [3]

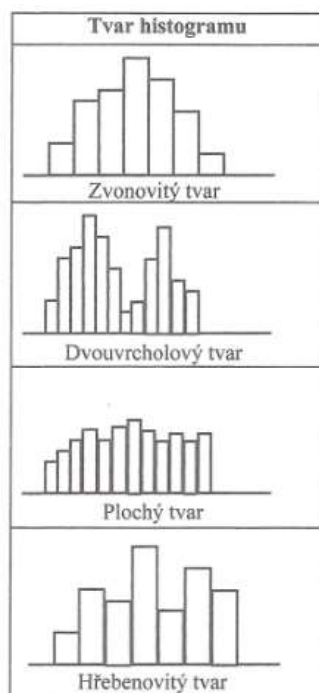
4.5.2 Histogram

Histogram nebo také sloupcový graf je grafická metoda pro zpřehlednění většího množství naměřených hodnot z kontrolních tabulek. Hodnoty jsou seskupeny do sloupců stejné šířky, které reprezentují třídu. Výška sloupce vyjadřuje četnosti, proto by měly sloupce v grafu na sebe navazovat. Některé možné typy histogramů jsou vyobrazeny na obr. č. 13. [3, 14]

Při konstrukci histogramu začneme určením počtu sloupců. Sloupce by se měli pohybovat v intervalu od pěti do dvanácti sloupců. Druhým krokem bude stanovení šířky intervalu, které se vypočítá ze vzorce (1). [3]

$$\text{šířka intervalu} = \frac{R}{\text{počet intervalů}} \quad (1)$$

Označení písmenem R se myslí rozpětí souboru, které se vypočítá z rozdílu maximální a minimální hodnoty v souboru. Posléze můžeme vytvořit tabulku pro střed, interval, čárky a četnost. Tato tabulka se vyplní a získá se tím četnost v daném intervalu a zároveň výška sloupce. Čtvrtým a posledním krokem už je samotná konstrukce histogramu. [3]

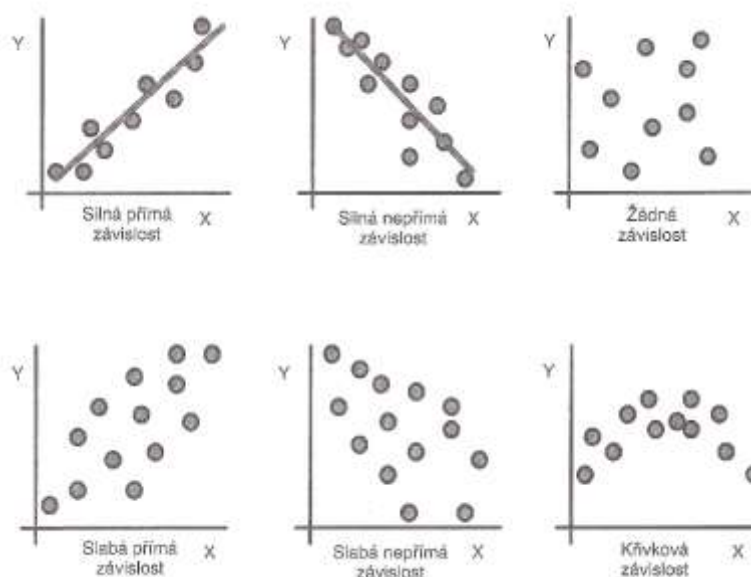


Obr. 13) Možné typy histogramů [1]

4.5.3 Bodový diagram

Bodový nebo také někdy zvaný korelační diagram slouží k zobrazení stochastické závislosti mezi dvěma proměnnými soubory dat. Vyobrazení diagramu je na obr. č. 14. Účelem je zkoumání dopadu změny jedné proměnné na druhou. Dodává tedy informace ohledně existence stochastické závislosti, jejím tvaru a míře těsnosti. [1, 3]

Pro sestavení diagramu bude potřeba minimálně 30 hodnot závislé a nezávislé proměnné (X , Y). Pro přesnější znázornění je vhodnější vyšší počet od 50 až do 100 naměřených hodnot. Naměřené hodnoty (X , Y) vložíme do bodového diagramu, který je znázorněn v pravouhlé souřadnicové sestavě. Ze sestrojeného diagramu se provádí následná analýza. [1, 3]

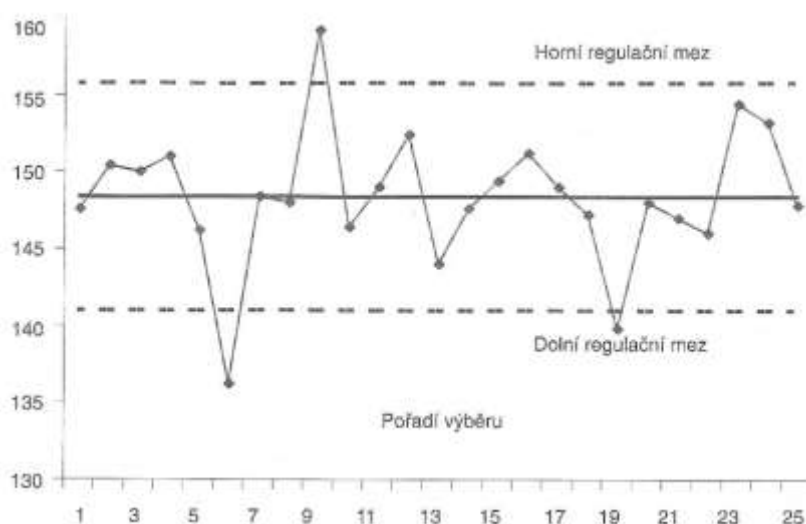


Obr. 14) Bodový diagram [3]

4.5.4 Regulační diagram

Regulační diagramy jsou hlavním a zároveň grafickým nástrojem vycházejícím ze statistické regulace procesů. Znázorňuje vývoj sledovaného procesu formou časového uspořádání naměřeného souboru dat. Obecně řečeno jde o záznam procesu v celém jeho průběhu. Může se tedy kontrolovat, zda proces běží správně nebo překračuje přijatelné meze. Meze i diagram jsou přehledně zkonstruovány na obr. č. 15. [3]

Základem regulačního diagramu jsou regulační meze. Regulační meze mohou být stanoveny pouze na základě proměnlivosti vyvolané náhodnými příčinami. Výběrové ukazatele za působení náhodných příčin leží uvnitř regulačních mezí a ukazují průběh procesu, ve kterém nedochází k podstatným změnám. Při překročení přijatelných mezí je potřeba provést kontrolu všech produktů od poslední kontroly a nalézt příčinu překročení přijatelných mezí. Po nalezení příčiny musí být příčina odstraněna a je vhodné se přesvědčit, zda byla správná nebo dochází nadále k překračování přijatelných mezí. [3]



Obr. 15) Regulační diagram [3]

4.5.5 Vývojový diagram

Vývojový diagram se používá ke znázornění průběhu a struktury jakéhokoliv procesu. Člení proces na jednotlivé dílčí kroky a rozhodování. Proto je vhodný i pro velice složité procesy. Pro usnadnění orientace se v diagramu používá dohodnutá symbolika (viz obr. č. 16) a má daný jasný začátek a konec. [1, 3]

Nejdůležitější je sestavení vývojového diagramu tak, aby co nejvěrněji zobrazil reálný proces. K takovému sestavení je potřeba vymezit přesné hranice procesu (začátek a konec). Stejně tak bude zapotřebí nadefinovat vstupy a výstupy se kterými se bude v diagramu pracovat. Nakonec je třeba ještě definovat dílčí kroky procesu případně i jejich spojení s jinými procesy. Posléze se se sestaví prvotní návrh, který je potřeba ověřit se skutečným procesem a provést potřebné změny. [1, 3]

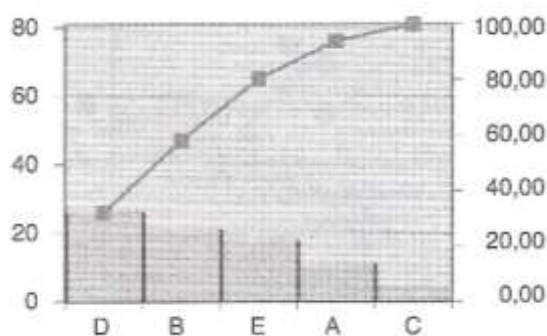
Symbol	Význam
	Spojka, přechod na jinou část nebo pokračování vývojového diagramu
	Výkon operace, činnost
	Rozhodovací proces vždy jeden vstup a jen dva výstupy
	Subproces popsáný v jiném subdiagramu
	Začátek nebo konec procesu
	Dokument

Obr. 16) Symbolika pro vývojové diagramy [1]

4.5.6 Paretův diagram

Paretův princip je založený na myšlence, že malý počet příčin (cca 20 %) způsobuje většinu následků cca (80 %). Paretův diagram přehledně graficky zobrazuje sledované faktory (příčiny) a tím umožňuje bezpečně oddělit významné prvky od nevýznamných. Tímto způsobem je možné určit priority pro řešení problému. Paretův diagram se tedy používá pro získání představy o možných příčinách a jejich významu, aby se mohli vybrat příčiny, kterými je potřeba se dále zabývat. Příkladem může být obr. č. 17. [3, 13]

Prvním krokem pro Paretovu analýzu je volba faktorů, které jsou dány řešeným problémem. Příkladem faktorů mohou být produkty, při řešení vysokého počtu reklamací. Problémy se mohou řešit pomocí vícenásobné Paretově analýze, kdy se problém hodnotí z několika hledisek, ale v opačném případě je důležité zvolit hledisko analýzy. Analýza nemůže probíhat bez dat. Sběr a záznam dat jsou tedy dalším potřebným krokem dosažení výsledků, protože právě z nich se sestaví Paretův diagram. Posledním krokem je analýza nalezených příčin, aby se mohla učinit potřebná opatření ke snižování jejich vlivu a zlepšování procesu. [1]



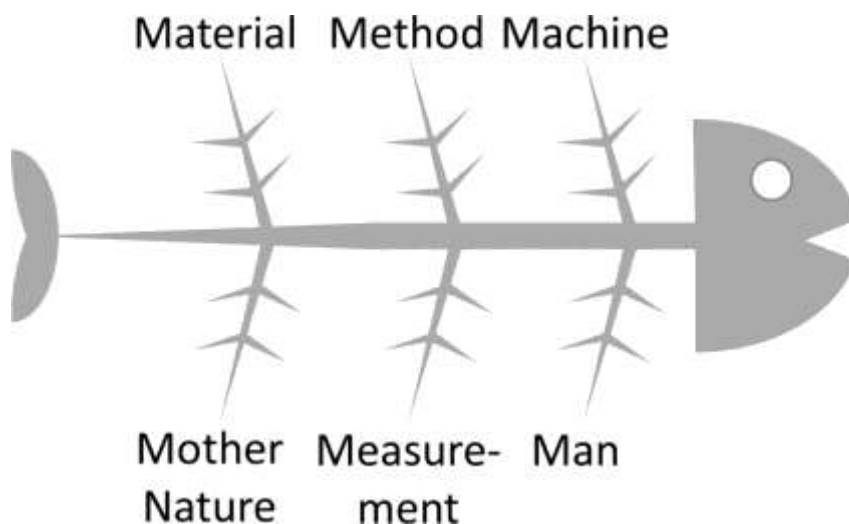
Obr. 17) Paretův diagram [3]

4.5.7 Ishikawův diagram

Ishikawův diagram je grafický nástroj pojmenovaný podle svého autora, který se jmenuje Kaoru Išikawa. Podle svého vzhledu bývá často nazýván jako diagram rybí kostry. Protože zobrazuje souvislosti mezi daným problémem a jeho všemi možnými příčinami může být označen i jako diagram příčin a následků. Diagram je stvořený pro týmovou práci, je snadný a použitelný na všech úrovních řízení managementu jakosti. Používá se jak k analýze existujícího procesu, tak i k definování potencionálních problémů nově vznikajícího procesu. [1, 3]

Základem diagramu je jasně specifikovaný problém, ke kterému se postupně hledají všechny možné příčiny. Po sepsání příčin se k nim přiřadí možné subpříčiny, které vytvoří větvený diagram s dvěma úrovněmi. Veškeré příčiny i subpříčiny se diskusně hodnotí a případně zaznamenávají další. [3]

Po vyhotovení diagramu se může zvolit nejpravděpodobnější příčina a například pomocí metody Pět proč dojít až k úplně prvotní příčině daného problému. Metoda Pět proč se se ponořuje hlouběji do úrovní příčin a tím se dostává až k úplnému počátku. Základem je otázka „Proč?“. Pomocí odpovědí na tuto otázku získáváme podmět pro další dotaz až do doby, kdy vytvořit nový dotaz není možné. Poslední odpověď by pak měla být prvotní příčinou vzniku problému. [13]

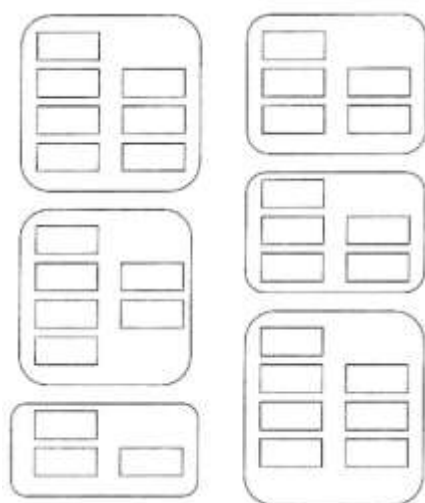


Obr. 18) Diagram rybí kostry [14]

4.5.8 Diagram afinity

Diagram afinity je vhodným nástrojem pro použití při potřebě uspořádání velkého množství informací týkajících se daného problému do logických (přirozených) skupin. Uspořádání do skupin pomáhá pochopit strukturu samotného problému a tím mu lépe porozumět. A protože pomocí diagramu afinity dochází k rozpracování velkého množství námětů, jde o metodu vysoce efektivní. [1, 14]

Zpracování diagramu afinity je týmovou záležitostí a provádí se pomocí jednoduchých kartiček, které jsou zobrazeny na obr. č. 19. Na kartičky zapisují účastníci všechny získané náměty, které by mohly čímkoli přispět k řešení daného problému. Posléze se kartičky seskupí do svých přirozených skupin, které se následně pojmenují. Pojmenování skupiny by mělo danou skupinu výstižně charakterizovat. Nakonec se sestrojí diagram afinity pomocí dosažených výsledků. [1]

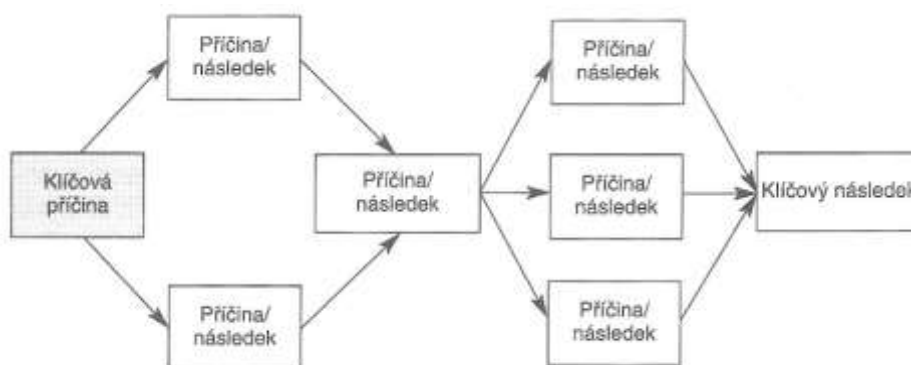


Obr. 19) Vzorové kartičky pro tvoření diagramu afinity [1]

4.5.9 Relační diagram

Relační diagram (obr. č. 20) nebo také diagram vzájemných vztahů umožňuje identifikaci vzájemných souvislostí mezi jednotlivými náměty. Posléze umožňuje tyto souvislosti seřadit od klíčové příčiny po klíčový následek pomocí vzájemného porovnávání všech zjištěných námětů. Právě klíčová příčina bude hlavní prioritou pro řešení problému. Pro vzájemné porovnávání námětů mohou být použity náměty, které byly nashromážděné při tvorbě diagramu afinity. Používá se tedy pro řešení problémů, kde je třeba pochopit tyto vzájemné souvislosti. [1, 3]

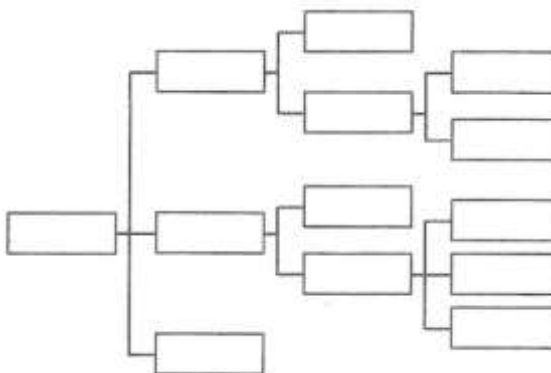
Tvorba relačního diagramu je opět spíše týmovou metodou. Definuje se hlavní problém a kolem se sepisují náměty. Pro tvorbu diagramu se může využít nějaká pracovní plocha, tabule či opět nějaké kartičky. Mezi jednotlivými náměty pak tým hledá logické souvislosti, které zobrazuje pomocí šipek. Šipky jsou zakresleny ve směru od příčiny k následku. Klíčová příčina problému je tvořena v diagramu pomocí námětu, z kterého vychází nejvíce šipek. [1]



Obr. 20) Relační diagram [3]

4.5.10 Stromový diagram

Pro přehledné znázornění se často využívá grafické znázornění. Stejně tak je tomu i u stromového diagramu, který je často označován i jako systematický diagram. V diagramu je graficky znázorněn systematický rozklad cílového stavu na jednotlivé části, které se provádí pro jeho možné dosažení, podobně jako na obr. č. 21. Pomocí postupného rozkladu bychom se měli dostat až na jednotlivé úkony, které provádí konkrétní pracovník, a tím je za ně i odpovědný. Zpracování stromového diagramu je týmovou záležitostí. [1]

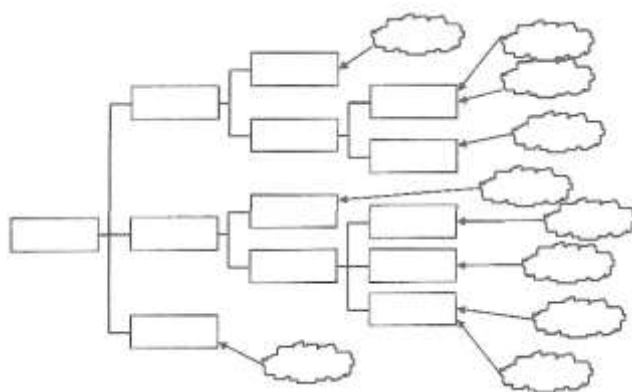


Obr. 21) Stromový diagram [1]

4.5.11 Diagram PDPC

Diagram PDPC (Process Decision Programme Chart), někdy také rozhodovací diagram nebo rozhodovací strom je nástroj, který pomáhá při plánování. Při realizaci plánovaných činností může docházet k nechtěným problémům, které jsme schopni pomocí diagramu odhalit a zajistit možná opatření pro jejich minimalizaci. Používá se spíše při zajišťování nových projektů, či při změně některých podmínek. [1]

Při zpracování diagramu je potřeba mít určený cíl, který by měl být systematicky rozložen na dílčí činnosti vedoucí k jeho dosažení. U těchto činností pak hledáme problémy, které mohou nastat při jejich realizaci a zároveň i možná opatření proti možným problémům. Pro přehlednost se opatření znázorňují pomocí obláčkového ohraničení, které je naznačeno na obr. č. 22. [1]



Obr. 22) Diagram PDPC [1]

4.5.12 Maticový diagram

Použití maticového diagramu pomáhá určit nejdůležitější prvky jednotlivých oblastí problému, protože posuzuje jejich vzájemné souvislosti. Maticové diagramy mohou být různého tvaru: L, T, Y, X. Nejčastěji používaný diagram je tvaru písmene L, který je dvourozměrný a tím vysvětluje souvislost mezi dvěma oblastmi. Oblasti se skládají z řady prvků, které mohou představovat cokoliv, například vlastnosti, činnosti, parametry a jiné. [1, 3]

Zpracovávání maticového diagramu je týmovou prací. Začíná se definováním oblastí problému a jejich prvků. Určené prvky se zaznamenávají do záhlaví jednotlivých sloupců a řádků vhodně zvoleného typu maticového diagramu. Tým tak může hodnotit vzájemné souvislosti mezi prvky, které se označují pomocí grafických symbolů (obráz. č. 23). [1]

Příklady vztahů			
● silný	■ velmi dobrý	++ velmi spokojen	O odpovídá
○ střední	□ dobrý	+ spíše spokojen	S spolupracuje
• slabý	◊ uspokojivý	– spíše nespokojen	I je informován
	◼ neuspokojivý	-- velmi nespokojen	
	▪ zcela nevyhovující		

Obr. 23) Grafické symboly pro vyhodnocení maticového diagramu [3]

4.5.13 Analýza maticových dat

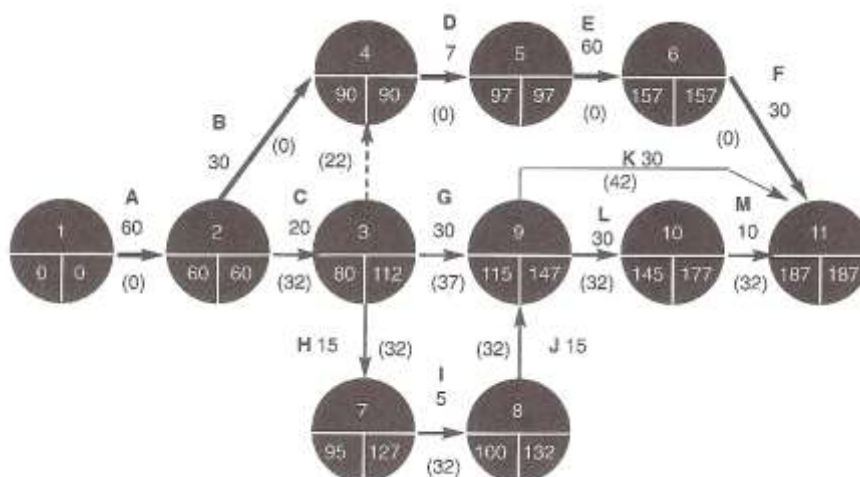
Analýza maticových dat hlouběji zkoumá určité prvky z jednotlivých oblastí u maticového diagramu, který je tvořen více oblastmi a nelze tak ohodnotit vzájemné souvislosti. Pro analýzu musí být shromážděny všechny potřebné údaje o hodnotách zvolených prvků. Stejně tak je potřeba mít nadefinované optimální hodnoty. Analýza maticových dat probíhá za pomoci metod vícerozměrné statické analýzy.

- Analýza hlavních komponentů
- Stanovení vzdáleností mezi vícerozměrnými proměnnými
- Mapa
- Plošný diagram [1]

4.5.14 Síťový graf

Síťový graf je nástroj, který se využívá k určení optimální doby pro splnění úkolů, které se skládají z další řady činností. Ze získaných podkladů se mohou stanovit opatření, která zkrátí celkovou dobu trvání plnění úkolu. Čím více dílčích činností je pro dosažení úkolu potřeba provést, tím je použití síťového grafu užitečnější. Využívá se například při zpracování nových projektů a zlepšování jakosti. [1]

Nejpoužívanější metodou je CPM (Critical Path Method), která je označována jako metoda kritické cesty. Jde o grafickou metodu, kterou tvoří síť šipek a uzlů vyobrazenou na obr. č. 24. Šipky v grafu zobrazují jednotlivé činnosti a uzly zobrazují zahájení a ukončení činnosti. Počáteční uzel je ten, do kterého nevstupuje žádná činnost a stejně tak je konečný uzel ten, ze kterého nevystupuje žádná činnost. Činnosti budou mít stanovenou dobu trvání a to na základě norem nebo odhadem na základě zkušeností. Pomocí této stanovené doby se určí doby zahájení a ukončení činnosti. Na základě grafu se určí kritická cesta, což je cesta od počátečního uzlu ke koncovému, která trvá nejdéle. Znamená to, že pokud dojde k prodlevě na některé z činností, ohrozí to celý proces. [1, 3]



Obr. 24) Síťový graf [3]

5 ANALÝZA NÁKLADŮ NA NÍZKOU JAKOST

Provádění analýzy nákladů na nízkou jakost mi bylo umožněno provádět přímo ve výrobní praxi od společnosti FRAENKISCHE CZ s.r.o. („dále jen Fraenkische“). Měla jsem příležitost nahlédnout do ověřených způsobů firmy při hledání příčiny tvorby neshodných produktů a tím samotnému zvyšování nákladů. Analýza byla prováděna za výrobního provozu pod dohledem zkušených zaměstnanců. Organizace se věnuje managementu kvality ve veliké míře a nebylo možné nahlédnout do všech možných oblastí. Z mého chvilkového pobytu v praxi mohu říci, že organizace dává všem možným principům velkou váhu. Ve výrobních úsecích je převážně vidět snaha o neustálé zlepšování vedené hlavně způsobem kaizen, který se i zde opírá o nástroj štihlé výroby.

5.1 Fraenkische

Fraenkische je rodinná firma zabývající se vývojem, výrobou a prodejem trubek, šachet a systémových komponent z plastů a kovů. Tyto produkty jsou využívány v automobilovém průmyslu, průmyslu a ve stavitelství. [16]

5.1.1 O organizaci

Firma byla založena v roce 1906 ve Schweinfurtu, jako továrna na izolační trubky. O šest let později ji zcela zničil požár a byla přemístěna do Königsbergu, kde má hlavní sídlo dodnes. Po požáru ještě musela firma čelit hrozbě v podobě obou světových válek, které přechkala převážně díky kreativitě svých zaměstnanců. Dnes je firma Fraenkische na mezinárodní úrovni. Zaměstnává více než 4 500 zaměstnanců ve více než 15 zemích. Denně vyrábí více než 2 miliony metrů trubek. Svého úspěchu pravděpodobně dosáhla firma hlavně díky rozhodnutí zvolení plastu jako hlavního materiálu pro výrobu, které učinila paní Dr. Phil. Auguste Kirchnerová (manželka majitele Otta Kirchnera) kolem roku 1949. Dalšími vynálezy, které zajistili úspěch firmy, byla první pružná elektroinstalační trubka z kovu a první flexibilní vlnitá trubka z PVC, která je vyráběná v nekonečné formě. [16]

Jedna pobočka se nachází i v České republice. Nachází se na kraji městyse Okříšky nedaleko města Třebíče. Původně firma sídlila v Jihlavě, kde firma zahájila svoji podnikatelskou činnost v roce 2004. Časem se staly prostory výrobní haly nevyhovující a firma byla přestěhována do nových prostor vybudovaných v Okříškách v roce 2007. Z původních cca 100 zaměstnanců dnes firma zaměstnává kolem 1 000 zaměstnanců a tím se řadí mezi nejvýznamnější zaměstnavatele trebičského okresu. [17]

Ve výrobním závodě se nachází celkem čtyři výrobní úseky a to: extruze, termotvarování, montáže a úsek pletených ochran. Vyrábí se zde převážně vlnité trubky pro různá použití. Produkty pro automobilový průmysl jsou: vedení do ostřikovačů předního či zadního skla nebo předních světlometů, vedení brzdových kapalin, odvětrávání baterií nebo ochranu kabelových svazků. Produkty pro tzv. bílé zboží potom rozumíme: trubky do praček, myček nádobí a vysavačů. [17]



Obr. 25) Logo organizace Fraenkische [16]

5.1.2 Proces výroby

Pro vyhotovování analýz k hledání příčin vzniku tvorby neshodných produktů je třeba se seznámit s celým procesem výroby, kde jako základní produkt této práce je zvolena plastová trubka.

Základem pro výrobu plastových trubek je plastový granulát, který může mít pro každou trubku jiné složení. Plastový granulát se tedy musí nejdříve správně namíchat, aby mohla mít trubka správné vlastnosti, jako například: pevnost, roztažnost, ale také barvu. Smíchává se ve speciálních míchacích strojích v potřebném množství a poté pomocí rozvedeného potrubí po hale je vedena do předem určeného extrudéru.

Celý proces začíná extrudováním do tvaru trubky. Výrobní proces extruze probíhá tak, že plastový granulát je za pomoci teploty a tlaku vytlačen extrudérem do korugátoru, kde se trubka vytvaruje do požadovaného tvaru. Trubku v korugátoru tvarují pohybující se čelisti. Jde vždy o pár, kde se každá čelist pohybuje po své oválné trase. Při jedné dlouhé stěně se zákonitě sejdou a odeberou roztavený granulát, který se následně mezi čelistmi mění na tvarovanou trubku. Na konci společné cesty stejných čelistí je posléze trubka vytlačována ven. Tímto způsobem je možné vyrábět nekonečně dlouhé trubky. Proces extruze končí potiskem a namotáním trubky do balení nebo nasekáním na určitou délku požadovanou zákazníkem. Část vyrobených dílů převažujeme na úseky termotvarování a montáže, kde trubky dostanou svůj finální tvar nebo se na jejich konce namontují různé typy konektorů.

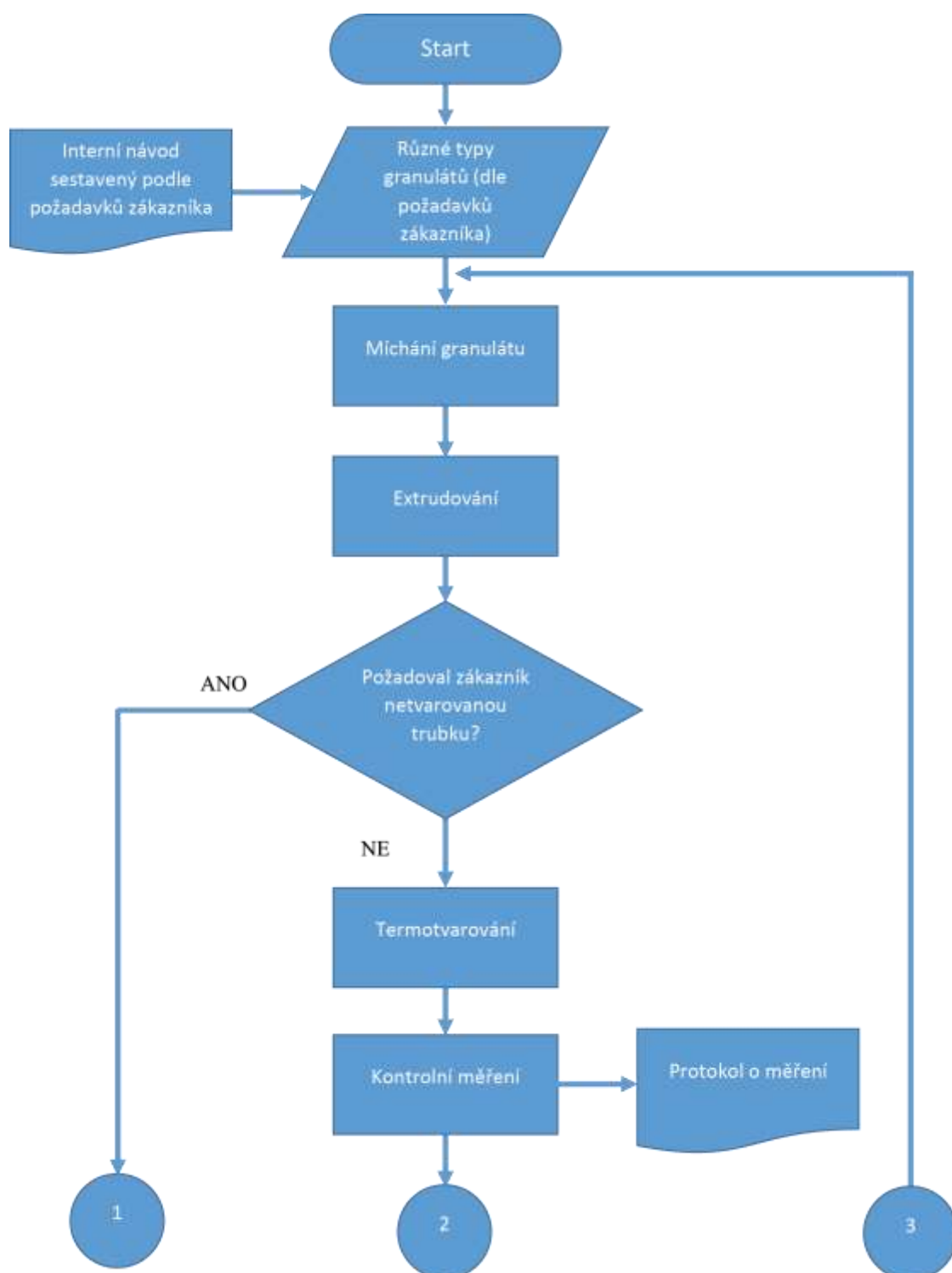
Výrobní proces termotvarování navazuje na výrobní proces extruze. Trubky zde dostávají požadovaný tvar, ale třeba i některé požadované vlastnosti (například: tuhá trubka pomocí předehřevu mírně změkne). Proces je možné provádět s hladkými i vlnitými trubkami. Vlnité trubky jsou často vyrobené přímo v Okříškách, zatímco hladké jsou dodávány z mateřské společnosti v Německu. V prvním kroku procesu se rovné trubky proplétá do tvarovacích forem (tzv. kavit), které jsou následně posílány do termotvarovacích pecí. Zde se trubky ohřívají na požadovanou teplotu a následně se postupně zchladí vodou nebo vzduchem. Nakonec jsou tvarované trubky opatrně vytahovány z forem.

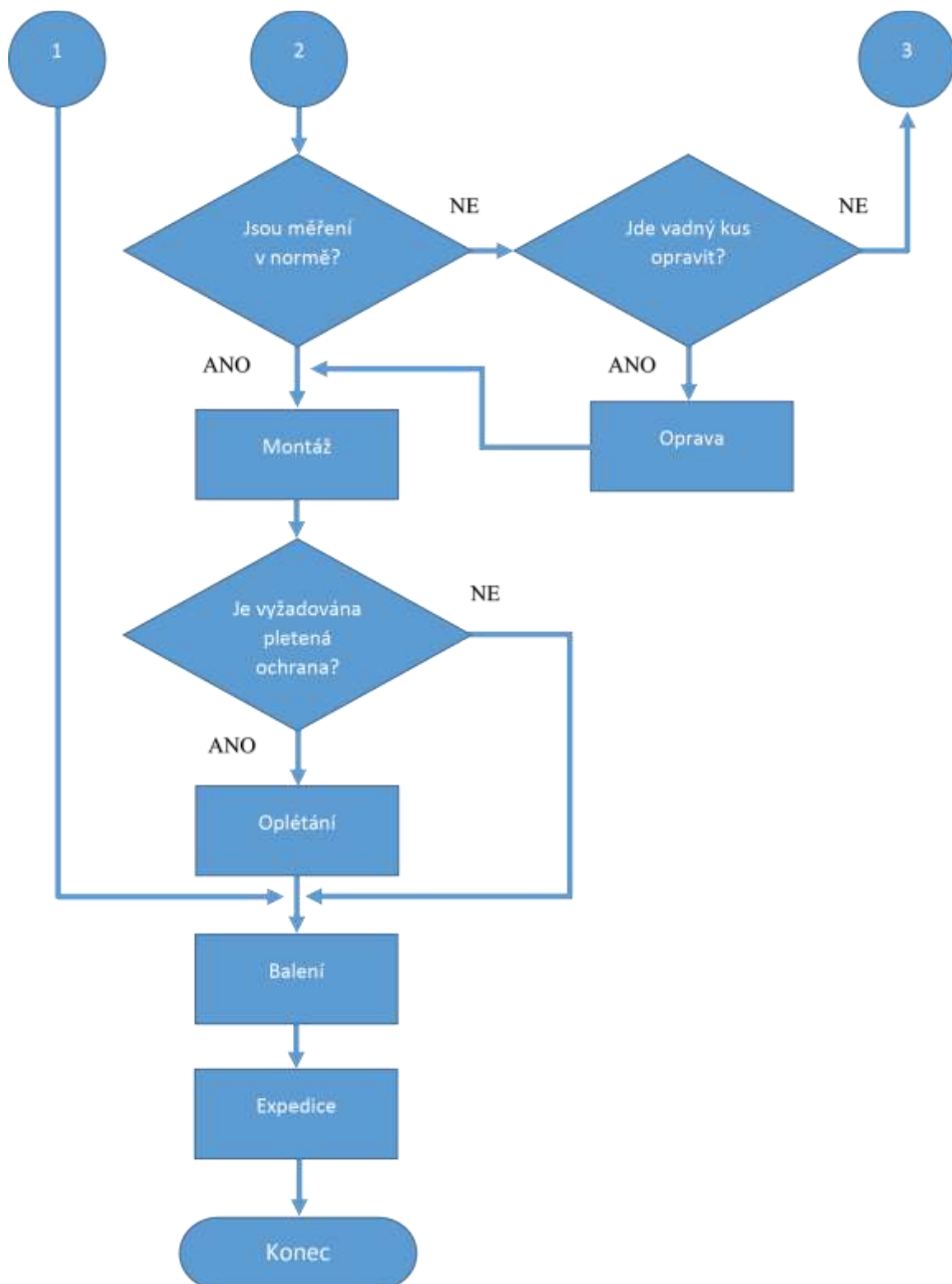
Kontrolní měření se provádí manuálně pomocí dostupných prostředků. Každá tvarovaná trubka by měla mít svoji kontrolní měрку. Obsluha kontrolní měřky by měla být snadná a bezpečná, aby nedocházelo k poškození trubky. Poloměry trubek jsou nejčastěji kontrolovány digitální posuvkou a samotná délka trubky metrem.

Výrobní úsek montáží je největším výrobním úsekem. Na tento úsek přichází zásadně trubky, které již prošli výrobními úseky extruze a termotvarování. Na montážních strojích se kompletují základní komponenty ve složitější systémy, které mohou sloužit k různým účelům. Převážně jde i přidělení konektorů, ventilů, pásy s potiskem nebo i dalších trubek.

Pro některé trubky končí výrobní proces na výrobním úseku montáží, ale pro některé je posledním krokem až výrobní úsek pletených ochranných. Pletené ochrany jsou určeny k ochraně vyráběných plastových trubek a systémů převážně vůči mechanickému poškození, ale i vůči teplotním vlivům či prokousání od zvířete. Ochrana je zajištěna nanesením silikonu či impregnace nebo upletením z určitého typu vlákna.

Hotový produkt je řádně zabalen v plastovém igelitu a plastových bednách nebo kartonových krabicích. Plastový igelit snižuje obsah nečistot v balení a zabraňuje vstupu případné vlhkosti. Způsob balení většinou určuje sám zákazník. Následně jsou hotové a zabalené díly předány dopravci a odeslány k zákazníkovi.





Obr. 26) Proces výroby plastových trubek

5.2 Analýza produktu

K analýze mi byla přidělena trubka o malých rozměrech pro lepší manipulaci, která je k vidění na obr. č. 27. Trubka je vyráběna pro jinou firmu, která se orientuje v automobilovém průmyslu. U odběratele by měla být trubka montována do palivových čerpadel. Pomocí analýzy se budu snažit snížit náklady vztahující se k jakosti u výrobce.

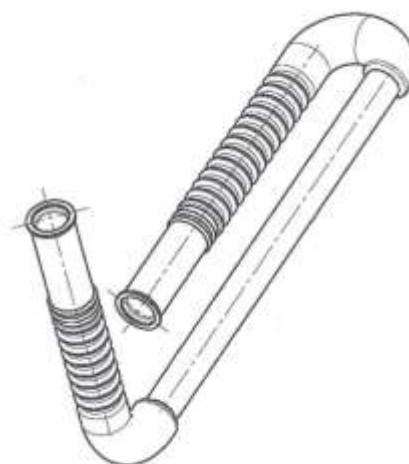
Analýzu budu provádět na výrobním úseku termotvarování, protože trubka již odchází z tohoto úseku s vysokou tvorbou neshodných produktů. Pro analýzu uvažuji dodávanou základní trubku z výrobního úseku extruze za bezvadnou.

Kontrolní analýza neshodných výrobků za období od 1. 5. 2019 do 12. 2. 2020 ukázala, že procentuální vadnost výrobku se nemusí zdát zcela vysoká. Vadnost výrobku se začne zdát zajímavá až při výpočtu finančních ztrát. Procentuální vadnost výrobku je počítána bez spálených dílů. Jde o vadnost výrobku, kterou není zcela možné ovlivnit.

Tab 1) Kontrolní analýza neshodných výrobků za období od 1. 5. 2019 do 12. 2. 2020:

Shodné výrobky:	122 683 ks
Neshodné výrobky:	4 772 ks
Procentuální vadnost výrobku:	3,71 %
Cena za kus:	8,83 Kč
Cena za špatné díly:	42 136,76 Kč

Kvůli větší vadnosti výrobku byla trubka převedena na 100 % kontrolu. Za 100 % kontrolu se na výrobku zaplatilo dalších 52 070 Kč. Výsledné ztráty za analyzované období činí 94 206,76 Kč. Ztráty už se blíží nějakým 100 000 Kč za skoro 9 a půl měsíce a i to se nemusí ještě zdát jako problém. V tomto směru je důležité, že společnost nevyrábí stejné produkty pořád dokola, nýbrž se vyrábí podle zakázek. Z možných dostupných informací nejsem schopna zjistit, kolikrát byla trubka vyráběna. Pro porovnání výsledků bude stačit myšlenka, že se trubka nevyráběla po celou dobu zanalyzovaného období. Tímto se trubka dostává na pozici řešených problémů.



Obr. 27) Model vybrané trubky k analýze

5.2.1 Rozdělení neshodných produktů

Pro správně zvolený způsob analýzy hledání příčiny tvorby neshodných produktů je vhodné grafické zobrazení rozdělení neshodných výrobků na způsob Paretova diagramu. To je důležité pro zjištění primárního problému, kterým je potřeba se dále zabývat. Pomocí grafické metody a Paretova pravidla je na první pohled jasné, že největším problémem je špatný tvar trubky.

Tab 2) Rozdělení neshodných produktů:

Název kódu:	Kód:	Počet:
Špatný tvar	1	3 805
Promáčklá trubka (deformace na dílu)	2	331
Poškrábaná trubka	3	22
Špatně vloženo	5	140
Spálené díly	7	216
Odpad při zkouškách	25	30
Náhradní kusy	27	211
Díly spotřebované pro ladění	28	17



Obr. 28) Grafické znázornění rozdělení neshodných produktů

5.2.2 Analýza kořenové příčiny

Pro hlubší zkoumání příčiny vzniku neshodných produktů jsem využila Ishikawův diagram. Pro práci s diagramem je potřeba větší skupina lidí z různých oblastí organizace pro větší množství nápadů. Například obsluha výrobních strojů, technolog výroby, technolog kvality, konstruktér a nezaujatá osoba. V tomto případě kvůli pracovnímu vytížení se mnou spolupracoval pouze technolog kvality a technolog výroby.

Kvůli snadnějšímu pochopení problému a lepší přehlednosti ohledně možných vzniklých problémů jsem si prošla celý výrobní proces vlastníma rukama. Mohu tak z pozice

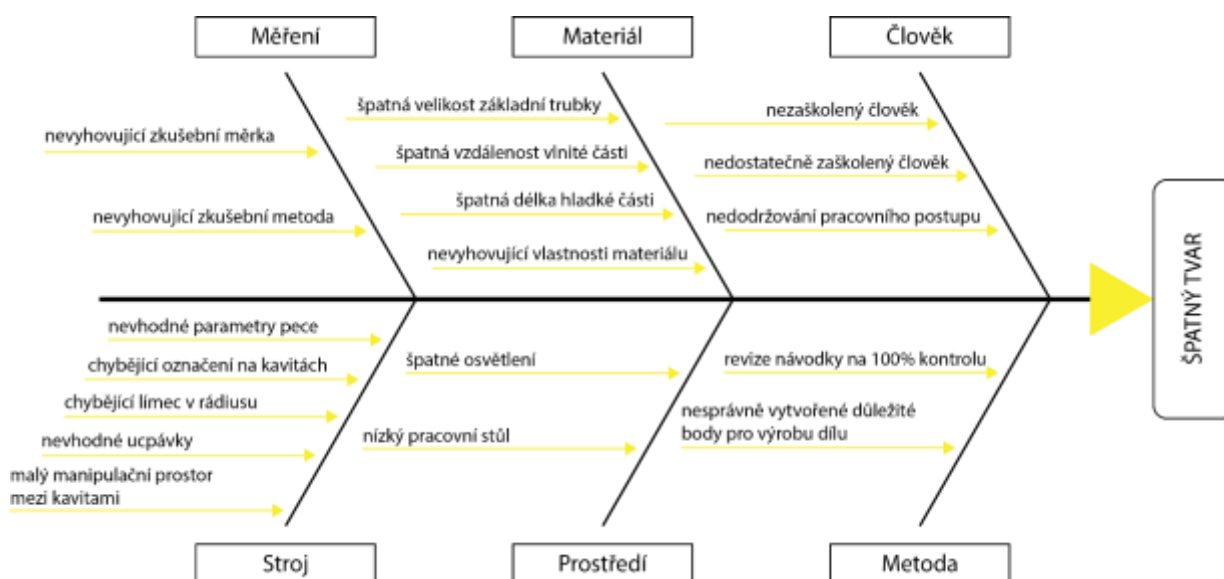
pracovníka posoudit ergonomii pracoviště, rychlost výrobního procesu, vhodnost kavit (tvarovacích forem), vhodnost způsobu vyplétání trubek z kavit a jiné. Díky vlastní zkušenosti a rozhovorům s kolegy si mohou v hlavě vytvořit menší vývojový diagram, který nám ve skupině pomůže vytvořit zmíněný Ishikawův diagram.

Specifikovaným problémem je podle Paretova diagramu špatný tvar trubky, který je zobrazen na konci hlavní šipky. Hlavní šipky jsou rozvětveny na příčiny. V nich jsme začali hledat ty nejpravděpodobnější, za které jsme zvolili hlavně chybějící límec v rádiusu na kavitě, chybějící označení na kavitách a nedostačující návodka (interní návod). Problémovým rádiusem je ten, kterým je trubka ohnuta o 360° a tím se trubka vrací stejným směrem, jako byla vedena k ohnutí.

K těmto příčinám se dostaneme i pomocí metody pět proč:

- Proč má trubka špatný tvar? Protože nesedí do kontrolní měrky.
- Proč nesedí do kontrolní měrky? Protože má nesprávný rádius.
- Proč je rádius nesprávný? Protože došlo k nevhodné manipulaci operátora.
- Proč došlo k nesprávné manipulaci operátora? Protože je špatná kavita. / Protože nebyl správně proškolený.
- Proč je špatná kavita? Protože má špatný límec pro rádius. Protože nemá správné označení délek pomocí rysek.
- Proč nebyl správně proškolený? Protože se školil podle nevyhovující návodky.

Za hlavní příčinu vzniku neshodných výrobků se tedy považuje nevhodná kavita a návodka. V obou případech dojde k řádné nápravě. U kavit bude upraven límec u rádiusu, bez kterého mohla trubka během cesty k peci nebo během zapékání vyklouznout a tím být znehodnocena. Dále budou dodělané či zcela předělané rysky pro kontrolu délek trubky, kde se mimo jiné může opět kontrolovat již zmíněné vyklouznutí trubky. Posledním krokem bude překontrolování návodky a doplnění chybějících podstatných informací.



Obr. 29) Ishikawův diagram

5.3 Vyhodnocení

Veškeré postupy potřebné pro analýzu produktu byly prováděny od ledna 2020, kdy samotná analýza byla prováděna od konce února 2020. Naneštěstí navrhovaná opatření byla zavedena koncem března 2020, a proto jsou kontrolní analýzy po zavedení opatření ovlivněna situací kolem onemocnění COVID-19. Kvůli odstávce výroby různých automobilových podniků byla i firma Fraenkische nucena přistoupit k omezení a nakonec i k celkovému zrušení výroby.

Tab 3) Kontrolní analýza neshodných výrobků po zavedení opatření proti výrobě neshodných produktů:

Shodné výrobky:	11 535 ks
Neshodné výrobky:	252 ks
Procentuální vadnost výrobku:	1,87 %
Cena za kus:	8,83 Kč
Cena za špatné díly:	2 225,16 Kč

Kontrolní analýza neshodných výrobků po zavedení opatření proti výrobě neshodných produktů je tedy nyní prováděna s mnohem menším počtem vyrobených kusů. Analýza ukazuje snížení procentuální vadnosti výrobku o necelé dvě procenta (přesněji 1,84 %).

Pro zajímavost jsem vložila tabulku s rozdělením neshodných produktů po zavedení opatření proti výrobě neshodných produktů. Největším strašákem jsou v tabulce opět trubky, které mají špatný tvar. Celý proces analýzy by se tedy dal opakovat. Oproti situaci před zavedením opatření, kdy špatný tvar trubky činil 79,74 %, se jej podařilo pomocí opatření snížit na 55,16 % což je skoro o 25%. Jak bylo zmíněno výše, tak spálené díly jsou chybou termotvarovací pece. K výrobě spálených dílů dochází většinou při jejím spuštění do provozu nebo při různých technických úpravách. Spálené díly tedy úplně zcela nedokážeme ovlivnit. Znepokojující hodnotou v tabulce jsou ještě neshodné produkty kvůli špatnému vložení. Špatné vložení ovlivní pouze operátor. Je tedy možné, že za zvýšené množství neshodných produktů kvůli špatnému vložení může zaučování nových operátorů, nebo návrat operátorů po delší pauze způsobené odstávkou výroby.

Tab 4) Rozdělení neshodných produktů:

Název kódu:	Kód:	Počet:
Špatný tvar	1	139
Promáčklá trubka (deformace na dílu)	2	18
Poškrábaná trubka	3	1
Špatně vloženo	5	58
Spálené díly	7	36

Díky analýze bylo možné snížení nákladů vztahujících se k jakosti u výrobce a to zejména snížením výroby neshodných produktů. Při snížení tvorby neshodných produktů je možné ušetřit náklady na pracovní sílu a materiál. Navíc se může odstoupit od 100 % kontroly, která činí velký podíl nákladů při tvorbě neshodných produktů.

6 ZÁVĚR

V bakalářské práci jsem se věnovala analýze nákladů na nízkou jakost, jak z obecného hlediska, tak i s případnou analýzou ve společnosti Fraenkische. K dosažení zadaných cílů práce jsem nejdříve věnovala obecnému rozboru současného stavu ve stylu řešerše. Při řešení praktického úkolu z odvětví nákladů na nízkou jakost byla prvním krokem analýza produktu z hlediska kontroly tvorby shodných a neshodných produktů. Z analýzy vyplynulo, že má produkt nízkou procentuální vadnost výrobku, ale zároveň má vyšší náklady na nízkou jakost z důvodu zavedení 100% kontroly. Při součtu veškerých nákladů se vadnost produktu dostala až 100 000 Kč za 9,5 měsíce, a to dělá v průměru cca 9 916 Kč za měsíc. Došlo tedy k dalšímu kroku a to hledání zásadního problému, ke kterému jsem došla pomocí rozdělení neshodných výrobků podle typu poškození do tabulky. Rozdělení v tabulce jsem následně vložila do grafické podoby a pomocí Paretova pravidla byl zjištěn zásadní problém vadnosti produktu, a to špatný tvar trubky, který tvořil 79,74 %. K vyřešení hlavní příčiny tvorby trubek špatného tvaru jsem zvolila Ishikawův diagram. Je to nástroj pro týmovou spolupráci, takže mi napomáhal technolog kvality a technolog výroby. Nalezli jsme více možných příčin a těmi jsou: nevhodný interní návod pro výrobu, chybějící límec na kavitě a chybějící označení na kavitě. Po zavedení nápravných opatření se vadnost výrobku snížila o 1,84%. Špatný tvar trubky byl problémem už pouze z 55,16 %, tím se nám tedy podařilo snížit problém tvorby neshodných produktů kvůli špatnému tvaru trubky skoro o 25 %. Ze získaných hodnot kontrolní analýzy po zavedení opatření proti tvorbě neshodných produktů tedy mohu vypočítat, že nynější náklady jsou v průměru 890 Kč na měsíc, zatímco původní byly v průměru 9 916 Kč na měsíc. Velký rozdíl mezi částkami dělá právě 100% kontrola, kterou jsem mohla po celkovém snížení vadnosti produktu vynechat. Při myšlence, že produkt se nevyrábí každý den, na jedné peci se nevyrábí sám, ale s dalšími různými produkty (3-6 ks) a navíc organizace nevyrábí pouze na jedné termotvarovací peci, můžeme dojít ke snížení vcelku vysokých nákladů. Ne každý výrobek může mít také tak nízkou vadnost výrobku, jako to bylo u toho zadaného. Některé vadnosti se mohou pohybovat až v desítkách procent. Pro příklad budu počítat s vypočítanou hodnotou, čtyři produkty na jednu pec a pět pecí. Můžu se dostat až k částce, která dosahuje 180 530 Kč měsíčně. To už jsou nemalé peníze, které se dají využít k inovacím, jako jsou například nové technologie, rozvoj výroby, zvýšení platů zaměstnanců atd.

Na závěr bych chtěla zdůraznit vážnost nákladů na nízkou jakost. Dá se říci, že je to nejlepší místo k ušetření nákladů pro organizace podle příkladu zmíněného výše. Pár slov bych měla i k samotnému řešení problému. Firma Fraenkische má systém managementu kvality zavedený výborně, ale i přesto bych měla pár doporučení pro další rozvoj dané problematiky. V první případě bych zavedla tvorbu vývojových diagramů, které danou situaci zpřehlední a každý člověk se snáze orientuje v daném procesu. Pomocí vývojového diagramu by se mohl provádět Ishikawův diagram krok po kroku a nebylo by tak možné nějakou příčinu přeskočit, či dokonce přehlédnout. Pro tvorbu Ishikawova diagramu by bylo dobré se držet daných zásad a analýzu provádět ve větším množství lidí, kvůli jejich rozmanitosti práce a zkušeností. Stejně tak by bylo dobré využívat zkušeností operátorů pro kontrolu interního návodu výroby daného produktu, než se vypustí do výroby. Nakonec bych doporučila vyhodnocovat takovéto menší analýzy v pravidelném intervalu. Dalo by se tím předejít zvyšování vadnosti výrobku, nákladů na nízkou jakost, tvorbě stížností a reklamací a tím zároveň i tvorbě špatného jména společnosti.

7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*. Praha: Management Press, 2008, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- [2] Norma ČSN EN ISO 9000. *Systémy managementu kvality - základní principy a slovník*. Praha, ČNI, duben 2006.
- [3] VEBER, Jaromír, Marie HŮLOVÁ a Alena PLÁŠKOVÁ. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. Praha: Management Press, 2006. ISBN 80-7261-146-1.
- [4] BLECHARZ, Pavel a Dagmar ZINDULKOVÁ. *TQM*. Ostrava: Vysoká škola podnikání, 2005. ISBN 80-86764-28-1.
- [5] PLURA, Jiří. *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Praha: Computer Press, 2001. Praxe manažera. ISBN 80-7226-543-1.
- [6] NENADÁL, Jaroslav. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2002. ISBN 80-7261-071-6.
- [7] PLÁŠKOVÁ, Alena a Miroslav STANĚK. *Komentář k ČSN ISO 10014:2007 Management kvality - Směrnice pro dosahování finančních a ekonomických přínosů*. Praha: Český normalizační institut, 2008. Management kvality. ISBN 978-80-7283-250-7.
- [8] NENADÁL, Jaroslav. *Základy managementu jakosti*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. ISBN 80-248-0969-9.
- [9] NENADÁL, Jaroslav. *Měření v systémech managementu jakosti*. Praha: Management Press, 2001, 310 s. ISBN 80-7261-054-6.
- [10] VLČEK, Radim. *Hodnota pro zákazníka*. Praha: Management Press, 2002. ISBN 80-7261-068-6.
- [11] Studijní materiál
- [12] GAŠPARÍK, Jozef a Marián GAŠPARÍK. *Quality management in organizations*. Brno: Tribun EU, 2016. Librix.eu. ISBN 978-80-263-1136-2.
- [13] ANDERSEN, Bjørn a Tom FAGERHAUG. *Analýza kořenových příčin: zjednodušené nástroje a metody*. 2. vyd. [i.e. 1. české]. Praha: Česká společnost pro jakost, 2011. ISBN 978-80-02-02356-2.
- [14] BARTES, František. *Jakost zboží v obchodním podnikání*. Brno: Zdeněk Novotný, 2004. Učební texty vysokých škol. ISBN 80-214-2565-2.
- [15] All About Lean: fishbone [online]. [cit. 2020-05-15]. Dostupné z: <https://www.allaboutlean.com/japanese-problem-solving/fishbone/>
- [16] FRÄNKISCHE [online]. [cit. 2020-02-18]. Dostupné z: <https://fraenkische.com/cz/>
- [17] Interní materiály společnosti FRÄNKISCHE

8 SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK

8.1 Seznam tabulek

TAB 1) KONTROLNÍ ANALÝZA NESHODNÝCH VÝROBKŮ ZA OBDOBÍ OD 1. 5. 2019 DO 12. 2. 2020:.....	49
TAB 2) ROZDĚLENÍ NESHODNÝCH PRODUKTŮ:	50
TAB 3) KONTROLNÍ ANALÝZA NESHODNÝCH VÝROBKŮ PO ZAVEDENÍ OPATŘENÍ PROTI VÝROBĚ NESHODNÝCH PRODUKTŮ:	52
TAB 4) ROZDĚLENÍ NESHODNÝCH PRODUKTŮ:	52

8.2 Seznam obrázků

OBR. 1) POROVNÁNÍ KVALITY VÝROBKŮ A DOPROVODNÝCH SLUŽEB [3]	15
OBR. 2) ZÁKLADNÍ PRINCIPY MANAGEMENTU JAKOSTI [1].....	17
OBR. 3) ZÁKLADNÍ MODEL PROCESU [1].....	20
OBR. 4) EKONOMICKÝ POTENCIÁL SYSTÉMŮ MANAGEMENTU JAKOSTI [1].....	21
OBR. 5) MODEL SPOKOJENOSTI ZÁKAZNÍKA [9].....	23
OBR. 6) HODNOTA PRODUKTU PRO ZÁKAZNÍKA [11].....	24
OBR. 7) PŘÍKLAD VOLBY ODPOVĚDÍ [9]	24
OBR. 8) VÝDAJE VZTAHUJÍCÍ SE K JAKOSTI [1].....	25
OBR. 9) ROZČLENĚNÉ NÁKLADY VZTAHUJÍCÍ SE K JAKOSTI [11].....	26
OBR. 10) PRŮBĚH PROCESU KONTROLY JAKOSTI [1]	30
OBR. 11) PROCES ŘÍZENÍ NESHODNÝCH PRODUKTŮ [1]	33
OBR. 12) KONTROLNÍ TABULKA [3]	36
OBR. 13) MOŽNÉ TYPY HISTOGRAMŮ [1]	36
OBR. 14) BODOVÝ DIAGRAM [3]	37
OBR. 15) REGULAČNÍ DIAGRAM [3].....	38
OBR. 16) SYMBOLIKA PRO VÝVOJOVÉ DIAGRAMY [1]	38
OBR. 17) PARETŮV DIAGRAM [3].....	39
OBR. 18) DIAGRAM RYBÍ KOSTRY [14]	40
OBR. 19) VZOROVÉ KARTIČKY PRO TVOŘENÍ DIAGRAMU AFINITY [1].....	40
OBR. 20) RELAČNÍ DIAGRAM [3].....	41
OBR. 21) STROMOVÝ DIAGRAM [1]	41
OBR. 22) DIAGRAM PDPC [1]	42

OBR. 23) GRAFICKÉ SYMBOLY PRO VYHODNOCENÍ MATICOVÉHO DIAGRAMU [3]	42
OBR. 24) SÍŤOVÝ GRAF [3]	43
OBR. 25) LOGO ORGANIZACE FRAENKISCHE [16]	45
OBR. 26) PROCES VÝROBY PLASTOVÝCH TRUBEK	48
OBR. 27) MODEL VYBRANÉ TRUBKY K ANALÝZE	49
OBR. 28) GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ ROZDĚLENÍ NESHODNÝCH PRODUKTŮ	50
OBR. 29) ISHIKAWŮV DIAGRAM	51

8.2.1 Seznam zkratek a symbolů

%	Procento
cca	Cirka
COPQ	Cost of Poor Quality
CPM	Critical Path Method
č.	Číslo
ČSN	Česká technická norma
EN	Evropská norma
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
JIT	Just in Time
Kč	Korun českých
ks	Kusů
LCA	Life cyklus assessment
MSZ	Míra spokojenosti zákazníka
obr.	Obrázek
PAF	Prevence, Appraise, Failure
PDPC	Process, Decission, Programme, Chart
QMS	Quality Management System
TQC	Total Quality Management
tzv.	Takzvaně
USA	United States of America
ZV	Zpětná vazba