

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

KATEDRA TECHNOLOGIÍ A MĚŘENÍ

DISERTAČNÍ PRÁCE

Plzeň, 2016

Ing. Šárka Blechová

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

KATEDRA TECHNOLOGIÍ A MĚŘENÍ

DISERTAČNÍ PRÁCE

k získání akademického titulu doktor

v oblasti

Elektrotechnika

NÁVRH DIAGNOSTICKÉHO SYSTÉMU

PRO ŘÍZENÍ PROCESŮ

V AKREDITOVANÝCH ZKUŠEBNÍCH

LABORATOŘÍCH

Autor: Ing. Šárka Blechová

Školitel: doc. Ing. Jiří Tupa, Ph.D.

Rok odevzdání: 2016

Anotace

Disertační práce se zabývá návrhem vhodného diagnostického systému pro řízení procesů v akreditovaných zkušebních laboratořích. Práce je rozdělena do několika částí. V úvodní části jsou shrnuty důležité oblasti teoretických východisek. Druhá část je věnovaná struktuře disertační práce, stanovení hypotéz, dále jsou zde popsány použité vědecké metody, které jsou následně použity pro vypracování disertační práce. Jádrem práce je návrh metodiky diagnostického systému pro měření výkonnosti v kontextu řízení kvality v malých a středních podnicích. Třetí část je věnovaná ověření metodiky na případové studii v reálném podniku. V závěrečné části disertační práce jsou shrnuty teoretické a praktické přínosy, vyhodnocení výsledků a ověření hypotéz.

Klíčová slova

Procesní řízení, řízení kvality, měření výkonnosti, metodika, akreditovaná zkušební laboratoř, malé a střední podniky, průmyslové inženýrství

138 Stran

5 Tabulek

56 Obrázků

3 Přílohy

Abstract

The Ph.D. thesis deals with design of a suitable diagnostic system for the process management in accredited testing laboratories. This thesis is divided into few parts. The important theoretical background is presented in the introduction part. The second part is devoted to the structure of the Ph.D. thesis, determination of hypotheses, further describes scientific methods that are used for the Ph.D. thesis preparation. The core of this Ph.D. thesis contains the design of a diagnostic system methodology for performance measurement in the context of the quality management in small and medium-sized enterprises. The third part describes the methodology verification based on case study of real enterprises. The theoretical and practical benefits, evaluation of results and hypotheses verification are presented in the final part of the Ph.D. thesis.

Key words

Process management, quality management, performance measurement, methodology, accredited testing laboratory, small and middle enterprise, industrial engineering

138 Page

5 Tablets

56 Pictures

3 Appendix

Resümee

Die Dissertation beschäftigt sich mit dem Entwurf eines geeigneten Diagnosesystems für Managementprozesse in akkreditierten Prüflaboratorien. Die Arbeit besteht aus mehreren Teilen. Der einleitende Teil enthält eine Zusammenfassung von wichtigen theoretischen Grundlagen. Der zweite Teil ist der Struktur der Dissertation, den Hypothesen und angewandten wissenschaftlichen Methoden gewidmet. Diese Methoden werden danach für die Ausarbeitung der Dissertation benutzt. Der Kernpunkt der Dissertation ist die Entwurfsmethodik des Diagnosesystems für die Leistungsmessung von Prozessen im Zusammenhang mit der Qualitätskontrolle in kleinen und mittleren Unternehmen. Der dritte Teil ist der Verifikations-Methodik anhand einer Fallstudie im realen Unternehmen gewidmet. Im letzten Teil der Dissertation werden der theoretische und praktische Beitrag, Bewertung sowie die Verifikation von Hypothesen zusammengefasst.

Schlüsselwörter

Prozessmanagement, Qualitätsmanagement, Leistungsmessung, Methodik, akkreditiertes Prüflabor, kleine und mittlere Unternehmen, Wirtschaftsingenieurwesen

138 Seiten

5 Tabellen

56 Bildern

3 Anlagen

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě disertační práci zpracovanou na závěr doktorského studia na Fakultě elektrotechnické Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto disertační práci vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů uvedených v seznamu, který je součástí této disertační práce.

V Plzni dne 31. března 2016

.....
podpis

Poděkování

Úvodem bych ráda na tomto místě upřímně poděkovala těm, kteří mi svoji radou, připomínkou nebo konkrétní pomocí pomohli ke zpracování této disertační práce. Velké poděkování patří mému školiteli disertační práce doc. Ing. Jiřímu Tupovi, Ph.D. nejen za cenné rady, ale i za trpělivost při vedení této práce.

Dále bych ráda poděkovala celé mé rodině, která mě po celou dobu studia naplno podporovala a byla mi velkou oporou.

Obsah

OBSAH	6
SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	9
ÚVOD.....	10
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	12
1.1 SOUČASNÝ STAV PROBLEMATIKY V DOSTUPNÉ LITERATUŘE	12
1.2 ŽIVOTNÍ CYKLUS ELEKTROTECHNICKÉHO VÝROBKU	14
1.3 AKREDITOVANÁ ZKUŠEBNÍ LABORATOŘ.....	17
1.4 ANALÝZA NOREM PRO SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY	17
1.4.1 ČSN ISO 9000:2005 Systémy managementu kvality – základní principy a slovník	18
1.4.2 ČSN ISO 9001:2008 Systémy managementu kvality – požadavky	20
1.4.3 ČSN ISO 9004:2009 Řízení udržitelného úspěchu organizace, přístup managementu kvality.....	21
1.4.4 ČSN ISO 10001:2008 Management kvality – spokojenost zákazníka – směrnice pro pravidla chování organizací	24
1.4.5 ČSN ISO 10002:2005 Management kvality – spokojenost zákazníka – směrnice pro vyřizování stížností v organizacích	26
1.4.6 ČSN ISO 10004:2013 Management kvality – spokojenost zákazníka – směrnice pro monitorování a měření	27
1.4.7 ČSN ISO 10005:2006 Systémy managementu kvality – Směrnice pro plány kvality	31
1.4.8 ČSN ISO 10012:2003 Systémy managementu kvality – Požadavky na procesy měření a měřicí vybavení.....	33
1.4.9 ČSN ISO 10014:2007 Management kvality – Směrnice pro dosahování finančních a ekonomických přínosů.....	35
1.4.10 ČSN ISO 17000:2004 Posuzování shody – slovník a základní principy	41
1.4.11 ČSN ISO 17025:2005 Posuzování shody – všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří.....	41
1.5 PROCESNÍ ŘÍZENÍ	44
1.6 ROLE DIAGNOSTIKY V OBLASTI PROCESNÍHO ŘÍZENÍ.....	47
1.7 SPECIFIKA MALÝCH A STŘEDNÍCH ELEKTROTECHNICKÝCH PODNIKŮ.....	48

1.8	SHRNUTÍ SOUČASNÉHO STAVU.....	50
2	POSTUP VYPRACOVÁNÍ DISERTAČNÍ PRÁCE	51
2.1	STRUKTURA DISERTAČNÍ PRÁCE	51
2.2	HYPOTÉZY DISERTAČNÍ PRÁCE	52
3	POUŽITÉ VĚDECKÉ METODY.....	54
3.1	EMPIRICKÉ METODY	54
3.2	LOGICKÉ METODY	55
3.3	MODELOVÁNÍ A SIMULAČNÍ EXPERIMENTY	56
3.4	SPECIFICKÉ METODY A NÁSTROJE.....	57
3.4.1	<i>Demingův cyklus</i>	<i>57</i>
3.4.2	<i>Metodika ARIS</i>	<i>58</i>
3.4.3	<i>Ishikawův diagram.....</i>	<i>59</i>
4	NÁVRH METODIKY	61
4.1	ZÁKLADNÍ VÝCHODISKA.....	61
4.2	NÁVRH MODELU DIAGNOSTICKÉHO SYSTÉMU.....	62
4.3	NAVRŽENÁ METODIKA.....	63
4.4	FÁZE PŘÍPRAVNÁ	65
4.4.1	<i>Analýza současného stavu.....</i>	<i>65</i>
4.4.2	<i>Mapování a identifikace procesů, procesní model.....</i>	<i>67</i>
4.5	FÁZE ŘÍZENÍ KVALITY PROCESŮ AKREDITOVANÉ LABORATOŘE.....	70
4.5.1	<i>Total Quality Management</i>	<i>70</i>
4.5.2	<i>EFQM model excellence</i>	<i>71</i>
4.5.3	<i>Normy ISO.....</i>	<i>73</i>
4.5.4	<i>Shrnutí fáze řízení kvality.....</i>	<i>74</i>
4.6	FÁZE ANALÝZY A MĚŘENÍ VÝKONNOSTI	74
4.6.1	<i>Benchmarking</i>	<i>75</i>
4.6.2	<i>Balanced Scorecard</i>	<i>76</i>
4.7	FÁZE OPTIMALIZACE A ZLEPŠOVÁNÍ	78
4.7.1	<i>Průmyslové inženýrství.....</i>	<i>78</i>
4.7.2	<i>Six Sigma.....</i>	<i>80</i>
5	ZAVEDENÍ DIAGNOSTICKÉHO SYSTÉMU – PŘÍPADOVÁ STUDIE	82
5.1	PŘEDSTAVENÍ PODNIKU PRO PŘÍPADOVOU STUDII.....	82

5.2 FÁZE ANALYTICKÁ	85
5.2.1 Analýza současného stavu.....	85
5.2.2 Mapování procesů, procesní modely.....	88
5.2.3 Analýza servisního procesu.....	93
5.3 IMPLEMENTAČNÍ FÁZE	95
5.3.1 Stávající řízení kvality servisního procesu.....	95
5.3.2 Analýza výkonnosti servisního procesu.....	98
5.3.3 Zavedení diagnostického systému	99
5.3.4 Předpoklady implementace diagnostického systému	108
5.3.5 Shrnutí fáze implementace DS	114
5.4 FÁZE OPTIMALIZACE A ZLEPŠOVÁNÍ	116
5.5 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ PŘÍPADOVÉ STUDIE.....	118
6 PŘÍNOSY DISERTAČNÍ PRÁCE	120
6.1 TEORETICKÝ PŘÍNOS PRÁCE.....	120
6.2 PRAKTICKÝ PŘÍNOS.....	121
7 VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ, OVĚŘENÍ HYPOTÉZ	122
8 ZÁVĚR	124
POUŽITÁ LITERATURA.....	126
SEZNAM PUBLIKACÍ STUDENTA.....	130
SEZNAM PŘÍLOH.....	132

Seznam použitých zkratk

AMS	Autorizované metrologické středisko
ARIS	Architektura integrovaných informačních systémů
BSC	Balanced Scorecard
DS	Diagnostický systém
EFQM	Evropská nadace pro management kvality (European Foundation for Quality Management)
HDP	Hrubý domácí produkt
JIT	Just in Time
KPI	Klíčové ukazatele výkonnosti (Key Performance Indicators)
PI	Průmyslové inženýrství
SME	Malé a střední podniky (Small and Middle Enterprise)
SMK	System managementu kvality
TOC	Teorie omezení (Theory of constraints)
TQM	Total Quality Management

Úvod

Elektrotechnický průmysl je v současné době druhým nejvýznamnějším odvětvím zpracovatelského průmyslu. Český elektrotechnický průmysl tvoří 2 % celkového podílu na celosvětovém trhu. Malé a střední podniky (SME) v oblasti elektrotechnického průmyslu jsou rozděleny podle CZ-NACE do několika skupin. Podíl elektrotechnického průmyslu na celkových tržbách v roce 2014 byl 6,7 %.

Malé a střední podniky (SME) hrají nejen v české ekonomice klíčovou roli v oblasti růstu HDP, zaměstnanosti a zahraničním obchodu. Evropské SME vytváří přes 100 milionů pracovních míst, což je přes 99 % všech podniků EU. V ČR je více než 1 milion ekonomických subjektů SME, což tvoří více než 99 % všech podnikatelů. Tyto podniky zaměstnávají více než 1,8 milionu zaměstnanců a podílí se přibližně 35 % na hrubém domácím produktu (HDP) ČR.

Vlastní investice SME i dotace z různých dotačních programů EU, dostatek kvalifikovaných pracovníků v oblasti výzkumu a vývoje elektrotechnických výrobků vedou k vytváření nových inovativních progresivních metod výroby, technologií, výrobků či procesů. V posledních letech dochází k největší dynamice růstu, zefektivnění a zkvalitnění výroby zejména v oblastech výzkumu a vývoje počítačů a jejich periferií, měřicích a navigačních přístrojů, výrobě elektroléčebných zařízení, elektrického osvětlení atd.

Výzkum a vývoj, není jediná oblast v životním cyklu elektrotechnického výrobku, ve kterém dochází k inovacím. Podniky hledají nové způsoby inovací tak, aby zákazníkovi zaručili co nejkvalitnější a nejbezpečnější výrobek a zároveň byly konkurenceschopní. Navrhované inovace jsou převážně závislé na kvalifikovaných vysokoškolských pracovnících, kteří pracují nejen ve výzkumu, vývoji, ale i výrobě a akreditovaných zkušebních laboratořích. V rámci životního cyklu elektrotechnického výrobku hraje významnou roli způsob jeho uvádění na trh a s tím související procesy, které jsou realizovány v akreditovaných zkušebních laboratořích.

Akreditované zkušební laboratoře jsou laboratoře, které mohou být součástí podniku nebo jsou samostatnými subjekty a zajišťují specifické činnosti – diagnostické procesy, které jsou v souladu nejen s normou ČSN EN ISO 17025, ale i v souladu se systémem managementu kvality (SMK) podniku. V laboratořích se provádí kalibrační nebo také zkušební procesy. Tyto procesy hrají významnou roli nejen pro zákazníka, ale

také pro výrobce. Výrobce kalibračním nebo také zkušebním listem dokazuje, že výrobek, prošel souborem úkonů, při kterých byly stanoveny podmínky, za kterých je výrobek kvalitní a bezpečný. Samotný kalibrační proces (časová náročnost, náklady na mzdy) ovlivňuje cenu výrobku. V průběhu životního cyklu elektrotechnického výrobku je tento diagnostický proces asi nejnáročnější a nesložitější.

Během celého životního cyklu elektrotechnického výrobku musí projít výrobek mnoha diagnostickými procesy např. při výzkumu a vývoji, v akreditované zkušební laboratoři, atd. Základním požadavkem je, aby nejen elektrotechnické výrobky byly pro zákazníky bezpečné. Na základě výsledků diagnostických měření a jejich zpětné vazby na výrobní procesy, může organizace zajistit neustálé zlepšování procesů, a tím udržovat kvalitní a bezpečný výrobek. Tyto výsledky musí také korespondovat s politikou a strategickými cíli SMK.

Mezinárodně uznávaný certifikát ISO 9001 je jedním ze způsobů, jak zaručit zákazníkovi, že podnik vyrábí konkurenceschopné a kvalitní výrobky. Certifikát vydává nezávislý akreditovaný certifikační orgán a zaručuje, že v podniku je správně zaveden, používán a dokumentován systém managementu kvality (SMK). Cílem SMK je monitorování, měření, analyzování a řízení popsanych procesů, tzn. zvyšování jejich výkonnosti.

Jedním ze základních pilířů pro správné fungování SMK je správně zavedené a fungující procesní řízení. Procesnímu řízení bývají podrobeny veškeré výrobní i nevýrobní procesy. Cílem procesního řízení je neustálé zlepšování procesů. Optimalizace procesů vede nejen ke zvyšování výkonnosti hlavních, řídicích i podpůrných procesů, ale i celkové výkonnosti organizace.

Měření výkonnosti procesů poskytuje organizaci objektivní a přesné informace o průběhu procesů vedoucích k hotovému výrobku. Tyto výsledky slouží jako podklad pro jejich řízení. Na základě výsledků měření výkonnosti v průběhu podpůrných procesů a následně zpětné vazby na výrobní - hlavní procesy, může organizace zajistit neustálé zlepšování procesů, a tím udržovat kvalitní a bezpečný výrobek.

V praxi se ukazuje, že ne vždy se podaří takto vhodně systém nastavit a proto je důležité vytvořit metodiku, která bude obecně použitelná pro akreditovanou zkušební laboratoř, aby byly naplněny požadavky norem ISO 9001. Proto se práce tímto problémem zabývá a navrhuje vhodné řešení.

1 Teoretická východiska

1.1 Současný stav problematiky v dostupné literatuře

Současný stav interakce mezi řízením kvality a měření výkonnosti podpůrných procesů, kam můžeme zařadit i procesy v akreditovaných zkušebních laboratořích, je předmětem současného výzkumu, jehož výsledky jsou publikovány v odborné literatuře a vědeckých člancích zejména pro oblast údržby a servisu.

Například článek [1] se zabývá sedmi podpůrnými procesy ve výrobě označenými jako celková produktivní údržba a jejich vlivem na výrobní výkon. Autoři uvádějí, že mezi výrobním výkonem a celkovou produktivní údržbou existuje řada přímých i nepřímých vztahů, které mají významné a pozitivní vlivy zejména v Just in Time (JIT). Výsledkem jejich článku je zjištění pozitivního vlivu celkové produktivní údržby na oblasti nižších nákladů, vysoké úrovně kvality a rychlejších dodávek výroby.

V článku [2] autoři diagnostikují provozní procesy s využitím diagnostiky BPM a řeší především fázi návrhu procesů. Návrh rozdělují na dvě fáze – mikro a makro pohled. Již ve fázi návrhu hledají vhodné KPI's, především pak v makro pohledu. Měření výkonnosti se provádí pomocí simulace procesů, na základě takto získaných výsledků vyhodnotí provozní proces a ve fázi návrhu mohou provádět úpravy. Výsledkem článku je postup návrhu provozních procesů včetně predikce měření výkonnosti.

Problematika řízení kvality s dopadem na měření výkonností je zmiňována také v článku [3]. Autoři uvádějí studii provedenou ve větším množství různě velkých a různě zaměřených organizací s cílem zjištění vztahů mezi kvalitou a výkonností v jednotlivých, ale i kolektivních procesech. Výsledkem studie je zjištění, že tři prvky TQM - velmi významně ovlivňují vedení, řízení lidí, orientace na zákazníka což má za následek ovlivnění predikce výkonnosti.

Dynamické měření výkonnosti podnikových procesů je popsáno v článku [4]. Autoři se zabývají základním předpokladem pro měření výkonnosti – simulací podnikových procesů, pomocí které může docházet i k měření výkonnosti nových nebo inovovaných procesů. V článku je především zdůrazněno sedm základních kritérií – čas, kvalita, servis, náklady, rychlost, efektivita a význam. Autoři vytvořili metodiku, která je podpořena výsledky získanými pomocí metrických měření modelů založených

na Activity Based Management (ABM). Výsledkem je systém pro hodnocení podnikových procesů výrobních a servisních podniků.

Propojení procesů výzkumu a vývoje v souvislosti s řízením kvality podle normy EN ISO 9000:2006 se věnuje článek [5]. Autoři zde popisují praktické zkušenosti s plánováním, realizací a přijetím SMK ve výzkumu a vývoji projektů. Výsledkem zavedení těchto opatření je posílení kvality služeb výzkumu a vývoje organizace. Zpětnou vazbou pro organizaci je zvýšení spokojenosti zákazníků.

Autor článku [6] zkoumá vliv modelování procesu vývoje softwaru s ohledem na kvalitu vývojového procesu a výsledného produktu. Díky modelování je přesně stanoven postup vývoje, a tím je vytvořen přesný rámec procesu vývoje. Výsledkem článku je zjištění, že modelování prováděné při vývoji produktu vede ke snížení vzniklých nejistot. Dalším zjištěním na základě provedené studie je fakt, že většina organizací má vysoké procento pracovních nejistot ve fázi vývoje. Autor v závěru článku nabádá k modelování ve fázi výzkumu a vývoje, které vede ke snížení nejistot, což má vliv na efektivitu a výkonnost lidských sil.

V článku [7] autoři popisují optimální možnosti hledání vhodných ukazatelů pro měření výkonnosti procesů v souladu s normou kvality EN ISO 9000:2006. Pomocí zvolených ukazatelů, které jim poskytnou kvantitativní a kvalitativní informace, mohou určit kritická místa procesů. Tato místa mohou následně optimalizovat a zvýšit tím výkonnost nejen dílčího procesu, ale výkonu celé organizace. Výsledkem, podle autorů, může být při praktické realizaci až o 25 % zlepšení produktivity procesu.

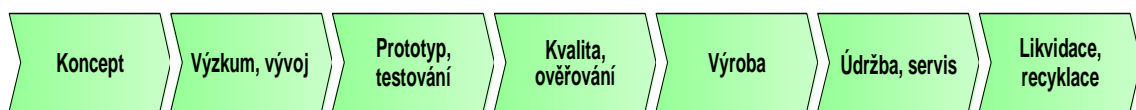
V článku [8] autoři popisují metody odběru vzorků z kalibračních laboratoří a následné vyhodnocení výsledků pro účely interního auditu. Výsledky interního auditu měření slouží k posouzení výkonnosti zkušební laboratoře vůči hraničním nejistot zkušební laboratoře. Autoři uvádějí, že cílem auditu měření je poskytnutí jistoty o přesnosti měření, která je v souladu s národními normami.

V dostupné literatuře jsou popsány různé metodiky a postupy diagnostických systémů měření výkonnosti v kontextu řízení kvality ve výrobních i nevýrobních procesech. Na základě provedené rešerše bylo zjištěno, že výsledky publikované v odborných člancích se zabývají pouze okrajově otázkou měření výkonnosti v kontextu řízení kvality akreditovaných zkušebních laboratoří. V akreditovaných zkušebních laboratořích jsou prováděny nejen hlavní – kalibrační procesy měřicích výrobků, ale

také jsou zde prováděny podpůrné kalibrační procesy např. pro oddělení výzkumu a vývoje nebo pro oddělení servisu. Kalibrační - diagnostické procesy jsou ovlivněny koncovým zákazníkem a jeho požadavky na elektrotechnický výrobek. Požadavky zákazníků nesmí být v rozporu se SMK organizace, neboť zavedení SMK v celé organizaci včetně akreditovaných zkušebních laboratořích vede k výrobě kvalitního a bezpečného výrobku.

1.2 Životní cyklus elektrotechnického výrobku

Každý elektrotechnický výrobek má specifický životní cyklus. Obecný životní cyklus začíná obdobím průzkumu trhu a končí většinou odstraněním výrobku z prodeje, jeho likvidací či recyklací, viz obrázek 1. Období, kterým elektrotechnický výrobek během životního cyklu projde, je několik. Jednotlivá období - fáze se mohou ještě rozpadnout na menší úseky, to záleží na povaze výrobku.



Obrázek 1: Perioda životního cyklu elektrotechnického výrobku [9]

Koncept

Fáze konceptu je pro organizaci velmi zajímavá a zároveň i zásadní. Vše začíná prvotním nápadem, následně dochází k oslovování různých segmentů trhu za pomoci nejrůznějších metod. Výsledkem jsou informace od budoucích – potencionálních zákazníků jaký výrobek a za jakou – přibližnou cenu jsou ochotni koupit. Na základě informací od budoucích zákazníků se vrcholové vedení organizace rozhodne, zda „idea“ nového výrobku je pro organizaci lukrativní, či ne. V případě, že se rozhodne, že ano, dojde k vytvoření konceptu a plánování dalších fází životního cyklu.

Během této fáze organizace začíná vynakládat finanční náklady do průzkumu trhu a následně do příprav dalších fází.

Výzkum, vývoj

Fáze výzkumu a vývoje výrobku je klíčovou fází celého budoucího úspěchu. Ve vývojové fázi prochází budoucí výrobek nejrůznějšími modifikacemi a změnami. Pro budoucí výrobek jsou často vyvíjeny a testovány nové technologie. Velmi důležité je plánování během celé této fáze. V této fázi je ještě možné výzkum a vývoj výrobku ukončit z nejrůznějších důvodů – nedostatek peněz, nekonkurenceschopnost, vysoká poruchovost, atd.

Během vývoje je výrobek podrobován nejrůznějším diagnostickým procesům. Výsledky těchto diagnostických procesů pomohou výrobku dokázat, že výrobek je bezpečný a v souladu s SMK organizace.

V průběhu této fáze organizace vynakládá do výzkumu a vývoje nemalé finanční prostředky a čas zaměstnanců. Nikdy však organizace nemůže přesně předpovědět, zda se výrobku na trhu bude dařit, tzn. nelze předem říci, zda se peníze organizaci, které do této chvíle vložila, vrátí prodejem zpět.

Prototyp, testování

Je-li výzkum a následný vývoj výrobku úspěšný, vzniknou první prototypy. Výroba probíhá většinou pouze kusově, protože v této fázi nebývá jisté, zda dojde k hromadné výrobě. Prototypy prochází dalšími diagnostickými procesy, nejrůznějšími zátěžovými testy apod., které organizaci opět pomohou dokázat, že výrobek bude vyráběn v souladu se SMK organizace.

Když prototyp splní všechny požadavky na něj kladené, dojde většinou k testování u samotných budoucích zákazníků – u vybraného segmentu trhu. Obstojí-li produkt i v této zkoušce, dojde k oficiálnímu uvedení na trh. Vyvstanou-li nějaké problémy, dochází urychleně k jejich odstranění s mnohem menšími náklady, než kdyby se na chybu přišlo až při uvedení výrobku do hromadné výroby.

Kvalita, ověřování

Kvalita budoucího elektrotechnického výrobku se řeší v průběhu jednotlivých fází celého životního cyklu, kdy výrobek prochází nejrůznějšími diagnostickými procesy. Výsledky diagnostických procesů, např.: z akreditovaných zkušebních laboratoří pomohou doložit, že výrobek je vyráběn ve shodě s normou ISO 9001.

V této fázi se neřeší jen kvalita výrobku, ale také kvalita dodavatelského řetězce pro následnou hromadnou výrobu elektrotechnického výrobku. Kvalita dodávaných částí pro výrobu je velmi důležitá. Při hromadné výrobě dochází ke kontrole dodávaných částí v pravidelných intervalech, intervaly jsou stanovovány pomocí nejrůznějších statistických metod, např. Six Sigma.

Výroba

Podle počtu výrobků a četnosti výroby dělíme výrobu:

- kusová – zakázková výroba na míru nebo výroba prototypů, výroba je nepravidelná;
- sériová – vyrábí se menší počet druhů, ale větší počet kusů, výroba se opakuje;
- hromadná – vyrábí se malý počet druhů, ale velký počet kusů, výroba probíhá pomocí automatizovaných linek.

V této fázi dochází k uvedení samotného výrobku na trh a tím spuštění jeho prodeje. Důležitým tahem organizace je distribuce – snažit se mít výrobek na každém trhu. Cílem každé organizace je, aby tato fáze byla co nejdelší a zisky co největší.

Vzhledem k tomu, že se v této fázi objevují i možné konkurenční výrobky, je nutné, aby organizace „neusnula na vavřínech“ a investovala získané finance do inovací, které například vzešly od zákazníků nebo přímo od zaměstnanců z organizace. Možností, jak organizace může získat další pozornost, je vývoj nástupce tohoto výroku, kde budou zahrnuty případné inovace či nové technologie, atd.

V této fázi dochází ve většině organizací k měření výkonnosti výrobního procesu a měření spokojenosti zákazníků. Měření výkonnosti procesů nenařizují žádné normy, ani zákony, ale z hlediska říditelnosti procesů a zvyšování jejich efektivnosti je doporučeno.

Údržba, servis

I když byl produkt vyroben v souladu s SMK organizace a prošel všemi kontrolami, může se stát, že dojde k poruše tohoto výrobku. Proto je nutné, aby výrobce poskytoval nejen záruční, ale i pozáruční servis.

Likvidace, recyklace

Přestane-li být o výrobky zájem, zajistí organizace většinou stažení produktu z prodeje. Nebo produkt nabídne zákazníkům za zvýhodněné (většinou výrobní) ceny. Produkty, o které není ze strany zákazníků zájem, organizace recykluje. [9, 10]

1.3 Akreditovaná zkušební laboratoř

Akreditované zkušební laboratoře hrají v životním cyklu elektrotechnického výrobku velmi důležitou roli. Na základě výsledků diagnostických procesů provedených v akreditované zkušební laboratoři lze říct, jestli je vyrobený výrobek bezpečný a je v souladu se SMK organizace.

Akreditovaná zkušební laboratoř je laboratoř, která má oficiální uznání a je kompetentní k vykonávání specifických činností. Certifikace je proces, který provádí nezávislá strana. Výsledkem je potvrzení, že služba, produkt nebo odborná způsobilost osob je ve shodě s požadavky.

K posuzování akreditovaných zkušebních laboratoří je určena norma ISO 17025:2005 posuzování shody – Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří. Tato technická norma prokazuje technickou způsobilost a schopnost dosažení platných výsledků. V normě jsou uvedeny kromě požadavků na dokumentaci (příručky kvality, protokoly o zkouškách, kalibrační listy), interní audity, techniku a personál pracující v laboratoři, také metody zkoušení, kalibrace a validace metod.

Akreditovaná zkušební laboratoř je nezávislá, nestranná, má odbornou způsobilost a systém managementu kvality (SMK), který je v souladu s normou ISO 9001. Certifikace zkušební laboratoře usnadňuje výrobkům vstup na trh, zvyšuje kvalitu služeb, rozvíjí SMK, zvyšuje výkonnost jednotlivých kalibračních procesů i celkovou výkonnost laboratoře resp. SME a v neposlední řadě zvyšuje i kvalifikaci zaměstnanců.

1.4 Analýza norem pro systém managementu kvality

Tato kapitola popisuje stávající stav norem, které jsou součástí podpory systému

managementu kvality organizace a které jsou aplikovány v akreditovaných zkušebních laboratořích. Vzhledem k časovému harmonogramu tvorby disertační práce se jedná o stav norem před revizí normy ISO 9001, která je v současné době postupně implementována. Norma po revizi bude platit současně se starou normou po dobu 3 let, takže organizace budou mít dostatek času na změny SMK. Revize normy přinese změny ve struktuře i celková koncepce normy bude obecnější a snáze aplikovatelnější. Nová norma ISO 9001 bude založena na výkonu. Hlavní myšlenka změny je kombinace procesního přístupu a posouzení rizika za podpory cyklu PDCA. Hlavními přínosy nové normy ISO 9001 budou:

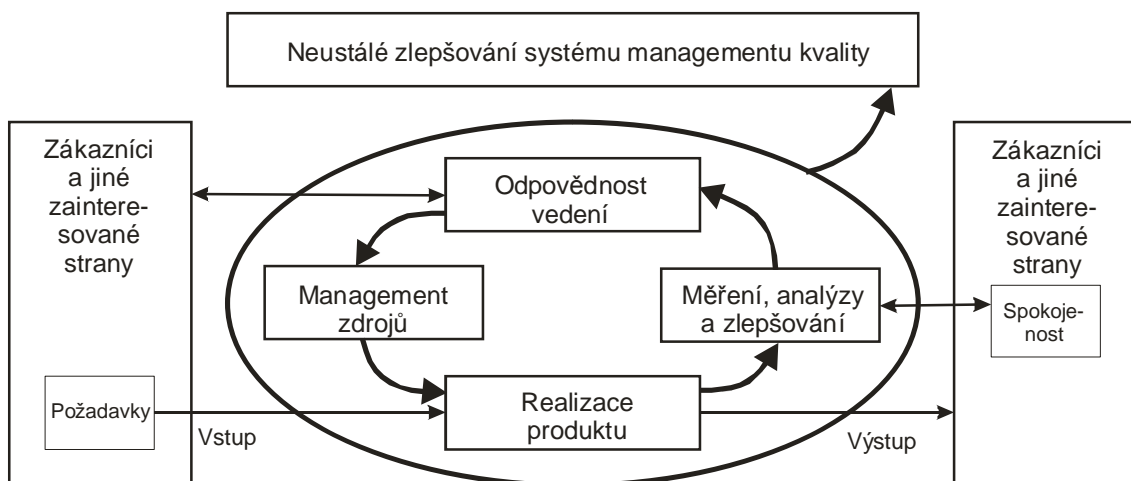
- zlepšení výkonnosti činnosti organizace – norma má strukturu v souladu se strategií organizace, neboť bude použita jako nástroj řízení;
- zlepšení managementu rizik a příležitostí – norma klade důraz na řízení a efektivnější identifikování rizik a příležitostí;
- zlepšení reputace – brzké přijetí norem a zapracování do SMK dává zákazníkům signál o aktivním a inovativním přístupu;
- zlepšená integrace – společná struktura norem SMK zajistí snazší integraci systému do organizace bez větších investic peněz a času. [11, 12]

1.4.1 ČSN ISO 9000:2005 Systémy managementu kvality – základní principy a slovník

Popisuje základní principy systémů managementu kvality a specifikuje terminologii SMK. Pro úspěšné vedení a fungování organizace je nezbytné vedení a řízení organizace vedoucí k neustálému zlepšování výkonnosti organizace. Pro zvýšení výkonnosti norma navrhuje v organizaci zavést 8 zásad managementu kvality:

- a) *zaměření na zákazníka* – důležité je porozumět současným i budoucím potřebám zákazníka;
- b) *vedení a řízení lidí* – důležité je vytvoření a udržení interního prostředí, v němž se lidé plně zapojí při dosažení cílů organizace;
- c) *zapojení lidí* – základním pilířem úspěšné organizace jsou plně zapojení lidé na všech úrovních;

- d) *procesní přístup* – stanoveného výsledku dosáhne organizace mnohem rychleji, pokud bude činnosti a zdroje řídit jako proces;
- e) *systémový přístup k managementu* – identifikace a řízení souvisejících procesů jako systému přispívá k efektivnosti a účinnosti organizace;
- f) *neustálé zlepšování* – zvyšování celkové výkonnosti organizace je trvalým cílem organizace;
- g) *přístup k rozhodování zakládající se na faktech* – efektivní rozhodnutí založené na analýze údajů;
- h) *vzájemně prospěšné dodavatelské vztahy* – organizace a dodavatelé jsou závislí a jejich vzájemné vztahy vytváří zvýšenou hodnotu.



Obrázek 2 – Model procesně orientovaného systému managementu kvality [13]

SMK pomáhají organizacím ke zvýšení spokojenosti zákazníků. V důsledku měnících se potřeb zákazníků, technických pokroků, konkurenčních tlaků jsou organizace nuceny neustále zlepšovat své produkty. Politika organizace i cíle kvality pomáhají organizaci použít zdroje k dosažení výsledků a musí být navzájem v souladu. Správně stanovené cíle kvality a jejich dosažení mají za výsledek zvýšení kvality produktu, provozní efektivnosti a finanční výkonnosti. Výsledky ze zpětné vazby od zákazníků, auditů i přezkoumání SMK vedou k identifikaci příležitostí pro zlepšení. [13]

1.4.2 ČSN ISO 9001:2008 Systémy managementu kvality – požadavky

Norma je zaměřena na efektivnost SMK při plnění požadavků zákazníka. Dále jsou v normě specifikovány požadavky na SMK, které mohou organizace používat pro interní aplikace nebo certifikaci.

Zavedení SMK je strategickým rozhodnutím organizace. Norma podporuje procesní přístup při vytváření, implementaci a zvyšování efektivnosti SMK. Cílem je zvýšit spokojenost zákazníka prostřednictvím plnění jeho požadavků. Výhodou procesního přístupu je umožnění neustálého řízení propojení jednotlivých procesů v systému, stejně jako řízení jejich vzájemných vazeb.

Vrcholové vedení musí kontrolovat, zda jsou plněny cíle kvality a dodržována politika kvality. Také musí neustále přezkoumávat SMK a zvyšovat jeho efektivnost.

Organizace plánuje a vytváří procesy (ověřování, monitorování, kontrola, zkoušení) potřebné pro realizaci produktu, které musí být v souladu s požadavky ostatních procesů SMK. Organizace musí plánovat a implementovat procesy monitorování, měření, analýzy a zlepšování potřebné pro zajištění shody s SMK, prokázání shody s požadavky na produkt a neustálému zvyšování efektivnosti SMK.

Jeden z faktorů měření výkonnosti organizace je monitorování spokojenosti zákazníka (z průzkumů spokojenosti zákazníka, zákaznických dat, záručních i pozáručních reklamací).

Pro prokázání neustálého zvyšování efektivnosti SMK musí organizace shromažďovat a analyzovat příslušná data (spokojenosti zákazníka – klíčový proces SMK, shody s požadavky na produkt, charakteristika procesů a produktů). Zvyšování efektivnosti a správné fungování SMK zajišťuje organizace prostřednictvím politiky kvality, cílů kvality, výsledků auditů, analýzy dat, nápravných a preventivních opatření.

Dokumentace SMK je v organizaci tvořena:

- politikou a cíli kvality;
- příručkou kvality;
- směrnici zpracovanými v rámci SMK;
- souborem pracovních postupů, pokynů a návodů;
- technickou a výkresovou dokumentací;
- externí dokumentací (normy, zákony, ...).
- záznamy.

Příručka kvality

Je základní řídicí normou organizace, která obsahuje zásady a postupy SMK. Nastavuje základní pravidla vnitřního i vnějšího chování organizace, která jsou potřebná k zajištění stanovené kvality výrobků a služeb. Příručka kvality je vrcholným dokumentem veškeré dokumentace SMK organizace. Součástí příručky kvality je:

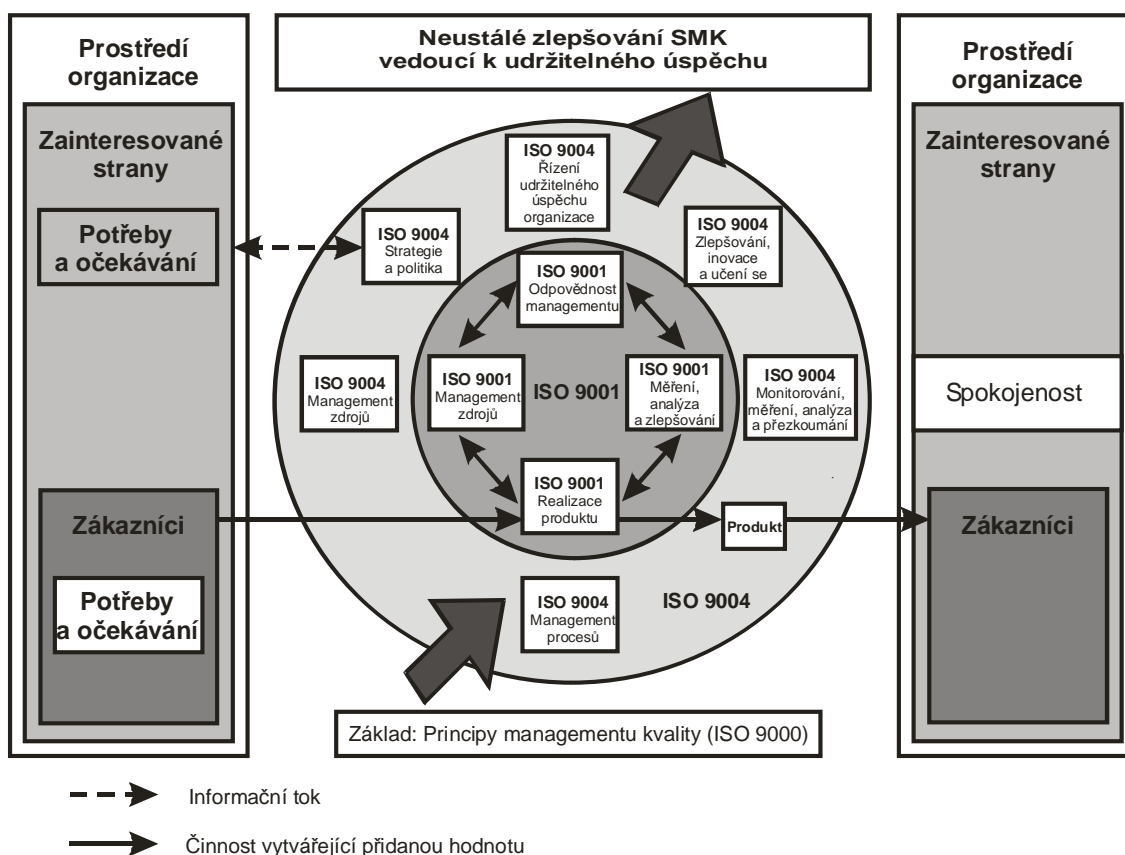
- stanovení mezí SMK organizace – oblast aktivit, organizační řád;
- dokumentované postupy SMK – detailně popsané postupy;
- popis hlavních, řídicích a podpůrných procesů včetně vzájemných vazeb.

[14]

1.4.3 ČSN ISO 9004:2009 Řízení udržitelného úspěchu organizace, přístup managementu kvality

Norma popisuje nástroj pro přezkoumání úrovně vyspělosti organizace sebehodnocení. Sebehodnocení zahrnuje vedení a řízení lidí, strategií, systému managementu, zdrojů a procesů pro zlepšování nebo inovace či identifikaci silných a slabých stránek. Norma je podporou pro dosažení udržitelného úspěchu s podporou SMK. Udržitelný úspěch pro organizaci znamená dosažení dlouhodobého a rovnoměrného plnění potřeb a očekávání zákazníků a ostatních zainteresovaných stran.

Tato norma nahlíží na management kvality z mnohem širšího pohledu než norma ČSN ISO 9001, viz obrázek 3.



Obrázek 3: Rozšířený model procesně orientovaného SMK [15]

Udržitelného úspěchu organizace může dosáhnout konzistentním, vzájemně vyváženým a dlouhodobým plněním potřeb a očekávání zainteresovaných stran. Vrcholové vedení zajišťuje politiku přijetí a podporu mise, vize a hodnot zainteresovanými stranami. Součástí formulace strategie musí být analýza požadavků zákazníků, analyzování produktů, hodnocení rizik, silných a slabých stránek, příležitostí a hrozeb.

Pro dosahování krátkodobých i dlouhodobých cílů organizace musí mít organizace identifikované interní i externí zdroje, neboť management zdrojů musí být v souladu se strategií organizace. Pro správné zajištění zdrojů musí mít organizace identifikovaná a neustále monitorovaná rizika nedostatku zdrojů včetně využívání zdrojů v organizaci. Neustále musí probíhat hledání nových zdrojů a možností pro optimalizaci procesů a nových technologií. Vrcholové vedení může zvyšovat výkonnost organizace pomocí nových technologií v oblastech realizace produktu, marketingu, benchmarkingu, interakce se zákazníkem, vztahy s dodavateli a outsourcingem.

Procesy jsou v každé organizaci specifické a liší se v závislosti na typu, velikosti a úrovni vyspělosti organizace. Procesy musí být řízeny jako systém, neboť se jednotlivé procesy navzájem ovlivňují. Síť procesů se popisuje pomocí procesní mapy. Konzistentní provoz celého systému je systémový přístup k managementu. Procesy musí být řízeny v souladu se strategií organizace a musí zohledňovat management, poskytování zdrojů, realizaci produktu, monitorování, měření a přezkoumávání činností. Každý proces má svého manažera procesu nebo také vlastníka procesu, ten vytváří, udržuje, řídí a optimalizuje proces.

Organizace pro dosažení udržitelného úspěchu musí v neustále se měnícím prostředí pravidelně monitorovat, měřit, analyzovat a přezkoumávat výkonnost.

Vrcholové vedení musí dbát na sběr a řízení informací nezbytných pro pochopení např.: budoucích i současných potřeb zainteresovaných stran, posouzení silných a slabých stránek, nabízení alternativních a konkurenceschopných produktů, hodnocení trhů a technologií, pochopení trhu práce, předvídaní změn zákonů a předpisů, posuzování způsobilosti organizace, atd. Proces měření a analyzování by měl být používán pro monitorování vývoje, shromažďování a poskytování informací důležitých pro hodnocení výkonnosti a efektivního rozhodování.

KPI, nebo-li klíčové ukazatele výkonnosti, jsou kvantifikovatelné faktory umožňující organizaci stanovit měřitelné cíle, identifikovat, monitorovat a předvídat různé trendy pro zlepšování. KPI jsou základem pro strategická rozhodování a odpovídají velikosti organizace, jejím produktům, procesům a činnostem, jsou konzistentní s cíli organizace, tzn. i s její strategií a politikou. Výběrem KPI organizace zajistí, že získané informace jsou měřitelné, přesné, spolehlivé a použitelné pro zlepšování účinnosti a efektivnosti procesů.

Interní audit je nástroj pro stanovení úrovně shody SMK se stanovenými kritérii a poskytují informace pro pochopení, analyzování a neustálé zlepšování výkonnosti. Sebehodnocení je komplexní a systematické přezkoumávání činností organizace a její výkonnosti. Sebehodnocení je používáno pro určení slabých a silných stránek organizace v souvislosti s její výkonností a úrovní jednotlivých procesů.

Benchmarking je metodika měření a analyzování nejlepší praxe uvnitř i vně organizace. Cílem je zlepšení vlastní výkonnosti, aplikuje se na strategii, politiku, provoz, procesy, produkty a organizační struktury. Organizace musí vytvořit a udržet

metodikou benchmarkingu stanovující pravidla rozsahu, výběru partnera, stanovení ukazatelů, sběru a analýzy dat, plány na zlepšení, atd.

V závislosti na prostředí organizace jsou pro udržitelný úspěch důležité inovace (nové produkty, procesy, atd.) a zlepšování (současné produkty a procesy). Zlepšování může být postupné nebo neustálé a může být v různém rozsahu. Procesy zlepšování fungují na základě například strukturované metodiky PDCA a vždy musí být v souladu s procesním přístupem. [15]

1.4.4 ČSN ISO 10001:2008 Management kvality – spokojenost zákazníka – směrnice pro pravidla chování organizací

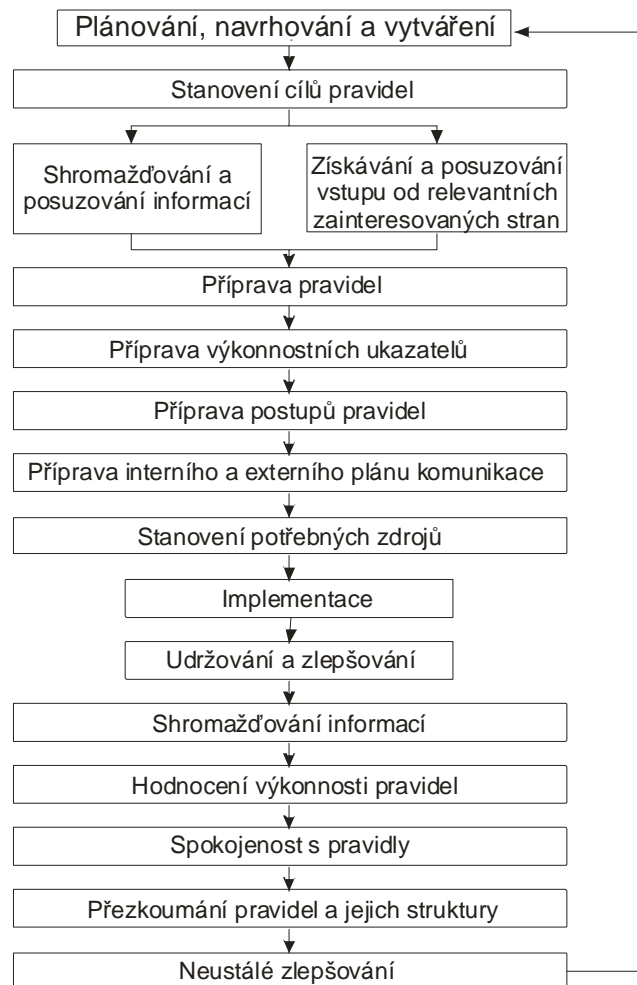
Norma poskytuje organizaci návod pro plánování, navrhování, vytváření, implementaci, udržování a zlepšování pravidel, který vede ke zvýšení spokojenosti zákazníka. Norma je kompatibilní s normami ČSN ISO 9001 a ČSN ISO 9004, přičemž může být použita i samostatně. Dále je norma kompatibilní s normami ČSN ISO 10002 a ČSN ISO 10003.

Základní principy zaměřené se na zákazníka jsou:

- angažovanost a aktivita;
- kapacita;
- zveřejnění;
- dostupnost;
- schopnost reagovat;
- přesnost;
- odpovědnost;
- neustálé zlepšování.

Pravidla musí být podpořena organizační strukturou, která zahrnuje posuzování zdrojů, prostor, angažovanost a aktivitu vrcholového vedení, přidělování pravomocí a školení.

Struktura pravidel vychází ze systému managementu kvality a tvoří celek, viz obrázek 4.



Obrázek 4 – Struktura pravidel [16]

Organizace připraví kvantitativní či kvalitativní ukazatele výkonnosti, které pomáhají ke stanovení výsledků a určují, zda jsou pravidla úspěšná při naplňování cílů. Ukazatele výkonnosti zahrnují klasifikaci nebo třídění dat získaná při průzkumu spokojenosti zákazníků.

Organizace připraví postupy pro implementaci, udržování a zlepšování pravidel. Postupy se liší v závislosti na charakteru používaných pravidel v organizaci, např.: komunikace o pravidlech se zákazníky, školení pracovníků, hodnocení výkonnosti pravidel, řízení záznamů, zveřejnění informací.

Organizace vytvoří plán dostupnosti pravidel a podpůrných informací (např. formulář pro stížnosti) pro interní a externí komunikaci. Organizace pravidelně a systematicky shromažďuje informace potřebné pro efektivní a účinné hodnocení výkonnosti pravidel včetně informací, vstupů a záznamů. Organizace podporuje přístup

orientovaný na zákazníka, inovace pravidel, aplikuje nejlepší praxi pro strukturu, obsah a použití pravidel. [16]

1.4.5 ČSN ISO 10002:2005 Management kvality – spokojenost zákazníka – směrnice pro vyřizování stížností v organizacích

Norma poskytuje organizaci návod pro navrhování a uplatňování efektivních a účinných procesů pro vyřizování stížností všech typů komerčních i nekomerčních činností včetně elektronického obchodování. Efektivní a účinný proces vyřizování stížností odráží potřeby organizace i příjemců produktů a je součástí systému managementu kvality. Norma je kompatibilní s normami ČSN ISO 9001 a ČSN ISO 9004, přičemž může být použita i samostatně. Dále je norma kompatibilní s normami ČSN ISO 10002 a ČSN ISO 10003.

Pro efektivní vyřízení musí organizace dodržet tyto zásady:

- viditelnost – zákazníkům, zaměstnancům, zainteresovaným stranám;
- dostupnost – podpůrné informace a následné vyřízení pro všechny stěžovatele;
- schopnost reagování – přijetí stížnosti musí organizace potvrdit;
- objektivita – vyřízení stížnosti nestranně, objektivně a nezájatě;
- poplatky – přístup k vyřízení stížnosti nesmí být zpoplatněn;
- důvěrnost – informace o stěžovateli, musí být výhradně pro účely stížnosti v organizaci;
- přístup orientovaný na zákazníka – orientovaný na zpětnou vazbu od zákazníka a řešení případných stížností;
- odpovědnost – stanovit odpovědnost za činnost a rozhodnutí vzhledem ke stížnostem;
- neustálé zlepšování – vyřizování stížností a kvality produktu musí být trvalý cíl organizace.

Vrcholové vedení vytvoří politiku kvality a vyřizování stížností se zaměřením na zákazníky, která bude dostupná a známá všem zaměstnancům.

Při stanovení politiky vyřizování stížností se musí vzít v úvahu mnoho faktorů:

- požadavky zákonů a předpisů;
- finanční, provozní a organizační požadavky;
- zadání a informace od zákazníků, zaměstnanců a zainteresovaných stran.

Organizace naplňuje a vytvoří efektivní a účinný proces vyřizování stížností s cílem zvýšení loajality a spokojenosti zákazníka, ale také kvality produktů s využitím informací, materiálů a finančních zdrojů.

Zákazníkům, stěžovatelům a zainteresovaným stranám mají být dostupné brožury, letáky nebo informace v elektronické formě týkající se procesu vyřizování stížností. Informace např. kde si stěžovat, jak si stěžovat, proces vyřizování stížností, lhůty etap stížností, informace o stavu vyřízení stížnosti. Záznam o počáteční stížnosti musí být zaznamenán včetně podpůrných informací a registračního kódu. Zahrnuje informace o popisu stížnosti, nápravě, produktu, datu odpovědi a opatření. Pokud stěžovatel přijme rozhodnutí nebo opatření, bude vše zaznamenáno a provedeno. Pokud stěžovatel nepřijme rozhodnutí nebo opatření, stížnost zůstává otevřená a hledají se alternativní prostředky vedoucí k řešení.

Organizace vytvoří funkční proces vyřizování stížností – identifikace, shromažďování, klasifikace, udržování, ukládání a likvidování záznamů. Pravidelně také organizace zjišťuje úroveň spokojenosti stěžovatelů s vyřízením stížnosti pomocí různé formy průzkumů. [17]

1.4.6 ČSN ISO 10004:2013 Management kvality – spokojenost zákazníka – směrnice pro monitorování a měření

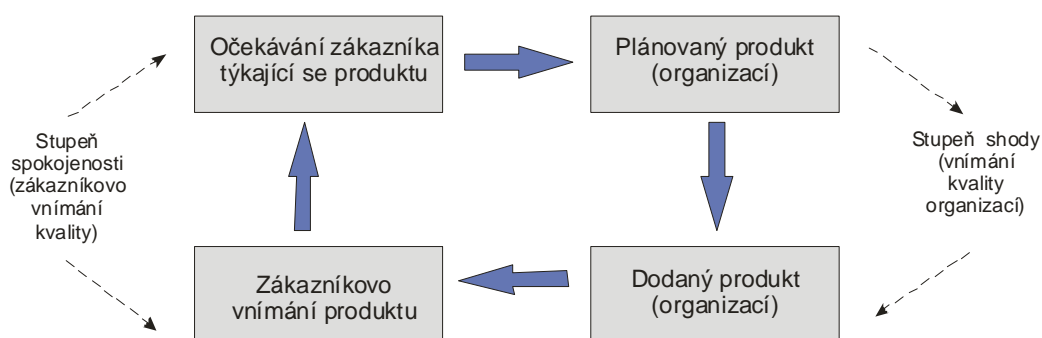
Norma poskytuje organizaci návod, který má organizaci poskytnout pomoc při vytváření efektivních procesů monitorování a měření spokojenosti zákazníka. Informace získané při monitorování a měření spokojenosti zákazníka pomáhají ke zlepšování strategií, produktů, procesů a charakteristik organizace sloužící k plnění cílů. Tato norma je kompatibilní s normami ČSN ISO 9001 a ČSN ISO 9004 a má vazby na normy ČSN ISO 10001, ČSN ISO 10002 i ČSN ISO 10003.

Spokojenost zákazníka je rozdíl mezi očekáváním a vnímáním produktu. Pro dosažení spokojenosti je nejdříve nutné pochopit očekávání zákazníka, které tvoří základ produktu, který je pak vyvinut a dodáván na trh.

Základní principy jsou:

- pochopení – chápání a očekávání zákazníka;
- integrita – relevantnost, správnost a úplnost spokojenosti zákazníka;
- relevantnost – smysluplné využití dat získaných od zákazníků;
- včasnost – shromažďování a rozšiřování informací v souladu s cíli organizace;
- komunikace – informace o spokojenosti zákazníka jsou sdělovány zainteresovaným stranám;
- kontinuita – monitorování spokojenosti zákazníka je soustavné a kontinuální;
- schopnost reagovat – informace o spokojenosti jsou použity jako základ pro dosahování cílů organizace;
- transparentnost – relevantní informace o spokojenosti zákazníka jsou přístupné zákazníkům.

Organizace má neustálou zodpovědnost za rozhodnutí a opatření týkající se monitorování a měření spokojenosti zákazníka. Aktivně se angažuje v definování a implementaci procesů monitorování a měření spokojenosti zákazníka, viz obrázek 5.

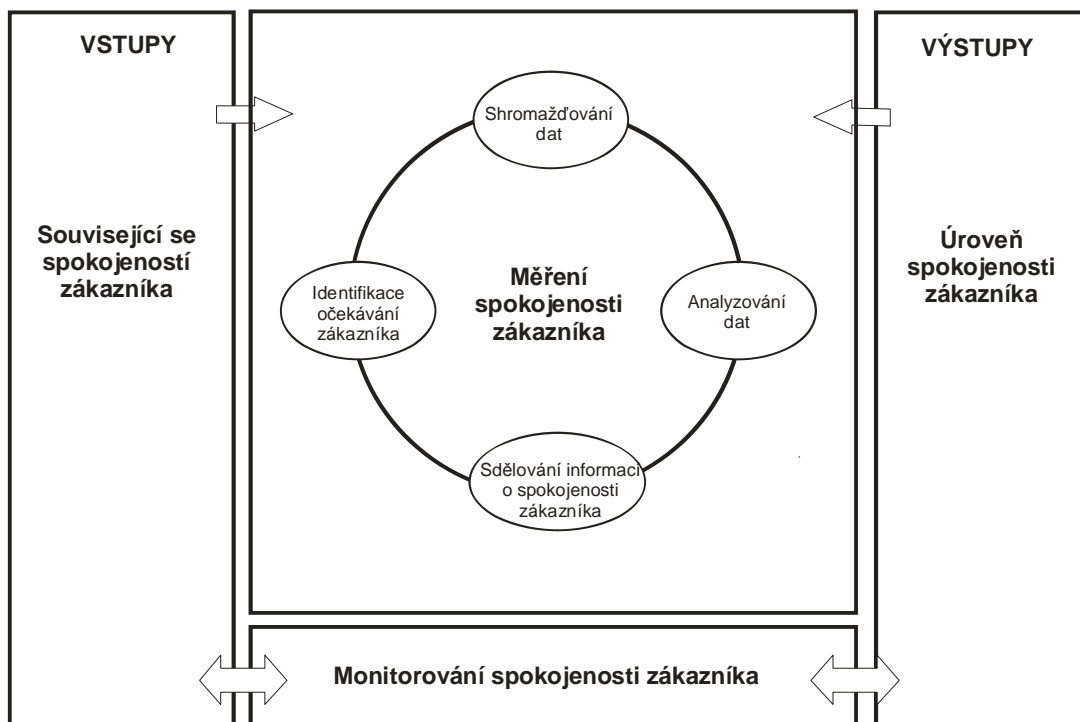


Obrázek 5 - Konceptní model spokojenosti zákazníka [18]

Organizace stanoví účel a cíl monitorování a měření spokojenosti zákazníka.

Cíle monitorování a měření spokojenosti zákazníka jsou stanoveny způsobem, aby umožnily plnění ukazatelů výkonnosti, viz obrázek 6.

Organizace identifikuje zákazníky – současné, přímé, nepřímé, potenciaální, ztracené a stanovuje jejich očekávání. Spokojenost zákazníka obsahuje jak spokojenost specifických součástí produktu, tak celkovou spokojenost zákazníka s výsledným produktem.



Obrázek 6 - Monitorování a měření spokojenosti zákazníka [18]

Organizace identifikuje zákazníky – současné, přímé, nepřímé, potenciaální, ztracené a stanovuje jejich očekávání. Spokojenost zákazníka obsahuje jak spokojenost specifických součástí produktu, tak celkovou spokojenost zákazníka s výsledným produktem.

Organizace identifikuje charakteristiky produktu, jako např.:

- kvalita, spolehlivost, bezpečnost, podpora – údržba a likvidace, záruka;
- charakteristiky dodání produktu, jako např. doba dodání a doba vyřízení objednávky;
- organizační charakteristiky, jako např. vyřízení stížností, fakturace, komunikace.

Organizace shromažďuje data o spokojenosti zákazníků i pomocí nepřímých ukazatelů, pomocí např.:

- vrácených produktů;
- stížností zákazníků na produkt;
- zpráv ze spotřebitelských průzkumů;
- zpráv z médií;
- srovnávacích studií;
- komentářů a diskuzí ze sociálních médií.

Přímé ukazatele spokojenosti zákazníků, sběr dat přímo od zákazníků, jsou závislé na různých faktorech (typ, počet, geografické a kulturní rozdělení, účel a náklady metod posuzování, délka a četnost). Nejvhodnější metody pro shromažďování dat jsou kvalitativní nebo kvantitativní metody. Kvalitativní průzkumy jsou navrženy s cílem porozumět a prozkoumat vnímání nebo reakce a tím odhalit problémy. Odhalují charakteristiku produktu a jejich užití je velmi flexibilní. Kvantitativní průzkumy jsou navrženy s cílem získat data za stanovených otázek nebo kritérií. Tyto metody jsou navrženy pro měření stupně spokojenosti zákazníka a sledování změn v čase.

Shromážděná data je nutné analyzovat, aby organizace zjistila např.:

- stupeň spokojenosti zákazníka;
- aspekty produktů a procesů organizace;
- relevantní informace o produktech a procesech srovnatelné konkurence;
- silné stránky a oblasti zlepšování.

Výběr metody závisí na druhu shromážděných dat a cíli shromažďování. Přímé metody zahrnují analýzy odpovědi zákazníka na specifické otázky. Nepřímé analýzy zahrnují využití různých analytických metod k identifikaci faktorů. Výsledky analýzy jsou dokumentovány ve zprávě, která podává jasný a úplný přehled spokojenosti zákazníka. Vybrané klíčové ukazatele charakteristiky jsou slučovány do komplexního ukazatele nazývaného „index spokojenosti zákazníka“ (CSI). [18]

1.4.7 ČSN ISO 10005:2006 Systémy managementu kvality – Směrnice pro plány kvality

Norma je instruktivním dokumentem - směrnicí pro vypracování, přezkoumání, přijímání, uplatňování a revidování plánů kvality. Norma je zaměřena na realizaci produktu – vztahuje se k plánům kvality pro proces, produktu, projekt nebo smlouvu.

Plány kvality identifikují potenciální potřebu organizace, používají se v mnoha situacích:

- jak se v určitém případě uplatňuje SMK;
- k plnění požadavků zákonů, předpisů nebo zákazníků;
- při vývoji a validaci nových produktů a procesů;
- k internímu nebo externímu prokázání plnění požadavků na kvalitu;
- k organizování a řízení činností zaměřených na plnění požadavků na kvalitu a cílů kvality;
- k optimalizaci využívání zdrojů při plnění cílů kvality;
- k minimalizaci rizika neplnění požadavků na kvalitu;
- k použití základny pro monitorování a posuzování shody s požadavky na kvalitu;
- při absenci dokumentovaného SMK.

Předmět plánu kvality musí být pevně stanoven a konzultován se zákazníkem i zainteresovanými stranami. Za plán kvality odpovídá odpovědná osoba.

Každý plán kvality obsahuje tyto body:

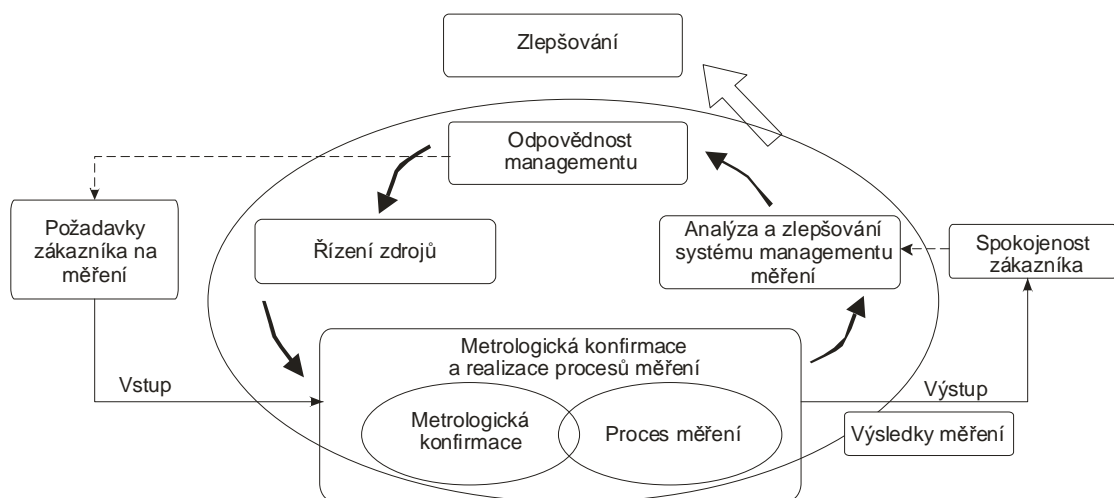
- předmět – účel, výstup, aspekty, podmínky platnosti specifického případu;
- vstup pro plán kvality – vyjmenování a popsání vstupů pro plán kvality;
- cíle kvality – stanovení a způsob dosažení pro specifický případ;
- odpovědnost managementu – předávání zpráv mezi zaměstnanci pomocí vývojového diagramu;
- řízení dokumentů a údajů – identifikace údajů, schvalování a přezkoumání dokumentů, dostupnost dokumentů;

- řízení záznamů – vedení a udržování záznamů o přezkoumání návrhů, záznamy o kontrolách a zkouškách, měření procesů, pracovní zadání, výkresy, zápisy z porad;
- zdroje – materiály (suroviny, komponenty), lidské zdroje (odborná způsobilost, školení, výcvik), infrastrukturu a pracovní prostředí (výrobní a servisní vybavení, pracovní prostor, nástroje, zařízení, informační a komunikační technika, podpůrné služby, dopravní zařízení);
- požadavky – jednoduchý nebo úplný seznam požadavků stanovený pro uživatele;
- komunikace se zákazníkem – odpovědnost a prostředky komunikace, záznamy komunikace, komunikační cesty;
- návrh a vývoj – zásady, normy, specifikace, charakteristiky, kvalita a požadavky předpisů;
- nakupování – metody a rozhodující faktory při hodnocení výběru a kontrole dodavatelů;
- výroba a poskytování služeb – hlavní část plánu kvality obsahující procesy výroby a poskytování služeb, které bývají znázorněny pomocí procesních nebo vývojových diagramů;
- identifikace a sledovatelnost – metody stanovení identifikace produktu, oblast a rozsah sledovatelnosti produktu;
- majetek zákazníka – identifikace a zacházení s produkty, metody ověření požadavků zákazníka, řízení neshodných produktů, řízení poškozených a ztracených produktů;
- ochrana produktu – manipulace, skladování, balení a dodávání produktu;
- řízení neshodných produktů – identifikace a sledování neshodného produktu;
- monitorování a měření – identifikace nástrojů řízení použitých pro monitorování a měření produktů;
- audity – povaha, rozsah, způsob a provedení auditů.

Plán kvality musí být pravidelně přezkoumáván z hlediska přiměřenosti, efektivnosti a formálnosti. [19]

1.4.8 ČSN ISO 10012:2003 Systémy managementu kvality – Požadavky na procesy měření a měřicí vybavení

Norma stanovuje všeobecné požadavky a návod pro systém managementu měření a tím ovlivňuje řízení rizik a kvalitu produktů. Dále také zabezpečuje způsobilost měřicího vybavení a procesů měření. Metody používané v systému managementu měření zahrnují široké portfolio od základního ověřování až po statistické metody.



Obrázek 7 - Model systému managementu měření [20]

Management metrologické funkce musí zajistit, zda požadavky zákazníka na měření jsou určeny a převedeny na metrologické požadavky a zda jsou specifické požadavky plněny a prokázány. Management metrologické funkce stanovuje a prosazuje nejen měřitelné cíle kvality, ale také postupy pro procesy měření a jejich řízení. Výsledky jsou používány pro zlepšování procesů měření a přezkoumávání cílů kvality.

V pravidelných intervalech vrcholové vedení zajišťuje přezkoumávání systému managementu měření. Postupy systému managementu měření musí být v nezbytném rozsahu dokumentovány a validovány k zajištění řádného zavedení, důsledného používání a platnosti výsledků měření. Měřicí vybavení a technické postupy použité v systému managementu měření musí být identifikovány. Měřicí vybavení musí mít platnou kalibraci.

Metrologická konfirmace musí být navržena a zavedena tak, aby zajistila splnění metrologické charakteristiky měřicího vybavení pro proces měření. Metrologická konfirmace zahrnuje kalibraci a ověřování měřicího vybavení. Záznamy procesu metrologické konfirmace musí být datovány a schváleny oprávněným zaměstnancem a musí prokazovat, že položka splňuje specifikované metrologické požadavky.

Záznamy musí podle potřeby zahrnovat následující informace:

- a) popis a identifikaci výrobce zařízení;
- b) datum metrologické konfirmace;
- c) interval metrologické konfirmace;
- d) výsledek metrologické konfirmace;
- e) identifikaci postupu metrologické konfirmace;
- f) nejvyšší dovolenou chybu;
- g) odpovídající podmínky prostředí a rozhodnutí o korekcích;
- h) nejistoty zahrnuté v kalibraci vybavení;
- i) podrobnosti o údržbě (seřízení, opravy, modifikace);
- j) omezení používání;
- k) identifikace zaměstnance provádějícího metrologickou konfirmaci;
- l) identifikace zaměstnance odpovědného za správnost zaznamenaných informací;
- m) identifikaci všech kalibračních certifikátů a protokolů o kalibraci;
- n) důkaz návaznosti výsledků kalibrace;
- o) metrologické požadavky k použití;
- p) výsledky kalibrace získané před i po seřízením, modifikací nebo úpravou.

Procesy měření, které jsou součástí systému managementu měření, musí být plánovány, validovány, zavedeny, dokumentovány a řízeny. Specifikace procesu měření musí zahrnovat identifikaci veškerého vybavení, postupů, měření, měřicího softwaru, podmínek použití, schopnosti obsluhy a dalších faktorů ovlivňujících spolehlivost výsledků. Řízení procesů měření musí být prováděno podle dokumentovaných postupů.

Metrologické požadavky musí být určeny na základě požadavků zákazníka a organizace, zákonů i předpisů. Procesy měření musí splňovat specifické požadavky dohodnuté se zákazníkem a musí být dokumentovány a validovány. Každý proces musí

mít identifikované prvky procesu a nástroje řízení.

Nejistota měření musí být odhadnuta pro každý proces měření zahrnutý v systému managementu měření. Analýza nejistot měření musí být dokončena před metrologickou konfirmací měřicího vybavení a před validací procesu měření. Management metrologické funkce musí zajistit návaznost výsledků měření na etalony jednotek SI pomocí odkazů na primární etalon nebo odkazem na fyzikální konstantu, jejíž hodnota je ve vztahu k jednotkám SI.

Metrologická funkce musí plánovat a uplatňovat monitorování, analýzu a potřebné zlepšování:

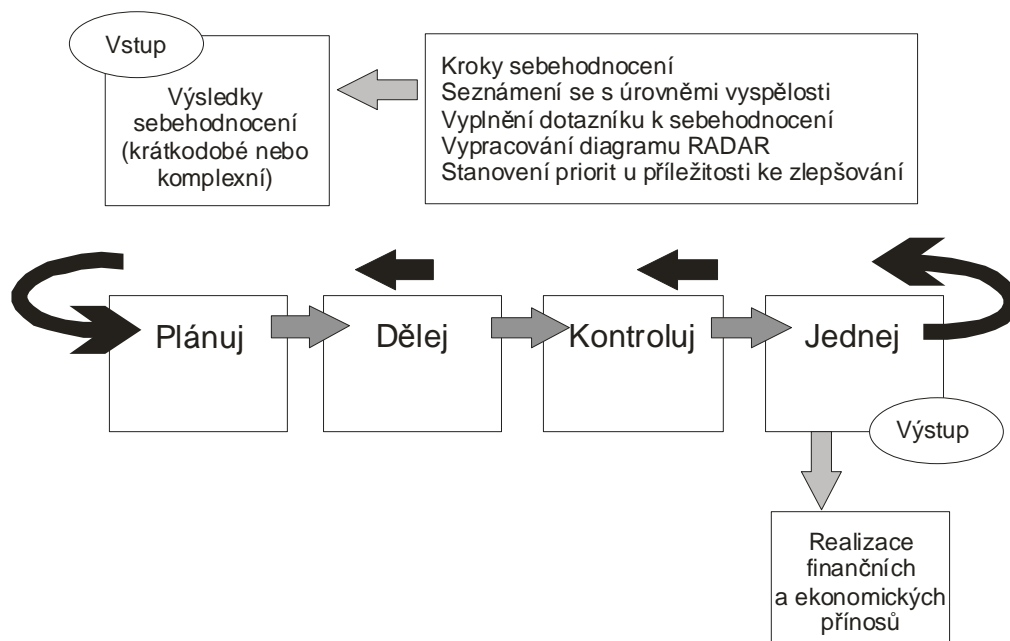
- k zajištění shody systému managementu měření s mezinárodní normou;
- k neustálému zlepšování systému managementu měření.

Každá metrologická funkce musí používat auditování, monitorování a další vhodné metody k určení vhodnosti a efektivnosti systému managementu měření. Metrologická funkce musí zajišťovat neustálé audity systému managementu měření. Výsledky auditů slouží jako podklad pro plánování a řízení pro neustálé zlepšování systému managementu měření.

Každý proces měření může poskytovat i nesprávné výsledky měření. Při identifikaci neshodného procesu měření, musí uživatel procesu určit možné důsledky a provést nezbytnou nápravu a přijmout nezbytná opatření k nápravě. Modifikovaný proces musí být z důvodu neshody před použitím validován. Preventivní opatření k vyloučení příčin neshod měření nebo potvrzení jejich zabránění musí metrologická funkce dokumentovat a zabraňovat jejich vzniku. [20]

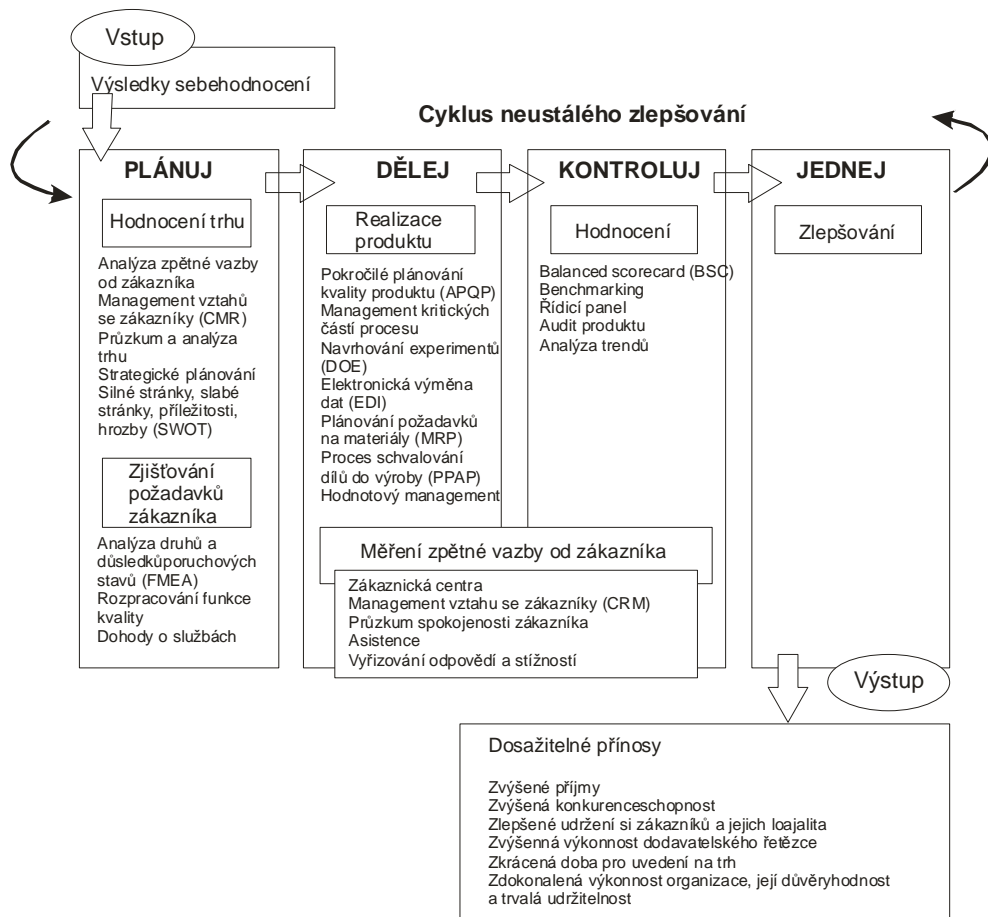
1.4.9 ČSN ISO 10014:2007 Management kvality – Směrnice pro dosahování finančních a ekonomických přínosů

Norma poskytuje směrnice pro dosahování finančních a ekonomických přínosů za pomoci aplikování 8 zásad managementu kvality podle normy ČSN ISO 9000.

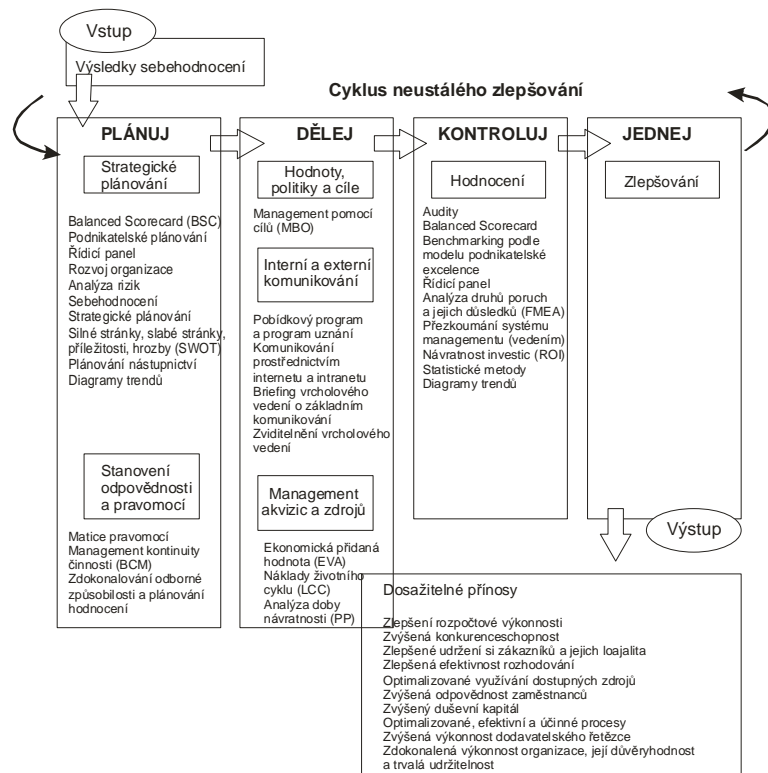


Obrázek 8 - Obecné zobrazení celkového procesu [21]

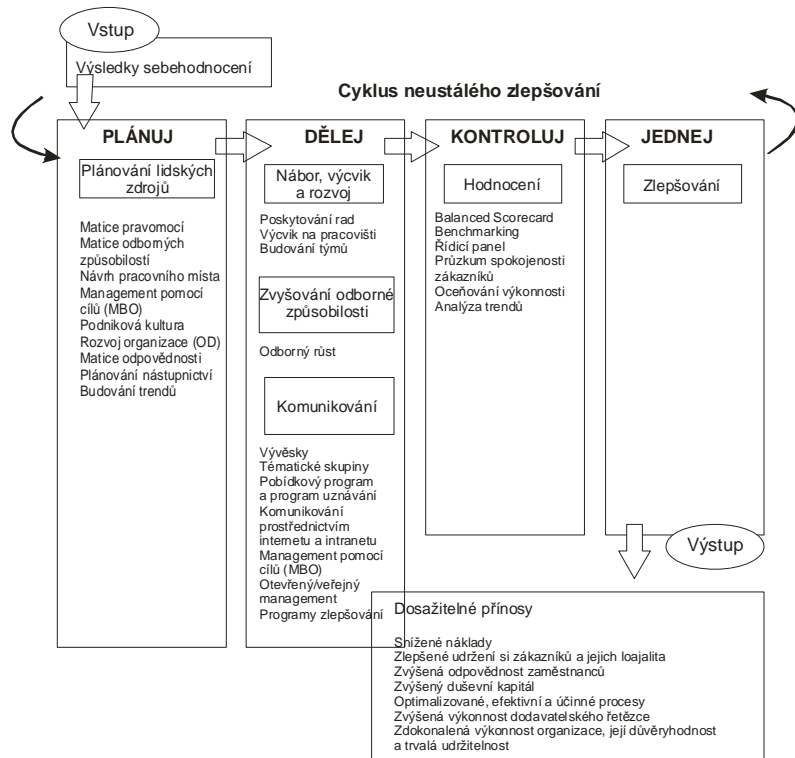
Podstatou normy je začlenění osmi zásad managementu do procesního řízení organizace a tím usnadnění realizace cílů organizace, viz obrázek 8. Přijetí zásad je strategickým rozhodnutím vrcholového vedení vedoucí k rozvoji konzistentního přístupu při řešení mezi finančními a ekonomickými cíli a efektivním managementem. Začlenění zásad závisí na aplikaci procesního přístupu a metodice PDCA, která umožňuje vrcholovému vedení činit kvalifikované rozhodnutí.



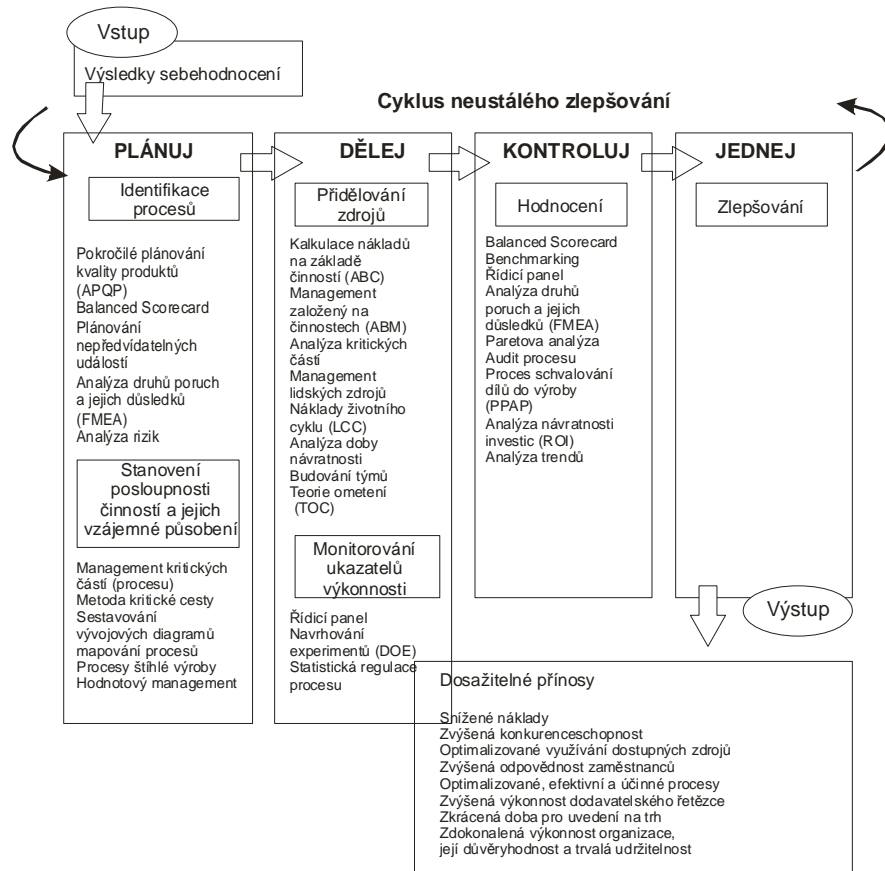
Obrázek 9 - Zaměření na zákazníka [21]



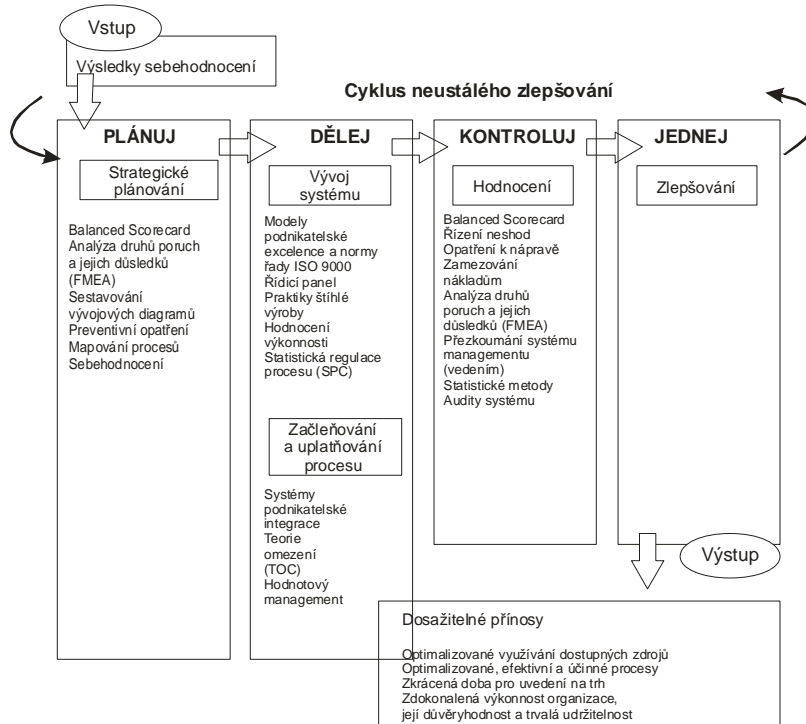
Obrázek 10 - Vedení a řízení lidí [21]



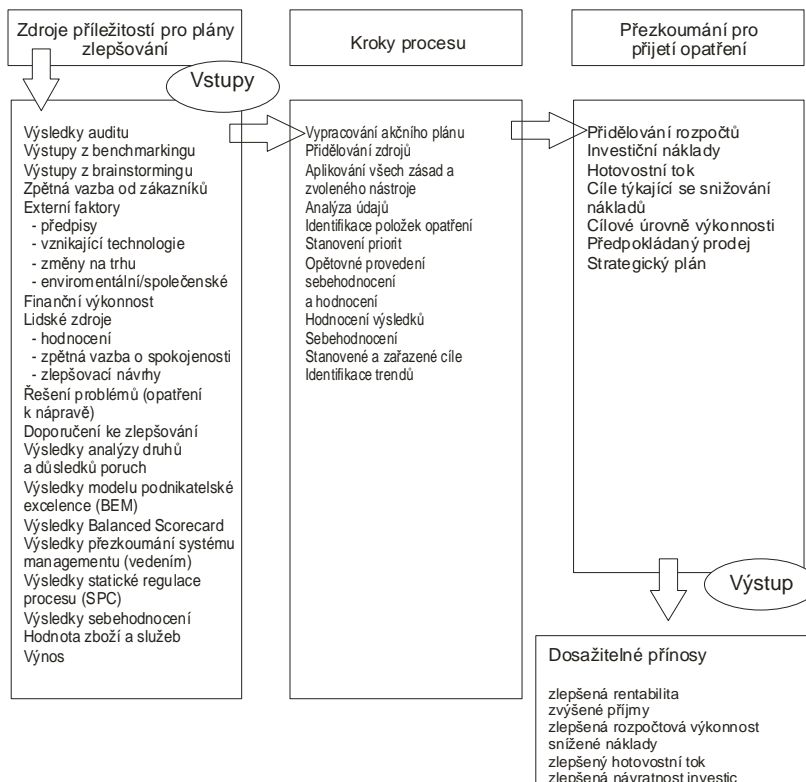
Obrázek 11 - Zapojení lidí [21]



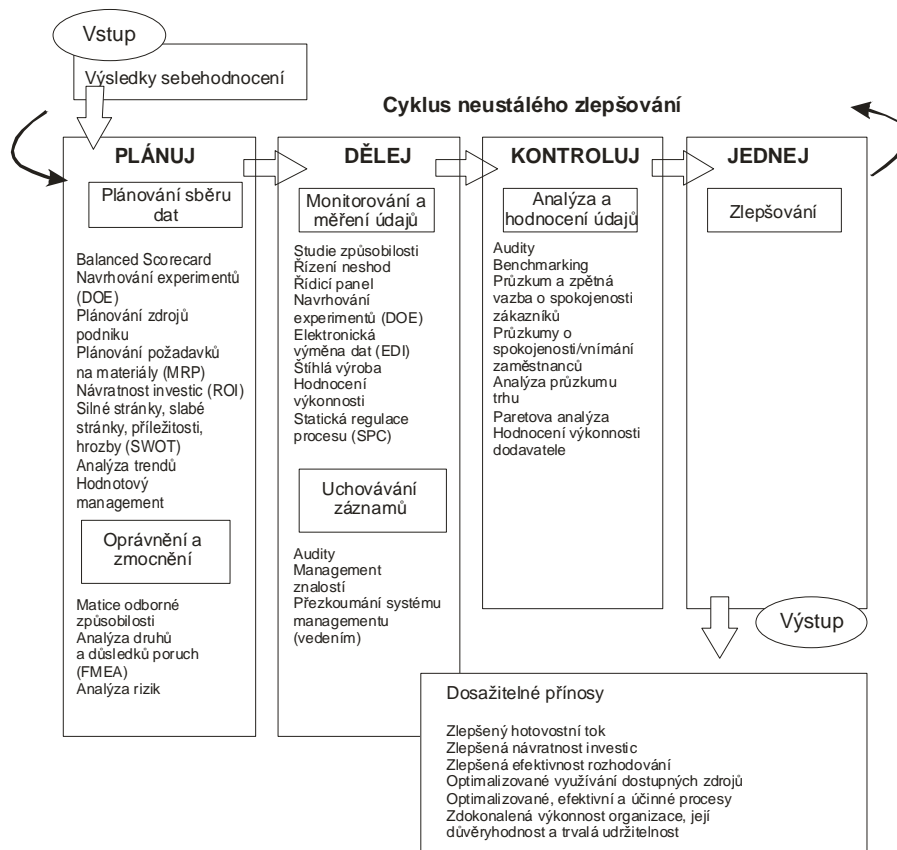
Obrázek 12 - Procesní přístup [21]



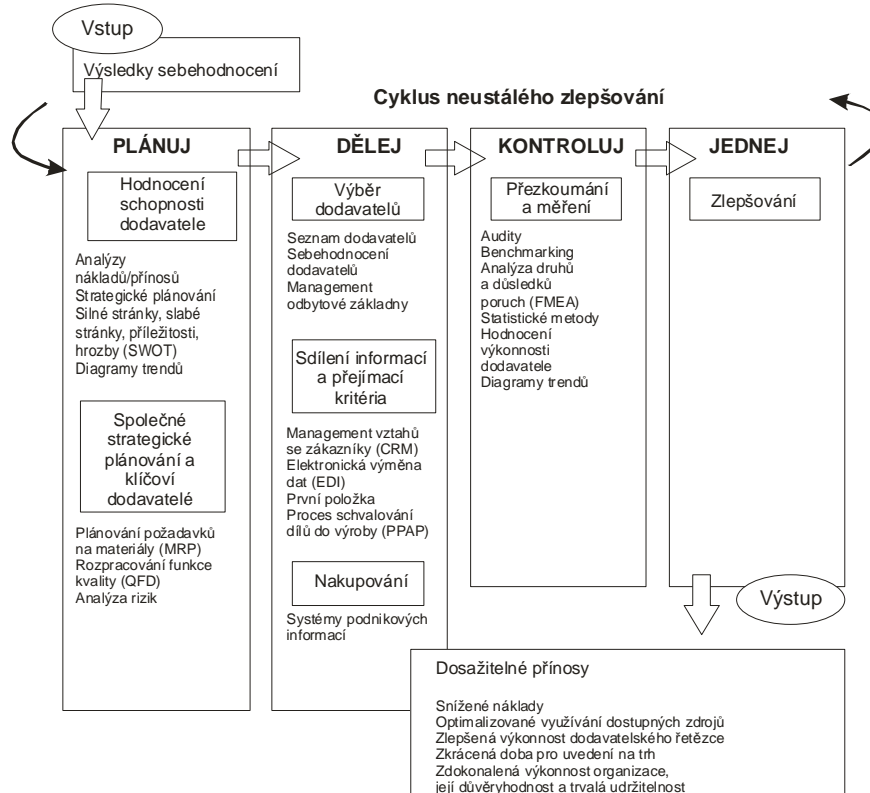
Obrázek 13 - Systémový přístup k managementu [21]



Obrázek 14 - Neustálé zlepšování [21]



Obrázek 15 - Přístup k rozhodování zakládající se na faktech [21]



Obrázek 16 - Vzájemně prospěšné dodavatelské vztahy [21]

1.4.10 ČSN ISO 17000:2004 Posuzování shody – slovník a základní principy

Norma stanovuje všeobecné termíny a definice vztahující se k posouzení shody, akreditaci orgánů posuzujících shodu, k použití posuzování shody a k usnadnění obchodu. Norma používá změnu v terminologii, pojmy produkt, proces nebo služba jsou v této normě nahrazeny pojmy předmět posouzení shody. [22]

1.4.11 ČSN ISO 17025:2005 Posuzování shody – všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří

Norma stanovuje všeobecné požadavky na způsobilost provádění zkoušek nebo kalibrací, včetně vzorkování. Norma se týká zkoušení a kalibrací, které jsou prováděny pomocí metod popsanych v normách a normativních dokumentech. Norma je použitelná ve všech laboratořích. Splňují-li kalibrační a zkušební laboratoře tuto mezinárodní normu, splňují rovněž princip normy ČSN ISO 9001.

Laboratoř nebo organizace je subjekt právně odpovědný za provádění zkušební a kalibrační činnosti a musí splnit požadavky mezinárodní normy a uspokojit potřeby zákazníka nebo řídicích orgánů. Systém managementu zahrnuje práce prováděné v laboratoři v prostorách se stálým vybavením, ale i v mobilních prostorách s dočasným vybavením. Vrcholové vedení zajišťuje, aby v rámci laboratoře fungovaly procesy komunikace a zároveň komunikace napomáhala efektivnosti systému managementu.

Laboratoř dokumentuje svoji politiku, systémy, programy, postupy a instrukce v rozsahu nutném pro zajištění kvality výsledků zkoušek nebo kalibrací. Příručka kvality stanovuje politiku systému managementu laboratoře vztahující se ke kvalitě včetně prohlášení o politice kvality. Jsou stanoveny souhrnné cíle, které jsou přezkoumávány. Příručka kvality zahrnuje a odkazuje na podpůrné postupy, včetně technických postupů.

Laboratoř vytváří a udržuje postupy pro řízení všech dokumentů, které jsou součástí systému managementu (předpisy, normy, normativní dokumenty, zkušební a kalibrační metody, výkresy, software, specifikace, návody, příručky,...). Laboratoř vytváří a udržuje postupy pro přezkoumání poptávek, nabídek a smluv. Dokumenty musí být nezaměnitelně identifikovány, označeny datem začátku a konce platnosti, kdo

jej vydal, počet stran.

Laboratoř musí mít schválené postupy pro nakupování, příjem a skladování činidel a laboratorních spotřebních materiálů důležitých pro zkoušení a kalibrace. Laboratoř musí mít zavedenu politiku a postup pro řešení stížností zákazníků nebo jiných stran. Laboratoř musí mít politiku a postupy, které jsou uplatněny, když hledisko zkušebních nebo kalibračních prací či výsledky těchto prací neodpovídají vlastním postupům nebo dohodnutým požadavkům zákazníka.

Laboratoř musí neustále zlepšovat efektivnost systému managementu a využívat k tomu politiku kvality, cíle kvality, výsledky auditů, analýzy dat, preventivních opatření a přezkoumávání systému managementu. Po identifikaci potřebných zlepšení a potencionálních zdrojů neshod jsou vypracovány, uplatněny a monitorovány opatření pro snížení výskytu neshod a využití příležitostí ke zlepšení. Laboratoř musí pravidelně provádět v předem stanovených časových intervalech interní audity svých činností pro ověření, zda činnosti vyhovují požadavkům na systém managementu kvality. Program interních auditů zahrnuje všechny prvky systému managementu, včetně kalibračních a zkušebních činností.

Management laboratoře musí formulovat cíle týkající se vzdělání, výcviku a dovedností osob pracujících v laboratoři.

Vybavení laboratoře pro provádění zkoušek a kalibrací (včetně zdrojů energie, osvětlení, podmínek prostředí) musí být takové, aby se usnadnilo správné provádění zkoušek a kalibrací. Technické požadavky prostor a podmínky prostředí, které mohou ovlivnit výsledky zkoušek a kalibrací musí být dokumentovány.

Laboratoř musí používat pro zkoušky a kalibrace pouze vhodné metody a postupy – vzorkování, manipulace s položkami, přeprava, skladování, příprava položek (odhad nejistoty, statistické metody pro analýzu údajů získaných při zkouškách a kalibracích). Laboratoř používá zkušební a kalibrační metody, včetně vzorkování, které splňují požadavky zákazníka. Nejprve používá laboratoř metody, které jsou vydány jako mezinárodní, regionální nebo národní normy.

Kalibrační laboratoř nebo zkušební laboratoř provádějící vlastní kalibrace musí mít a používat pro všechny kalibrace a typy kalibrací postup pro odhad nejistoty měření. Zkušební laboratoře musí mít a používat postupy pro odhad nejistoty měření. Pokud metoda měření neumožňuje přesné, metrologicky a statisticky přesné výpočty

nejistoty měření, musí se v těchto případech laboratoř alespoň pokusit o identifikaci všech složek nejistoty a jeho přiměřený odhad. Zkušební a kalibrační zařízení musí být chráněno před justováním, které by mohlo znehodnotit výsledky zkoušek a kalibrací.

Kalibrační laboratoř stanovuje návaznost vlastních etalonů (standardů) a měřidel na soustavu SI prostřednictvím nepřerušenoho řetězce kalibrací nebo porovnávání vázaných k příslušným primárním etalonům měřicích jednotek SI. Vazby na jednotky SI jsou dosaženy pomocí odkazu na státní etalony (standarty). Laboratoř musí mít stanovený program a postup pro kalibraci svých referenčních etalonů (standardů). Referenční etalony (standarty) musí být kalibrovány orgánem zajišťujícím návaznost měření.

Provádí-li laboratoř před zkoušením nebo kalibrací vzorkování látek, materiálů nebo výrobků, musí mít pro vzorkování plán a postupy. Plány vzorkování musí být založeny na příslušných statistických metodách.

Výsledky zkoušky, kalibrace nebo série zkoušek či kalibrací prováděných laboratoří jsou uváděny jasně, stručně, jednoznačně a objektivně a v souladu se všemi specifickými instrukcemi obsaženými ve zkušebních nebo kalibračních metodách. Výsledky jsou uvedeny v protokolech o zkouškách nebo v kalibračním listu/certifikátu. Zahrnují všechny informace požadované zákazníkem a nezbytné pro interpretaci výsledků zkoušek a kalibrací. Kalibrační list/certifikát se vztahuje k veličinám a k výsledkům funkčních zkoušek. [23]

Výše vybrané normy jsou jedním z faktorů, které zasahují do SMK organizace. Koncepce pro systém managementu kvality je založena buď na mezinárodních normách, nebo na koncepci TQM či EFQM (obě metody jsou blíže specifikovány v kapitole 4.5). Všechny metody, koncepce a standardy pomáhají organizacím nastavit SMK, aby se zabránilo nekvalitním výrobkům, chybám, rizikům nebo zvýšeným nákladům. Správně zavedený systém managementu kvality je rostoucí spokojenost zákazníků a snižování nákladů. Jádrem SMK je procesní řízení.

1.5 Procesní řízení

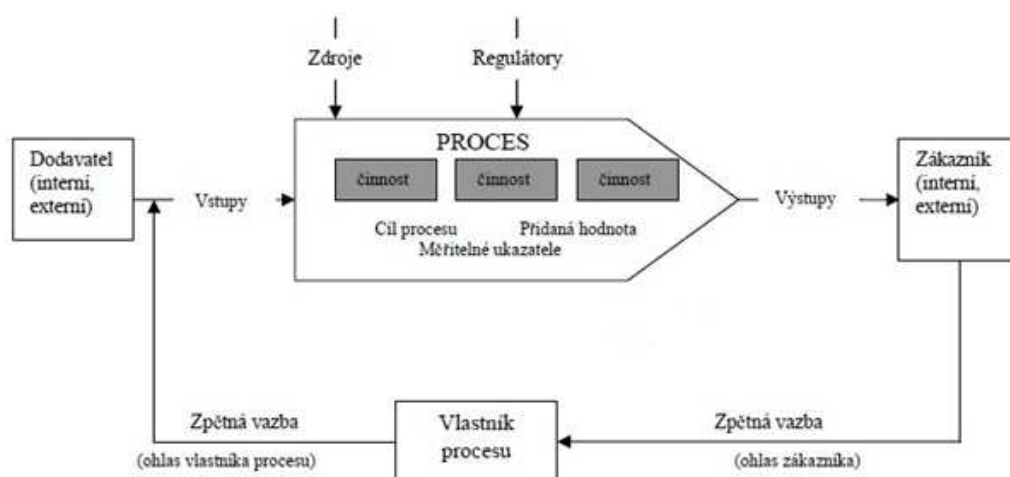
Procesní řízení je využití znalostí, zkušeností, dovedností, nástrojů, technik a systémů k definování, vizualizaci, měření, kontrole, informování a zlepšování procesů. Cílem je splnit požadavky zákazníka za současné optimální rentability svých aktivit.

Podstata procesního přístupu spočívá v tom, že procesy jsou chápány jako návaznosti činností procházející napříč organizační strukturou, to znamená, že nejsou omezeny v rámci jednoho funkčního útvaru. Toto uspořádání má za následek zvyšování schopnosti plnění požadavků zákazníků. Procesní řízení se používá jak pro mapování výrobních, tak i nevýrobních procesů. [24]

Procesní řízení je možné použít jako základ pro implementaci a zvyšování efektivnosti SMK. Aby organizace mohla získat certifikaci podle normy řady ISO 9001, musí mít organizace zmapované procesy. Cílem zavedení je zvýšení spokojenosti zákazníka prostřednictvím plnění jeho dynamicky se měnících požadavků.

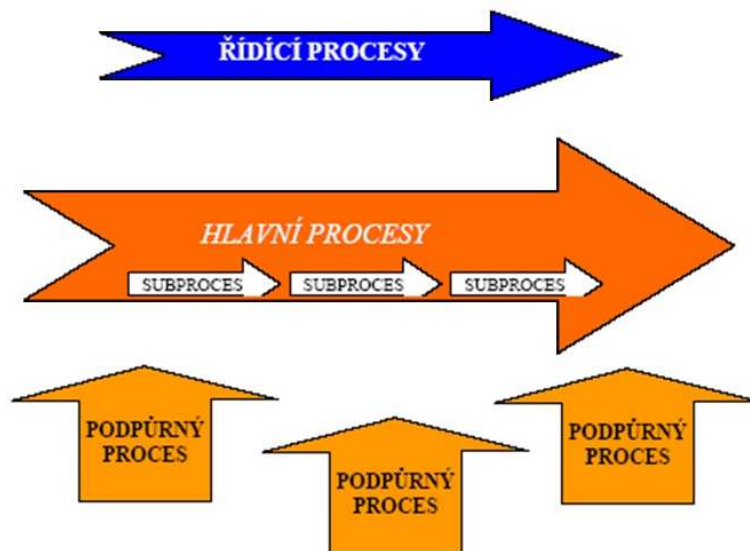
Klasifikace procesů

Proces lze definovat jako popis sledu činností vedoucích k hotovému výrobku. Proces je také transformace vstupů na výstupy přinášející organizaci přidanou hodnotu, viz obrázek 17. Cílem procesu je popis chování organizace. Tvorba procesu je podpořena vhodným informačním systémem. [24, 25]



Obrázek 17: Proces [24]

Každá organizace, která má zavedený systém řízení kvality podle normy ISO 9001, by měla mít ve své příručce kvality definované minimálně hlavní procesy, které organizaci přináší největší přidanou hodnotu. Aby hlavní proces mohl fungovat, jak má, je v každé organizaci podpořen procesy řídicími a podpůrnými, viz obrázek 18. Hlavní proces je tvořen subprocesy, kde jejich počet je individuální a specifický pro každou organizaci.



Obrázek 18: Klasifikace procesů [25]

Hlavní procesy

Přispívají k naplnění poslání organizace a přinášejí zisk. Vytvářejí výstupy v podobě výrobku nebo služby pro externího zákazníka, proto jsou tyto procesy nazývány také procesy klíčovými. Jsou tvořeny řetězcem přidané hodnoty. Jedná se o procesy z oblastí:

- marketing a obchod;
- výroba;
- služby.

Řídicí procesy

Definují výkon všech procesů, jde o procesy manažerské, které zajišťují, že poslání organizace je naplňováno kvalitně a v souladu s řízením. Jedná se o činnosti nutné pro úspěšné fungování procesů hlavních a podpůrných. Jde například

o následující oblasti řízení:

- plánování;
- kontrola a vyhodnocování;
- řízení informací;
- řízení marketingu a obchodu;
- řízení a realizace servisu;
- řízení výrobních prostředků a pracovního prostředí;
- řízení lidských zdrojů;
- systém řízení kvality.

Podpůrné procesy

Jsou to procesy, které bezprostředně podporují klíčové procesy a zajišťují vnitřnímu zákazníkovi strategický nebo kritický produkt, který nelze externě zajistit. Zajišťují chod a správné fungování organizace. Vytváří prostředí pro úspěšné fungování hlavních procesů. Jejich výsledek (výkon) je určen pro interní zákazníky organizace. Jde o oblasti činností např.:

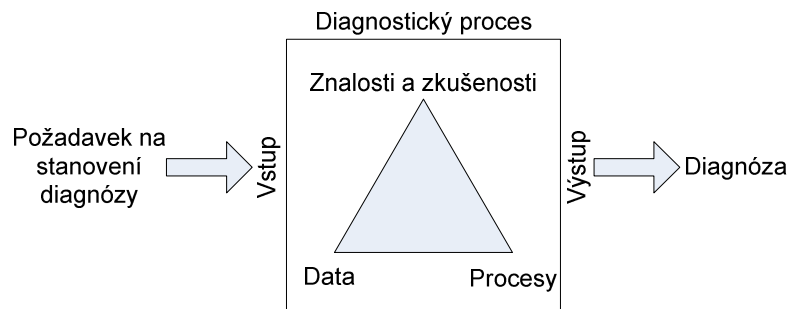
- správa majetku;
- finance;
- personalistika;
- provoz IS/IT;
- údržba, servis;
- řízení monitorovacích a měřicích zařízení;
- monitorování a měření procesů;
- řízení neshodných výrobků;
- monitorování spokojenosti zákazníků.

Procesní řízení je pohled na důležitost prováděných činností a má vliv na kvalitu výrobku. Zavedením procesního řízení splní organizace základní část požadavku na zavedení kvality podle normy ISO 9001. Díky procesnímu řízení má také organizace možnost lépe analyzovat a zlepšovat veškeré procesy. Jedním z důsledků zavedení procesního řízení je také zvýšení výkonnosti organizace. [24, 25, 26, 27, 28, 29]

1.6 Role diagnostiky v oblasti procesního řízení

Procesní řízení, resp. SMK nestačí do podniku zavést, ale musí být vytvořena zpětná vazba. Toho lze docílit zavedením vhodného diagnostického systému. Vhodně navržený a zavedený diagnostický systém může pomoci zlepšovat procesy a tím i naplnit požadavky SMK. Návrh diagnostického systému by měl vycházet z obecných zákonitostí diagnostiky.

Diagnostika je obor, který se zabývá identifikací původní příčiny problému nebo hledáním řešení vzniklého problému. Důležitými atributy, se kterými diagnostické procesy pracují, jsou data, informace a znalosti. Rozdíl mezi těmito pojmy je důležitý. Znalosti přetvářejí data na informaci a informace (diagnóza) je pak výstupem procesu, který je nazýván diagnostický, viz obrázek 19.



Obrázek 19 – Procesní pohled na diagnostiku [29]

Diagnostika je využívána v těchto oblastech životního cyklu elektrotechnického výrobku nebo služby:

- výzkumu, jako poznání funkce diagnostikovaného systému;
- výroby, jako důkaz o splnění požadavků;
- provozu, jako důkaz o příčině poruchy nebo jako prevence vzniku poruch.

V rámci prováděných diagnostických šetření je možné volit mezi těmito metodami a přístupy:

- přímé a nepřímé;
- strukturální a fenomenologické;
- on-line nebo off-line;

- založené na vytváření matematických nebo fyzikálních modelů a způsobu jejich řešení.

Volba a výběr diagnostických metod a přístupů záleží na požadavcích, které mají být prostřednictvím diagnostiky splněny. Tyto požadavky mohou být formulovány například takto:

- rozhodnutí o akceptibilitě;
- nalezení příčiny děje;
- predikce dalšího vývoje;
- výzkum hledání faktů;
- formalizace vedoucí ke stanovení pravidel a faktů;
- standardizace;
- automatizace.

Ten, kdo určuje požadavky na diagnostiku je koncový zákazník. Zákazník očekává, že jeho požadavky budou splněny v co nejkratší době, potřebné kvalitě a s co nejnižšími náklady. Navrhovaný diagnostický systém by pak měl být použitelný zejména pro malé a střední podniky, jejichž předmětem činností je provádění akreditovaných činností a zkušebnictví. [29].

1.7 Specifika malých a středních elektrotechnických podniků

Malé a střední podniky jsou považovány nejen v podmínkách české ekonomiky, ale také v podmínkách Evropské unie, za hybnou sílu ekonomiky. Tyto podniky přímo či nepřímo ovlivňují velké podniky a mají značný vliv na konkurenční prostředí. [30]

Obecně lze malé a střední podniky rozdělit podle:

- počtu zaměstnanců;
- ekonomických kritérií;
- nezávislosti.

Malé a střední podniky lze členit z několika hledisek. Nejvíce používaným

členěním je definice EU. Definice, která nahradila původní definici z roku 1996, vstoupila v platnost 1. 1. 2005, dělí podniky na mikro podniky, malé podniky a střední podniky, viz tabulka 1.

Tabulka 1: Třídění podniků dle komise EU [31]

Kritérium	Velikost podniku		
	Mikro	Malý	Střední
Počet zaměstnanců	do 10	do 50	do 250
Obrat (v mil. EUR)	do 2	do 10	do 50
Hodnota aktiv (v mil. EUR)	do 2	do 10	do 43

Malé a střední podniky jsou dále rozděleny podle nezávislosti do tří skupin:

- propojené (linked enterprises) – jeden podnik vlastní většinu kapitálu nebo hlasovacích práv v jiném podniku;
- partnerské (partner enterprises) – jeden podnik je mateřský a vlastní minimálně 25 % kapitálu nebo hlasovacích práv v dceřiném podniku (např. fond regionálního rozvoje, nezisková výzkumná centra, vysoké školy, ...);
- nezávislé – nesplňují ani jedno výše uvedené kritérium nezávislosti. [31]

SME ovlivňují faktory, jako jsou finance, vládní politika, obchodní partneři, situace na trhu, dostupnost informací, kvalifikovaní zaměstnanci, spojení s vědou a výzkumem. Aspektem, který velmi ovlivňuje SME, jsou finance, resp. finanční nedostupnost sofistikovaných kontrolních a informačních systémů. Vlastníci SME, kteří jsou často integrováni do funkce výrobních manažerů, manažerů kvality, finančních manažerů jsou ve střetu zájmů různých pohledů na výkonnost, a tím ohrožují konkurenceschopnost podniku.

Prioritou Evropské unie i České republiky je podpora konkurenceschopnosti SME. Pro rozvoj SME vznikl koncept podpory SME od roku 2014 do roku 2020. Proč se EU a ČR rozhodla k takovému kroku? SME mají důležitou roli nejen v národní, ale i v evropské či světové ekonomice – tvoří regionální podnikatelskou páteř. Cílem strategické vize Koncepce SME 2014 + (jak je projekt nazván) je vytvoření vhodného prostředí pro rozvoj, růst a zachování konkurenceschopnosti. ČR může v letech 2014 -

2020 z tohoto fondu čerpat až 57 miliard EUR. Strategickou prioritou SME v ČR v rámci tohoto konceptu je podpora inovací. Podporu získají technické i netechnické inovace, které povedou ke zlepšení nebo tvorbě nového produktu (výrobku či služby), procesu, marketingové metody či organizační metody. [30, 31]

1.8 Shrnutí současného stavu

Procesní řízení je jedním ze základních pilířů pro správně zavedený a fungující SMK. Procesnímu řízení bývají podrobeny veškeré výrobní i nevýrobní procesy. Cílem procesního řízení je neustálé zlepšování procesů. Optimalizace procesů vede nejen ke zvyšování výkonnosti jednotlivých procesů, ale i celkové výkonnosti organizace.

Životní cyklus elektrotechnického výrobku popsany v této kapitole je obecný a konkrétní pro jeden reprezentativní vzorek produktu. Z hlediska měření výkonnosti v kontextu řízení kvality je oblast výroby elektrotechnického výrobku zvládnuta velmi dobře, ale v oblasti kalibračních procesů elektrotechnických výrobků velmi okrajově.

2 Postup vypracování disertační práce

Na základě současného stavu poznání bylo zjištěno, že v dostupné literatuře není detailně popsán vhodný diagnostický systém, který umožní měření výkonnosti v akreditovaných zkušebních laboratořích s ohledem na požadavky norem pro řízení kvality. Hlavním problémem je neexistující vhodná metodika, která by pomohla tento diagnostický systém zavést. Disertační práce je zaměřena na řešení zmíněných problémů.

Cílem disertační práce je návrh metodiky pro zavedení diagnostického systému, který umožní měření výkonnosti v akreditovaných zkušebních laboratořích s ohledem na řízení kvality v malých a středních elektrotechnických podnicích (SME). Tato metodika bude ověřena na případové studii v akreditované zkušební laboratoři, resp. na jejím servisním procesu, která je součástí SME.

2.1 Struktura disertační práce

Tvorba disertační práce je rozdělena do několika fází:

1. Popis současného stavu problematiky.

První fáze disertační práce je rešerše publikací v odborné literatuře a vědeckých článcích o stavu problematiky diagnostického systému v oblasti interakce řízení kvality a měření výkonnosti procesů.

2. Postup vypracování disertační práce, cíle, hypotézy.

Druhá fáze disertační práce je zaměřena na cíl disertační práce, na popis jednotlivých fází, stanovení cílů a hypotéz disertační práce.

3. Stanovení použitých vědeckých metod.

Třetí fáze disertační práce je zaměřena na výběr a popis vhodných metod, nástrojů a metodik, které jsou následně použity při zpracování disertační práce.

4. *Teoretická východiska práce.*

Ve čtvrté fázi disertační práce je stručně popsána problematika malých a středních podniků, životního cyklu elektrotechnického výrobku, procesního řízení a analýza norem ISO.

5. *Návrh struktury metodiky.*

V páté fázi disertační práce je metodika rozdělena na jednotlivé fáze a dílčí kroky, které vytváří koncept metodiky. Jsou zde popsána teoretická východiska, která se při zavádění metodiky vyskytují.

6. *Realizační fáze metodiky.*

Šestá fáze disertační práce je samotná implementace metodiky. Ta je rozdělena do několika realizačních fází, které jsou v souladu s fázemi a dílčími kroky návrhu.

7. *Ověření metodiky.*

Sedmá fáze je ověření metodiky na případové studii v reálném SME.

8. *Doplnění metodiky.*

Osmá fáze je zaměřena na případnou modifikaci metodiky. V průběhu implementace může nastat problém, který navržená metodika nemusí popisovat. Pokud tato situace nastane a bude relevantní, bude metodika na základě nových skutečností přepracována.

9. *Verifikace stanovených hypotéz a syntéza závěrů.*

V poslední – deváté fázi jsou potvrzeny nebo vyvráceny cíle a hypotézy disertační práce. Z výsledků dojde k vyvození teoretických i praktických přínosů celé práce.

2.2 Hypotézy disertační práce

Hlavním cílem práce je vytvoření obecného návrhu metodiky pro zavedení diagnostického systému, který umožní měření výkonnosti v akreditovaných zkušebních laboratořích s ohledem na řízení kvality v malých a středních elektrotechnických podnicích (SME).

Kromě stanovení hlavního cíle, jsou v disertační práci stanoveny také hypotézy:

Hypotéza 1:

V současné době neexistuje komplexní metodika, která by umožnila zavést vhodný diagnostický systém měření výkonnosti v kontextu řízení kvality pro akreditované zkušební laboratoře SME.

Hypotéza 2:

Navržená metodika umožňuje zvýšit výkonnost celé akreditované zkušební laboratoře, snížit náklady na jednotlivé kalibrační/zkušební procesy a současně zkvalitnit výrobky.

Hypotéza 3:

Pomocí navrženého softwarového nástroje může organizace efektivně diagnostikovat výkonnost prováděného servisního procesu za účelem naplnění požadavků zákazníka.

3 Použité vědecké metody

Pro splnění všech stanovených hypotéz disertační práce je zapotřebí znát a používat základní vědecké metody a přístupy.

Pro navrhovanou metodiku je možné využít dvě hlavní skupiny metod:

- empirické;
- logické. [32]

3.1 Empirické metody

Jsou založeny na bezprostředním živém obrazu reality. Tyto metody zahrnují i odrazy jevů, které se uskutečňují prostřednictvím smyslových pocitů a vjemů zdokonalovaných úrovní techniky. Jedná se o metody, kterými je možné zjistit konkrétní a jedinečné vlastnosti nějakého objektu či jevu v realitě. Metody jsou rozděleny do skupin podle realizace:

- pozorování;
- měření;
- experimentování.

Empirické metody se z hlediska realizace výzkumu dělí na:

- experimentální metody (používají se při vědeckém výzkumu v technických a přírodních vědách);
- neexperimentální metody (metody používané při výzkumech):
 - historický výzkum (přímé dotazování lidí a zkoumání historických přehledů a biografii o jevech a událostech v minulosti za účelem pochopení současnosti a předpovědi budoucnosti);
 - průzkum (přímé dotazování velké skupiny lidí za účelem vysvětlení problémů a jevů, které se odehrávají v současnosti);
 - případová studie (vysvětluje problémy a jevy nejen v minulosti i v současnosti, které se dějí v jedné nebo ve skupině organizaci).

- Quasi experimentální metoda – akční výzkum (systematický sběr dat o fungování systému v relaci ke stanoveným záměrům a cílům včetně sběru dat v rámci zpětné vazby za účelem plánování akcí na základě formulovaných hypotéz). [32]

3.2 Logické metody

Zahrnují množinu metod využívajících principy logiky a logického myšlení. Patří k nim trojice „párových metod“:

- abstrakce-konkretizace

Abstrakce je myšlenkový proces vydělující z různých objektů podstatné charakteristiky, čímž se vytváří model objektu obsahující pouze ty charakteristiky nebo znaky, jejichž zkoumáním získáme odpovědi na kladené otázky. Konkretizace je opačný proces, kdy hledáme konkrétní výskyt určitého objektu a snažíme se aplikovat charakteristiky pro tuto třídu objektů.
- analýza-syntéza

Analýza je proces faktického nebo myšlenkového rozčlenění celku na část – je to rozbor vlastností, vztahů a faktů postupujících od celku k částem. Analýza odhaluje různé stránky a vlastnosti jevů a procesů, jejich stavbu, etapy, rozporné tendence apod. Analýza umožňuje oddělit podstatné od nepodstatného. Syntéza znamená postupovat od části k celku – poznává objekt jako celek. Syntéza tvoří základ pro správná rozhodnutí.
- indukce-dedukce

Deduktivní přístup, je přístup, který na základě teorie formuluje hypotézy a pomocí logického uvažování a známých faktů testuje hypotézu. Používají se kvantitativní data a realizují se průzkumem. Dedukce je proces, ve kterém testujeme, zda hypotéza vysvětlí zkoumaná fakta. Induktivní přístup pracuje z kvalitativních dat. Pomocí sběru dat získává různé pohledy na problém a vytváří nové hypotézy. Hypotézy

se testují, zobecňují a vznikají „nové“ teorie. Indukce je proces vyvození obecného závěru na základě poznatků od jednotlivých soudů k obecným.

- **Abdukce**

Abdukce je typ úsudku, při němž vytváříme hypotézy pro pozorované jevy. Selektivní abdukce je redukce z několika vysvětlení. Kreativní abdukce naopak vytváří možná vysvětlení.

- **Kvantitativní a kvalitativní výzkum**

Kvantitativní výzkum spočívá v analýze dat, která jsou získána přímým pozorováním nebo dotazováním. Logika kvantitativního výzkumu je deduktivní. Na začátku je problém, který je modifikován do hypotéz, ty jsou základem pro výběr proměnných. Výstupem je soubor přijatých nebo zamítnutých hypotéz. Kvantitativní výzkum vyžaduje silnou standardizaci vedoucí k redukci informací.

Kvalitativní výzkum spočívá ve vytváření nových hypotéz, nového porozumění, nové teorie – proces hledání. Logika kvalitativního výzkumu je induktivní. V kvalitativním výzkumu je vysoká validita, a proto je standardizace v kvalitativním výzkumu velmi slabá. [32]

3.3 Modelování a simulační experimenty

Tyto metody patří k nejpokročilejším metodám vědeckého zkoumání. Tento způsob je založený na vlastních objevech a dává prostor pro rozvoj tvořivosti a samostatného uvažování.

Model je zjednodušení skutečnosti, které opomíjí méně důležité detaily reality a zachycuje pouze aspekty, které mají vliv na chování systému jako celku. Modely pomáhají manažerům k lepšímu rozhodování.

Mentální modely jsou filtry, kterými interpretujeme zkušenosti, měníme plány a sestavujeme komplexní a multidimenzionální směsici obrazů.

Mentální mapy jsou souhrnem všech oblastí a vychází z analýzy řešené problematiky. Tvorba map je podpořena existencí různých softwarových produktů.

Počítačový model poskytuje zrcadlo mentálnímu modelu a pomáhá pochopit

komplexnost, dynamiku a chování složitějších produkčních, technických nebo biologických systémů.

Simulační model napodobuje chování reálného systému, aby mohl být zkoumán.

[32]

3.4 Specifické metody a nástroje

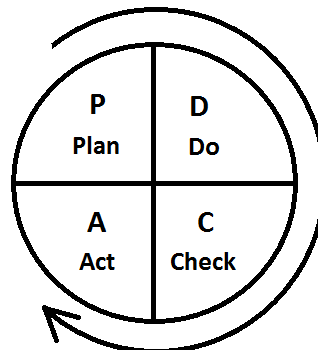
Kromě popsaných metod a experimentů byly konkrétně, pro účely disertační práce, vybrány tyto metody: Demingův cyklus, metodika ARIS, Ishikawův diagram.

3.4.1 Demingův cyklus

Demingův cyklus, nebo také PDCA cyklus je metoda postupného zlepšování například kvality výrobků, služeb, procesů nebo aplikací. Cyklus PDCA je základem procesu neustálého zlepšování (základní požadavek normy ISO 9001).

Cyklus zlepšování PDCA je realizován probíhající formou provádění čtyř základních fází, viz obrázek 20:

- Plan – plánuj (urči záměr zlepšení);
- Do – dělej (realizuj záměr);
- Check – kontroluj (zkontroluj a vyhodnoť dosažené výsledky);
- Act – jednej (proved' úpravy záměru a implementuj do praxe).



Obrázek 20 – PDCA cyklus [25]

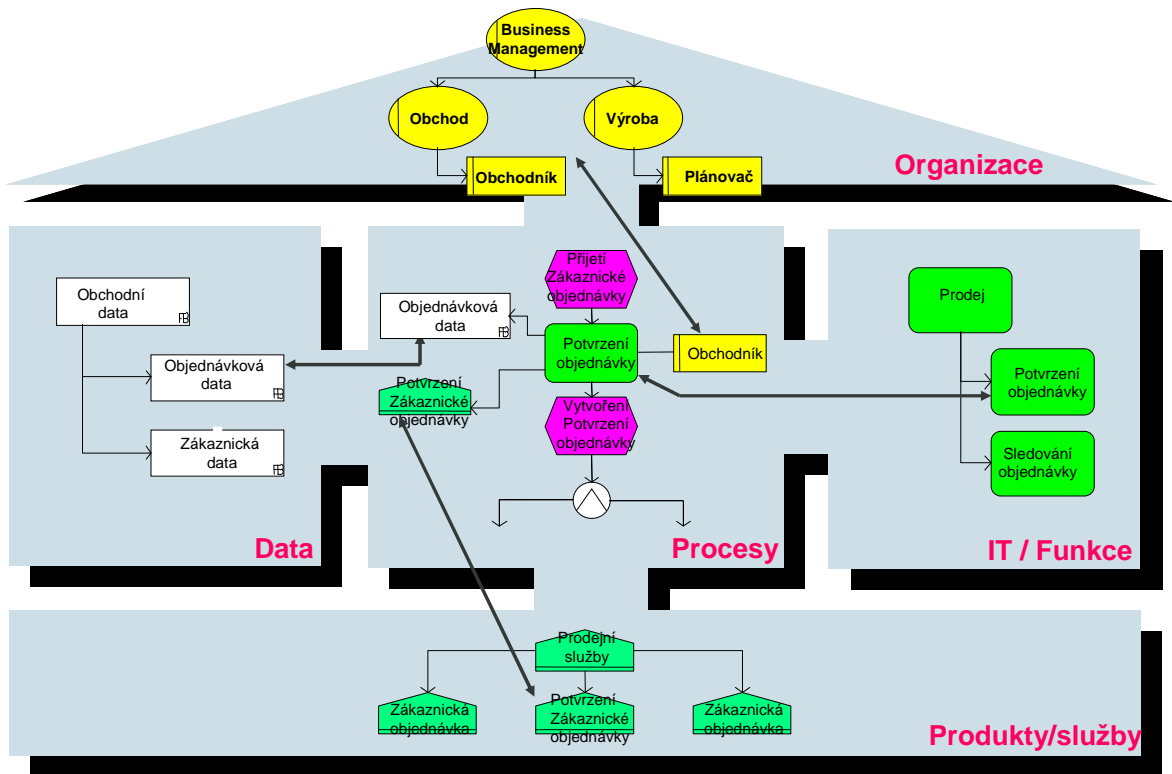
Uvedený cyklus nemá konce a dochází k neustálému opakování a zajišťování neustálého zlepšování. Cyklus PDCA je součástí každého procesu, který se plánuje, realizuje nebo kontroluje. [25]

3.4.2 Metodika ARIS

V současné době nejvíce používaný modelovací nástroj, neboť je založen na vlastní procesní metodice modelování procesů. Tato metodika nedefinuje žádný přesný postup, ale poskytuje řadu pohledů a nástrojů k modelování včetně jednotlivých aspektů existence a fungování podniku. Cílem je vytváření dynamických pohledů na organizaci a její procesy. Tento modelovací nástroj je také v souladu s normou ISO 9001, která se zabývá řízením kvality.

Procesní modely, resp. modely jednotlivých procesů, mají stanovené atributy (zákazník, vstup, výstup, zdroje, hranice, vlastník, ...). Tyto atributy slouží pro měření výkonnosti procesů.

Přístup metodiky je založen na pěti základních pohledech na společnost: organizačním, datovém, funkčním, procesním a výkonovém, viz obrázek 21. Jednotlivé pohledy jsou zpravidla vzájemně propojeny. V každém z těchto pohledů se ještě rozlišují jednotlivé úrovně: věcná, zpracování dat a implementace systému. Průnikem jednotlivých pohledů a úrovní vzniká vyčerpávající kombinace pokrývající podstatné aspekty problematiky podniku a informačního systému. Modelovací nástroj ARIS se zaměřuje spíše na technickou stránku procesů a jejich reengineering. [29]

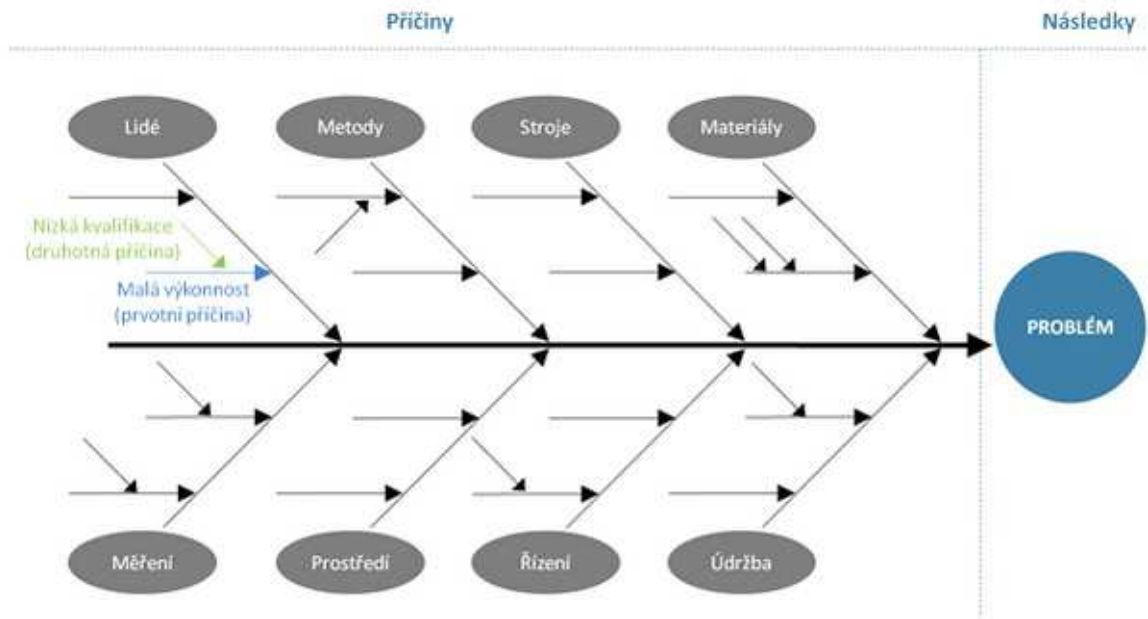


Obrázek 21 – Základní pohledy používané metodikou ARIS [33]

3.4.3 Ishikawův diagram

Diagram příčin a následků nebo také Diagram rybí kosti je jednoduchá analytická technika sloužící k analýze příčin a následků.

Princip spočívá v jednoduché zákonitosti – každý následek (problém) má svoji příčinu nebo kombinaci příčin. Cílem je analýza a určení nejpravděpodobnější příčiny řešeného problému.



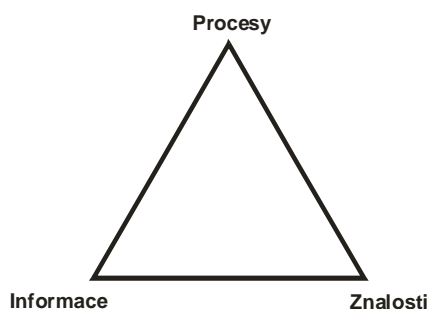
Obrázek 22 – Obecné schéma diagramu příčin a následků [25]

4 Návrh metodiky

4.1 Základní východiska

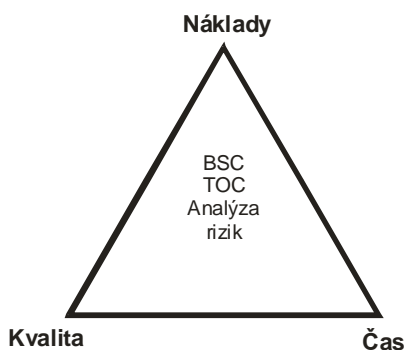
Východiskem pro návrh metodiky pro zavedení diagnostického systému měření výkonnosti v kontextu řízení kvality, jsou dva pohledy na procesy.

První pohled je pohled statický (popisný, modelovací). Statický pohled, viz obrázek 23, popisuje realitu s ohledem na analýzu a modelování procesů, informací a znalostí, které hrají důležitou roli pro vlastní diagnostiku.



Obrázek 23 – Statický pohled [28]

Druhý pohled je pohled dynamický, viz obrázek 24. Tento pohled zahrnuje dynamicky se měnící parametry procesu, které jsou ve vzájemné vazbě – náklady, kvalita a čas. Tento pohled lze následně využít pro řízení procesu, optimalizaci procesu, stanovení výkonnosti procesu, hodnocení rizik.



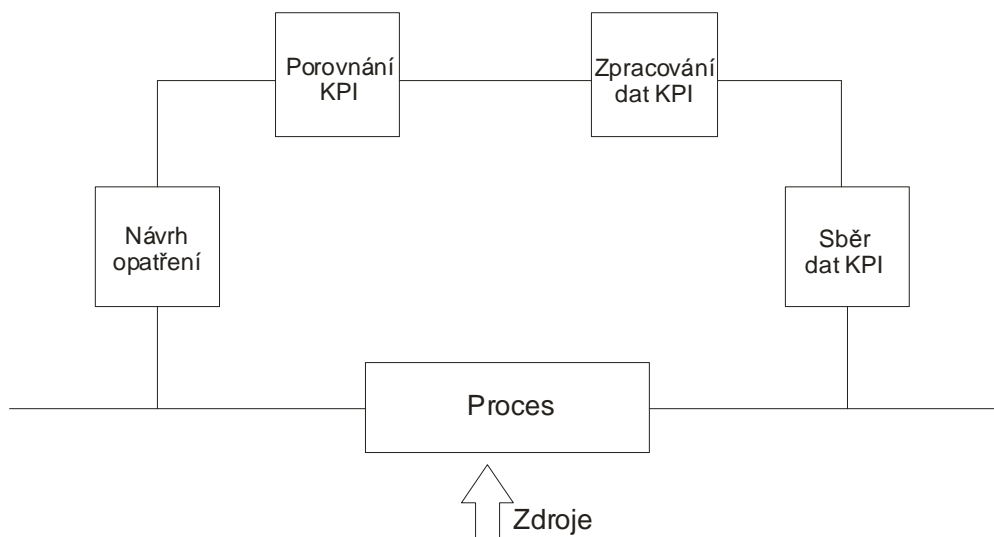
Obrázek 24 – Dynamický pohled [28]

Navržená metodika, která je uvedena v kapitole 4.3, využívá oba pohledy. Ze statického pohledu jsou v metodice použity modelovací pohledy pro popis procesů akreditované zkušební laboratoře a organizace. Dynamický pohled nám umožňuje

zkoumat řízený systém v akreditované zkušební laboratoři z hlediska času, kvality a nákladů.

4.2 Návrh modelu diagnostického systému

Před návrhem samotné metodiky je důležité stanovit model diagnostického systému ve vazbě na diagnostikovaný proces. Tento model usnadní zavedení samotné metodiky. Schéma modelu uvedeného na obrázku 25 znázorňuje, jak bude navržená metodika implementována na diagnostikovaný proces. Na konci diagnostikovaného procesu dojde, pověřeným pracovníkem, ke sběru dat vybraných KPI. Sběr dat bude v různých perspektivách probíhat odlišně, např. u finanční perspektivy bude probíhat sběr dat z účetnictví, u perspektivy zákaznické, interního procesu a učení a růstu bude sběr dat probíhat z interních dat. Ty budou následně zpracovány pomocí vhodného softwarového nástroje a porovnány s referenčními KPI. Referenční KPI stanoví vedení SME podniku na základě vize a strategických cílů. Po porovnání výsledků KPI dojde pověřeným pracovníkem k prezentaci výsledků vedení SME, které navrhne opatření, jak nevyhovující KPI zlepšit.



Obrázek 25 – Model diagnostického systému

4.3 Navržená metodika

Inovativní myšlenkou metodiky jsou dvě změny, oproti metodikám, které se obecně zabývají zaváděním procesního řízení a měření procesů. První změnou je systém sběru a vyhodnocení dat. Data stanovených měřítek KPI jsou zpracována na základě zpětné vazby do upraveného souboru MS Excel. Upravený soubor MS Excel slouží jako nástroj zpracování dat. Druhou změnou je propojení statistického řízení kvality akreditovaných kalibračních laboratoří spolu se stanovenými měřítky KPI.

Vlastní návrh metodiky je uveden v následující tabulce. Základem metodiky jsou tři fáze:

- analytická;
- implementační
- ověřovací.

Metodika kromě doporučených kroků uvádí i vhodné nástroje, kterými lze dosáhnout požadovaného výstupu. Zvýrazněné části textu metodiky upozorňují na inovativní myšlenky metodiky.

	Fáze metodiky	Krok	Vstup	Výstup	Doporučené nástroje
Analytická fáze	Přípravná fáze	Analýza současného stavu.	Strategie, strategické cíle, vize.	Popis současného stavu organizace.	Workshop s vedením, brainstorming s vedením.
		Mapování a identifikace procesů.	Procesy v organizaci.	Procesní mapa.	Dotazování, formuláře pro stanovení atributů a procesních map.
		Procesní model akreditované zkušební laboratoře.	Procesy k modelování, popis základních atributů.	Klasifikace a vizualizace procesů.	Procesní modelování metodiky ARIS.
Implementační fáze	Řízení kvality	<i>Možnosti řízení kvality procesů akreditované zkušební laboratoře.</i>	<i>Modely procesů. Normy ISO. TQM, EFQM.</i>	<i>SMK procesů v akreditované zkušební laboratoři.</i>	<i>TQM, ISO, EFQM</i>
	Analýza výkonnosti	Analýza výkonnostních ukazatelů procesů.	Stanovení KPI, měřitelné ukazatele.	Zhodnocení KPI, návrh na zvýšení výkonnosti.	Benchmarking, BSC
	Měření výkonnosti	<i>Proces měření a monitorování výkonnosti.</i>	<i>Měření výkonnosti procesů, četnost měření.</i>	<i>Systém pro měření výkonnosti a hodnocení procesů.</i>	<i>Implementace stanovených metod.</i>
Fáze ověření	Optimalizace a zlepšování	Možnost optimalizace procesů akreditované zkušební laboratoře.	Aplikace nástrojů pro optimalizaci.	Vyřešení úzkého místa procesu.	Metody průmyslového inženýrství.
		Návrh na neustálé zlepšování procesů.	Měřitelné cíle procesů.	Metodika měření KPI.	Six Sigma, BSC

4.4 Fáze přípravná

4.4.1 Analýza současného stavu

Při založení podniku zakladatel v prvotní fázi stanovuje vize, strategii a strategické cíle podniku, které jsou součástí SMK. Vize je představa ideálního stavu, kterého chce podnik pomocí stanovených strategií v budoucnu dosáhnout. Vždy by měla obsahovat i základní finanční cíle a musí splnit tři základní cíle:

- obecný směr (ukázat změnu podnikatelského prostředí);
- motivovat lidi (restrukturalizace, reengineering);
- flexibilně a co nejrychleji koordinovat úsilí velkého počtu lidí (kreativně vést všechny pracovníky ke společnému cíli).

Strategie SME vychází na straně jedné z potřeb trhu, situace na trhu, záměru a na straně druhé ze záměru zakladatele podniku. Celkově by obchodní strategie podniku měla být rozdělena na substrategie personální, výrobní a provozní, přičemž nejdůležitějšími jsou marketingová a finanční strategie.

Strategické cíle jsou stanoveny v souladu s předchozími zkušenostmi a výsledky. Strategické cíle musí být náročné, ale dosažitelné. Pro jejich navržení se používá metoda SMART. SMART je analytická technika složená z počátečních písmen atributů cílů:

- S – specific – specifické, konkrétní cíle;
- M – measurable – měřitelné cíle;
- A – acceptable/achievable – přijatelné/dosažitelné;
- R – realistic/relevant – realistické/relevantní (ke zdrojům);
- T – time specific/trackable – časově specifické/sledovatelné.

V rámci analýzy stavu organizace zakladatel provádí univerzální analytickou techniku - SWOT analýzu, viz obrázek 26. SWOT analýza je situační analýza vnitřního a vnějšího prostředí. Pomocí analýzy se formulují silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Tyto faktory komplexně vyhodnotí fungování podniku, pomůžou nalézt problematické oblasti nebo nové možnosti pro rozvoj podniku. SWOT analýza je součástí strategického řízení podniku, který je nedílnou součástí SMK.



Obrázek 26 – Vzor SWOT analýzy [25]

Pro vytvoření ještě efektivnějšího návrhu strategie je možné použít logické nástroje analýzy, které jsou součástí kompletní manažerské filozofie Theory of constraints (TOC). Mezi hlavní nástroje logické analýzy patří:

- *strom současné reality CRT (Current Reality Tree)* – identifikuje a popisuje problémy. Při zpracování CRT se používá vstup ze SWOT analýzy, který představuje seznam základních nežádoucích efektů.
- *strom budoucí reality FRT (Future Reality Tree)* – zachycuje požadovaný stav a hlavní nežádoucí efekty. Pro sestavení tohoto stromu je vhodná aplikace BSC – finanční výstupy, zákaznické výstupy.
- *strom předpokladu PrT (Prerequisite Tree)* – specifikuje případné překážky navrhovaného řešení.
- *strom přechodu TrT (Transition Tree)* – specifikuje dílčí kroky řešení s určením nutných podmínek i očekávaných výsledků.

Správně fungující SMK, je v dnešní době bezesporu velkým přínosem pro každou organizaci. Neboť se dnes stal běžným standardem a je určitou zárukou kvality výrobku nebo služby. Potřeby organizace, její cíle, procesy, projekty, produkty, činnosti, struktura se dynamicky mění s rozvíjejícím se trhem. Tyto změny s sebou nesou pravděpodobnost, že dojde k událostem, které se liší od předpokládaných stavů a vývoje. Následkem změny je nejen příležitost, ale i hrozba – riziko. Riziko je nebezpečí negativní odchylky od stanoveného cíle. Pro snižování rizik se provádí

analýza rizik, na kterou navazuje řízení rizik, nebo-li management rizik. Při analýze rizik si organizace stanoví, jaká rizika jsou pro ni přijatelná a jaká jsou nepřijatelná. Nepřijatelná rizika organizace následně dále zkoumá a snaží se je snížit, na přijatelnou hranici. [34, 35]

4.4.2 Mapování a identifikace procesů, procesní model

Každý proces v podniku lze vyjádřit různými typy diagramů, které budou mít různou míru přesnosti, podle toho k jakému účelu budou sloužit. Neexistuje žádná specifická metodika, jak se mají procesy modelovat. Obvyklým postupem je začít na vysoké úrovni – u subprocesů a vytvořit hrubý model subprocesu a přidávat aktivity a elementy. Diagram procesu na vysoké úrovni je zobrazen pomocí sekvence subprocesů a poskytuje jednoduchý, přitom komplexní pohled na podnikové procesy.

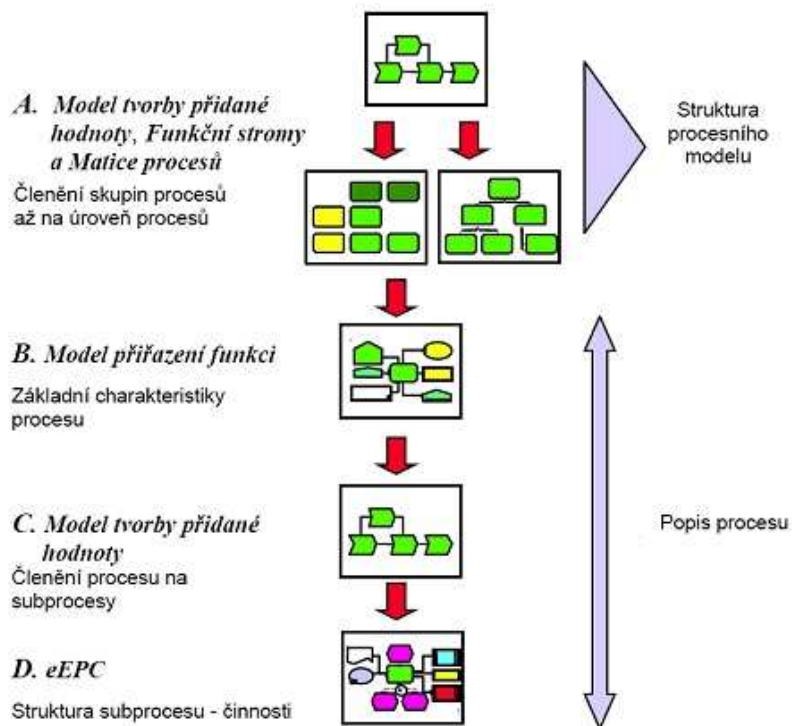
V souvislosti s modelováním a vizualizací procesního modelu se předpokládá použití vhodného modelovacího nástroje. Modelovací nástroj bude sloužit k tvorbě a zobrazení dynamických modelů, statických modelů, organigramů, funkčních schémat, generování dokumentace atd.. Softwarových nástrojů na trhu existuje velké množství Visio, Oracle, Modeler, atd.

Jedním z nejznámějších je ARIS od firmy IDS Sheer. SW používá předem definované symboly znázorňující procesy, objekty a jejich atributy, včetně časových a nákladových parametrů, viz obrázek 27.



Obrázek 27 – Symboly používané v SW ARIS [33]

Model procesu vzniká na základě výsledků procesní analýzy a strategických cílů podniku. Hierarchizace procesů je zachycená na obrázku 28. [33]



Obrázek 28 – Hierarchizace procesů [29]

Model tvorby přidané hodnoty, Funkční strom a Matice procesů jsou modely nejvyšší úrovně, které reprezentují členění procesního modelu na jednotlivé skupiny procesů s identifikací dílčích procesů. Tento hlavní model organizace, znázorňuje procesní tok, který vytváří základní procesní mapu. Model zachycuje základní vstupy a výstupy hlavních procesů.

Další úrovně představují popis vlastního procesu:

Úroveň procesu (přehledová) je reprezentována modelem typu *Model přiřazení funkcí*. Účelem je propojení objektu reprezentujícího proces vazbami přímo na klíčové objekty vztahující se k tomuto procesu. Model je hierarchicky připojen k objektu typu funkce v *Modelu tvorby přidané hodnoty, Funkčnímu stromu nebo Matici procesů*.

Model popisuje následující informace:

- název procesu;
- hlavní vstupy a výstupy procesu;
- organizační jednotky podílející se na procesu a vlastník procesu;
- aplikace používané v procesu;
- odkaz na dokumentaci a pojmy používané v procesu.

Úroveň subprocesů je reprezentována modelem typu *Model tvorby přidané hodnoty*. Účelem je znázornění toku procesů a současné rozdělení procesu na přehledné dílčí části – subprocesy, které umožní modelovat srozumitelnější modely eEPC, které jsou navzájem propojené přes procesní rozhraní.

Model popisuje následující informace:

- návaznost subprocesů popisovaného procesu;
- organizační jednotky provádějící jednotlivé subprocesy.

Úroveň činností je reprezentována modelem typu eEPC (extended Event-driven Process Chain). Model je hierarchicky připojen k objektu typu funkce v *Modelu tvorby přidané hodnoty*.

Model popisuje následující informace:

- činnosti a události popisovaného subprocesu;
- vstupy a výstupy činností;

- typy pracovníků/funkční místa/role provádějící činnosti nebo na nich spolupracující;
- aplikace a normy/předpisy používané u činností.

Tento model již popisuje skutečnou výkonnou úroveň procesu. Vyšší úrovně slouží pro zachycení celkových souvislostí procesů a jsou určeny převážně pro účely řízení. [29]

4.5 Fáze řízení kvality procesů akreditované laboratoře

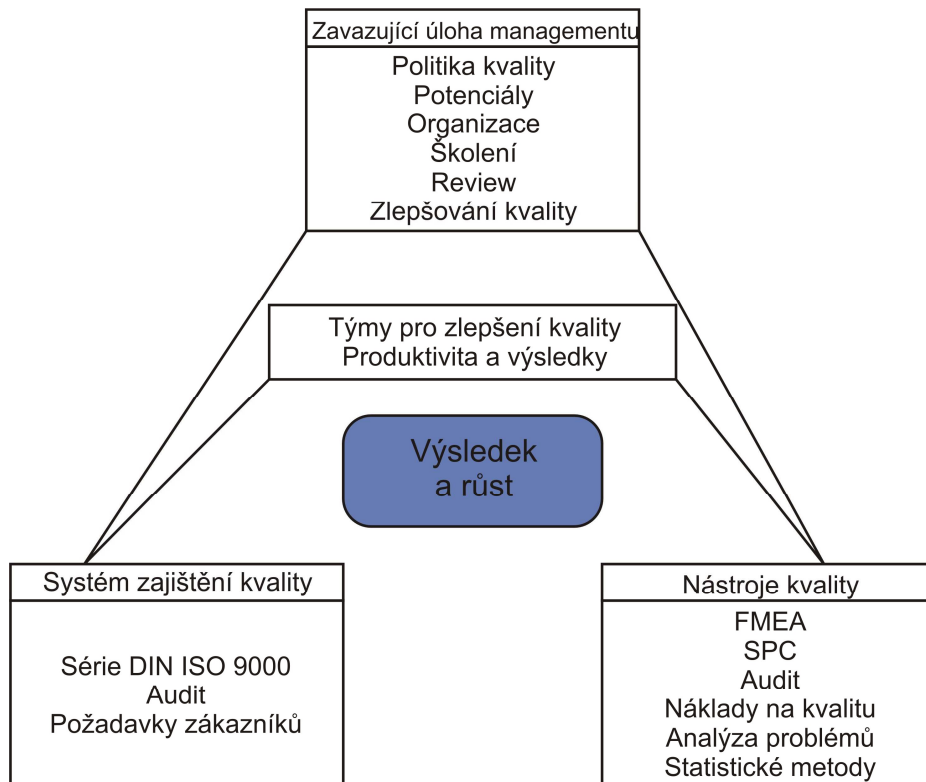
4.5.1 Total Quality Management

Total Quality Management (TQM) je podniková strategie, která staví do centra všech činností v podniku spokojenost zákazníka. Cílem je nepřetržité zdokonalování podniku pro zákazníky, vlastníky a zaměstnance. TQM je harmonické spojení mezi snížením nákladů na odstraňování chyb a zlepšením služeb zákazníkům, zvýšení flexibility podniku a zkrácení doby vzniku nového výrobku.

Filozofie metody Total Quality Managementu staví na elementech:

- Total – úplném zapojení všech pracovníků organizace, jak ve smyslu zahrnutí všech činností od marketingu až po servis, tak zapojení všech pracovníků včetně administrativy, ostrahy apod.
- Quality – pojetí kvality, jak ve směru splnění očekávání zákazníků, tak jako vícerozměrný pojem zahrnující nejen výrobek či službu, ale i proces či činnost.
- Management – řízení je zahrnuto jak z pohledu strategického, taktického i operativního, tak z pohledu manažerských aktivit (plánování, motivace, vedení, kontroly). [36, 37]

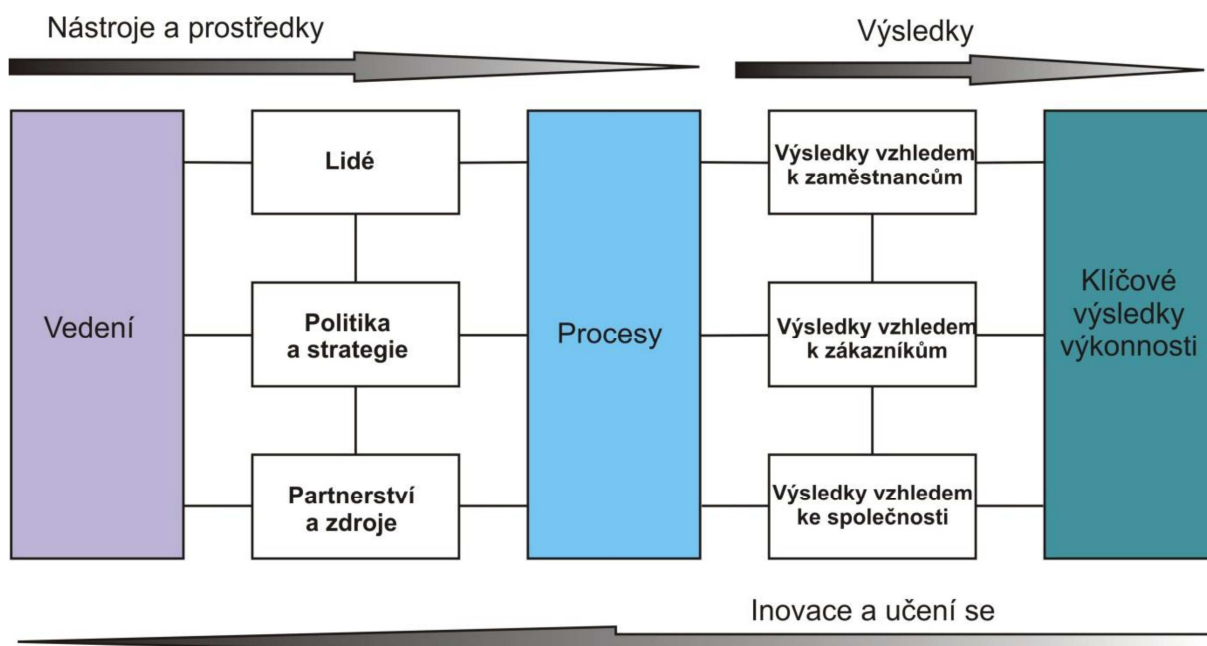
TQM staví na 3 základních elementech, viz obrázek 29.



Obrázek 29: TQM [37]

4.5.2 EFQM model excellence

Evropská nadace pro management kvality (EFQM) vyvinula v Evropě dominantní model, který vzešel z koncepce TQM. Tento model je oficiálně uváděn jako „The EFQM excellence model“ a aplikuje 8 základních principů TQM, viz obrázek 30. Tento model je jeden z nejnáročnějších a nejdokonalejších metodických materiálů k rozvoji systémů managementu ve světě.



Obrázek 30: EFQM Model Excellence [38]

Základem modelu excelence EFQM je osm koncepcí excelence, které jsou aplikovatelné ve všech ekonomických odvětvích a bez ohledu na velikost organizace:

- orientace na výsledky – dosahování výsledků, které uspokojí všechny zainteresované strany;
- zaměření na zákazníka – vytváření trvale udržitelných hodnot pro zákazníka;
- vedení a stabilita cílů – vizionářské a tvůrčí vedení na základě stálosti záměrů a cílů;
- řízení na základě procesů a faktů – řízení organizace pomocí souboru vzájemně závislých a propojených systémů, procesů a faktů;
- zapojení zaměstnanců a jejich rozvoj – maximalizování přínosu zaměstnanců prostřednictvím jejich rozvoje a angažovanosti;
- trvalé vzdělávání, inovace a zlepšování – pozitivní kritizování současného stavu a provádění změny prostřednictvím vzdělávání s cílem vytvářet inovace;
- rozvoj partnerských vztahů – rozvíjení a udržování partnerství, která přidávají hodnotu;

- sociální odpovědnost – překračování rámce, v němž organizace pracuje a úsilí pochopit očekávání svých zainteresovaných stran ve společnosti a reagování na ně.

Logikou modelu je předpoklad, že organizace bude mít vynikající výsledky závislé na maximální spokojenosti zákazníků, zaměstnanců, respektování okolí atd. EFQM model je založený na úspěšném rozvoji metod a plnění stanovených jednotlivých kritérií.

Hlavními nástroji modelu excelence EFQM jsou sebehodnocení a benchmarking. [36, 38, 39]

4.5.3 Normy ISO

Analýza současných norem ISO je uvedena v kapitole 1.4. V tabulce 2 je vidět srovnání vybraných kritérií analyzovaných norem. Vzhledem k tomu, že se jedná o normy úzce související s kvalitou vyráběných výrobků nebo poskytovaných služeb, je většina vybraných kritérií obsažena ve vybraných normách.

Tabulka 2: Srovnání vybraných kritérií norem souvisejících s kvalitou

Číslo normy	Vybraná kritéria								
	System managementu kvality	Dokumentace	Procesní přístup	Management zdrojů	Lidské zdroje	Monitorování, měření	Neustálé zlepšování	Interní audit	Zaměření na zákazníka
ISO 9000:2005	X	X	X			X	X	X	
ISO 9001:2008	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ISO 9004:2009	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ISO 10001:2008	X	X	X	X	X	X	X		X
ISO 10002:2005	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ISO 10004:2013						X			X
ISO 10005:2006	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ISO 10012:2003	X	X	X	X	X	X		X	X
ISO 10014:2007	X		X		X		X		X
ISO 17025:2005	X	X	X	X	X	X	X	X	X

4.5.4 Shrnutí fáze řízení kvality

ISO 9000, EFQM, TQM jsou koncepce managementu kvality, které se používají v organizacích pro řízení kvality. Pokud chce být organizace konkurenceschopná, musí mít zavedený silný program řízení kvality.

ISO 9000 je preventivní všestranný model pro řízení kvality, který je celosvětově uznávaný. ISO je samostatný systém posuzující shodu procesů v organizaci s normou, který nabízí řadu směrnic, pokynů pro řízení dokumentace.

Model TQM je filosofií, která se zaměřuje na jeden aspekt řízení kvality – zlepšování. TQM se zaměřuje na hledání příčin problémů a jejich odstranění. Slouží spíše jako nástroj nápravy.

Model EFQM je nenormativní přístup k řízení kvality a představuje „cestu“ k dosažení kvality celé organizace.

Chtějí-li se SME stát silnými a konkurenceschopnými podniky a mají-li dostatek zaměstnanců pro realizaci řízení kvality, financí a času pro zavedení. Po té je ideálním řešením propojení více koncepcí řízení kvality. Propojení může dojít například mezi ISO a TQM nebo ISO a EFQM.

Bude-li SME certifikován v ISO 9000, dojde k procesu zrání, který trvá 2 až 5 let. Během této doby dochází k přizpůsobení se provedeným změnám a vyzrání SMK. Do zralého SMK se zavede filozofie TQM, která nastartuje další zlepšování kvality.

Bude-li SME certifikován v ISO 9000, dojde k procesu zrání. Do oblastí, které ISO neobsáhne, může navázat model EFQM. Výsledkem bude špičková organizace, ve které dojde k propojení procesů s politikou a strategií organizace, vztahů se zainteresovanými stranami z modelu EFQM a řízení procesů podle ISO.

4.6 Fáze analýzy a měření výkonnosti

Měření výkonnosti je nezbytné pro každý podnik, který chce být úspěšný a obstát mezi konkurencí. Výsledky měření jsou důležité jak pro interní uživatele (vlastníci, manažeři, zaměstnanci), tak pro uživatele externí (obchodní partneři, stát, banky).

Dříve se měřila výkonnost a úspěšnost podniku pouze finančními ukazateli

získanými z účetních knih. Pomocí finančních ukazatelů lze popsat dosavadní vývoj podniku, určit současnou výkonnost, porovnávat výsledky finančních ukazatelů s podniky, které mají podobné vlastnosti či zaměření. Ale měření pomocí finančních ukazatelů není dostatečné pro hledání budoucí úspěšnosti a rozvoje celé společnosti.

V posledních letech se začínají prosazovat přístupy k měření výkonnosti pomocí nefinančních měřítek. Některé podniky využívají jak finanční tak i nefinanční měřítka, jako např.: měřítka spokojenosti zákazníků a loajality zákazníků, počty stížností, opoždění objednávek či proces reklamace.

Vlastní postupy měření výkonnosti procesů závisí na charakteru procesů. Stěžejní oblast tvorby podnikových metodik pro měření výkonnosti procesů v systémech managementu kvality je návrh vhodných ukazatelů - KPI, které objektivně charakterizují výkonnost.

Pro měření výkonnosti se v současné době používají tři nejčastěji používané koncepty:

- benchmarking;
- Balanced Scorecard (BSC);
- EFQM Model Excellence. [36, 38, 39]

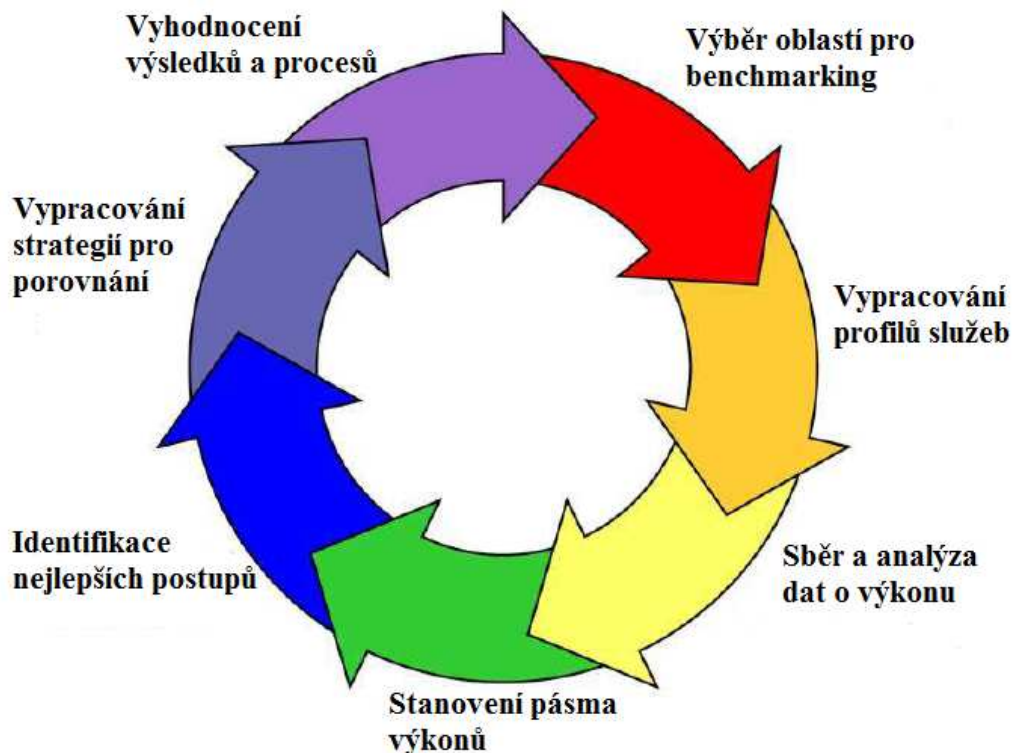
4.6.1 Benchmarking

Benchmarking je neustálý proces měření a porovnávání organizace se špičkovými organizacemi ve světě. Cílem je získat informace, které pomohou realizovat aktivity vedoucí ke zvyšování výkonnosti organizace. Oblasti, které se nejčastěji porovnávají, jsou: výkonnost, výrobní procesy, produktivita, kvalita a konkurenceschopnost organizací.

Přistoupí-li organizace k benchmarkingu, musí zavést v podstatě nový proces, který bude systematicky prováděn. Koncept vychází z přístupů používaných v jiných organizacích, pomocí kterých je vytvořeno alternativní řešení vedoucí k řešení problému. Výsledkem benchmarkingu je shromáždění číselných údajů vedoucích k pochopení procesů zásadních pro změny ve výkonnosti a efektivnosti organizace.

Pro zaručení vysoké úspěšnosti se musí benchmarking neustále opakovat,

viz obrázek 31. Podstatou této metodiky je PDCA cyklus, který je rozšířen o další sub-fáze.



Obrázek 31: Metodika benchmarkingu [39]

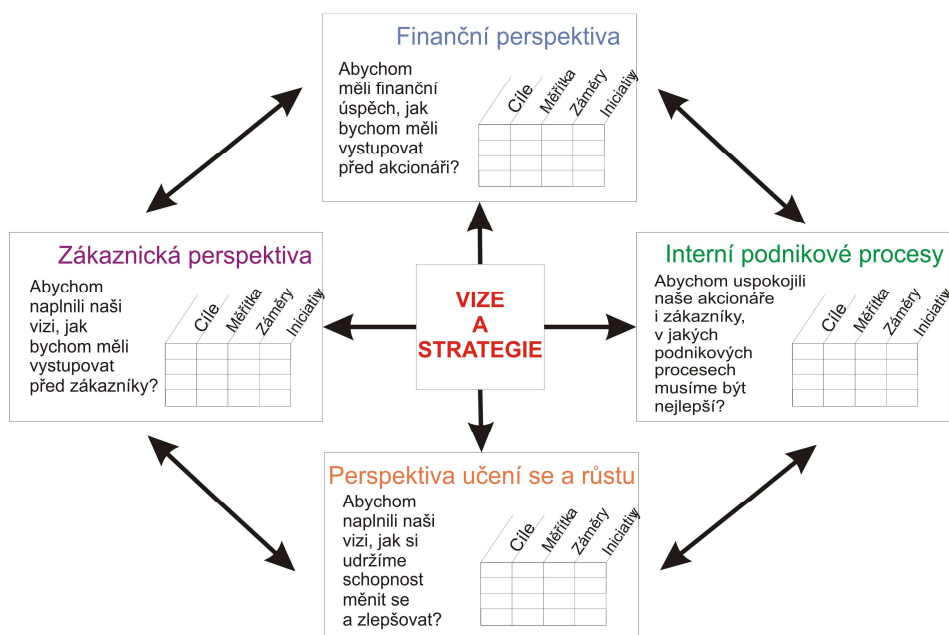
Nejvíce používané typy benchmarkingu:

- strategický – měří organizační výkonnost, slouží k celkovému zlepšení organizace;
- procesní – měří individuální výkonnost a funkčnost procesu;
- výkonový – soustředí se na výkonnost pomocí vybraných měřítek, slouží k zlepšení postupů zaměřených na celkový chod organizace. [36, 38, 39]

4.6.2 Balanced Scorecard

Balanced Scorecard (BSC) je systém vyvážených ukazatelů výkonnosti podniku vycházející ze strategie organizace. Jedná se o střet dlouhodobé konkurenceschopnosti a finančním modelem účetnictví. Cílem je větší rovnováha mezi finančními a nefinančními měřítky organizace.

BSC měří výkonnost podniku ve 4 základních perspektivách, viz obrázek 32.



Obrázek 32: Rámec BSC [40]

BSC poskytuje manažerům ucelený rámec převádějící strategii a vizi podniku do uceleného souboru měřítek výkonnosti. BSC převádí strategii a poslání podniku do cílů a měřítek zařazených do již výše zmiňovaných perspektiv. BSC používá měření k informování zaměstnanců o hybných silách současného a budoucího úspěchu. Základním předpokladem pro správné používání metody BSC je, že podnik má většinu finančních i nefinančních měřítek dostupných pro zaměstnance v informačním systému. BSC představuje rovnováhu mezi plány vyjádřenými výstupními měřítky (z minulého období) a subjektivními měřítky (hybnými silami).

Všechny čtyři perspektivy pojednávají o tvorbě cílů a měřítek. Dobře nastavený systém ukazatelů obsahuje vhodný mix výsledkových ukazatelů a ukazatelů hybných sil upravených pro strategii podniku. V tabulce 3 jsou uvedena obecná měřítka vyskytující se ve většině podniků.

Tabulka 3: Obecná měřítka v jednotlivých perspektivách [41]

Perspektiva	Obecná měřítka
Finanční	Návratnost investic (ROI), přidaná hodnota (EVA), výnosnost vloženého kapitálu (ROCE).
Zákaznická	Spokojenost, loajalita, trh, podíl na trhu.
Interní	Kvalita, doba odezvy, náklady, uvedení nového produktu na trh.
Učení se a růst	Spokojenost zaměstnanců a dostupnost informačního systému.

Zásady pro navrhování KPI:

- účelnost ukazatele – co chceme měřit a jak;
- jednoznačnost ukazatele – ukazatel musí být interpretovatelný jen jedním způsobem;
- zjistitelnost ukazatele – pro měření ukazatele musí být v podniku dostupná data, zajištění bývá často relativně náročné;
- interpretace ukazatele – uživatelé správně chápou a využívají KPI. [38, 40, 41]

4.7 Fáze optimalizace a zlepšování

Optimalizace procesů je významným předpokladem zvýšení konkurenceschopnosti SME. V ekonomice výroby, která zvyšuje spokojenost zákazníka skrze zvýšení kvality výrobku a snížení ceny proti konkurenci, se jedná o úspory energie, materiálu a dalších vstupů. Optimalizace procesu identifikuje úzká místa, na základě identifikace úzkého místa může dojít k úpravám procesního modelu a tím může dojít ke zvýšení výkonnosti procesu.

K optimalizaci procesů existují 2 přístupy:

- radikální (jednorázová změna);
- kontinuální (postupná změna).

4.7.1 Průmyslové inženýrství

Průmyslové inženýrství (PI) je obor zasahující do výrobních i nevýrobních procesů jednotlivých podniků, který odstraňuje plýtvání, nepravidelnost, iracionalitu

a přetěžování pracovišť. Výsledkem je tvorba vysoce kvalitních produktů a poskytování vysoce kvalitních, rychlejších a levnějších služeb.

Podstatou průmyslového inženýrství je myšlenka štíhlého podniku, která klade důraz na omezení plýtvání a odstraňování ztrát. Štíhlé řízení, resp. jeho metody vedou k maximálnímu přizpůsobení požadavkům zákazníka s co nejmenšími náklady a maximalizací zisku.

Štíhlý podnik můžeme rozdělit do těchto oblastí:

- štíhlá výroba;
- štíhlá logistika a materiálový tok;
- štíhlý vývoj výrobků;
- štíhlá administrativa.

Plýtvání, resp. jeho odstranění je základním kamenem PI ve všech fázích výrobních i nevýrobních procesů. Plýtvání je většinou známější z oblasti výrobních procesů, kde je známé v souvislosti nadměrného přemísťování, skladování, pohybu, čekání, nadvýroby či zmetkovitosti. V nevýrobních procesech se plýtvání objevuje také velmi často, většinou v souvislosti s informacemi a daty, které jsou potřebné – nadbytek informací, zásoby informací a dat, tok informací, neefektivní výrobní přístupy, chyby, zbytečné činnosti, chyby nevyužití lidské schopnosti.

Metody PI můžeme rozdělit do dvou základních skupin:

1. Základní metody – zaměřené na úzkou skupinu problémů produkčního systému, jsou jednoduché a přinášejí zpravidla výsledky v krátké době.
 - Kanban – optimalizace materiálových a informačních toků;
 - Jidoka – koncept založený na autonomnosti pracoviště – stroje jsou vybaveny mechanismy (světelný nebo zvukový), kterými signalizují detekci chyby a zastavení výroby;
 - PDCA, Poka-yoke – metody zvyšování kvality a prevence chyb;
 - 5S – uspořádání pracovních ploch, zavedení pořádku na pracovišti;
 - SMED (Single Minute Exchange of Dies) – zkrácení doby změny výroby pod 10 minut;
 - projektové řízení.

2. Komplexní metody – spojují základní metody do celků zaměřených na širokou oblast problematiky. Aplikují se většinou ve větších firmách, neboť bývají časově i finančně náročné.

- Kaizen – měření a systém klíčových výkonových parametrů;
- Just in Time (JIT) – strategie držení zásob – časté dodávky plánované podle objednávek, redukuje nadbytečné zásoby a tím redukuje velikost nezbytných finančních nákladů;
- TPM (Total Productive Maintenance) – zlepšení provozuschopnosti zařízení nebo implementací preventivních a produktových opatření údržby;
- TOC (Theory of constraints) – nalezení nejužšího místa a tím zvýšit kapacitu výrobního podniku resp. zisku podniku;
- Six Sigma – komplexní projekt pro zlepšení kvality, který používá statistické metody;
- týmová práce. [42, 43, 44, 45]

4.7.2 Six Sigma

Six Sigma je komplexní manažerská metoda založená na principu neustálého zlepšování, využívající procesního řízení. Proces Six Sigma umožňuje zvýšení spokojenosti zákazníků, resp. zisků z prodeje pomocí neustálého zlepšování procesů v podniku, aby docházelo k minimalizaci neshod, rezervních zdrojů, podpůrných procesů. Cílem je identifikace a odstranění příčin defektů a chyb v procesech výroby a obchodu, k čemu využívá metodiku DMAIC. DMAIC vzešel z Demingova cyklu PDCA – je komplexnější a vnímá hlas zákazníků. Úroveň kvality Six Sigma připouští jen 3,4 vad na milion případů (DPMO – Defects Per Million Opportunities). Má-li podnik zavedenou 6σ , zajišťuje u výrobků kvalitu dosahující 99,99966 %. [42, 43]



Obrázek 33 – Fáze metody Six Sigma [46]

Fáze metody Six Sigma:

- Define – definuj cíle, účel a cíl projektu zlepšení (výrobek, služba, proces...), získání informací o projektu a zákaznících;
- Measure – měření současného stavu a ověření, jestli metoda měření vyhovuje pro analýzu procesu;
- Analyze – analyzuji pomocí naměřených skutečností příčinu současného stavu;
- Improve – zlepšení, ověření a realizace řešení problému na základě realizovaných a změřených skutečností – klíčová fáze cyklu;
- Control – změřit, řídit, zdokumentovat a průběžně monitorovat to co jsme zlepšili. [46, 47]

5 Zavedení diagnostického systému – případová studie

Obsahem této kapitoly je zavedení diagnostického systému a s tím související ověření navržené metodiky v reálné akreditované zkušební laboratoři.

Jedná se o malý podnik zabývající se vývojem, výrobou, kalibrací a servisem měřicích přístrojů. V podniku je zaveden systém řízení kvality podle normy ISO 9001. Portfolio zákazníků je opravdu široké, od velkých mezinárodních i národních podniků až po jednotlivé zákazníky.

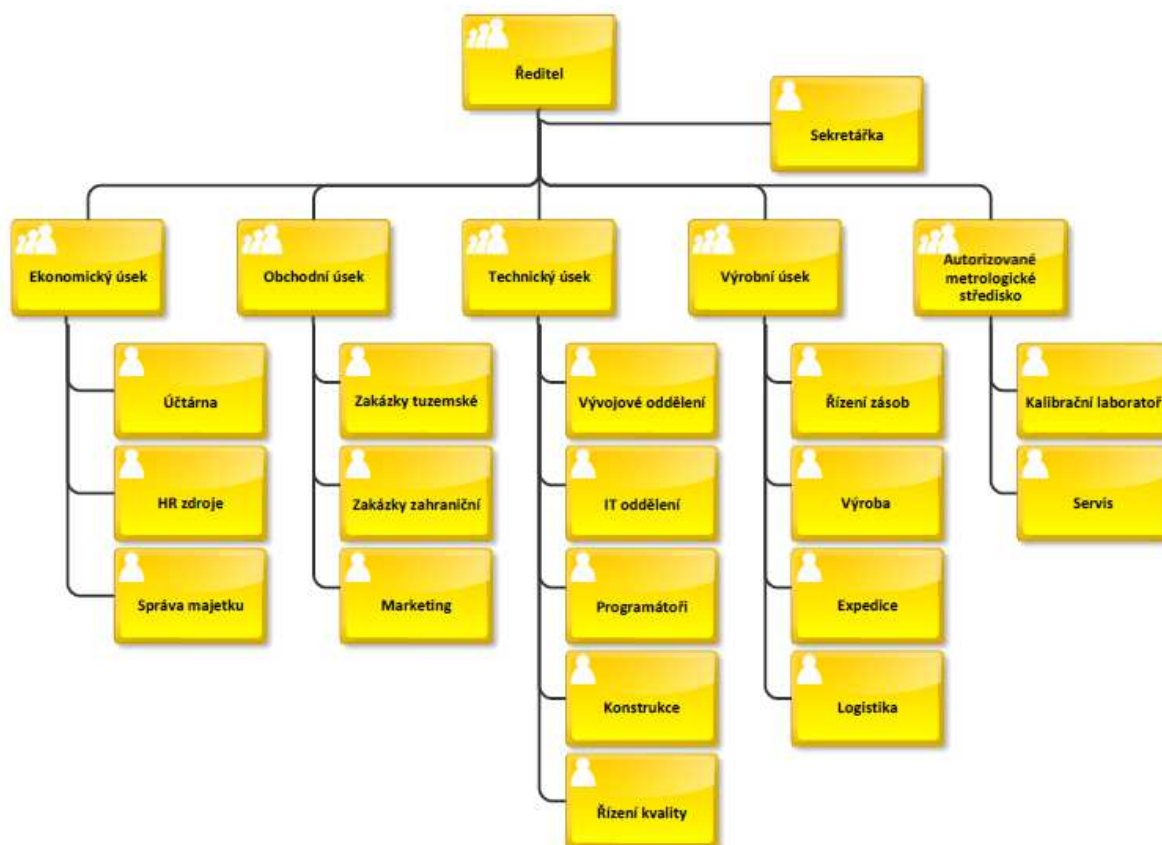
Zevrubnou analýzou podniku bylo zjištěno, že doposud nebyl a není využíván žádný diagnostický systém, který by poskytoval vedení podniku zpětnou vazbu. Zpětná vazba v tomto případě byla pouze u servisního procesu a pouze v negativním smyslu. Docházelo k ní v případě, že čekací doby zákazníka na měřicí přístroj, který byl servisován, byly delší, než bylo stanoveno na servisní objednávce.

Vedení podniku stanovilo požadavek na vytvoření metodiky diagnostického systému pro zpětnou vazbu od zákazníků a zaměstnanců. Představa vedení podniku o diagnostickém systému je taková, že získá zpětnou vazbu od zákazníků a informace o výkonnosti a kvalitě servisovaných výrobků.

Metodika, která je uvedena na straně 64 uvádí tři základní fáze, které obsahují dílčí fáze. Pro každou dílčí fázi je navržen vhodný nástroj, který umožní dosažení výstupů jednotlivých dílčích fází. Metodika bude realizována v podniku, který splňuje požadavky podle Tabulky 1, uvedené na straně 49 a je podle této tabulky zařazen do kategorie malého podniku.

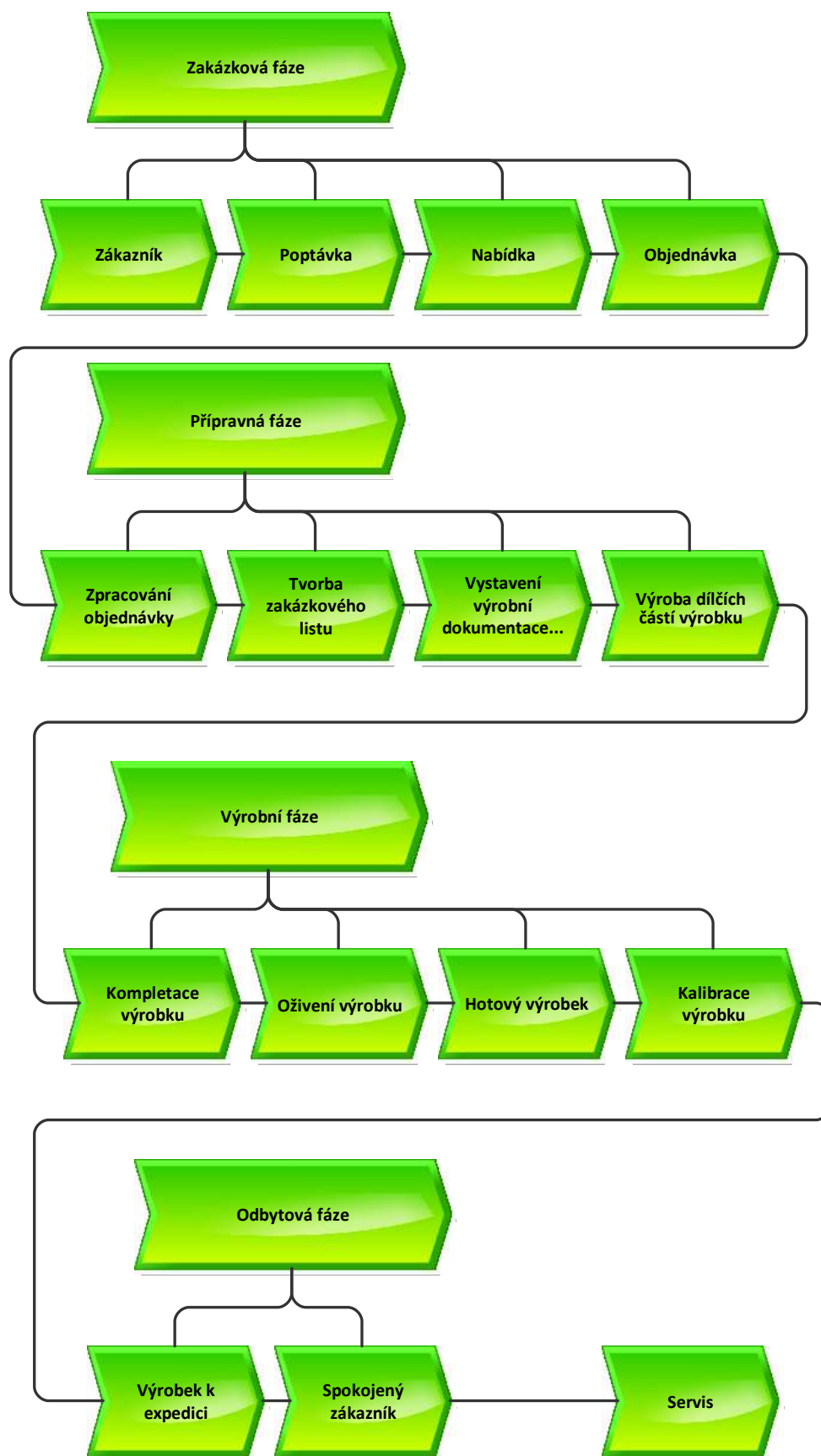
5.1 Představení podniku pro případovou studii

Řídicí struktura v analyzovaném podniku je funkcionální typ – liniově štábní, obrázek 34. Tento typ řízení je běžný pro malé podniky. Výhodou tohoto řízení je jednoznačné stanovení nadřízenosti a podřízenosti a dokonalejší koordinace v rámci oddělení. Nevýhodou řídicí struktury je pomalejší adaptace vůči změnám vnějšího prostředí a vytváření dlouhých komunikačních řetězců a tím může dojít ke snižování úrovně řídicích procesů.



Obrázek 34 – Řídicí struktura organizace

V rámci organizace je stanoven běžný model zpracování zakázky, viz obrázek 35. Tento model je typický pro SME, neboť jednotlivé aktivity lze členit na další dílčí aktivity.



Obrázek 35 – Model zpracování zakázky v SME

5.2 Fáze analytická

5.2.1 Analýza současného stavu

Podnik se dlouhou dobu potýká s dlouhými čekacími dobami měřicích zařízení u servisního procesu na kalibraci. Servisní proces se zdá být dlouhodobě pro vedení organizace velmi úzkým a nestabilním místem. Pozornost aplikace metodiky bude na přání vedení podniku zaměřená na tento proces. Cílem je zkvalitnění a zefektivnění servisního procesu a s tím související zvýšení spokojenosti zákazníků.

Dalším úzkým místem je pro vedení podniku chybějící diagnostický systém, který by podniku poskytl ucelený přehled o naplňování vize podniku a plnění stanovených strategických cílů.

Na základě brainwritingu a workshopu s vedením byly definovány nové vize a strategické cíle servisního procesu.

Stávající vize servisního procesu byla: „Vlastní vyrobený měřicí přístroj má servisní plán. V rámci záručního a pozáručního servisu je důležité dbát o spokojenost zákazníka.“

Pro stanovení nové vize, byla v rámci workshopu formulována SWOT analýza servisního procesu, která vymezila oblast a vytyčila nový směr do budoucna.

Silné stránky	Slabé stránky
Stabilní a dlouhodobé postavení na trhu Flexibilita vůči požadavkům zákazníka Bonusový program pro stálé zákazníky Kvalitní výrobky Know-how měřicích přístrojů Certifikované AMS Kvalifikovaní pracovníci AMS Certifikace podle ISO 9000 Vyhodnocovací SW pro servis Firemní IS	Slabé jazykové znalosti zaměstnanců Dodržení časových termínů Dostatečná stabilita měřicích přístrojů Nedostatečná kapacita kalibrační laboratoře Zásoby Marketing
Příležitosti	Hrozby
Nové technologie Zahraníční trhy Marketing Zvyšování konkurenceschopnosti Snížování nákladů Zkvalitnění servisního procesu Zvýšení kvalifikovaných pracovníků AMS	Konkurence ze zahraničí Levnější zahraniční výrobky Zvyšování nákladů (úvěrová politika, energie) Nedodržení časových termínů Ztráta konkurenceschopnosti - nekvalitní, nestabilní přístroje Změna legislativy Hospodářská recese

Obrázek 36 – SWOT analýza organizace

Nová vize servisního procesu, která vychází ze SWOT analýzy, byla vedením podniku stanovena: „Všem zákazníkům poskytneme kvalitní a finančně přijatelný servis v moderní zkušební laboratoři.“

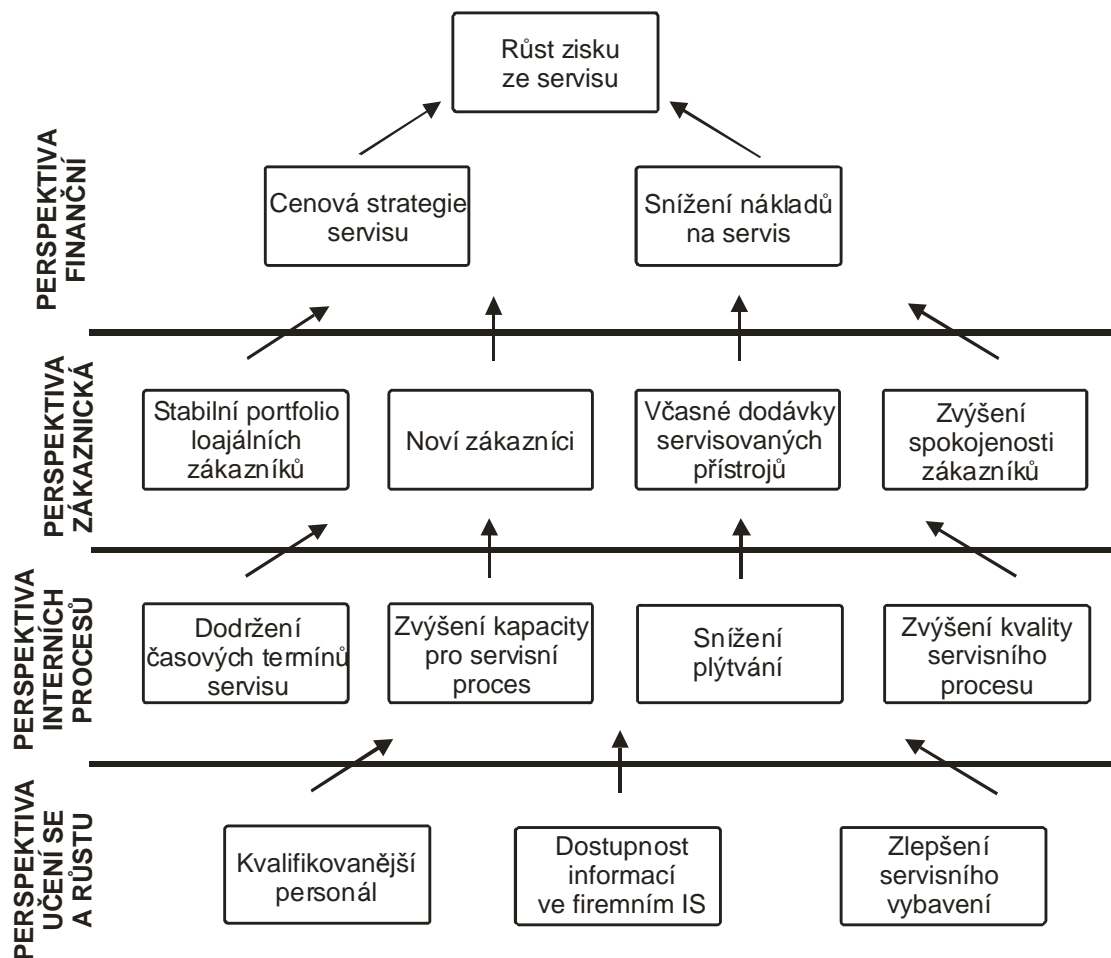
Strategické cíle servisního procesu byly stanoveny v souladu s předchozími zkušenostmi a výsledky:

- Oblast financí:
 - zvýšení podílu tržeb ze servisu;
 - zvýšení produktivity;
 - zvýšení zisku.

- Oblast zákaznická:
 - snížení reklamací zákazníků;
 - zvýšení věrnosti zákazníků;
 - získání nových zákazníků;
 - snaha o udržení stávajících zákazníků.

- Oblast servisního procesu:
 - zvýšení kvalitativních požadavků na servis;
 - zvýšení kapacitních požadavků na servis;
 - snížení plýtvání během servisního procesu;
 - zlepšení marketingu servisu;
 - zkrácení průběžné doby servisu;
 - rozsah servisní sítě.

Stanovené strategické cíle jsou vyjádřeny v souladu s metodou Balanced Scorecard (BSC) do strategické mapy, obrázek 37. Strategická mapa poskytuje ucelený přehled plánovaných cílů, které jsou uspořádány do jednotlivých perspektiv. Logika BSC bude použita i nadále pro měření výkonnosti procesů.



Obrázek 37 – Strategická mapa

5.2.2 Mapování procesů, procesní modely

V organizaci jsou stanoveny dva hlavní kvantifikovatelné procesy:

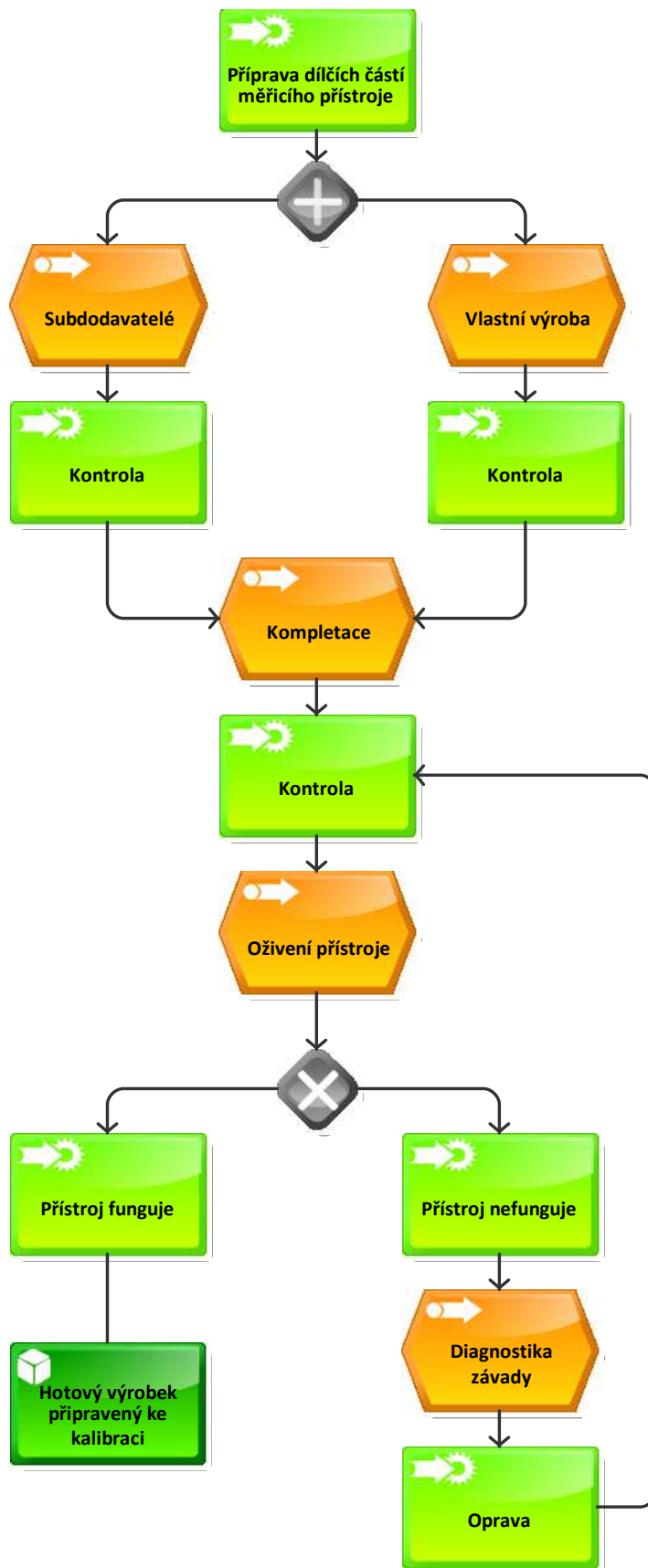
- výrobní proces;
- servisní proces.

Hlavním procesem, který přináší největší přidanou hodnotu podniku, je výrobní proces měřicích zařízení. Do tohoto hlavního výrobního procesu vstupuje celá řada řídicích i podpůrných procesů, viz obrázek 38.



Obrázek 38 – Model tvorby přidané hodnoty výroby nového přístroje

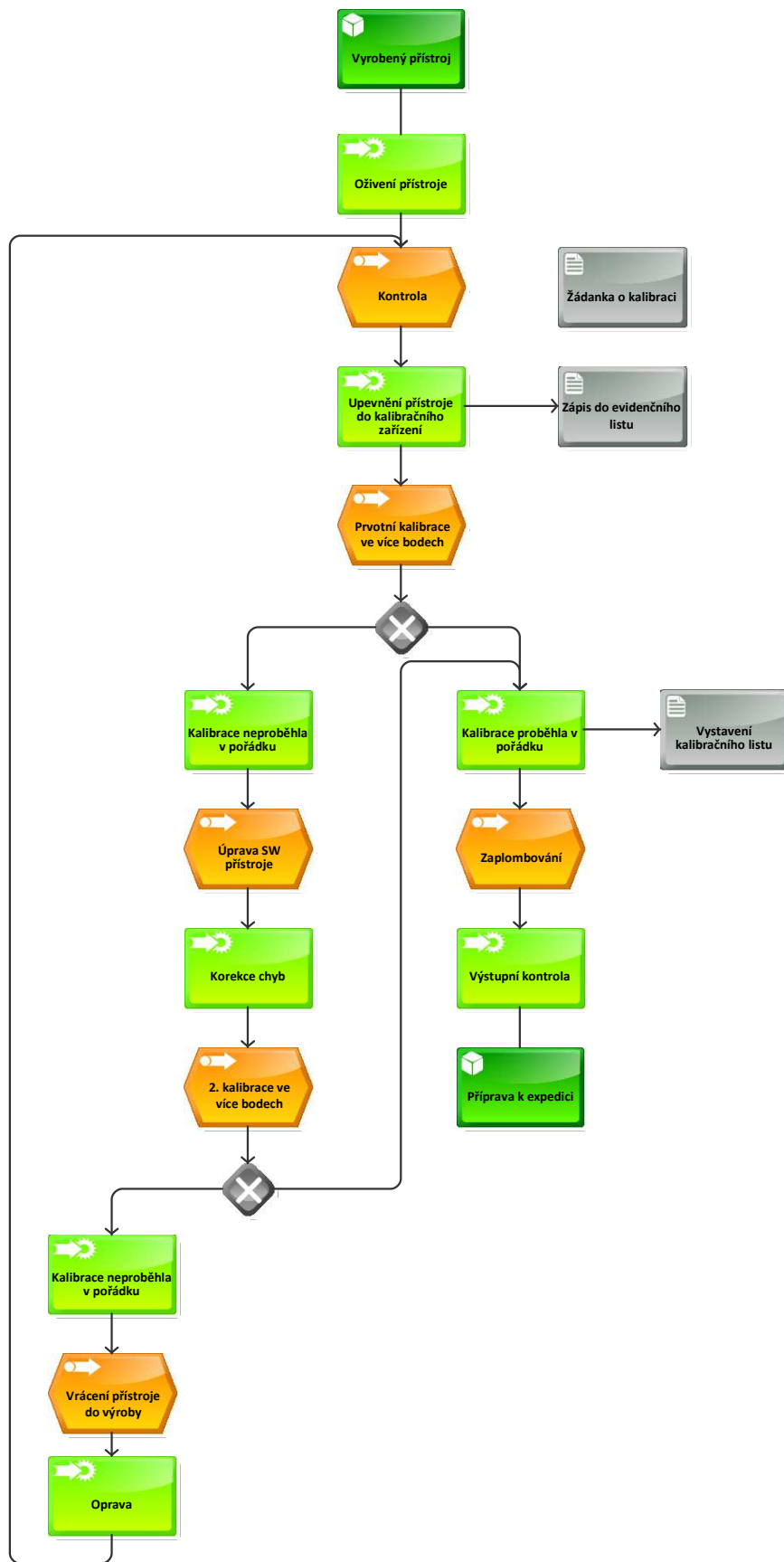
Modelem hlavního procesu analyzované organizace je malosériová výroba měřicích přístrojů. Každý měřicí přístroj je vyroben a upraven na základě specifikace zákazníka, viz obrázek 39. Všechny procesní modely jsou realizací skutečnosti, jejíž součástí je soulad mezi výsledky procesní analýzy a strategických cílů podniku.



Obrázek 39 – Výroba kusového měřicího přístroje

Tento přístroj je následně z výroby odeslán do Autorizovaného metrologického střediska (AMS). Součástí AMS je akreditovaná zkušební laboratoř, jejíž součástí je zkušební stanice, která slouží pro kalibraci, rekaliibraci, ověřování výrobků a servis měřicích přístrojů. Celá zkušební stanice je ovládána pomocí počítače. Kalibrační proces, viz obrázek 40, je řízen programem s automatickým vyhodnocováním a ukládáním dat a je velmi časově variabilní. Kalibrační list se vydává na základě provedených měření. Kalibrace je soubor úkonů, kterými se stanoví za předem stanovených podmínek vztah mezi hodnotami veličin a měřicím přístrojem resp. měřicím systémem realizovaným etalonem. Příslušný etalon má návaznost na soustavu jednotek SI.

Zkušební stanice neslouží pouze ke kalibraci nových přístrojů. Na zkušební stanici jsou také prováděny kalibrace servisovaných přístrojů a měření pro oddělení výzkumu a vývoje. Organizace poskytuje, jako součást péče o zákazníky, servis nejen záruční, ale také pozáruční.



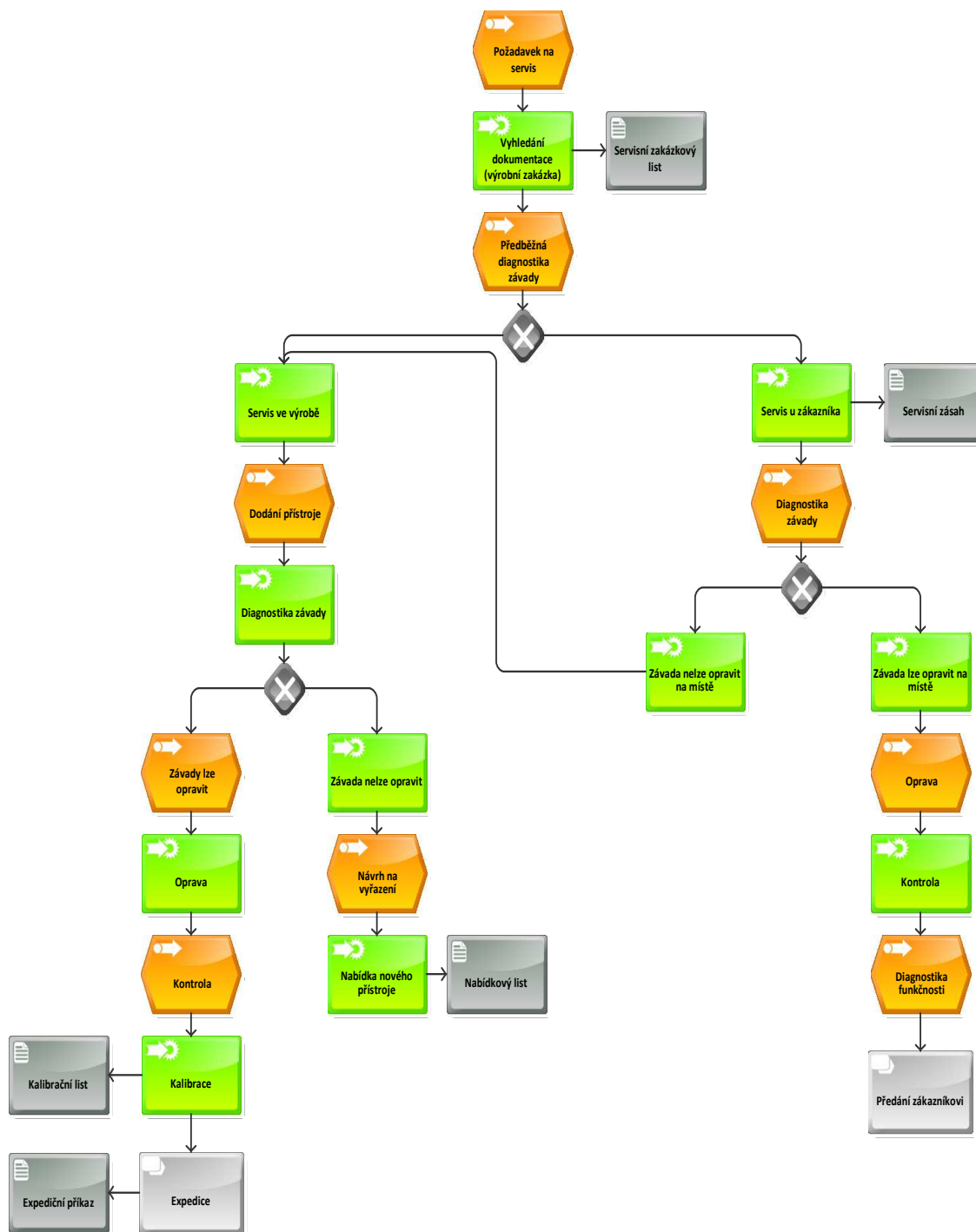
Obrázek 40 – Kalibrační proces

5.2.3 Analýza servisního procesu

Na základě stanovení nové vize organizace, bude navržená metodika aplikována na servisní proces. Proces servisu je pro organizaci velmi variabilní a nelze pro něj stanovit přesný časový rámec. Aplikací navržené metodiky bych ráda dokázala, že pokud bude vhodně navržena, může dojít ke zlepšení péče o zákazníka, ale ke zlepšení celkové kvality, času a snížení nákladů vynaložených na servis.

Jednotlivé kroky servisního procesu jsou podrobně znázorněny na obrázku 41. Servis záruční nebo pozáruční u požadovaného měřicího zařízení si zákazník většinou objedná sám. Časové možnosti servisu jsou stanoveny po vzájemné dohodě zákazníka s organizací. Při předání měřicího zařízení jsou se zákazníkem vypsány servisní zakázkové listy, které provází přístroj po celou dobu servisu. Záruční doba je většinou stanovena na 2 roky. Po uplynutí této doby nebo při zjištění problémů měřicího zařízení je zákazníkovi doporučeno objednat měřicí zařízení na servis.

Jak je patrné z vizualizace servisního procesu, je možné servis provést buď ve výrobě, nebo u zákazníka. První fází servisu je diagnostika závady. Podle zjištěné závady se provede následná oprava. Rychlost opravy je závislá na rozsahu závady, popř. přítomnosti součástí potřebných k opravě ve skladu, časové náročnosti, atd. Po provedené opravě dochází ke kontrole a následné kalibraci. Pokud servisovaný měřicí přístroj projde kalibračním procesem, servisní technik vystaví kalibrační list a dojde k expedici k zákazníkovi. V případě, že diagnostika měřicího přístroje vykazuje neopravitelnost měřicího přístroje, nabídne servisní pracovník zákazníkovi vyrobení nového měřicího přístroje. Na základě konzultace zákazníka s organizací dojde ke specifikaci nového měřicího zařízení. Po stanovení všech potřebných kritérií je vytvořen nabídkový list. Po schválení nabídkového listu zákazníkem, dojde v organizaci k tvorbě zakázkového listu a následné výrobě nového měřicího přístroje.



Obrázek 41 – Servisní proces

5.3 Implementační fáze

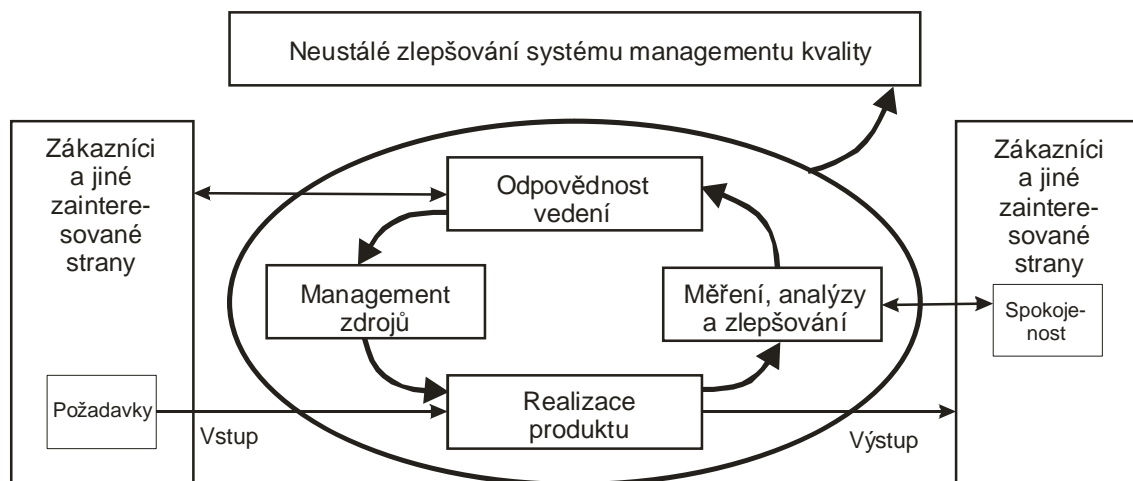
5.3.1 Stávající řízení kvality servisního procesu

V organizaci, která má na českém trhu tradici od roku 1990 má zavedený SMK. Součástí SMK organizace je certifikace podle ISO 9001:2009. Cílem koncepce ISO 9001 je definování a přesný popis procesů SMK do dokumentace, která je součástí certifikace.

Strategickými cíli při zavedení SMK v organizaci bylo:

- snížení nákladů;
- zavedení procesního řízení;
- možnost získání státních zakázek;
- zvýšení kvalifikace zainteresovaných zaměstnanců.

Tyto strategické cíle byly zavedením ISO 9001 splněny a na základě neustálého zlepšování SMK jsou úspěšně aktualizovány. Na základě zavedení procesního přístupu funguje v organizaci také procesní model SMK, který je uveden na obrázku 42.



Obrázek 42 - Procesní model SMK

Správné fungování SMK vyžaduje odpovědný management lidských, finančních i hmotných zdrojů, podpořený aktivní prací a objektivním rozhodováním vedení při naplňování strategie, politiky a cílů kvality. Na výstupu procesu se měří míra spokojenosti zákazníků, která je klíčovým procesem SMK.

Dokumentace SMK je v analyzované organizaci tvořena:

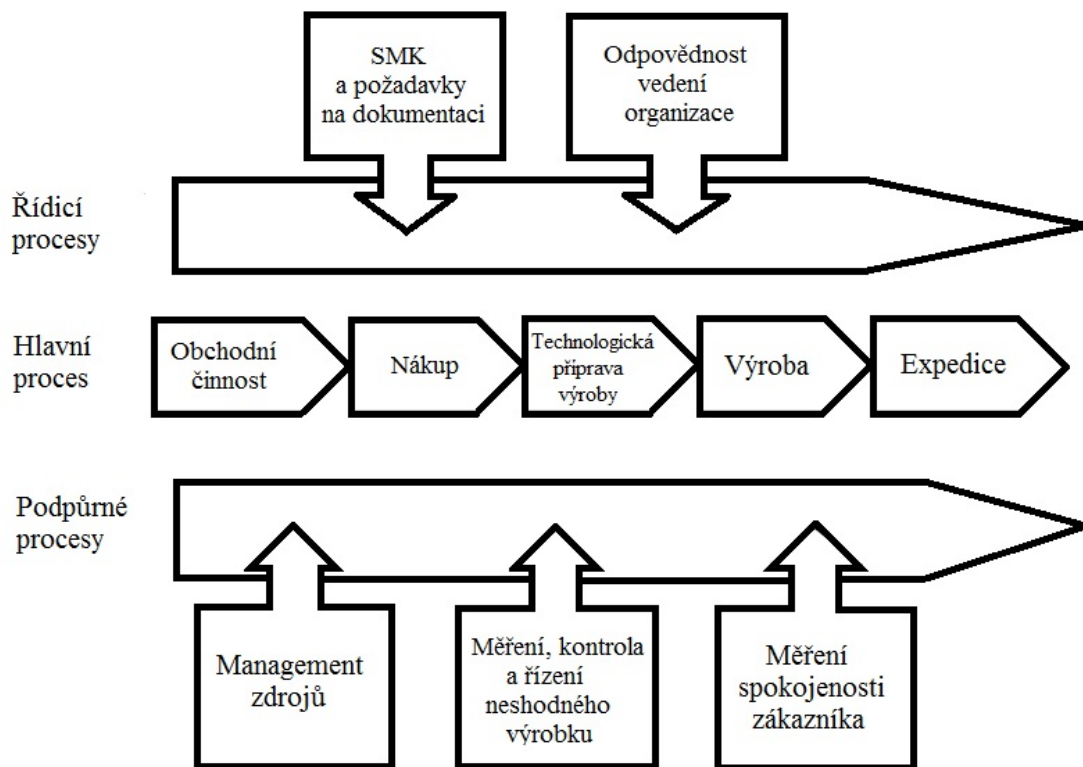
- politikou a cíli kvality;
- příručkou kvality;
- směrnicemi zpracovanými v rámci SMK;
- souborem pracovních postupů, pokynů a návodů;
- technickou a výkresovou dokumentací;
- externí dokumentací (normy, zákony, ...);
- záznamy.

Příručka kvality

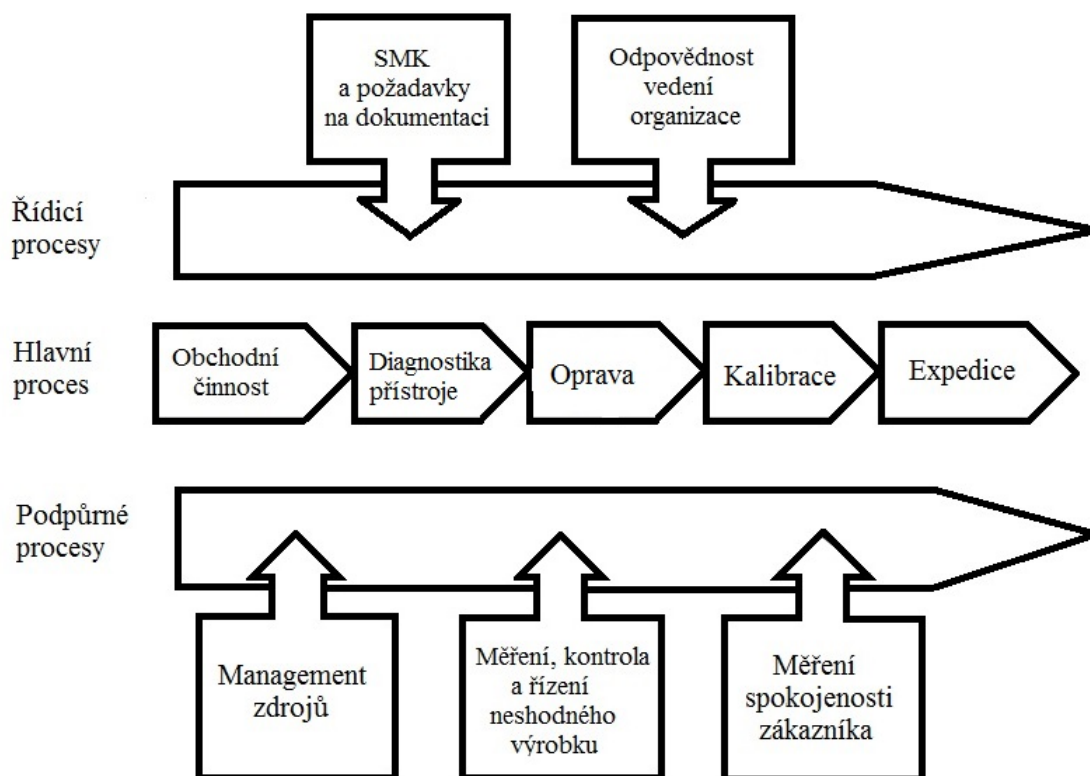
Je základní řídicí normou organizace, která obsahuje zásady a postupy SMK. Pomocí příručky kvality má organizace nastavena základní pravidla vnitřního i vnějšího chování společnosti, která jsou potřebná k zajištění stanovené kvality měřicích zařízení společnosti. Příručka kvality je vrcholným dokumentem veškeré dokumentace SMK organizace.

Součástí příručky kvality je:

- stanovení mezí SMK organizace (oblast aktivit, organizační řád);
- dokumentované postupy SMK (detailně popsání podpůrné i technické postupy);
- popis hlavních, řídicích a podpůrných procesů (se vzájemnými vazbami), viz obrázky 43, 44;
- dokumentovaný SMK zkušební laboratoře, který se vztahuje ke kvalitě (cíle, přezkoumávání).



Obrázek 43 – Struktura dokumentace SMK výroby nového přístroje



Obrázek 44 – Struktura dokumentace SMK servisního procesu

Zavedením a správným fungováním SMK v organizaci, došlo k řadě změn, zlepšení a přínosů:

- snížení výrobních - servisních nákladů;
- zvyšování kvalifikace zainteresovaných zaměstnanců;
- aplikace principů procesního řízení;
- zavedení systému a pořádku v organizaci.

Součástí SMK je také řízení neshodných výrobků. Neshoda je odchylka od požadovaného stavu, tj. nesoulad mezi požadavkem a skutečným plněním. Tyto odchylky se monitorují, a na základě analýzy přijímá organizace opatření pro minimalizaci neshod.

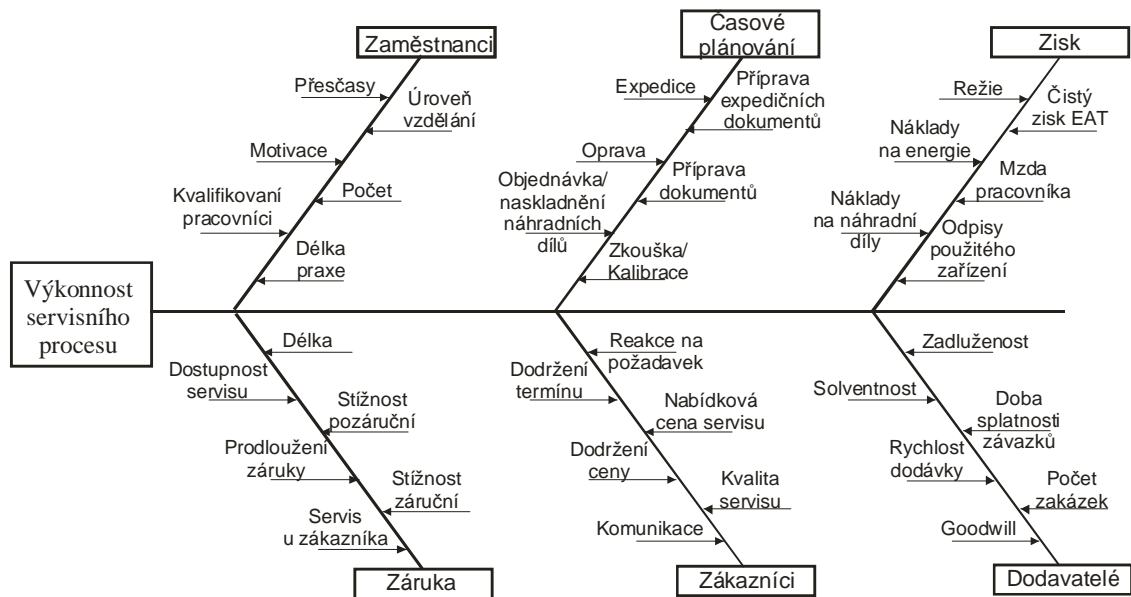
Neshodné výrobky mohou nastat dvojího typu:

- vlastní neshodné výrobky, jsou takové výrobky, u kterých vada vznikla v předvýrobní nebo výrobní fázi;
- cizí neshodné výrobky jsou takové výrobky, u kterých vada vznikla mimo podnik, tzn. při přepravě, skladování nebo u dodavatele.

SMK organizace zahrnuje také systém managementu kvality akreditované zkušební laboratoře, který upravuje řízení neshodných prací při zkoušení nebo kalibraci podle normy ISO 17025. Identifikace neshodné práce nebo problémů, které se mohou vyskytnout na různých místech a při různých technických činnostech, je problematická. Postupy vedoucí k nápravě má organizace stanovené v příručce kvality.

5.3.2 Analýza výkonnosti servisního procesu

Pro koncept měření výkonnosti je důležité sledování pouze takových ukazatelů, které budou použity pro následné měření, řízení a zlepšování servisního procesu. Na servisní proces je z výkonnostního hlediska se podívat z různých pohledů: výkonného ředitele, manažera kvality, vedoucího pracovního zkušební střediska a zákazníka. Tyto pohledy je nutné pro zvyšování výkonnosti a konkurenceschopnosti integrovat do jednoho pohledu. Obrázek 45 popisuje faktory, které ovlivňují vlastní výkonnost procesů.



Obrázek 45 – Diagram příčin a důsledků servisního procesu

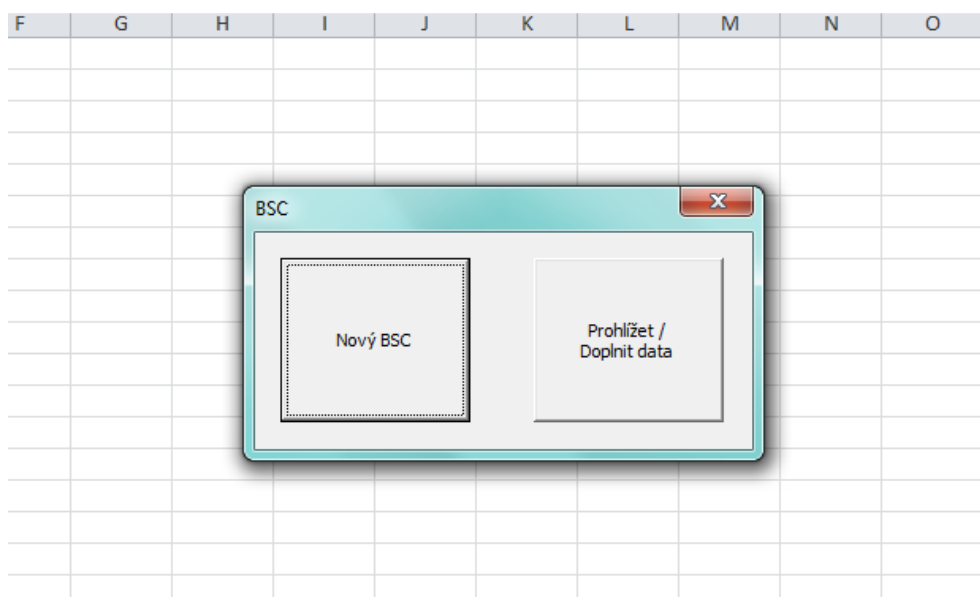
5.3.3 Zavedení diagnostického systému

Zavedení diagnostického systému bylo prováděno za pomoci metody BSC s automatizovaným zpracováním dat, jak bylo uvedeno výše. Pro automatizované zpracování dat byl vytvořen vlastní softwarový nástroj, který byl implementován do prostředí MS Excel. Důvodem je skutečnost, že pro většinu SME je to dostupné řešení, tudíž nebude nutná investice do jiného softwarového nástroje. Prvotní myšlenka byla vytvořit softwarový nástroj pro standardní BSC. Po konzultaci s vedením podniku, byla tato myšlenka upravena a zjednodušena. Při představení standardního konceptu (kapitola 5.3.3.2) vyjádřilo vedení podniku obavy z rozsáhlosti a komplexnosti zadávání všech měřítek, cílů, aktivit a parametrů, které by sloužily jako podklady pro měření výkonnosti metodou BSC. Po pečlivém uvážení vedení organizace s touto standardní variantou nesouhlasilo. Implementace standardní BSC by totiž znamenala pro vybrané zaměstnance časové zatížení navíc a vyžadovala by i další finanční náklady. Pro prostředí malého a středního podniku se implementace standardního BSC nejevila jako zcela vhodná. Na základě poznatků a postřehů vedení podniku byl standardní BSC zjednodušen pro snazší použitelnost. Toto zjednodušení spočívá v jednodušším zadávání a minimalizaci prvků.

5.3.3.1 Popis řešení diagnostického systému – zjednodušený BSC

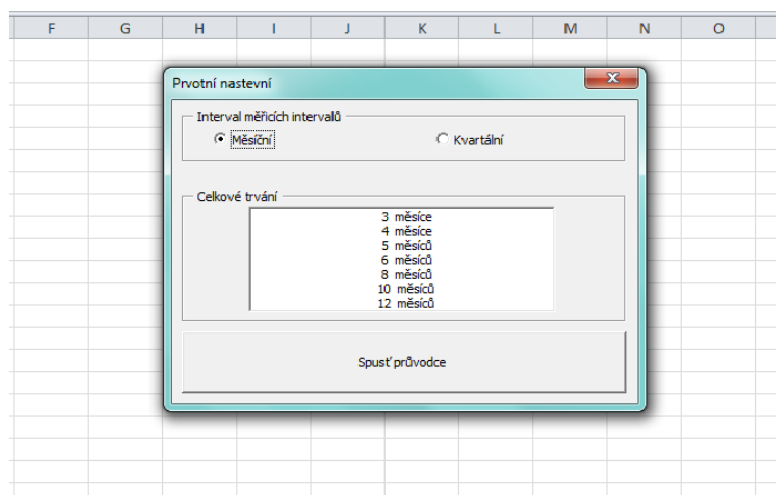
BSC byl implementován do tabulkového a výpočtového kalkulátoru MS Excel. Pro vytvoření rozhraní bylo využito skriptovacího jazyku VBA, přes které komunikuje uživatel při vytváření a zadávání dat do souboru. Pomocí tohoto prostředí se umožňuje organizaci, resp. pověřenému zadavateli vytvořit BSC dle potřebných parametrů.

Po spuštění souboru se zobrazí uživateli formulářové okno, které mu umožní vybrat si mezi vytvořením nového BSC na novém listu, nebo doplněním údajů do již stávajícího BSC. Toto formulářové okno je vidět na obrázku 46.



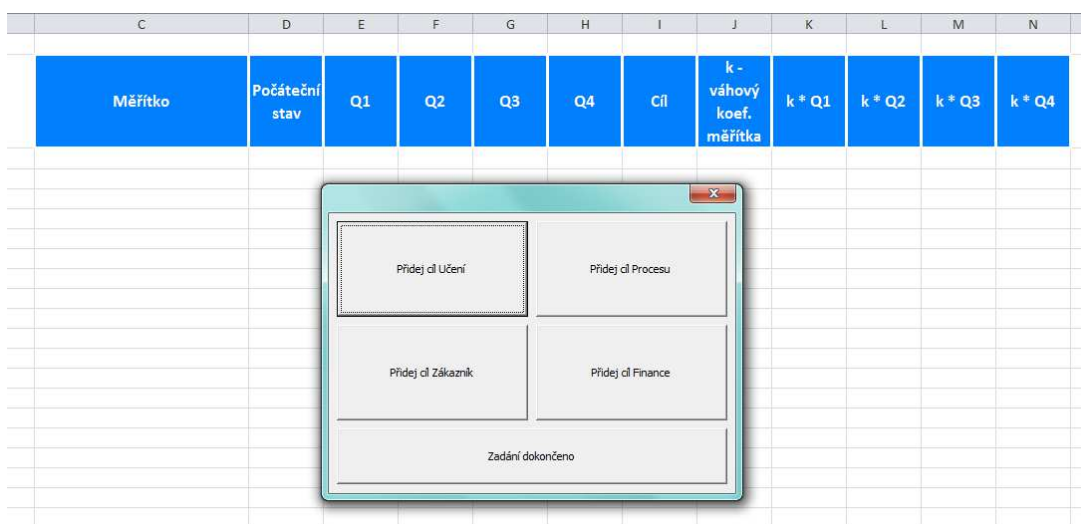
Obrázek 46 – Úvodní formulářové okno

V případě že uživatel zvolí tlačítko „*Prohlížet/Doplnit data*“, neprovede se žádná další operace. Uživatel může doplnit data z měření do příslušných a již připravených buněk. Při zvolení tlačítka „*Nový BSC*“ se vytvoří list a uživateli se zobrazí nastavovací okno. Toto nastavovací okno umožní zvolit, zda sledované parametry budou měřeny měsíčně nebo kvartálně. Možnost nastavení časového období umožní podniku vytvořit nejlepší možnou variantu BSC, viz obrázek 47.



Obrázek 47 – Nastavení časového období

Po výběru vhodného intervalu, délky trvání a následného stisknutí tlačítka „Spust' průvodce“ se uživateli otevře výběrový formulář, který umožní zadávání jednotlivých skupin měřitek. Formulář nabízí vytvoření skupiny měřitek pro čtyři základní skupiny BSC: Učení, Proces, Zákazník a Finance. Po stisknutí vybrané skupiny měřitek, dojde k předdefinování hlavičky tabulky BSC. Výběrový formulář lze vidět na obrázku 48.



Obrázek 48 – Výběrový formulář

Výběrový formulář slouží ke snadnému a libovolnému vkládání měřitek pro vybranou skupinu. Nevkládáme ovšem všechna data, ale pouze naměřené hodnoty

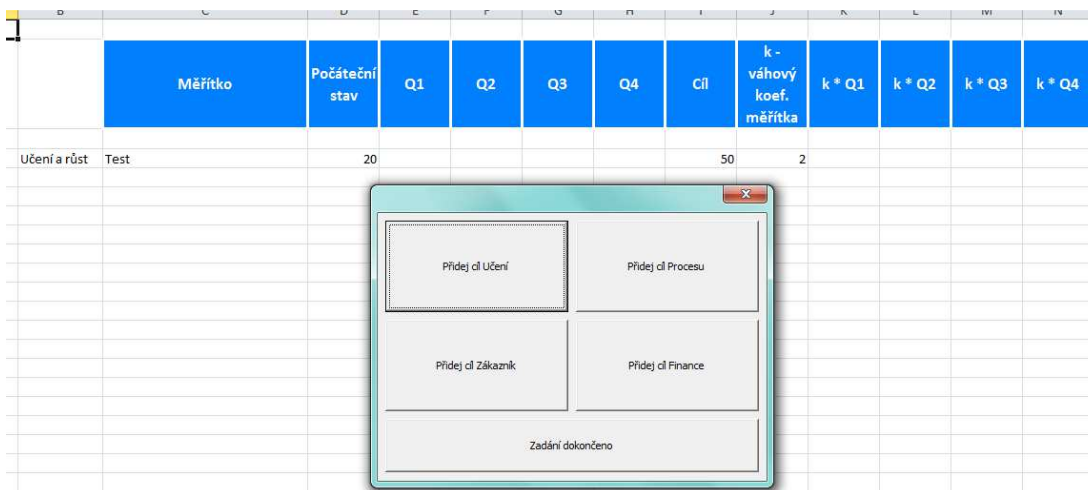
zvolených kvartálů nebo měsíců. V případě jiného nastavení se můžou vkládat až po uplynutí daných časových období. Tato tabulka po kompletním doplnění umožňuje sledovat vývoj jednotlivých měřítek od počátku, kdy byl BSC v podniku zaveden a byly vytvořeny skupiny měřítek až do konce zvoleného časového období.

Skupiny měřítek Proces a Finance po stisku tlačítka fungují shodně, zobrazí se formulář pro vstup inicializačních parametrů. Tento formulář je zobrazen na obrázku 49 demonstrativně pro zadání měřítka Finance.

Měřítko	Počáteční stav	Q1	Q2	Q3	Q4	Cíl	k - váhový koef. měřítka	k * Q1	k * Q2	k * Q3	k * Q4												
<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> ...: Finance ... </div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; border: 1px solid gray; padding: 2px;">Měřítko</td> <td style="width: 25%; border: 1px solid gray; padding: 2px;">Hodnota parametru na začátku</td> <td style="width: 25%; border: 1px solid gray; padding: 2px;">Hodnota parametru na konci</td> <td style="width: 25%; border: 1px solid gray; padding: 2px;">váhový koeficient měřítka</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;"></td> <td style="border: 1px solid gray; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; border: 1px solid gray; padding: 2px;">Přidat</td> <td colspan="2" style="text-align: center; border: 1px solid gray; padding: 2px;">Storno</td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 5px; text-align: center;"> Zadání dokončeno </div> </div>												Měřítko	Hodnota parametru na začátku	Hodnota parametru na konci	váhový koeficient měřítka					Přidat		Storno	
Měřítko	Hodnota parametru na začátku	Hodnota parametru na konci	váhový koeficient měřítka																				
Přidat		Storno																					

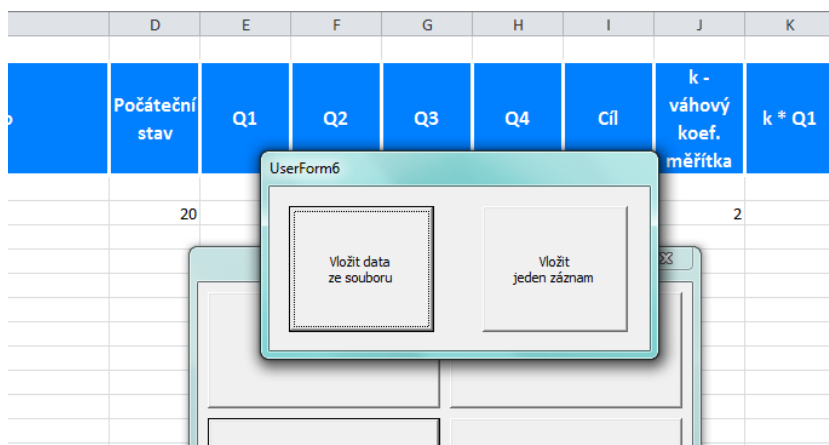
Obrázek 49 – Formulář pro zadávání jednotlivých měřítek

Vstupní formulář umožňuje zadání názvu měřítka, hodnoty měřítka na počátku, cílové hodnoty měřítka a váhového koeficientu. Po stisknutí tlačítka přidat, se vytvoří řádek v příslušné skupině podle zadaných parametrů. Toto chování skriptové struktury formulářového rozhraní je vidět na obrázku 50.



Obrázek 50 – Katalogizace měřítek

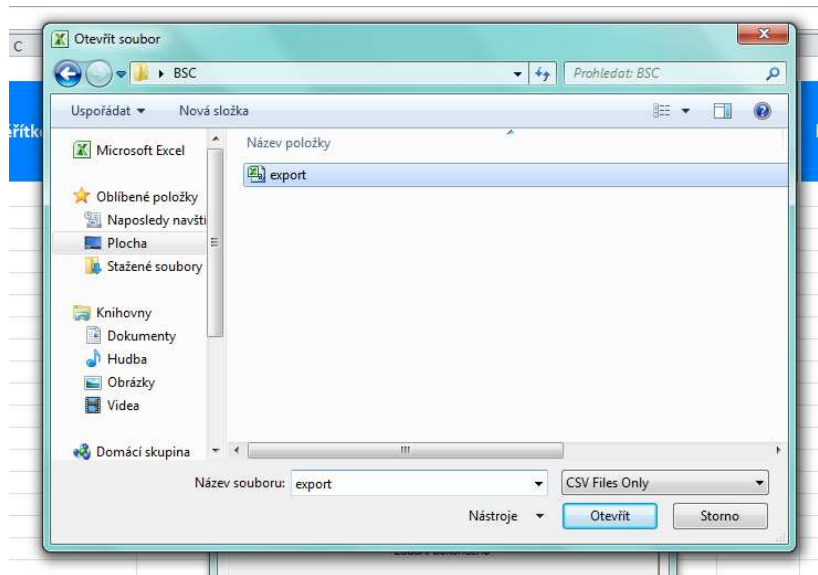
Zadání konkrétních měřítek pro skupinu Zákazník a Učení není stejné jako pro měřítko Proces a Finance. Po stisknutí tlačítka „Přidej cíl Zákazník“ se uživateli nabídne možnost vložení dat z dotazníku, který byl do firmy zaveden jako součást zpětné vazby od zákazníka či zaměstnance. V tomto kroku je vložení dat zautomatizováno. Data od zákazníků jsou získávána pomocí dotazníků zaslaných jako příloha k ověřovacím nebo kalibračním listům. Data od zaměstnanců jsou získávány na základě anonymních dotazníků. Výběrový formulář je možno vidět na obrázku 51.



Obrázek 51 – Výběrový formulář skupiny měřítek Zákazník

Tento formulář umožňuje také vybrat tlačítko „Vložit jeden záznam“, což spustí stejný vstupní formulář jako pro skupiny měřítek Učení, Proces, Finance. Po stisku tlačítka „Vložit data ze souboru“ se spustí standartní systémový formulář pro výběr

souboru. Tento formulář umožňuje vybírat pouze soubory s příponou „*.csv“, jelikož v tomto formátu umožňuje používaný IS společnosti exportovat starší data z dotazníků. Tento vstupní formulář je možno vidět na obrázku 52.




Obrázek 52 – Vstupní formulář pro výběr souboru

Po výběru a načtení dat ze souboru se uživateli zobrazí vstupní formulář, který mu umožní např. upravit název měřítka, cílovou hodnotu či váhový koeficient. Skript tohoto formuláře na základě upraveného *.csv souboru, spočte výslednou váhovou hodnotu podle dotazníkových odpovědí. Což výrazně usnadní zadávání parametrů. Přidání tohoto vstupu je výsledkem brainstormingu s vedením podniku. Tento vstup zjednodušuje zadávání parametrů a měřítek, jelikož vychází z možností, které nabízí IS společnosti.

Po doplnění všech měřítek uživatel na výběrovém formuláři stiskne tlačítko „Zadání dokončeno“, viz obrázek 53.

	Měřítko	Počáteční stav	Q1	Q2	Q3	Q4	Cíl	k - váhový koef. měřítka	k * Q1
Učení a růst	Test	20							2
Učení a růst	TEST 2								1
Interní procesy	TEST								1
Zákaznická perspektiva	Spokojenost zákazníků								1
Finance	TEST								1



Obrázek 53 – Dokončení zadávání

Po stisknutí tlačítka „Zadání dokončeno“ provede skript ukončení a doplní se list o tlačítko „Analyzuj“. Což je možné vidět na obrázku 54.

	Měřítko	Počáteční stav	Q1	Q2	Q3
Učení a růst	Test	20			
Učení a růst	TEST 2	1			
Interní procesy	TEST	30			
Zákaznická perspektiva	Spokojenost zákazníků	2,02			
Finance	TEST	10			
	Analyzuj				

Obrázek 54 – Ukázka doplněného listu s měřítky a možností analýzy

Tlačítko se vkládá přímo do listu. Toto tlačítko je napojeno na skript, který přepočítá hodnoty jednotlivých měřítek s váhovými hodnotami a vytvoří na listu další tabulku, která zobrazí průměry jednotlivých skupin měřítek a také celkový průměr z těchto průměrů za zvolené období. Takto vytvořená tabulka je vidět na obrázku 55.

Měřítko	Vážené průměry odchylek			
	Q1	Q2	Q3	Q4
Učení a růst	2,00	1,75	1,50	0,00
Interní procesy	2,00	1,83	1,67	0,00
Zákaznická perspektiva	1,95	1,87	1,57	0,00
Finance	1,83	1,67	1,67	0,00
Průměr	1,95	1,78	1,60	0,00

Obrázek 55 – Ukázka tabulky průměrů jednotlivých skupin měřítek

Tlačítko „Analyzuj“ lze stisknout kdykoliv i během zadávání parametrů ve zvolených časových obdobích. Nezáleží na tom, zda některá časová období nás teprve čekají. Analýza resp. její výsledky se dají použít např. během roku nebo čtvrtletí ke sledování okamžité výkonosti.

Tento nástroj umožňuje, kromě kompletního zapsání dat a spočtení průměrů, ukázat jak se vyvíjí a mění jednotlivé parametry měřítek ve srovnání např. s loňským rokem. Tento nástroj umožňuje nejen zapisování naměřených hodnot v průběhu roku nebo zvoleném období, ale také sledování průběžného vývoje jednotlivých parametrů měřítek. Tento princip je pro BSC důležitý. Jelikož díky tomuto principu lze BSC využít k měření výkonosti.

Výše uvedené obrázky jsou pouze demonstrativní. Kompletně vyplněná metodika BSC s reálnými - naměřenými hodnotami poskytnutými organizací, je přiložena v Příloze I.

5.3.3.2 Popis řešení diagnostického systému - standardní BSC

Prvotní myšlenka vytvoření standardního BSC byla také realizována. Principiálně funguje totožně jako zjednodušená verze, pouze umožňuje přesnější zadání a okamžitou vizuální kontrolu trendu parametrů – je časově i nákladově náročnější.

Návrh tohoto nástroje se vedení podniku také líbil, i když zatím není jisté, zda pro podnik bude použitelný. Původně vytvořený nástroj standardního BSC byl předán pro použití v podniku. Podoba nástroje je vidět na obrázku 56.

	Cíl	Aktivita	Měřitelný parametr	Počáteční stav	M1	M2	M3	M4	Cíl
Učení a růst	TEST	TEST	TEST	10	250	300	600		1000
Interní procesy	TEST	TEST	TEST	25	24	22	19		3
Zákaznická perspektiva	TEST	TEST	TEST	1,4	1,3	1,2	1,2		1
Zákaznická perspektiva	TEST	TEST	TEST	1,9	3	2,5	1,6		1
Zákaznická perspektiva	TEST	TEST	TEST	1,4	1,3	1,3	1,2		1
Zákaznická perspektiva	TEST	TEST	TEST	1,7	1,8	1,9	1,7		1
Zákaznická perspektiva	TEST	TEST	TEST	2,3	2,1	2	1,9		1
Zákaznická perspektiva	TEST	TEST	TEST	5	5	5	7		10
Finance	TEST	TEST	TEST	250	240	210	240		10
Finance	TEST	TEST	TEST	10	90	170	360		750
	Analyzuj								

Obrázek 56 – Ukázka navrženého standartního BSC

Nástroj, který je vidět na obrázku 56, umožňuje zadání cíle, aktivity a měřitelného parametru. Při stisknutí tlačítka „Analyzuj“ dojde k vyhodnocení trendu dat za určité časové období za pomoci aproximace. Pomocí číselné aproximace dat lze určit, zda se trend dat vyvíjí předpokládaným způsobem – tj. růstem nebo poklesem zvoleného parametru. Na základě tohoto vyhodnocení skript analýzy barevně upozorní na měřítka, která vykazují nestandardní vývoj. Barevné upozornění slouží k odhalení špatného vývoje aktivity při dosahování cíle.

Z obrázku 56, ve kterém jsou pouze testovací data, je patrné, že jedno měřítko začínalo na hodnotě 1,9 a cílem mělo být 1. Trend měřených dat, v případě správně zvolené aktivity k dosažení cíle, lze tedy předpokládat za klesající. Ovšem při měsíčním měření byly změřeny data 3; 2,5; 1,6. Proto analýza označila řádek oranžově. Došlo totiž během prvního měsíce k výraznému nárůstu měřeného parametru až na 1,5 násobek počáteční hodnoty, avšak během třetího měsíce došlo k výraznému poklesu pod počáteční hodnotu – proto oranžové obarvení je správné. Z obrázku 56 je také patrné, že pokud se hodnoty drží spíše stejné nebo jeví mírné zvýšení, i když očekávání trendu má klesající vývoj, tak analýza obarví řádek na červenou barvu, která signalizuje, že aktivita byla zvolena špatně. V případě, že trend dat odpovídá předpokládanému vývoji dat ve smyslu klesající/rostoucí pak analýza obarví řádek zeleně.

Tento prvotní koncept byl následně upraven do zjednodušené podoby uvedené v kapitole 5.3.3.1. Vedení se ovšem tento nástroj zprvu také líbil, i když pro plnou funkčnost bylo nutné nastavit prahy pro určování citlivosti analýzy a začlenit

zohlednění, zda je či není cíl dosažitelný. Implementace těchto prvků z důvodu požadavku vedení podniku na zjednodušení nebyl dokončen. Přesto si vedení podniku tento nástroj pro případné budoucí použití ponechalo.

5.3.4 Předpoklady implementace diagnostického systému

Hlavním předpokladem pro úspěšnou implementaci je úplná podpora vrcholového vedení podniku – tento předpoklad byl v případové studii splněn. Implementace do systému řízení podniku zahrnovala strategické plánování (převedení cílů do ročních plánů a rozpočtů), controlling (pozorování uskutečnění strategických operací v rámci BSC), reporting (sledování vytyčených cílů), systém odměňování a informační systém.

Vzhledem k faktu, že implementace probíhala v malém podniku, který má omezené finanční možnosti, byl zvolen jako SW nástroj pro tvorbu diagnostického systému MS Excel. Diagnostický systém byl tvořen systémem ukazatelů výkonnosti, které je vhodné aktualizovat v souladu se změnami strategických cílů. Základním principem zvoleného diagnostického systému servisního procesu pomocí metody BSC je převedení vize, strategie do cílů a měřítek.

Úkolem diagnostického systému měření výkonnosti byla diagnostika současného stavu pomocí definovaných cílů a měřítek výkonnosti KPI. Tvorba modelu a vývoj následného softwarového nástroje v MS Excel vychází z navrženého strategického rámce. Výsledný strategický rámec včetně hodnot poskytnutých organizací je přiložen v Příloze I. Jednotlivá měřítka perspektiv jsou podrobně specifikována níže.

Měřítka finanční perspektivy

Pro strategické cíle finanční perspektivy byla zvolena následující měřítka:

- nákladová rentabilita ROC – poměr nákladů k tržbám podniku;
- rentabilita vlastního kapitálu ROE – splnění očekávání majitele;
- přidaná hodnota EVA – investovaný kapitál musí mít větší přínos, nebo náklady na tento kapitál;

- zvýšení zisku (rentabilita tržeb) ROS – celková marže podniku;
- obrat zásob – úroveň likvidity zásob, tzn., kolikrát byla položka během roku prodána a znovu naskladněna;
- provozní pohotovostní likvidita – krytí podniku peněžními prostředky závazky z obchodního styku a závazky vůči zaměstnancům.

Měřítko zákaznické perspektivy

Pro jednotlivé strategické cíle zákaznické perspektivy byla zvolena následující měřítko:

- spokojenost zákazníků – vyhodnocení vrácených dotazníků, které byly zaslány zákazníkům;
- podíl na trhu – měřítko je sledováno v rámci ČR;
- počet záručních oprav – souvislost s kvalitou vyrobených výrobků;
- počet pozáručních oprav – souvislost s počtem současných i nově přichozích zákazníků;
- noví zákazníci – oslovení zákazníků využívajících konkurenci a pomocí marketingových nástrojů (slevy, bonusy) získání nových zákazníků resp. zakázek;
- počet objednávek – souvislost s celkovým počtem zákazníků – nová výroba, servis;
- kvalita opravy – procento přístrojů, které se nevrací dříve než je nutná doba pro jejich ověření/kalibraci.

Měřítko spokojenost zákazníků obsahuje hodnoty, které jsou získané na základě zpětně došlých dotazníků. Dotazník zasílaný zákazníkům je přiložen v Příloze II.

Měřítko interního procesu

Pro strategické cíle perspektivy interního procesu byla zvolena následující měřítko:

- dodržení doby trvání servisu – doba vztažená k průměru, který určuje směrnice SMK;

- náklady na servis – počáteční hodnota je z předchozího roku;
- zvyšování kvality servisního procesu – identifikace nejistot měření, nákup kvalitnějších součástek;
- snížení plýtvání – efektivnější využívání zkušební stanice, snížení doby čekání, snížení nákladů, snížení zbytečných pohybů při práci.

Měřítko učení a růstu

Pro jednotlivé strategické cíle perspektivy učení a růstu byla zvolena následující měřítko:

- spokojenost zaměstnanců - vyhodnocení dotazníků, které byly rozdány zaměstnancům;
- inovace výrobků – vztah mezi novou výrobou a vývojem;
- produktivita práce – objem vyprodukovaných měřicích zařízení na jednotku spotřebované práce za určité časové období;
- efektivita IS – možnost využívání nového IS v malé firmě aplikované od roku 2010.

Měřítko spokojenost zaměstnanců obsahuje hodnoty, které jsou získané na základě anonymně došlých dotazníků. Dotazník rozdávaný zaměstnancům je přiložen v Příloze III.

5.3.4.1 Nejistoty měření

Při vlastní implementaci navrhované metodiky byl analyzován problém související s kvalitou měření v laboratořích. Tím důležitým faktorem, který ovlivňuje výkonnost servisního procesu resp. celé akreditované zkušební laboratoře, jsou nejistoty zkušebního zařízení. Nejistoty měření patří do skupiny referenčních měřítek, které jsou v kontextu řízení kvality součástí statistických nástrojů řízení kvality.

Nejistoty měření v případě diagnostického systému přímo ovlivňují měřítko interního procesu, resp. referenční měřítko KPI – zvyšování kvality servisního procesu.

Základem pro určování nejistot je statistický přístup k vyhodnocování výsledků měření. Nejistota měření charakterizuje rozsah naměřených hodnot, které je možné přiřadit k naměřené hodnotě. Základní mírou nejistoty je směrodatná odchylka.

Standardní nejistoty dělíme na standardní nejistoty typu u_A a standardní nejistoty typu u_B . Z těchto dvou nejistot se pak dá dopočítat nejistota jak kombinovaná, tak rozšířená.

Nejistota typu A

Nejistota typu A se stanovuje výpočtem z opakovaně provedených měření dané veličiny. Je třeba upozornit, že je nutné provést opakovaně celé měření dané veličiny a ne jen pouze opakovaný odečet. Pokud budeme mít k dispozici přístroje s dostatečným rozlišením, bude na souboru výsledků patrný jistý rozptyl. Přitom se předpokládá, že během tohoto opakovaného měření se nemění ani měřená veličina, ani ovlivňující podmínky, které mohou na měření působit. Mírou nejistoty typu A je pak výběrová směrodatná odchylka výběrového průměru. Výběrová proto, že naměřené hodnoty představují určitý malý výběr z prakticky nekonečného množství hodnot, kterých může měřená veličina nabývat. Aby takto získaný výsledek byl vyhovující, uvádí se, že je nutné provést alespoň 10 - 20 opakovaných měření.

Pro stanovení variability základního souboru a náhodného výběru platí následující vztahy:

Aritmetický průměr \bar{X}

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (1)$$

Rozptyl základního souboru σ^2

$$\sigma^2(X_i) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad (2)$$

Směrodatná odchylka základního souboru σ

$$\sigma(X_i) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (3)$$

Odhad rozptylu náhodného výběru s^2

$$s^2(X_i) = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \quad (4)$$

přičemž $s^2 > \sigma^2$

Výběrová směrodatná odchylka náhodného výběru s

$$s(X_i) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (5)$$

Výběrová směrodatná odchylka výběrových průměrů – nejistota typu A

Tento výpočet platí pro počet opakování $n > 10$

$$u_A = s(\bar{X}) = \sqrt{\frac{s^2(X_i)}{n}} = \sqrt{\frac{1}{n \cdot (n-1)} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (6)$$

přičemž $s(\bar{X}) < s(X_i)$.

Je-li počet opakování měření $n < 10$, potom se výběrová směrodatná odchylka výběrových průměrů násobí koeficientem k_s , který závisí na počtu měření

$$u_A = k_s \cdot s(\bar{X}). \quad (7)$$

Nejistota typu B

Na rozdíl od nejistoty typu A, která byla vypočtena z opakovaných měření, pro nejistotu typu B platí, že je stanovena analýzou naměřených hodnot vycházejících z racionálních úsudků. Pro výpočet nejistoty typu B je nutné nejprve provést analýzu všech vlivů, které mohou na prováděné měření působit, tzn. zjistit dílčí nejistoty od jednotlivých dílčích zdrojů.

Nejistoty typu B jsou obecně způsobeny nedokonalostmi například:

- měřicích prostředků (etalony, stabilita přístrojů, dynamické chyby přístrojů, ...)
- použitých metod měření (odvod nebo přestup tepla, interakce s měřeným objektem, vlivy reálných parametrů součástek, ...)

- okolních podmínek měření a jejich změn (působení elektrického a magnetického pole, relativní vlhkost a tlak, ...)
- vlivy operátora (osobní zvyklosti, tepelné vyzařování, ...)
- vztahů konstant nebo závislostí, které jsou použity při vyhodnocování.

Obecně se odhad u_{ZJ} provádí následujícími kroky:

- odhadne se maximální rozsah změn (odchylek) $\pm\Delta_{ZJ,MAX}$ od nominální hodnoty veličiny příslušející zdroji nejistoty Z_J (překročení této změny je málo pravděpodobné)
- posoudí se průběh pravděpodobnostní odchylky v tomto intervalu a najde se nejvhodnější aproximace (typ spojitého nebo diskrétního rozdělení)
- dílčí nejistota typu B se určí z maximální změny daného zdroje $\Delta_{ZJ,MAX}$:

$$u_{ZJ} = \pm \frac{\Delta_{ZJ,MAX}}{\mathcal{K}} \quad (8)$$

- odhadnuté nejistoty u_{ZJ} se přenášejí do celkové nejistoty typu B měřené veličiny X :

$$u_B = \sqrt{\sum_J u_{ZJ}^2} \quad (9)$$

- pokud zdroje nejistot typu B tvoří různé fyzikální vlivy, které mají různé veličiny (i různé jednotky), je nutné určit převodové (citlivostní) koeficienty A_{ZJ} :

$$u_J = A_{ZJ} \cdot u_{ZJ} \quad (10)$$

- v takovém případě se stanoví převodové koeficienty ze závislosti:

$$A_{ZJ} = \frac{\partial X}{\partial Z_J} \quad (11)$$

- jestliže vztah $X = f(Z)$ není známý, stanoví se A_{ZJ} experimentálně změřením hodnoty Δx_{ZJ} při malé změně ΔZ_J a vztah můžeme přepsat na:

$$A_{ZJ} = \frac{\Delta x_{ZJ}}{\Delta Z_J} \quad (12)$$

- celková nejistota typu B se stanoví z dílčích nezávislých nejistot typu B:

$$u_B = \sqrt{\sum_{J=1}^m A_{ZJ}^2 \cdot u_{ZJ}^2} = \sqrt{\sum_{J=1}^m u_J^2} \quad (13)$$

Kombinovaná standardní nejistota u_C

Udává interval, ve kterém se s pravděpodobností 68,27 % vyskytuje skutečná hodnota (podmínkou je normální rozdělení):

$$u_C = \sqrt{u_A^2 + u_B^2} = \sqrt{u_A^2 + \sum_{J=1}^m A_{ZJ}^2 \cdot u_{ZJ}^2} \quad (14)$$

Rozšířená (celková) standardní nejistota U

Počítá se tam, kde je potřeba větší pravděpodobnosti výskytu skutečné hodnoty

$$U = k_U \cdot u_C. \quad (15)$$

V rámci Western Electricity Coordinating Council (WECC) platí dohoda, že:

$k_U = 2$... skutečná hodnota je v daném intervalu s pravděpodobností $P = 95 \%$

$k_U = 3$... skutečná hodnota je v daném intervalu s pravděpodobností $P = 99,73\%$

[48]

Výsledky analýzy nejistot, resp. celková standardní nejistota U je nutné zahrnout do návrhu diagnostického systému. Hodnota nejistoty ovlivňuje referenční měřítko KPI – zvyšování kvality servisního procesu. Čím přesněji a detailněji bude mít akreditovaná zkušební laboratoř zpracovány nejistoty typu A a nejistoty typu B, tím přesnější bude i hodnota rozšířené standardní nejistoty U.

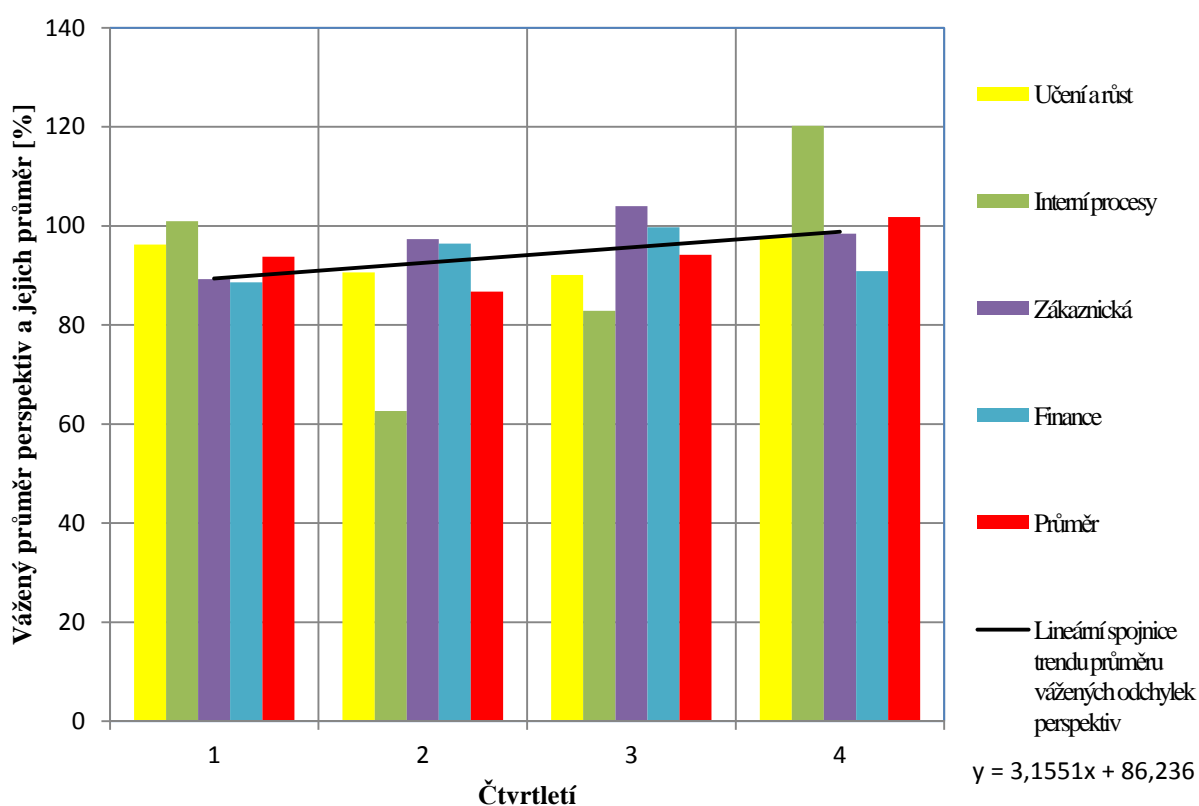
5.3.5 Shrnutí fáze implementace DS

Výsledkem implementované vlastní metodiky je možnost diagnostikovat celkovou výkonnost podniku, která vychází z podrobné analýzy výkonnosti servisního procesu uvedeného v Příloze I, je uvedena v tabulce 4. V tabulce jsou uvedeny hodnoty výkonnosti v jednotlivých čtvrtletích pro jednotlivé perspektivy, které jsou následně zpracovány do grafu 1.

Tabulka 4 – Tabulka výkonnost podniku

Perspektiva	Výkonnost podniku			
	Q1	Q2	Q3	Q4
Učení a růst	0,96	0,91	0,90	0,98
Interní procesy	1,01	0,63	0,83	1,20
Zákaznická	0,89	0,97	1,04	0,98
Finance	0,89	0,96	1,00	0,91
Průměr	0,94	0,87	0,94	1,02

Výkonnost servisního procesu v průběhu 1 roku



Graf 1 – Graf celkové výkonnosti servisního procesu

Celková odchylka je aritmetickým průměrem vážených odchylek všech čtyř perspektiv. Její hodnota pro servisní proces je 94 %. Celková výkonnost servisního procesu se blíží k 100 %. Na vedení podniku je v této situaci rozhodnutí, zda bude provádět zásah do servisního procesu, či definuje toleranční meze pro jednotlivé perspektivy resp. celkovou vnitřní výkonnost servisního procesu.

Po zjištění celkové výkonnosti podniku uvedené v případové studii, je možné provést porovnání výkonnosti servisního procesu. Porovnání je možné provést u strategických i nestrategických měřítek pomocí metody benchmarkingu. Benchmarking je možné provést u všech měřítek, nebo lze porovnat pouze hodnoty z jednotlivých časových období či lze porovnat pouze výkonnost servisního procesu s jinými podobnými podniky, které mají akreditovanou zkušební laboratoř.

Implementací diagnostického systému do zavedeného podniku přináší s sebou také určitá rizika, kterým je potřeba věnovat patřičná pozornost. Rizika spojená s implementací jsou:

- kapitálová náročnost – nedostatek finančních prostředků je eliminován tvorbou uživatelského rozhraní běžně používaného programu MS Excel;
- neinformovanost zaměstnanců se změnami při implementaci BSC – eliminováno školením všech zaměstnanců;
- špatný výběr měřítek pro stanovené strategické cíle – návrh měřítek byl proveden při brainstormingu s vedením podniku;
- nadhodnocení cílových hodnot u stanovených ukazatelů;
- nedostatečná informační a komunikační podpora.

5.4 Fáze optimalizace a zlepšování

Výsledky kompletní analýzy metodou BSC pro jednotlivé perspektivy, resp. měřítka výkonnosti, byla konzultována s vedením podniku. Při diskusi nad jednotlivými hodnotami bylo zjištěno několik úzkých míst, které by si vedení podniku přálo omezit, v budoucnu možná úplně eliminovat:

- obrat zásob;
- dlouhá čekací doba zákazníka na servisovaný měřicí přístroj.

Zásoby podniku

Hodnota měřítka obratu zásob, která se zdá vedení podniku velmi vysoká je způsobena nízkou obratovostí zásob tzn., že podnik má dlouho uložené zásoby ve skladu.

Zásoby v podniku lze dělit podle stavu rozpracování:

- výrobní zásoby (suroviny, materiály, díly, obaly, nástroje, paliva);
- zásoby rozpracovaných výrobků (polotovary vlastní výroby, nedokončené výrobky);
- zásoby hotových výrobků (distribuční zásoby).

V analyzovaném podniku je na základě provedené fyzické analýzy nejvíce výrobních zásob. Zásoby, které zvyšují číslo obratovosti zásob, jsou zásoby náhradních dílů pro opravu starších měřicích zařízení. Velké množství náhradních dílů v podniku skladují pro opravy starších řad měřicích přístrojů, které se do podniku vracejí na servis třeba i po 20 letech. Vzhledem k délce existence podniku, dochází k neustálému výzkumu a vývoji a tím pádem dochází k inovacím měřicích přístrojů. Vznikají a narůstají také zásoby náhradních dílů, které má podnik skladem pro opravu měřicích zařízení. Zákazníci, kteří si měřicí přístroje koupili před řadou let a přivezou starší měřicí přístroj na opravu a recalibraci, většinou odchází spokojeni s opraveným a fungujícím přístrojem.

Navrženo bylo doporučené řešení pro vedení podniku v podobě interního rozdělení stavu zásob. Zásoby náhradních dílů, které jsou potřebné k opravě starších řad měřicích přístrojů, budou vedeny zvlášť např. pomocí přehledného systému Kanban. Běžné zásoby, které jsou potřebné pro stávající výrobu, budou vedeny zvlášť.

Kanban by zavedl do skladu náhradních dílů pro starší měřicí přístroje používání kartiček, na které by se zapisovaly informace o měřicím přístroji, pro který jsou náhradní díly určeny. Došlo by k zpřehlednění stavu zásob, kolik náhradních dílů je pro který měřicí přístroj je na skladě. Při samotném hledání náhradních dílů by došlo ke snížení plýtvání – prostožů v opravě měřicího přístroje.

Zavedením Kanbanu pro běžné zásoby stávající výroby by došlo ke snížení plýtvání v podobě prostožů nejen výroby, ale i oprav v rámci servisního procesu. Snížila by se doba dodání servisovaného přístroje, došlo by ke zvýšení spokojenosti zákazníků.

Dlouhé čekací doby zákazníka na servisovaný měřicí přístroj

Dlouhé čekací doby jsou jedním z faktorů plýtvání v podniku. Omezením plýtvání se zabývají metody průmyslového inženýrství.

Podrobnější fyzickou analýzou, proč k dlouhým čekacím dobám dochází, bylo zjištěno, že zkušební laboratoř není plně využita. Akreditovaná zkušební laboratoř, kde se provádějí zkušební a kalibrační procesy výroby, servisu, výzkumu a vývoje je v provozu pouze v pracovní době zaměstnanců podniku, tzn. od 7 do cca 16 hodiny. Jinak je akreditovaná zkušební laboratoř mimo provoz. Optimalizačním návrhem doporučeným vedení podniku byl stanoven 2 směnný provoz a to především v době, kdy v analýze metody BSC u měřítka počet objednávek servisního procesu dochází k významnému zvýšení objednávek – především 3 a 4 čtvrtletí.

5.5 Shrnutí výsledků případové studie

Na základě workshopu s vedením podniku byla provedena analýza procesů akreditované zkušební laboratoře. Přínosem pro vedení podniku je pomocí realizace a aplikace metodiky nalezení problémových - úzkých míst analyzovaného servisního procesu. Pro tyto místa jsou navrženy v rámci aplikace metodiky řešení na jejich odstranění. V současné době dochází k jejich zefektivňování na základě doporučených opatření. Navržená metodika, která je podpořena výpočtovým nástrojem MS Excelu, byla ověřena v praxi a výsledky z této aplikace potvrdily její vhodnost.

Na základě provedené pilotní implementace je možné provést i její modifikaci a to rozšířením o stanovení nejistot. Nejistoty měření v případě diagnostického systému přímo ovlivňuje měřítko interního procesu, resp. referenční měřítko KPI – zvyšování kvality servisního procesu.

Pro akreditované zkušební laboratoře lze uvést na základě provedené analýzy akreditované zkušební laboratoře obecný referenční rámec - vhodných KPI. Tento rámec lze aplikovat pro všechny akreditované zkušební laboratoře.

Tabulka 5 – Obecná měřítka KPI pro akreditovanou zkušební laboratoř

Perspektiva	Obecná měřítka
Finanční	Nákladová rentabilita (ROC), přidaná hodnota (EVA), rentabilita vlastního kapitálu (ROE), rentabilita tržeb (ROS), obrat zásob, provozní pohotovostní likvidita.
Zákaznická	Spokojenost zákazníků, podíl na trhu, noví zákazníci, počet objednávek, kvalita opravy.
Interní	Náklady na provoz, dodržení doby, zvýšení kvality, snížení nejistoty kalibrační laboratoře, snížení plýtvání.
Učení se a růst	Spokojenost zaměstnanců, inovace výrobků, produktivita práce, efektivita informačního systému.

6 Přínosy disertační práce

V tezích disertační práce publikovaných v dubnu 2013, byla identifikována absence metodiky pro diagnostickou oblast měření výkonnosti v kontextu řízení kvality pro akreditované zkušební laboratoře SME. Z definovaného závěru tezí disertační práce vyplynul požadavek na vytvoření ucelené, aplikovatelné metodiky diagnostického systému pro řízení procesů malých a středních podniků. Bylo stanoveno, že metodika bude podpořena vytvořením vhodného softwarového nástroje pro měření výkonnosti jednotlivých měřítek KPI resp. perspektiv metody BSC.

Hlavním přínosem pro podniky z oblasti elektrotechnického průmyslu je poskytnutí komplexní metodiky i pro nevýrobní procesy. Navržená metodika může pomoci k optimalizaci nevýrobních procesů z pohledu kvality, času a nákladů. Dalším významným přínosem po implementaci metodiky je zefektivnění nevýrobních procesů a zvýšení kvality výrobků a služeb pro zákazníka.

6.1 Teoretický přínos práce

V rámci tezí disertační práce byla provedena analýza současných metod pro měření výkonnosti a řízení kvality. Na základě analýzy současných přístupů, metod a nástrojů měření výkonnosti bylo zjištěno, že většina těchto metod a nástrojů je aplikována pouze na výrobní procesy.

Rozborem současného stavu literatury bylo zjištěno, že vhodná metodika, která by se zabývala problematikou diagnostického systému pro měření výkonnosti v kontextu řízení kvality procesů akreditovaných zkušebních laboratoří, prozatím chybí.

Disertační práce poskytuje přínos pro vědní obor v oblastech:

- vypracování uceleného přehledu norem a metod týkajících se problematiky řízení procesů v diagnostických zkušebnách a laboratořích;
- vypracování uceleného přehledu metod a přístupů pro měření, řízení a optimalizaci výkonnosti procesů v oblasti elektrotechnického zkušebnictví;

- navržení komplexní a ucelené metodiky diagnostického systému pro měření výkonnosti v kontextu řízení kvality podpůrných procesů;
- aplikace a ověření metodiky do akreditované zkušební laboratoře, jejímž důsledkem bude zefektivnění a zkvalitnění procesů laboratoře.

6.2 Praktický přínos

Disertační práce přináší nový pohled na řízení procesů akreditovaných zkušebních laboratoří a měření jejich výkonnosti v kontextu řízení kvality malých a středních podniků. V současné době není možné, aby se podniky zaměřovaly pouze na výrobní procesy. Vzhledem k vysokému tlaku ze strany zákazníků a sílící konkurence se musí podniky zabývat také nevýrobními procesy.

Autorkou navržená metodika tvoří komplexní postup pro zlepšování, měření výkonnosti a optimalizaci servisního procesu v akreditovaných zkušebních laboratořích, zejména pro malé a střední podniky. Mezi hlavní praktické přínosy obohacující praxi v dané oblasti lze zařadit:

- návrh a verifikace referenčních procesních modelů akreditované zkušební laboratoře;
- vytvoření softwarového nástroje jako podporu měření výkonnosti metodou BSC;
- definice referenčních klíčových indikátorů výkonnosti;
- aplikaci a ověření navržené metodiky v reálném podniku.

Využití navrženého diagnostického systému měření výkonnosti v kontextu řízení kvality procesů SME představuje pro podnik podporu SMK a analýzu měřítek v jednotlivých perspektivách BSC.

7 Vyhodnocení výsledků, ověření hypotéz

Na začátku disertační práce byl stanoven hlavní cíl navržení metodiky diagnostického systému měření výkonnosti v kontextu řízení kvality procesů SME. Tento cíl byl splněn a ověřen na případové studii v reálném SME podniku.

Kromě naplnění hlavního cíle byly ověřeny hypotézy disertační práce.

Hypotéza 1:

V současné době neexistuje komplexní metodika pro diagnostický systém měření výkonnosti v kontextu řízení kvality pro procesy SME.

Tato hypotéza byla potvrzena a ověřena analýzou současného stavu světové i tuzemské literatury. Komplexní metodika pro diagnostický systém měření výkonnosti v kontextu řízení kvality pro procesy SME prozatím chyběla.

Hypotéza 2:

Navržená metodika umožňuje zvýšit výkonnost celé akreditované zkušební laboratoře, snížit náklady na jednotlivé kalibrační/zkušební procesy a současně zkvalitnit výrobky.

I tato hypotéza byla potvrzena. Správně nastavená metodika podpořená vhodným softwarovým nástrojem pomůže snížit náklady na kalibrační/zkušební procesy a tím dojde ke zkvalitnění výrobků. Přínosem metodiky je také zvýšení výkonnosti celé akreditované zkušební laboratoře, resp. výkonnosti celého SME.

Hypotéza 3:

Pomocí navrženého softwarového nástroje může organizace efektivně diagnostikovat výkonnost prováděného servisního procesu za účelem naplnění požadavků zákazníka.

I poslední hypotéza byla ověřena a potvrzena na případové studii. Bylo dokázáno, že měření výkonnosti servisního procesu pomůže odhalit např. plýtvání. Odstraněním plýtvání pomocí nástrojů PI dojde ke zvýšení spokojenosti zákazníka.

8 Závěr

Současný vývoj a silný růst konkurenčního prostředí klade nové nároky a požadavky na řízení nejen výrobních procesů, ale i podpůrných. Významnou roli zde mají procesy související s diagnostikou elektrotechnických prvků a systémů, resp. procesy realizované v akreditovaných zkušebních laboratořích. Tyto laboratoře, mohou být reprezentovány malým nebo středním podnikem, který by měl zavést vhodný systém řízení kvality. Součástí tohoto systému je požadavek na systematické měření procesů resp. jejich diagnostiku a následně i požadavek na zvyšování výkonnosti. Pro účinné řízení procesů v těchto laboratořích je důležité nastavit vhodný diagnostický systém měření a řízení výkonnosti procesů, který je v souladu se strategickými cíli, vizí podniku a požadavky norem pro řízení kvality.

Analýzou současného stavu poznání bylo zjištěno, že neexistuje vhodná metodika, která by podpořila implementaci vhodného diagnostického systému.

Proto v rámci disertační práce vznikl nejdříve komplexní přehled metod a nástrojů pro měření výkonnosti a řízení kvality (viz kapitola 4). Součástí disertační práce je ucelený přehled norem a metod týkajících se problematiky koncepce SMK popsany v kapitole 1.4. Vlastní metodika pro zavedení diagnostického systému měření výkonnosti procesů v kontextu řízení kvality je vhodně podpořena softwarovým nástrojem.

Navržená metodika i softwarový nástroj byly ověřeny na případové studii v podmínkách konkrétní akreditované zkušební laboratoře. Na základě stanovení měřítek výkonnosti KPI, doplnění parametrů a váhových koeficientů byla stanovena úzká místa analyzovaného procesu. Novým pohledem na měření výkonnosti, resp. na jedno z měřítek interních procesů, je zohlednění nejistoty měření zkušebního zařízení. Pro úzká místa byla vedení podniku navržena řešení, která pomohou úzká místa eliminovat nebo úplně odstranit. Dílčí výsledky a závěry disertační práce byly v průběhu studia publikovány a prezentovány na tuzemských i zahraničních konferencích.

Pro některé malé a střední podniky se může navrhované řešení diagnostického systému měření výkonnosti v kontextu řízení kvality zdát časově i finančně náročné. Velmi nevýhodné, z hlediska převážně časového, to může být pro opravdu velmi malé podniky, kde je jeden majitel, který zastává více funkcí.

Přínosem pro malé a střední podniky z oblasti elektrotechnického průmyslu je poskytnutí komplexní metodiky pro nevýrobní procesy. Tato metodika je složena z několika stěžejních částí, které jsou navzájem provázané a tvoří ucelený komplexní systém.

Téma zpracované disertační práce a její výsledky jsou v současné době velmi aktuální a diskutované. Nedílnou součástí systému managementu kvality v dnešních podnicích je snaha o dosažení větší konkurenceschopnosti a včasná reakce na změny okolního prostředí. V důsledku těchto dynamických změn může být navržená metodika velkým přínosem pro všechny akreditované zkušební laboratoře mající formu malých a středních podniků.

Velký potenciál a přínos této metodiky v budoucnu vidím v souvislosti s revizí normy ISO 9001. Po úpravě metodiky v souladu s normou ISO 9001 po revizi, poskytne metodika v budoucnu vedení SME návod pro snazší synchronizaci starého SMK podle původní normy ISO 9001 z roku 2009 s novou normou po revizi.

Použitá literatura

1. MCKONE, Kathleen E., Roger G. SCHROEDER a Kristy O. CUA. The impact of total productive maintenance practices on manufacturing performance. 39 - 58. Dostupné z:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272696300000309>
2. KWAN, Hee Han. Two-stage Process Analysis Using the Process-based Performance Measurement Framework and Process Simulation. 31 - 37. Dostupné z:
http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=4296914&contentType=Conference+Publications&searchField%3DSearch_All%26queryText%3Dperformance+measurement+Processes
3. SAMSON, Danny a Mile TERZIOVSKI. The relationship between total quality management practices and operational performance. Dostupné z:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/>
4. TAN, WenAn a Weiming SHEN. A methodology for dynamic enterprise process performance evaluation. Dostupné z:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166361506001618>
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272696398000461>
5. AUER, Antti a KARJALAINEN. Improving R&D processes by an ISO 9001-based Quality Management System. Dostupné z:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1383762196000495>
6. RAI, Arun. The effects of development process modeling and task uncertainty on development quality performance. Dostupné z:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378720600000471>
7. APOLLONI, Stefano a Matteo M. SAVINO. An approach to define quality pointers for a Quality Management System in ISO 9000 environment. Dostupné z:
http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=1612545&contentType=Conference+Publications&searchField%3DSearch_All%26queryText%3DQuality+Management+Systems
8. MASON, L. E., L. B. CRONIN a P. J. KELLEY. Sampling of calibration system performance by measurement audits. In: *Engineering Science and Education Journal* [online]. 1996, 223 - 226 [cit. 2016-03-10]. ISSN 0963-7346. Dostupné z: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=543624>
9. ZIKMUND, Martin. Životní cyklus výrobku – od Fabie po Coca Colu. In: [online]. [cit. 2012-12-08]. Dostupné z:
<http://www.businessvize.cz/strategie/zivotni-cyklus-vyrobku-od-fabie-po-coca-colu>
10. KOMNINOS, I. Product Life Cycle Management. [online]. 2002 – 2008 [cit. 2012-12-08]. Dostupné z:
http://www.urenio.org/tools/en/Product_Life_Cycle_Management.pdf

11. *Česká společnost pro jakost: ISO 9001:2015 a ISO 14001:2015* [online]. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z: <http://www.csq.cz/iso-90012015-a-iso-140012015/>
12. *TÜV SÜD Czech: TÜV SÜD Choose certainty. Add value. Co je ISO 9001? Systém managementu kvality ISO 9001 je světově nejpopulárnější norma pro zlepšování kvality, která má více než milion certifi kovaných organizací ve 180 zemích po celém světě. Jedná se o jedinou normu ze skupiny norem 9000 vydaných Mezinárodní organizací pro standardizaci (ISO), kterou lze použít pro účely posouzení shody. ISO 9001 také slouží jako základ pro mnoho dalších důležitých oborově specifických norem, jakož i pro široce pou* [online]. [cit. 2016-04-04]. Dostupné z:
<http://www.tuv-sud.cz/uploads/images/1409647130625603401777/informace-o-revizi-normy-iso-9001.pdf>
13. *ČSN EN ISO 9000: Systémy managementu kvality - základní principy a slovník*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
14. *ČSN EN ISO 9001: Systémy managementu kvality - Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2009.
15. *ČSN EN ISO 9004: Řízení udržitelného úspěchu organizace - přístup managementu kvality*. Praha: Český normalizační institut, 2010.
16. *ČSN ISO 10001: Management kvality - spokojenost zákazníka - směrnice pro pravidla chování organizace*. Praha: Český normalizační institut, 2008.
17. *ČSN ISO 10002: Management kvality - spokojenost zákazníka - směrnice pro vyřizování stížností v organizacích*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
18. *ČSN ISO 10004: Management kvality - spokojenost zákazníka - směrnice pro monitorování a měření*. Praha: Český normalizační institut, 2013.
19. *ČSN ISO 10005: Systémy managementu kvality - směrnice pro plány kvality*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
20. *ČSN EN ISO 10012: Systémy managementu měření - požadavky na procesy měření a měřicí vybavení*. Praha: Český normalizační institut, 2003.
21. *ČSN EN ISO 10014: Management kvality - směrnice pro dosahování finančních a ekonomických přínosů*. Praha: Český normalizační institut, 2007.
22. *ČSN EN ISO 17000: Posuzování shody - slovník a základní principy*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
23. *ČSN EN ISO 17025: Posuzování shody - všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří*. Praha: Český normalizační institut, 2005.
24. Šimonová, S. *Modelování procesů a dat pro zvyšování kvality*. Universita Pardubice, 2009. ISBN 978-80-7395-205-1.
25. SKOČIL, V., *Přednášky z předmětu RIP*. Plzeň, 2012
26. Kryšpín, L. *Ekonomika procesně řízených organizací*. VŠE Praha. Nakladatelství Oeconomica, 2005. ISBN 80-245-0965-2.
27. Grasseová, M. *Procesní řízení: ve veřejném i soukromém sektoru*. 1. vydání, Brno, Computer Press, 2008. 266 s. ISBN 978-80-251-1987-7.

28. TUPA, Jiří. *CQT - nová metodika řízení technologických procesů*. Plzeň, 2006. Disertační práce. ZČU v Plzni, FEL.
29. TUPA, Jiří. *Řízení diagnostických procesů*. Plzeň, 2008. Habilitační práce. ZČU v Plzni, FEL.
30. Jáč, I., Rydvalová, P., Žižka, M. *Inovace v malém a středním podnikání*. Brno: Computer Press, 2005. ISBN 80-251-0853-8.
31. Rydlová, P. *Profile of small and medium enterprises – searching for a partner in sixth framework programme of the EU*. 2005.
32. MOLNÁR, Zdeněk. *Pokročilé metody vědecké práce*. 1. vyd. Zeleneč: Profess Consulting, 2012. ISBN 978-80-7259-064-3.
33. *ARIS - od podnikových procesů k aplikačním systémům*. Dotisk 1. vyd. Brno: IDS Scheer ČR, 2002. Věda pro praxi (Profess Consulting). ISBN 80-238-4719-8.
34. *Management mania: SMART* [online]. [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/smart>
35. *Management 1: Tvorba poslání, vize a strategie podniku* [online]. [cit. 2016-03-18]. Dostupné z: https://is.vsfs.cz/el/6410/leto2008/N_Man_1/um/4Vize__poslani__strategie.pdf
36. NENADÁL, Jaroslav. *Měření v systémech managementu kvality*. Praha: Management Press, 2001. 310 s
37. FREHR, Hans Ulrich. *Total quality management: zlepšení kvality podnikání: příručka vedoucích sil*. 1. vyd. Brno: Unis, 1995, 258 s. ISBN 34-461-7135-5.
38. ŽIŽLAVSKÝ, Ondřej. *MODERNÍ METODY MĚŘENÍ VÝKONNOSTI PODNIKU*. Dostupné z: http://www.konference.fbm.vutbr.cz/workshop/papers/papers2006/zizlavsky_ondrej.pdf
39. NENADÁL, Jaroslav, Růžena PETŘÍKOVÁ, Josef TOŠENOVSKÝ, Darja NOSKIEVIČOVÁ a Jiří PLURA. *Moderní systémy řízení jakosti: quality management*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2002, 282 s. ISBN 80-726-1071-6.
40. *Balanced Scorecard* Institut. [online]. [cit. 2012-04-28]. Dostupné z: <http://www.balancedscorecard.org/basics/bsc1.html>
41. KAPLAN, Robert a David NORTON. *Balanced Scorecard*. Praha: NT Publishing s. r. o., 2006. ISBN 80-7261-032-5.
42. BASL, Josef, Miroslav MAJER a Miroslav ŠMÍRA. *Teorie omezení v podnikové praxi: zvyšování výkonnosti podniku nástroji TOC*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. Management v informační společnosti. ISBN 80-247-0613-X.
43. KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006. Management studium. ISBN 80-868-5138-9.
44. MAŠÍN, I., KOŠTURIÁK, J., DEBNÁR, P. *Zlepšování nevýrobních procesů*. 1. vyd. Liberec: Institut technologií a managementu, 2007. ISBN 80-903533-3-9.

45. *Produktivita: Zlepšování procesů: Co je Průmyslové inženýrství a k čemu slouží; Metody PI.* [online]. 2009 [cit. 2016-04-05]. Dostupné z: www.produktivita.cz.
46. TÖPFER, Armin. *Six Sigma: koncepce a příklady pro řízení bez chyb.* 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008, x, 508 s. ISBN 978-80-251-1766-8.
47. *Interquality: Co je Six Sigma* [online]. [cit. 2016-03-24]. Dostupné z: <http://www.sixsigma-iq.cz/COJESIXSIGMA.aspx>
48. ŠÍMOVÁ, Šárka. *Zvýšení přesnosti na zkušební stanici průtoku.* ZČU Plzeň, 2009. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce Doc. Olga Tůmová, CSc.

Seznam publikací studenta

Vysokoškolské kvalifikační práce

2013

Blechová, Šárka. *Měření výkonnosti podpůrných procesů v elektrotechnice v kontextu řízení kvality*. Plzeň, 2013. Teze k disertační práci. Západočeská univerzita v Plzni. Vedoucí práce doc. Ing. Jiří Tupa, Ph.D.

Publikace vztahující se k disertační práci

2010

ŠÍMOVÁ, Š. *Modelování a optimalizace kalibračního procesu*. In *Elektrotechnika a informatika 2010. Část 1., Elektrotechnika*. Plzeň, 2010., ISBN: 978-80-7043-913-5.

2012

BLECHOVÁ, Š. *Vývojová fáze elektrotechnického výrobku – kvalita vs. finance*. In *Elektrotechnika a informatika 2012. Část 1., Elektrotechnika*. Plzeň 2012. s. 13-16. ISBN: 978-80-261-0120-8.

2015

BLECHOVÁ, Š. *Návrh metodiky měření výkonnosti podpůrných procesů v elektrotechnice*. In *Elektrotechnika a informatika 2015. Elektrotechnika, elektronika, elektroenergetika*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2015. s. 15-16. ISBN: 978-80-261-0514-5.

BLECHOVÁ, Š., TUPA, J. *Process management and performance measurement calibration laboratories: methodology, case studie*. In *Conference proceedings of the 7th International Scientific Conference Management of Technology. Step to Sustainable Production (MOTSP 2015)*. Záhřeb: Croatian Association for PLM, 2015. s. 1-8. ISBN: neuvedeno, ISSN: 1849-7586

Ostatní publikace

2009

ŠÍMOVÁ, Š. *Zvýšení přesnosti na zkušební stanici průtoku*. In *Elektrotechnika a informatika 2009. Část 1., Elektrotechnika*. Plzeň: Západočeská univerzita, 2009. s. 121-124. ISBN: 978-80-7043-810-7.

2011

FRVŠ – G1 – hlavní řešitel Blechová Šárka, Ing.

Závěrečná zpráva z projektu - Inovace předmětů z oblasti řízení procesů a podnikání v elektrotechnice.

2013

TUPA, J., BLECHOVÁ, Š., NOVÁK, T. *Řízení výkonnosti procesů a zvyšování přidané hodnoty výrobku v prostředí DP*. 1. vyd. Plzeň: SmartMotion, s.r.o., 2013, ISBN: 978-80-87539-25-5.

Seznam příloh

Příloha I – Podrobná analýza servisního procesu metodou BSC

Příloha II – Dotazník pro zákazníky servisního procesu

Příloha III – Dotazník pro zaměstnance

Příloha I. - Podrobná analýza servisního procesu metodou BSC

Perspektiva	Měřítko	Počáteční stav	Q1	Q2	Q3	Q4	\bar{x}	k - váhový koef. měřítko	k * Q1	k * Q2	k * Q3	k * Q4
Učení a růst	Spokojenost zaměstnanců [-]	1,57	1,66	1,53	1,53	1,49	1,20	1	1,38	1,28	1,28	1,24
Učení a růst	Inovace výrobků [-]	0,70	0,87	0,56	0,48	0,89	0,85	2	2,05	1,32	1,13	2,09
Učení a růst	Produktivita práce [-]	0,87	0,89	0,95	0,96	0,90	1,00	4	3,56	3,80	3,84	3,60
Učení a růst	Efektivita IS [-]	0,79	0,79	0,8	0,83	0,85	0,90	3	2,63	2,67	2,77	2,83
Interní procesy	Dodržení doby trvání servisu [dny]	23	17	23	24	18	20	1	0,85	1,15	1,20	0,90
Interní procesy	Náklady na servis [Kč]	3,8	3,6	3,8	3,7	3,5	3,3	2	2,18	2,30	2,24	2,12
Interní procesy	Zvýšení kvality servisního procesu [%]	91	97	89	90	95	95	3	3,06	2,81	2,84	3,00
Interní procesy	Snižování plýtvání [-]	0,1	0,2	0	0,1	0,3	0,2	4	4,00	0,00	2,00	6,00
Zákaznická	Spokojenost zákazníků [-]	2,02	1,3	1,8	1,9	1,5	1	4	5,20	7,20	7,60	6,00
Zákaznická	Podíl na trhu [%]	21	21	21	26	25	30	2	1,40	1,40	1,73	1,67
Zákaznická	Počet záručních oprav [ks]	43	30	33	37	29	30	5	5,00	5,50	6,17	4,83
Zákaznická	Počet pozáručních oprav [ks]	57	70	67	63	71	70	5	5,00	4,79	4,50	5,07
Zákaznická	Nový zákazníci [-]	10	5	7	9	15	30	3	0,50	0,70	0,90	1,50
Zákaznická	Počet objednávek [ks]	1319	203	687	1216	1398	1500	1	0,14	0,46	0,81	0,93
Zákaznická	Kvalita opravy [%]	87	98	89	91	94	100	7	6,86	6,23	6,37	6,58
Finanční	ROE očekávání majitele [%]	5,56	5,21	6,43	7,3	5,61	7,00	5	3,72	4,59	5,21	4,01
Finanční	EVA přidaná hodnota [%]	3,81	3,88	3,85	3,89	3,87	4,00	4	3,88	3,85	3,89	3,87
Finanční	ROS rentabilita tržeb [%]	6,97	6,43	7,11	6,98	6,97	7,25	3	2,66	2,94	2,89	2,88
Finanční	ROC nákladová rentabilita [%]	2,78	2,77	3,2	3,1	2,98	3,25	2	1,70	1,97	1,91	1,83
Finanční	Obrat zásob [počet dní]	44	42	38	37	39	30	1	1,40	1,27	1,23	1,30
Finanční	Provozní pohotovost likvidita [-]	0,67	0,68	0,71	0,73	0,62	0,80	2	1,70	1,78	1,83	1,55

Příloha II. - Dotazník pro zákazníky servisního procesu

Dotazník pro zákazníky servisního procesu

Dobrý den,

dovolujeme si Vám předložit dotazníkové šetření, které bude sloužit jako podklad pro vytvoření zpětné vazby od zákazníků servisního procesu.

Děkujeme za spolupráci a pravdivé vyplnění

Vedení podniku

Dotazník je anonymní, obsahuje 7 otázek se stupnicí 1 – 5. U každé odpovědi zakroužkujte vždy POUZE JEDNU odpověď.

Hodnocení dotazníku:

- 1 – souhlasím
- 2 – spíše souhlasím
- 3 – nevím
- 4 – spíše nesouhlasím
- 5 – nesouhlasím.

Vyhodnocení dotazníku:

- 5 bodů
- 4 body
- 3 body
- 2 body
- 1 bod

Obecné informace

- | | |
|-----------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> FO | <input type="checkbox"/> Stálý zákazník |
| <input type="checkbox"/> PO | <input type="checkbox"/> Nový zákazník |

1. Jak jste byl spokojen/spokojena s rychlostí vyřízení Vašeho požadavku?

1 2 3 4 5

2. Jak jste byl spokojen/spokojena s kvalitou servisního procesu?

1 2 3 4 5

3. Jak jste byl spokojen s cenou servisu?

1 2 3 4 5

4. Shodovala se výsledná fakturovaná cena za servis s původní cenovou nabídkou servisu?

1 2 3 4 5

5. Jak jste byl spokojen s dodržáním termínu vyřízení servisu?

1 2 3 4 5

6. Jak jste byl spokojen s komunikací zaměstnanců zkušební laboratoře v průběhu realizovaného servisu?

1 2 3 4 5

7. Využijete služeb servisu v našem podniku i v budoucnu?

1 2 3 4 5

Příloha III. – Dotazník pro zaměstnance

Dotazník pro zaměstnance

Dobrý den,

dovolujeme si Vám předložit dotazníkové šetření, které bude sloužit jako podklad pro vytvoření zpětné vazby od zaměstnanců podniku směrem k vedení podniku.

Děkujeme spolupráci a pravdivé vyplnění

Vedení podniku

Dotazník je anonymní, obsahuje 9 otázek se stupnicí 1 – 5. U každé odpovědi zakroužkujte vždy POUZE JEDNU odpověď.

Pohlaví	Věk	Vzdělání
<input type="checkbox"/> žena	<input type="checkbox"/> do 30 let	<input type="checkbox"/> Vyučen
<input type="checkbox"/> muž	<input type="checkbox"/> 31 – 40 let	<input type="checkbox"/> Středoškolské s vyuč. listem
	<input type="checkbox"/> 41 – 50 let	<input type="checkbox"/> Středoškolské s maturitou
	<input type="checkbox"/> 51 – 60 let	<input type="checkbox"/> Vysokoškolské
	<input type="checkbox"/> 60 let a více	

Hodnocení dotazníku:

- 1 – souhlasím
- 2 – spíše souhlasím
- 3 – nevím
- 4 – spíše nesouhlasím
- 5 – nesouhlasím.

Vyhodnocení dotazníku:

- 5 bodů
- 4 body
- 3 body
- 2 body
- 1 bod

1. Jsou Vám známa vize a strategické cíle podniku, pro kterou pracujete?
1 2 3 4 5
2. Vyhovují Vám pracovní podmínky a prostředí podniku?
1 2 3 4 5
3. Cítíte se mezi spolupracovníky spokojeně?
1 2 3 4 5
4. Jste spokojen s jednáním Vaše nadřízeného vůči Vám?
1 2 3 4 5
5. Jste spokojen se schopností Vašeho nadřízeného motivovat Vás k vyšším výkonům?
1 2 3 4 5
6. Dostáváte od vedení podniku zpětnou vazbu a informace o plnění Vašich pracovních cílů, resp. plnění strategických cílů podniku a naplňování vize?
1 2 3 4 5
7. Jste spokojen se svým finančním ohodnocením za odvedenou práci?
1 2 3 4 5
8. Lze změnit něco, co by Vás více motivovalo k práci?
1 2 3 4 5
9. Máte možnost mluvit s nadřízeným o nápadech a problémech?
1 2 3 4 5