

Vadybinių, technologinių ir statistinių kokybės valdymo metodų integravimas

A. Vaišvila, E. Vaičikonis

AB „Ekranas“, Elektronikos g. 1, LT – 35116 Panevėžys, Lietuva, tel. +370 45 506766, el. p. vaisvila@ekranas.lt

Ivadas

Gerinant elektroninių įtaisų (EI) kokybę, visose jų gyvavimo stadijose reikia taikyti platų spektrą kokybės valdymo metodų, kurie savo esme ir principais gali būti priskirti skirtingoms mokslo kryptims, pavyzdžiui: vadybos, ekonomikos, technologijos, matematinės statistikos ir kt. Dažniausiai visi kokybės valdymo metodai taikomi tuo pat metu, todėl neišvengiamai kyla jų integravimo problema.

Panagrinėkime kokybės valdymo metodų integravimą akcinės bendrovės (AB) „Ekranas“, projektuojančios ir gaminančios televizinius kineskopus bei atskirus jų komponentus, pavyzdžiui.

Šiuo metu esamą situaciją apibendrintai būtų galima apibūdinti taip:

1. Didėja rinkos spaudimas mažinti gaminių (kineskopų, stiklo detalių) **kainą** ir gerinti **kokybę**.

2. Didėja gaminių **nomenklatūra** (tipų skaičius), o atskirų tipų – dar ir rūšių skaičius. Be to, plečiantis bendrovei, didėja gamybos **masiškumas**.

3. Trumpėja naujų gaminių **įsisavinimo trukmė** visose stadijose: rinkodara – projektavimas – gamybos paruošimas – sertifikavimas – pateikimas rinkai. Kartu didėja investicijų poreikis.

4. Trūksta darbuotojų numatytoms operacijoms atlikti, ir jų dar gali mažėti.

5. **Išorinė aplinka** darosi vis sudėtingesnė:

- Lietuvai įstojus į ES, daugėja teisiųjų reikalavimų visose veiklos srityse;

- dėl globalizacijos daugėja galimybių visose veiklos srityse (plačiaja prasme), taigi darosi vis sudėtingiau pasirinkti optimalų variantą toms galimybėms išnaudoti.

6. Sparčiai didėja vidinės **informacijos srutai** (duomenys kompiuteriuose, dokumentai). Vyksta „persisotinimas“, todėl dalis duomenų nenaudojama analizei, taip pat vis mažėja galimybė įvykdyti visų dokumentų visus reikalavimus. Tie patys duomenys, tačiau gaunami iš skirtingų informacijos šaltinių, ne visada sutampa.

7. Didėjant vadybos sistemų skaičiui (kokybės vadybos sistema (KVS), aplinkos apsaugos vadybos sistema (AAVS), saugos ir sveikatos vadybos sistemos užuomazga, taip pat ateityje galimos ir kitos sistemos),

santykiškai **silpninama tiesioginė kokybės funkcija**, nes išsklaidomi išteklių.

Situacijos apibūdinimas iškelia labai daug problemų, kurios yra sprendžiamos bandant taikyti bendrovėje integruotą verslo vadybos sistemą, kurios pagrindą sudaro pagal tarptautinius standartus [1] sukurta ir įdiegta kokybės ir aplinkos apsaugos vadybos sistema.

Kokybės valdymo metodų integracijos tendencija yra neišvengiama, o sritys, kurias apima ši integracija, nuolat plečiasi [2, 3].

Kokybės valdymo metodų integravimo istorija

Akinė bendrovė „Ekranas“, būdama sudėtinga ir didelė įmonė, siekdama vieno svarbiausių tikslų – geros kineskopų kokybės, per pastaruosius 9 metus įdiegė daug įvairios srities kokybės valdymo metodų [4, 5], kurie palaipsniui buvo integruojami. Šių metodų struktūra bei tobulino istorija schemiškai pavaizduota 1 pav.

Integravimu čia suprantamas tam tikrų integracijos požymių išryškėjimas:

- bendrų tikslų turėjimas bei tų tikslų paskirstymas sistemoje;

- bendrų elementų naudojimas skirtinguose posistemiuose;

- bendros duomenų įrašų bazės;

- išplėtos horizontalios ir vertikalios sąsajos tarp atskirų sistemų ir posistemų;

- bendras valdymas.

Toks integruotas vadybinių, technologinių ir statistinių kokybės valdymo metodų taikymas padėjo pagerinti kineskopų kokybę ir įgyvendinti užsibrėžtą tikslą.

Esminių neatitikčių (EN) dinamikos tyrimas

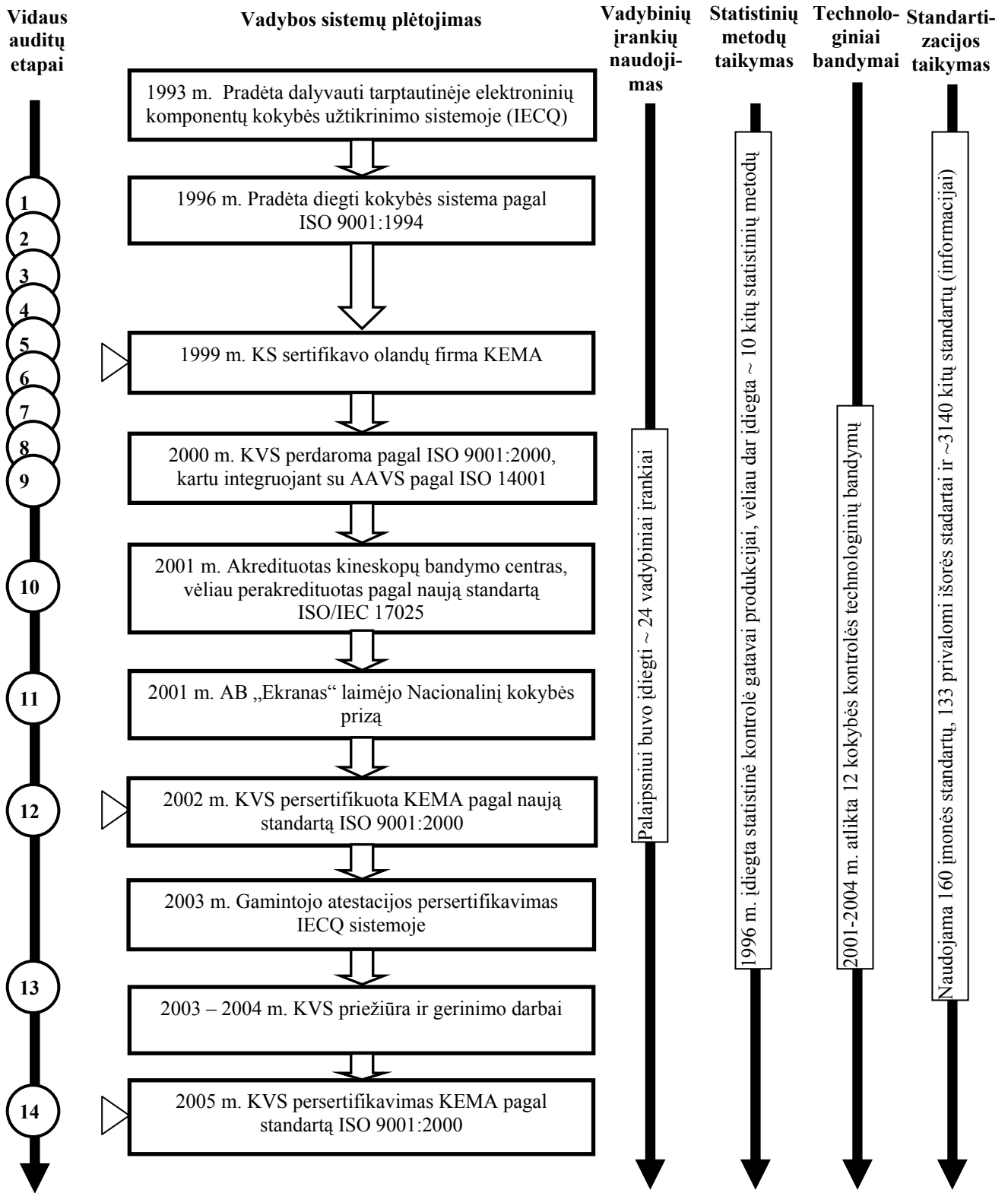
Naudojant kokybės sistemos visų vidaus auditų (2 pav.) protokolus, surašytus nuo 1997 iki 2001 metų imtinai, taip pat to paties laikotarpio kokybės direktoriaus duomenų įrašų knygas, sudarytos esminių neatitikčių dinamikos kreivės.

Tyrimo metu esminės neatitiktytys buvo suskirstytos į tris grupes:

❖ esminės neatitiktytys konstrukcinėje specifikacijoje;

❖ esminės neatitiktytys technologinėje specifikacijoje;

❖ esminės neatitiktytys vadybinėje specifikacijoje.



1 pav. Kokybės valdymo metodų integravimo AB „Ekranas“ istorija

ESMINĖ NEATITIKTIS – tai vienkartinis esminio specifikacijos reikalavimo arba pakartotinis (daugiau nei 3 kartus) neesminių specifikacijos reikalavimų nevykdymas.

Neatitiktys įvertinamos ekspertiškai.

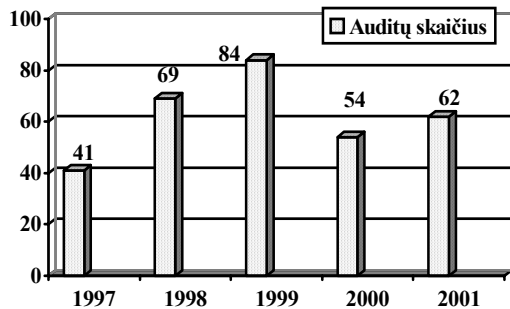
Kokybės sistemos vidaus auditų esminių neatitikčių dinamika pateikta 3 pav., o esminių neatitikčių, užfiksuotų kokybės direktoriaus duomenų įrašų metinėse knygose, dinamika pateikta 4 pav.

Tyrimo metu nustatyta, kad vidaus auditų metu per 5 metus užfiksuota 2157 esminės ir neesminės neatitiktys, o kokybės direktoriaus duomenų įrašuose per tą patį laikotarpį – 1623.

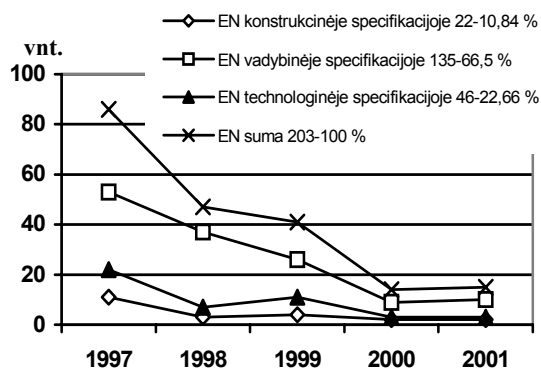
Tyrimas parodė, kad problemiškesniausia sritis bendrovėje yra vadybinių specifikacijų reikalavimų nevykdymas. Tokios esminės neatitiktys sudaro 44,3 % visų esminių neatitikčių.

1 lentelė. Esminių neatitikčių tyrimo suvestinė (1997–2001 m.m.)

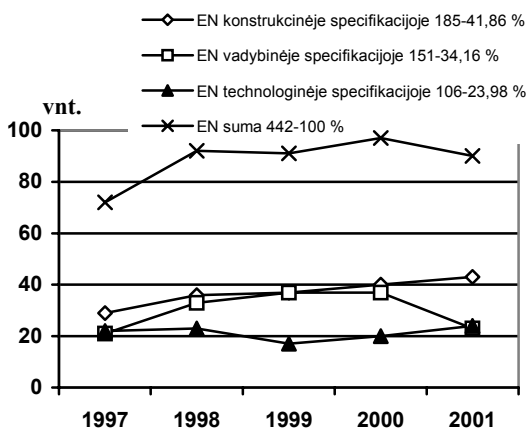
	Iš viso neatitikčių	Iš viso esminių neatitikčių (EN)		Konstrukcinės specifikacijos EN	Technologinės specifikacijos EN	Vadybinės specifikacijos EN
		Nuo visų neatitikčių	Visos esminės neatitiktytys			
KVS auditai	2157	203		22	46	135
		9,41%	100%	10,8%	22,7%	66,5%
Kokybės direktoriaus duomenų įrašai	1623	442		185	106	151
		27,2%	100%	41,9%	24%	34,1%
Iš viso	3780	645		207	152	286
		17,1%	100 %	32,1%	23,5%	44,3%



2 pav. Kokybės sistemos vidaus auditų skaičiaus dinamika



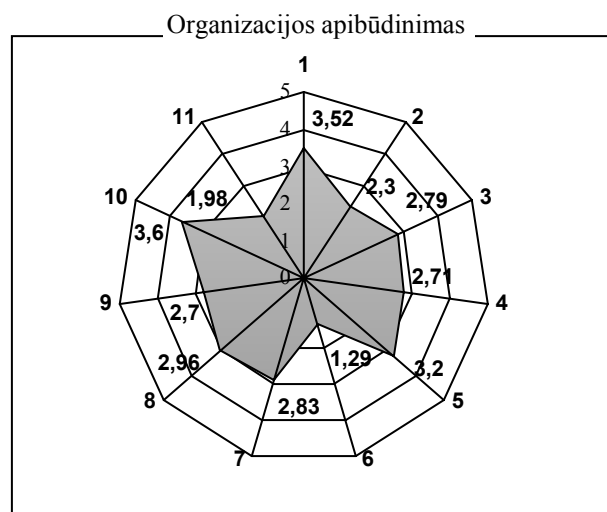
3 pav. Kokybės sistemos vidaus auditų esminių neatitikčių dinamika



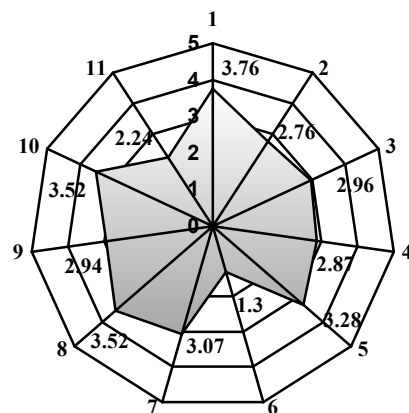
4 pav. Esminių neatitikčių, užfiksuotų kokybės direktoriaus duomenų įrašų metinėse knygosė, dinamika

Taip pat buvo atlikti besimokančios organizacijos (BO) bruožų pasireiškimo vadybiniame kontekste tyrimai pagal 11 BO charakteristikų [17]. Tiriant kiekvieną BO

charakteristiką atskirai minimali galima balų suma yra 0 balų, maksimali – 5 balai. Visos bendrovės vaizdas pateiktas 5 pav., o atskirai kokybės tarnybos – 6 pav.



5 pav. BO bruožų pasireiškimas vadybiniame kontekste: visos bendrovės bendras vaizdas: 1 – vyrauja mokomasis požiūris į strategiją; 2 – dalyvaujama formuojant politiką; 3 – daug dėmesio skiriama kokybiškam informavimui; 4 – formuojama apskaita ir kontrolė; 5 – efektyvūs vidiniai mainai; 6 – lanksčios atlyginimų sistemos; 7 – egzistuoja įgalinančios struktūros; 8 – personalas yra išorinės informacijos teikėjas; 9 – nesvetimas tarporganizacinis mokymasis; 10 – egzistuoja saviugdės klimatas; 11 – visiems užtikrinamos mokymosi galimybės



6 pav. BO bruožų pasireiškimas vadybiniame kontekste: kokybės tarnybos bendras vaizdas

Atlikti tyrimai leidžia daryti išvadą, kad vyraujančios esminės neatitiktys yra vadybinės veiklos neatitiktys. BO bruožų pasireiškimo vadybiniame kontekste tyrimas gerai koreliuoja su bendrovės esminių neatitiktį tyrimo rezultatais:

- BO bruožų pasireiškimo neatitiktis vadybiniame kontekste – 45,67 %;

- Esminės vadybinės neatitiktys tarp visų esminių neatitiktį sudaro 44,34 %.

Taip pat pastebima koreliacija tarp vadybinių ir technologinių bei konstruktorinių esminių neatitiktį. Tai galima traktuoti, kaip vieną iš įrodymų, pagrindžiančių kokybės valdymo metodų integravimo būtinumą.

Naudojami vadybiniai įrankiai

2 lentelėje pateiktas AB „Ekranas“ naudojamų vadybinių įrankių, kurie palaipsniui buvo diegiami kartu su kitais metodais [6] (1 pav.), sąrašas.

2 lentelė. AB „Ekranas“ naudojamų vadybinių įrankių sąrašas

Vadybos/analitiniai įrankiai	Naudojimas
1. Duomenų rinkimo formos (Check sheet)	Įvadinė kontrolė, proceso kontrolė ir reguliavimas, produkcijos kontrolė ir bandymai
2. Pareto diagrama (Pareto analysis)	Produkto neatitiktį ir jų priežasčių analizei
3. Išikavos priežasčių ir pasekmių diagrama [Cause & effect (Ishikava) diagram]	Produkto neatitiktį ir priežasčių analizei. Išleistas specialus klineskopų ir detalių neatitiktį bei jų priežasčių katalogas
4. Histograma (Histogram)	Visuose procesuose – problemoms spręsti
5. Sklaidos diagrama (Scatter diagram)	Naudojama regresinei ir koreliacinei analizei, pvz., klineskopų reklamacijų analizei
6. Srauto diagrama (Process diagram)	Projektuojant technologiją, apibrėžiant procesų tarpusavio ryšius
7. Statistinė kontrolė (Statistical inspection)	Klineskopų, stiklo detalių ištisinei bei atrankinei kontrolei ir kitiems procesams. Yra išleistos metodikos: „Klineskopų statistinės priimamosios kokybės kontrolės charakteristikų modeliavimas ir įverčių skaičiavimas“ ir „Klineskopų stiklo detalių priimamosios kontrolės modeliavimas ir nuosekliųjų įverčių skaičiavimas“.
8. Statistinis technologinio proceso reguliavimas [Statistical process control]	Klineskopų ir stiklo detalių gamybos procese (valdymo grafikai)
9. Procesų eigos algoritmai/operogramos (Process decision program chart)	Visų procesų procedūrų aprašymas
10. Matavimo neapibrėžčių skaičiavimas (Measurement system analysis)	Metrologiniam laidavimui užtikrinti. Yra išleista metodika „Klineskopo parametrų matavimo neapibrėžčių skaičiavimas ir jų taikymas“.

Vadybos/analitiniai įrankiai	Naudojimas
11. Klaidų įtakos analizės būdas [Failure mode and effect analysis (FMEA)]	Projektavimo procese; įrenginių priežiūroje
12. Kokybės funkcijos išskleidimas [Quality function deployment (QFD)]	Projektavimo, gamybos ir pardavimų procesuose, ryšiuose su vartotojais
13. Tikslinių komandų (grupių) sukūrimas (Team building)	Visuose procesuose – pagal poreikį. Įforminama direktorių įsakymais ir potvarkiais
14. „Proto šturmas“ (Brainstorming)	Taikomos norint surasti problemų sprendimus ir potencialias kokybės gerinimo galimybes
15. Struktūrizuotos apžvalgos ir ataskaitos (Surveys)	Vadovybinė analizė, vartotojų pasitenkinimo matavimas
16. Laiko valdymas (Time management)	Pasikeitimo informacija procedūroje, pasitarimų organizavimas
17. Tarpusavio ryšių valdymas (Communication)	Pasikeitimo informacija procedūroje, (LOTUS-NOTES, Oracle ir kitos programos), darbuotojų pareiginiuose nuostatuose
18. Visuotinis gamybos aptarnavimas (Total productive maintenance)	Klineskopų ir stiklo detalių gamybos aptarnavimo veikloje
19. Demingo principas kokybės vadybai (The Deming approach to quality management)	Visuose procesuose pagal ISO 9001 standartą: „Planuok-Daryk-Tikrink-Veik(gerink)“
20. Projektų valdymas (Projects management)	K ir AAVS programų valdymas, naujų projektų įdiegimas (MS Project programa), gamybos paruošimo valdymas
21. Veiklos sugretinimas (Benchmarking)	Dalyvauta Lietuvos nacionalinio kokybės prizo konkurse pagal EFQM kriterijus. Klineskopų ir detalių parametrų lyginimas su konkurentais. Vadybos sistemų lyginimas su konkurentais
22. Matricinės diagramos (Matrix diagrams)	Vidaus audito procese (pvz., auditų rezultatų analizė pagal elementus)
23. Kokybės išlaidų valdymas	Visuose pagrindiniuose procesuose kokybės išlaidoms apskaičiuoti
24. Besimokančios organizacijos (BO) principai	Kompetencijų nustatymo ir mokymo procesuose

Technologiniai ir statistiniai kokybės valdymo metodai

Statistinių kokybės valdymo metodų taikymas klineskopų gamyboje plačiai išnagrinėtas [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Dažnai šių metodų pirminiai tyrimai ir vėlesnis jų naudojimo gamyboje įteisinimas glaudžiai siejasi su tuo tikslu atliekamais kokybės kontrolės technologiniais bandymais. Per pastaruosius trejus metus buvo atlikti šie klineskopų kokybės kontrolės technologiniai bandymai:

1. Du srautai prieš klineskopų A33, A48 pakavimą [12].
2. Pasyvus išlaikymas visiems klineskopams.

3. Kineskopų justavimas asmeniniais kokybės žymekliais (kontrolės darbuotojų atestavimo sistemos).

4. Atrankinės kontrolės parametrų specifikacijos analizė.

5. Atrankinė kontrolė pagal kiekybinius įverčius (elektrinių parametrų) iš gamybos [13].

6. Elektrinių parametrų koreliacijos kontrolės ir galutinėse gamybos operacijose bei parametrų degradacija.

7. Pertikrinimo operacijos svarbiausioms (pagal vartotoją) neatitiktims.

8. Kokybinių įverčių naudojimas kiekybinių įverčių analizei.

9. Mažų pokyčių neatitiktys [14].

10. Kontrolės planų koregavimas [7, 11].

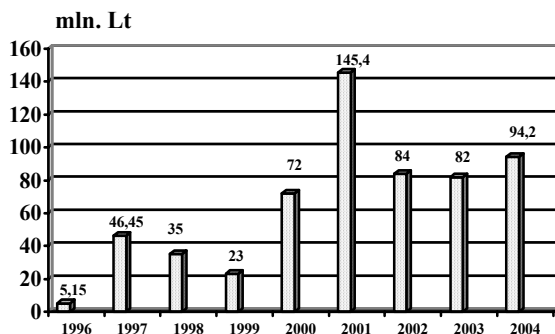
11. Automatinio justavimo kokybės kontrolė.

12. Kineskopų identifikavimo ir klasifikavimo tobulinimas.

Kaip papildomas įrankis tikslesnei neatitiktų (pasekmių) ir jų priežasčių analizei atlikti yra sudarytas neatitiktų katalogas [15, 16], kuriame pateikti ne tik techniniai klausimai, bet ir pasekmių apibrėžimo metodika bei priežasčių ir pasekmių diagramų sudarymo principai, skirti kineskopų gamybai.

Valdymo metodų integravimo rezultatai

Per pastaruosius 9 metus naudojant vadybinių, technologinių ir statistinių kokybės valdymo metodų integravimo principus, nuolatos gerinama kokybės programų, kaip tinkamiausio būdo visiems bendrovės ištekliams apibrėžti, sudarymo struktūra, planavimas ir kontrolė. 7 pav. pateiktoje diagramoje matoma kokybės programos naudojamų lėšų augimo tendencija 1996–2004 m., tuo tarpu 8 pav. pateikta diagrama rodo priemonių, reikalingų programoms įdiegti, skaičiaus mažėjimą. Kokybės programa tampa vis kompleksiškesnė.



7 pav. Investicinių kokybės programų lėšos

Išvados

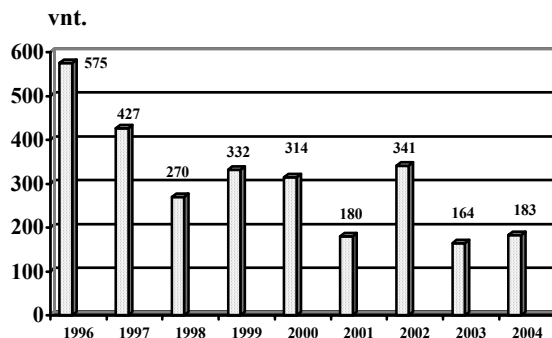
Gerinant kineskopų, taip pat kitų EĮ kokybę, reikėtų naudoti platų spektrą vadybinių, technologinių ir statistinių kokybės valdymo metodų, akcentuojant tų metodų integravimą.

Integravimo principo naudojimo pranašumai:

1. Įgalina sutaupyti lėšas, naudojant bendrus elementus;

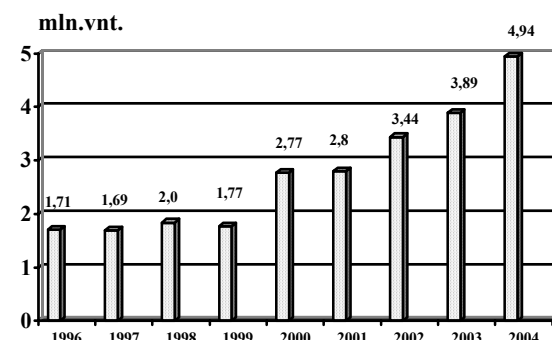
2. Leidžia greičiau gauti išvadas apie EĮ kokybę visose jo gyvavimo stadijose;

3. Leidžia prognozuoti esmines neatitiktis.

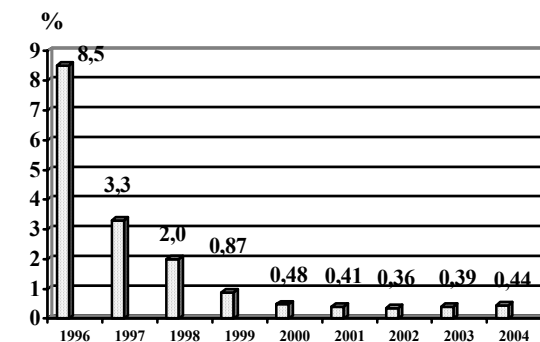


8 pav. Įdiegtų priemonių (projektų) skaičiai koreguoti ir prevencijai

9 ir 10 pav. pateiktos diagramos rodo, kad nors kineskopų gamybos apimtys 1996–2004 m. nuolat didėja, vartotojų teikiamų kineskopų reklamacijų mažėja.



9 pav. Kineskopų gamybos apimtys



10 pav. Vartotojų teikiamų visų tipų kineskopų reklamacijų lygiai

Literatūra

1. LST EN ISO 9001:2001. Kokybės vadybos sistemos. Reikalavimai (ISO 9001:2000).
2. Федотов Л.В., Малевинский Ю.А. Интеграция и стандартизация процессно – ориентированных систем менеджмента // Методы менеджмента качества. – 2004. – № 12. – С. 20-22. ISSN 0130-6898.
3. Адлер Ю.П., Аронин И.З., Шпер В.Л. Менеджмент XXI века – продолжение краткого обзора основных тенденций // Методы менеджмента качества. – 2004. – № 1. – С. 10-11, ISSN 0130-6898.
4. Vaišvila A. Lietuviškų kineskopų dinamika // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2002. – Nr. 4(39). – P. 84-87.

5. **Vaišvila A.** Lietuviškų spalvinių kineskopų kokybės gerinimo uždaviniai // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2002. – Nr. 2(37). – P. 89–93.
6. **William J. Kolarik.** Creating Quality, Concepts, Systems, Strategies and Tools. – McGraw-Hill, 1995. ISBN 0-07-035217-8.
7. **Vaišvila A., Kalnius R.** Acceptance sampling functioning models of consumer radio-electronics // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2002. – Nr. 3(38). – P. 33–35. ISSN 1392-1215.
8. **Vaišvila A., Kalnius R., Eidukas D.** Kineskopų priimamosios kontrolės matematiniai modeliai // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2002. – Nr. 5(40). – P. 7–15.
9. **Vaišvila A., Kalnius R., Eidukas D.** Kineskopų priimamosios kontrolės charakteristikų nuoseklieji įverčiai // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2003. – Nr. 1(43). – P. 61–68.
10. **Vaišvila A.** Ekonomiškai pagrįsti kineskopų atrankinės kontrolės planai // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2003. – Nr. 4(46). – P. 30–33.
11. **Vaišvila A., Vaičikonis E., Kalnius R.** Koreguojami kineskopų ir jų detalių kontrolės planai // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2004. – Nr. 2(51). – P. 44–49. ISSN 1392-1215.
12. **Kruopis J., Vaišvila A.** Atrankinė kontrolė skaidant gaminius į du srautus // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2004. – Nr. 7(56). – P. 48–51. ISSN 1392-1215.
13. **Kruopis J., Vaišvila A.** Kontrolė naudojant sugriežtintas ribas // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2005. – Nr. 1(59). – P. 62–66. ISSN 1392-1215.
14. **Vaišvila A., Bagdonavičius V., Kruopis J.** Classification of kinescopes for quality and reliability improvement // ISBIS4 Fourth International Symposium on Business and industrial Statistics. – Palm Cove, Tropical North Queensland, Australia, 13-16 April 2005.
15. **Gijo E. V., Perumallu P. K.** Quality improvement by reducing variation: a case study // Total quality management and business excellence. – November, 2003. – Volume 14, № 9. – P. 1023-1031. ISSN 1478-3371.
16. **Adomėnas V., Vaišvila A., Vaičikonis E.** Analysis and elimination of causes of nonconformities – increase of the organization efficiency // Engineering economics. 2005. – No X (XX), ISSN 1392-2785.
17. **Vaišvila A.** AB „EKRANAS“ veiklos kokybės vertinimo kriterijų sistema: Magistro darbas. – Kaunas: Kauno technologijos universitetas, 2002.

Pateikta spaudai 2005 03 15

A. Vaišvila, E. Vaičikonis. Vadybinių, technologinių ir statistinių kokybės valdymo metodų integravimas // Elektronika ir elektrotechnika. – Kaunas: Technologija, 2005. – Nr. 4(60). P. 81–86.

Suformuluota kokybės valdymo metodų integravimo samprata. Apžvelgta šių metodų integravimo akcinėje bendrovėje „Ekranas“, projektuojančioje ir gaminančioje televizinius kineskopus, istorija. Pateiktas esminių neatitiktį dinamikos tyrimas, rodantis problemišiausią sritį – vadybinių specifikacijų reikalavimų nevykdymą. Pateiktas bendrovėje naudojamų vadybinių įrankių sąrašas (iš viso 24 įrankiai). Aiškinamas kokybės kontrolės technologinių bandymų ir statistinių kokybės valdymo metodų ryšys. Pateikiama informatyvi grafinė medžiaga, iliustruojanti teigiamą kineskopų kokybės dinamiką akcinėje bendrovėje „Ekranas“. Išvadose pabrėžiama, jog integravimo principo naudojimas suteikia galimybes prognozuoti esmines neatitiktis. Il. 10, bibl. 17 (lietuvių kalba; santraukos lietuvių, anglų, rusų k.).

A. Vaišvila, E. Vaičikonis. Integration of the Managerial, Technological and Statistical Quality Control Methods // Electronics and Electrical Engineering. – Kaunas: Technologija, 2005. – No. 4(60). P. 81–86.

In this article the conception of integration of quality control methods is formulated. The history of these methods integration in the company “Ekranas”, designing and producing TV tubes, is presented. The research of significant non-conformances’ dynamics is presented, which shows the most problematic area – non-fulfilment of managerial specifications requirements. The list of the managerial tools, used in the company, is presented (total 24 tools). The relation between quality inspection technological tests and statistical quality control methods is commented. The positive impact on TV tubes’ quality dynamics is shown using informative graphical material. There is emphasized that using of the integration principles enables to prognose significant non-conformances. Ill. 10, bibl. 17 (in Lithuanian; summaries in Lithuanian, English, Russian).

A. Вайшвила, Э. Вайчиконис. Интегрирование менеджментских, технологических и статистических методов управления качеством // Электроника и электротехника. - Каунас: Технология, 2005. – № 4(60). С. 81–86.

Сформулировано понятие интеграции методов управления качеством. Представлена интеграция этих методов в АО “Экранас”, проектирующей и производящей телевизионные kinescopes. Проведено исследование динамики существенных несоответствий, показывающее самую проблематическую область – невыполнение требований менеджментских спецификаций. Представлен список используемых менеджментских инструментов (всего 24 инструмента). Анализируется связь между технологическими испытаниями в контроле качества и статистическими методами управления качеством. Приводится информативный графический материал, отражающий положительную динамику качества в АО “Экранас”. Подчеркивается, что использование принципа интеграции дает возможность прогнозировать существенные несоответствия. Ил. 10, библи. 17 (на литовском языке; рефераты на литовском, английском и русском яз.).