

Dominik ZIMON¹

INSTRUMENTARIUM ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ

W artykule omówiono wybrane instrumenty wykorzystywane w procesie doskonalenia funkcjonowania systemów zarządzania jakością. Znajomość opisywanych technik jest szczególnie istotna dla organizacji stosujących standardy zarządzania jakością, oparte na normach ISO. Wzbogacenie wymogów proponowanych przez normy ISO o rozwiązania zawarte w instrumentach zarządzania jakością prowadzi do szybkiego rozwoju wdrożonych systemów oraz dostosowania wytwarzanych produktów do aktualnych potrzeb klienta.

1. WPROWADZENIE

Znormalizowane systemy zarządzania jakością powszechnie uznawane są za jeden z głównych elementów prowadzących do wzrostu konkurencyjności oraz doskonalenia wewnętrznych procesów w przedsiębiorstwach. Organizacje legitymujące się nimi działają efektywniej, osiągają korzystniejsze wyniki finansowe oraz cechują się większym zaufaniem ze strony klientów. Warunkiem koniecznym wspierającym proces doskonalenia funkcjonowania systemów zarządzania jakością jest stosowanie przez pracowników organizacji instrumentarium zarządzania jakością. Podążając za Hamrolem i Manturą instrumentarium zarządzania jakością dzieli się na trzy grupy, a mianowicie zasady, metody i narzędzia²:

1. zasady zarządzania jakością określają stosunek przedsiębiorstwa i jego pracowników do ogólnie rozumianych problemów jakości,
2. metody zarządzania jakością charakteryzują się planowym, powtarzalnym i opartym na naukowych podstawach sposobem postępowania przy realizacji zadań związanych z zarządzaniem jakością,
3. narzędzia zarządzania jakością służą do zbierania i analizy i przetwarzania danych związanych z różnymi aspektami zarządzania jakością.

Swobodne poruszanie się w obszarze wyżej wymienionych instrumentów powinno być domeną menadżerów oraz przedstawicieli naczelnego kierownictwa wszelkich organizacji stawiających sobie za nadrzędny cel rozwój przedsiębiorstwa. Niestety wyniki obserwacji prowadzonych przez autora wskazują na to, że wiedza pracowników na temat stosowania nowoczesnego instrumentarium zarządzania jest często niewystarczająca. Dlatego pożytecznym pomysłem wydaje się zaprezentowanie i omówienie niektórych z nich bardziej szczegółowo³.

2. POKA-YOKE

Poka-yoke (*mistake proofing, error proofing*) to metoda zapobiegania defektom pochodzącym z błędów. Twórca tej metody Shigeo Shingo zaobserwował, iż pracownikowi

¹ Dr Dominik Zimon, Zakład Systemów Zarządzania i Logistyki, Wydział Zarządzania, Politechnika Rzeszowska.

² A. Hamrol, W. Mantura, *Zarządzanie jakością teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2005, s. 208.

³ W. Kowalczewski, J. Nazarski, *Instrumenty zarządzania współczesnym przedsiębiorstwem*, Difin, Warszawa 2006, s. 11

bardzo trudno jest skupić się w maksymalnym stopniu na wykonywaniu powierzonej mu czynności. Całkowita koncentracja pracownika jest niemożliwa, natomiast jej brak często prowadzi do uchybień oraz nieprawidłowości. Pracownicy długotrwale wykonujący powierzoną im czynność są skłonni do popełniania pomyłek i błędów pod wpływem czynników zewnętrznych lub braku należytej koncentracji czy rozkojarzenia. Celem Poka-yoke jest więc (według Robinsona) takie zaprojektowanie procesu pracy, w którym powstanie błędów będzie niemożliwe lub błędy będą natychmiast wykrywane i korygowane. Metoda ta bazuje na dwóch elementach⁴:

- identyfikacji poszczególnych przyczyn niezgodności, a następnie wyposażeniu procesu w proste rozwiązania techniczne, które blokują ich wystąpienie,
- zatrzymaniu procesu, jeśli tylko pojawi się defekt, oraz podjęciu działań, mających na celu zidentyfikowanie przyczyny i takich działań, które zapobiegają wystąpieniu nieprawidłowości w przyszłości.

Chcąc wdrożyć powyższe postulaty w życie należy narzędzia lub stanowiska pracy wyposażać w odpowiednie urządzenia kontrolno-pomiarowe sygnalizujące pracownikom pojawienie się nieprawidłowości. Do najczęściej wykorzystywanych można zaliczyć:

- rozmaite diody, lampki i sygnalizatory dźwiękowe informujące o popełnionym błędzie lub zatrzymujące pracę urządzenia w wyniku zaistnienia niezgodności,
- różnicowanie kształtów poszczególnych elementów składowych,
- liczniki ruchów,
- listy kontrolne.

Urządzenia Poka-yoke z założenia powinny cechować się prostotą oraz niskimi kosztami montażu. Pozwala to w krótkim okresie czasu przy niskich nakładach osiągnąć znaczną poprawę efektywności działania oraz zminimalizować liczbę wadliwych produktów. Dobrym przykładem może być organizacja Lucent Technologies, w której to zastosowano ponad 3300 rozwiązań Poka-yoke. W wyniku ich wdrożenia przedsiębiorstwo zaoszczędziło prawie 8,5 mln dolarów, czyli średnio 2,5 tys. dolarów na każde rozwiązanie⁵.

3. FMEA

Metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) została opracowana i zastosowana w latach 60 dla potrzeb amerykańskiej agencji kosmicznej NASA (w programie Apollo-Saturn). Posłużyła ona do analizy elementów systemu astronautycznego wykorzystywanego w statkach kosmicznych. Następnie metodą tą zainteresowali się przedstawiciele przedsiębiorstw, od których wymaga się wysokiego stopnia niezawodności, ze względu na bezpieczeństwo klienta. Ideą metody FMEA jest ciągła identyfikacja poszczególnych niezgodności, występujących w analizowanym produkcie lub procesie, oraz ich eliminacja lub łagodzenie ich negatywnych skutków. Osiąga się to poprzez ustalenie związków przyczynowo-skutkowych zaistnienia nieprawidłowości w produkcji mając na względzie czynnik ryzyka. Nadrzędnym celem omawianej metody jest⁶:

⁴ J. Myszewski, *Po prostu jakość*, WSPiZ, Warszawa 2005, s. 256.

⁵ P. Dvorak, *Poka-yoke designs make assemblies mistakeproof*, Machine Design 1998, nr 10, s. 15.

⁶ R. Perłowski, J. Sęp, A. Pacana, *Techniki wspomagania zarządzania jakością*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010, Sr. 17.

- konsekwentne dążenie do eliminacji „słabych” stron wyrobu,
- zapobieganie możliwości pojawienia się nieznanymi wad w nowo tworzonej produktach dzięki wykorzystaniu uprzednio zdobytych doświadczeń.

Metoda ta najlepiej się sprawdza na etapie prac projektowych, gdyż wg statystyk właśnie wtedy zostaje popełnionych aż do 75 % błędów. Dodatkowo na etapie projektowania można zastosować bardzo szeroką gamę działań naprawczych bez skutków obocznych dla wyrobu gotowego. W związku z tym w sposób prosty i przy niskich nakładach zyskujemy pewność, że do rąk klienta trafi produkt spełniający zakładane standardy jakości. Zastosowanie modelu FMEA pozwala na:

- modyfikacje rozwiązań podczas etapu projektowania,
- identyfikację odpowiednich środków kontroli podczas projektowania wyrobu,
- znaczną redukcję kosztów,
- wzrost satysfakcji klienta.

4. QFD (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT)

QFD jest jedną z podstawowych metod projektowania dla jakości. Pierwszy raz została wprowadzona w Japonii w 1972 r., gdzie zyskała ogromną popularność. W latach 80 była już szeroko stosowana (najczęściej w branży elektronicznej i motoryzacyjnej) nie tylko w Japonii, ale również w Stanach Zjednoczonych. Przez pojęcie QFD rozumiemy metodę strukturalnego planowania i rozwoju produktu lub usługi, umożliwiającą zespołom badawczym dokonywanie precyzyjnej specyfikacji potrzeb i oczekiwań klientów, a następnie oceny każdej zaproponowanej zdolności przez pryzmat jej wpływu na zaspokajanie postulowanych potrzeb⁷. Metoda ta stawia oczekiwania klienta względem produktu na pierwszym miejscu. Oczekiwania te następnie (w miarę możliwości, jakimi dysponuje przedsiębiorstwo) przenosi się na język techniczny projektowanego produktu, w taki sposób by w jak największym stopniu zaspokajał on preferencje klienta. Metoda QFD składa się z następujących etapów⁸:

- przełożenie preferencji klienta odnośnie produktu na cechy produktu,
- przełożenie wymaganych cech produktu na jego poszczególne części składowe,
- identyfikacja procesów niezbędnych do wyprodukowania danych części składowych,
- produkcja zapewniająca uzyskanie planowanego efektu.

Niezwykle istotną sprawą jest, aby wymagania klienta zostały dogłębnie zbadane. Błędna lub niedokładna charakterystyka preferencji klienta prowadzi do budowy całego projektu na „chwiejnych fundamentach”.

Podstawowym narzędziem, jakie wykorzystuje się w metodzie QFD, jest diagram nazywany domem jakości (Quality House). Diagram ten zawiera specjalnie zdefiniowane pola. Ich liczba zależy od charakteru i złożoności zadania oraz od celu, jaki ma zostać osiągnięty. W każdym z tych pól są zawarte następujące informacje⁹:

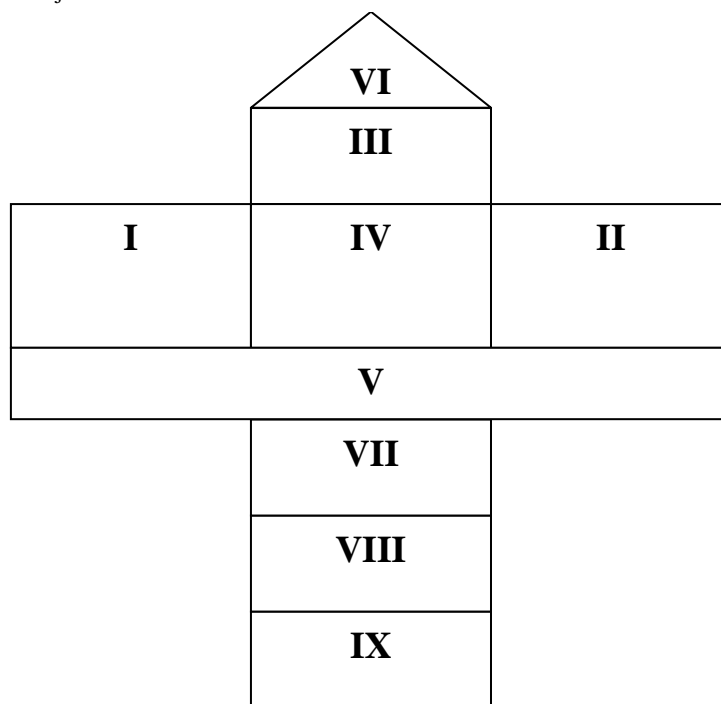
⁷ K. Lisiecka, S. Pater, *Quality Function Deployment (QFD) narzędziem strategicznego planowania jakości*, Problemy Jakości 1997, nr 3.

⁸ M. Guhl, *TQM im Dienstleistungsbereich*, Bad Urach 1998, s.102.

⁹ A. Hamrol, W. Mantura, *Zarządzanie jakością teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2005, s. 230.

- I. Wymagania klienta.
- II. Hierarchia wymagań według klientów.
- III. Cechy techniczne wyrobu.
- IV. Relacje pomiędzy wymaganiami klienta a parametrami technicznymi.
- V. Ważność parametrów technicznych.
- VI. Zależności pomiędzy parametrami technicznymi.
- VII. Porównanie wyrobu własnego z wyrobami konkurentów.
- VIII. Docelowe wartości parametrów technicznych.
- IX. Specjalne wymagania związane z bezpieczeństwem.

Rysunek 1. Dom jakości



Źródło: Opracowanie własne na podstawie A. Hamrol, W. Mantura, *Zarządzanie jakością teoria i praktyka*, s. 231.

W polu pierwszym wpisuje się oczekiwania konsumenta, uzyskane na podstawie przeprowadzonych badań. Ważne jest, aby oczekiwania te sformułować przy pomocy potocznego języka, jakim posługują się klienci, na co dzień. Kolejne pole poświęcone jest usystematyzowaniu wymagań klienta względem ważności poszczególnych cech produktu. Cechy te ocenia się na podstawie ustalonej wcześniej skali punktowej. W wyniku tego zabiegu uzyskuje się informacje na temat ważności potrzeb, jakie powinien zaspokajać produkt w pierwszej kolejności. Wypełnienie trzech kolejnych części diagramu dotyczy zależności pomiędzy parametrami technicznymi wyrobu a oczekiwaniami klienta. W głównej mierze chodzi o ustalenie współczynników ważności odpowiednich parame-

trów wyrobu. Sektor VI zawiera prezentacje wzajemnych korelacji między cechami technicznymi. Może się, bowiem okazać, że polepszenie jednego z parametrów spowoduje pogorszenie innego¹⁰. Następnie w polu VII dokonuje się porównania (w kilkustopniowej skali) własnego produktu z produktami konkurencji. Przedostatni etap wiąże się z przetworzeniem dotychczas zebranych danych w mierzalne cechy docelowe tworzonego produktu. Jeżeli po drodze napotyka się specjalne wymogi prawne zostają one umieszczone w ostatnim polu. Powiązanie poszczególnych etapów modelu tworzy zintegrowany system planowania jakości produktu w oparciu o wymogi klienta. Pozwala on na dokonanie trafnych decyzji na podstawie zgromadzonej wiedzy i uniknięciu wielu zbędnych kosztów. Zakres możliwości stosowania QFD jest bardzo szeroki i obejmuje¹¹:

- konstruowanie i uruchamianie produkcji nowych wyrobów,
- przygotowywanie nowych usług (w bankach, służbie zdrowia itp.),
- w opracowywaniu nowych systemów komputerowych.

5. 5S

Japońscy specjaliści w dziedzinie szkoleń z zakresu problematyki jakości określają 5S jako zestaw dobrych zwyczajów wywodzących się z tradycyjnych sposobów utrzymania higieny w domu¹². Stosowanie tych zasad w przedsiębiorstwie pozwala na stworzenie czystego, wydajnego stanowiska pracy sprzyjającego lepszej produktywności i działaniom projakościowym. Wiąże się to z faktem powierzenia pracownikom znacznej swobody i sporej dozy odpowiedzialności. Nazwa 5S pochodzi od pierwszych liter japońskich wyrazów Seiri, Seito, Seiso, Seiketsu i Shitsuke.

1. seiri (selekcja) polega na właściwym przygotowaniu miejsca pracy. Narzędzia, instrukcje czy przedmioty przydatne są pozostawiane. Przedmiotom zbędnym pracownik przydziela czerwoną etykietę na podstawie, której zostają usunięte,
2. seito (porządek, organizacja) nakazuje właściwe oznakowanie wszystkich narzędzi wykorzystywanych podczas pracy. W zależności od częstotliwości korzystania z danego przedmiotu zostaje on umieszczony w odpowiedniej odległości od pracownika,
3. seiso (czystość) wymaga od pracownika regularnego sprzątania stanowiska pracy w celu zachowania odpowiedniej higieny oraz schludnego wyglądu. Zabiegi te wpływają w pozytywny sposób nie tylko na jakość pracy, ale ułatwiają również wykrycie potencjalnych awarii,
4. seiketsu (standaryzacja) polega na ciągłym utrzymywaniu porządku i czystości,
5. shitsuke (samodyscyplina) wyrabia w pracowniku nawyk regularności w przestrzeganiu wszystkich zasad.

Wprowadzenie w organizacji zasad funkcjonowania opartych na 5S nie wymaga długiego czasu jednocześnie oferując wiele korzyści. Przestrzeganie omawianej koncepcji w miejscu pracy gwarantuje wysoką produktywność, jakość, zmniejszenie kosztów, terminowość dostaw, bezpieczeństwo pracy oraz wysokie morale zatrudnionych, co zaś

¹⁰ M. Kachniewska, ISO 9001 w przedsiębiorstwie turystycznym, Wyższa Szkoła Handlu i Prawa im. Ryszarda Łazarskiego w Warszawie, Warszawa 2004, s. 133.

¹¹ R. Perłowski, J. Sep, A. Pacana, Techniki wspomagania zarządzania jakością, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010, Sr. 16.

¹² T. Osada, *The 5-S's – Five Keyes to a Total Quality Environment*, OPO, Tokyo 1991, s. 5.

najważniejsze, daje niezbędne podstawy do dalszego usprawniania jakości¹³. Nie jest ona jednak pozbawiona wad, ponieważ ściśle jej przestrzeganie przez personel organizacji prowadzić może do spadku satysfakcji pracowników z wykonywanej pracy.

Koncepcję 5S można potraktować jako wstęp do zasad Kaizen. Określenie Kaizen pochodzi z języka japońskiego i składa się z dwóch słów Kai – ciągła zmiana oraz Zen – dobro. Opiera się ona na 14 postulatach głoszonych przez Deminga i skupia się na doskonaleniu organizacji jako całości. Istota Kaizen polega na ciągłym nieprzerwanym doskonaleniu obejmującym każdego, w tym naczelne kierownictwo, wyższe i niższe poziomy zarządzania, jak i szeregowych pracowników. Przesłanie Kaizen głosi, że żaden dzień nie powinien minąć bez dokonania jakiejś poprawy w którymś z obszarów funkcjonowania firmy¹⁴.

6. DIAGRAM ISHIKAWY

Nazwa diagramu pochodzi od nazwiska jego twórcy Kaoru Ishikawy, profesora Uniwersytetu Tokijskiego. Celem tego narzędzia jest rozpoznanie przyczyn poniesionych lub potencjalnych niepowodzeń prowadzonych przedsięwzięć. Z tego też powodu nazywa się go także wykresem przyczynowo-skutkowym, a ze względu na charakterystyczny wygląd – wykresem rybiej ości¹⁵. Niewątpliwą zaletą tego narzędzia jest jego uniwersalność przejawiająca się w możliwości stosowania go do rozpatrywania dowolnych zjawisk w różnych sferach działalności organizacji. Związane jest to z tym, że opiera się ono na kilku ogólnych zasadach¹⁶:

- kompleksowe podejście,
- prostota w ustalaniu hierarchii zaistniałych problemów,
- szybka analiza,
- nieskomplikowana budowa.

Przymierzając się do budowy diagramu należy określić (najlepiej w trakcie burzy mózgów, w której bierze udział cały zespół pracowników) główne kategorie przyczyn wystąpienia sytuacji problemowej. Zaliczają się do nich:

- człowiek (umiejętności, wykształcenie, wiedza itp.),
- maszyna (trwałość, wydajność, innowacyjność itp.),
- metoda (procedury, normy, technologie itp.),
- materiał (półfabrykaty, surowce, zasoby itp.),
- zarządzanie.

Każda z powyższych kategorii powinna być uzupełniona o szczegółowe pomniejsze kategorie, które ją dopełniają. Następnie nanosi się je na diagram Ishikawy stylizowany na kształt ryby:

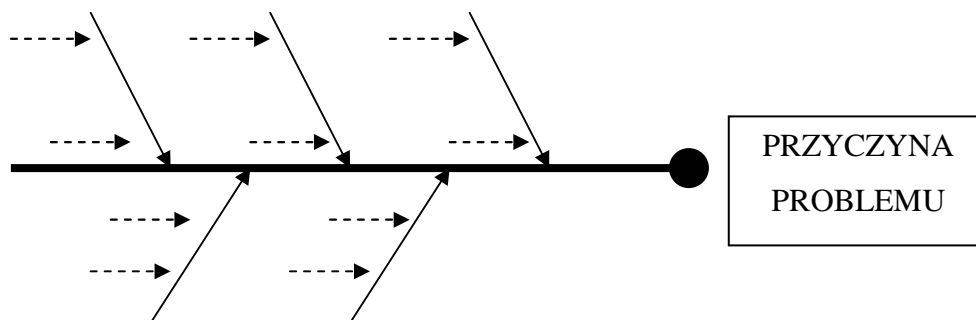
¹³ R. Karaszewski, *Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością*, Dom Organizatora, Toruń 2006, s. 227.

¹⁴ A. Oess, *KAIZEN*, Problemy Jakości 2002, nr 4.

¹⁵ S. Wawak, *Zarządzanie jakością teoria i praktyka*, Helion, Gliwice 2006, s. 185.

¹⁶ M. Ćwiklicki, H. Obara, *Metody TQM w zarządzaniu firmą*, POLTEXT, Warszawa 2009, s. 59-60.

Rysunek 2. Diagram Ishikawy



Źródło: Opracowanie własne na podstawie A. Hamrol, W. Mantura, *Zarządzanie jakością teoria i praktyka*, s. 231.

- tzw. „grube ości” określają główne kategorie
- tzw. „małe ości” to kategorie szczegółowe przynależne głównym kategoriom

Szczegółowa analiza diagramu ukazuje wszelkie zależności zachodzące pomiędzy poszczególnymi kategoriami. W rezultacie pozwala to zlokalizować kategorie newralgiczne dla badanego problemu i wskazać przyczyny niedoskonałości. Przyczyny te są następnie modyfikowane lub usuwane w celu podniesienia jakości i ekonomiczności działania. Jest to doskonałe narzędzie możliwe do wykorzystywania w każdej organizacji, gdyż łączy niezwykłą prostotę z dużą funkcjonalnością i efektywnością działania.

7. PODSUMOWANIE

Należy zdawać sobie sprawę z faktu, że poza wyżej omówionymi istnieje wiele równie ważnych instrumentów zarządzania jakością jak choćby: koła jakości, metoda Taguchiego, benchmarking, histogramy, karty kontrolne, diagram Pareto itp. Charakteryzują się one różnym stopniem złożoności i wprowadzają odmienne udogodnienia. Należy wyraźnie podkreślić, że zasady, metody i narzędzia nie są od siebie izolowane – występują pomiędzy nimi sprzężenia, pozwalające wykorzystać dane, zbierane na etapie produkcji oraz eksploatacji wyrobu, do ciągłego doskonalenia jakości¹⁷. System zarządzania jakością stanie się tylko wtedy w pełni skuteczny, gdy kierownictwo i pracownicy przedsiębiorstwa nauczą się wykorzystać i umiejętnie ze sobą łączyć wszystkie trzy grupy przedstawionych instrumentów. Pozwoli to optymalnie wykorzystać wdrożony w przedsiębiorstwie system zarządzania jakością.

LITERATURA

- [1] Ćwiklicki M., Obara H., *Metody TQM w zarządzaniu firmą*, POLTEXT, Warszawa 2009, s. 59-60.
- [2] Dvorak P., *Poka-yoke designs make assemblies mistakeproof*, Machine Design 1998,

¹⁷ A. Hamrol, W. Mantura, *Zarządzanie jakością teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2005, s. 210.

- [3] Guhl M., *TQM im Dienstleistungsbereich*, Bad Urach 1998, s.102
- [4] Hamrol A., Mantura W., *Zarządzanie jakością teoria i praktyka*, PWN, Warszawa 2005
- [5] Kachniewska M., ISO 9001 w przedsiębiorstwie turystycznym, Wyższa Szkoła Handlu i Prawa im. Ryszarda Łazarskiego w Warszawie, Warszawa 2004, s. 133
- [6] Karaszewski R., *Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością*, Dom Organizatora, Toruń 2006, s. 227
- [7] Kowalczewski W., Nazarski J. (red), *Instrumenty zarządzania współczesnym przedsiębiorstwem*, Difin, Warszawa 2006
- [8] Lisiecka K., Pater S., *Quality Function Deployment (QFD) narzędziem strategicznego planowania jakości*, Problemy Jakości 1997, nr 3
- [9] Myszewski J., *Po prostu jakość*, WSPiZ, Warszawa 2005
- [10] Oess A., *KAIZEN*, Problemy Jakości 2002, nr 4
- [11] Osada T., *The 5-S's – Five Keyes to a Total Quality Environment*, OPO, Tokyo 1991, s. 5
- [12] Perłowski R., Sęp J., Pacana A., *Techniki wspomaganie zarządzania jakością*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010, str. 16
- [13] Wawak S., *Zarządzanie jakością teoria i praktyka*, Helion, Gliwice 2006, s. 185

QUALITY MANAGEMENT INSTRUMENTS

The article discusses some instruments used in improvement process of quality management system. Knowledge of described techniques is particular important for organizations which use quality management standards based on ISO norm. Enrichment of the requirements proposed by the ISO standards of practices in quality management tools leads to a rapid development of implemented systems and an adaptation of manufactured products to current customer needs.