

ROZLICZANIE KOSZTÓW DZIAŁAŃ W SYSTEMIE ZAPEWNIENIA JAKOŚCI

Mariusz KOŁOSOWSKI, Piotr CHWASTYK

Streszczenie: W artykule podjęto problematykę rozliczania kosztów działań w systemie zapewnienia jakości procesu wytwarzania w warunkach jednostkowej i małoseryjnej produkcji. Przedstawiono przesłanki wykorzystania rachunku kosztów działań ABC w procesie określania kosztów własnych wytwarzania oraz kosztów poszczególnych procesów realizowanych w przedsiębiorstwie. Zaproponowano model rozliczania kosztów działań zapewnienia jakości. Wskazano zalety proponowanych rozwiązań.

Słowa kluczowe: rachunek kosztów działań ABC, działania zapewnienia jakości, koszty jakości, rozliczanie kosztów działań.

1. Wprowadzenie

Dążąc do zapewnienia odpowiedniej jakości wyrobów i usług konieczne jest określanie kosztów związanych z realizacją procesów ją kształtujących. Zarządzanie jakością ma swój wymiar ekonomiczny uwzględniany w rachunku kosztów jakości, który w warunkach rosnącej konkurencji na rynkach krajowych i światowych powinien być prowadzony możliwie precyzyjnie i obejmować wszystkie fazy powstawania i życia produktu.

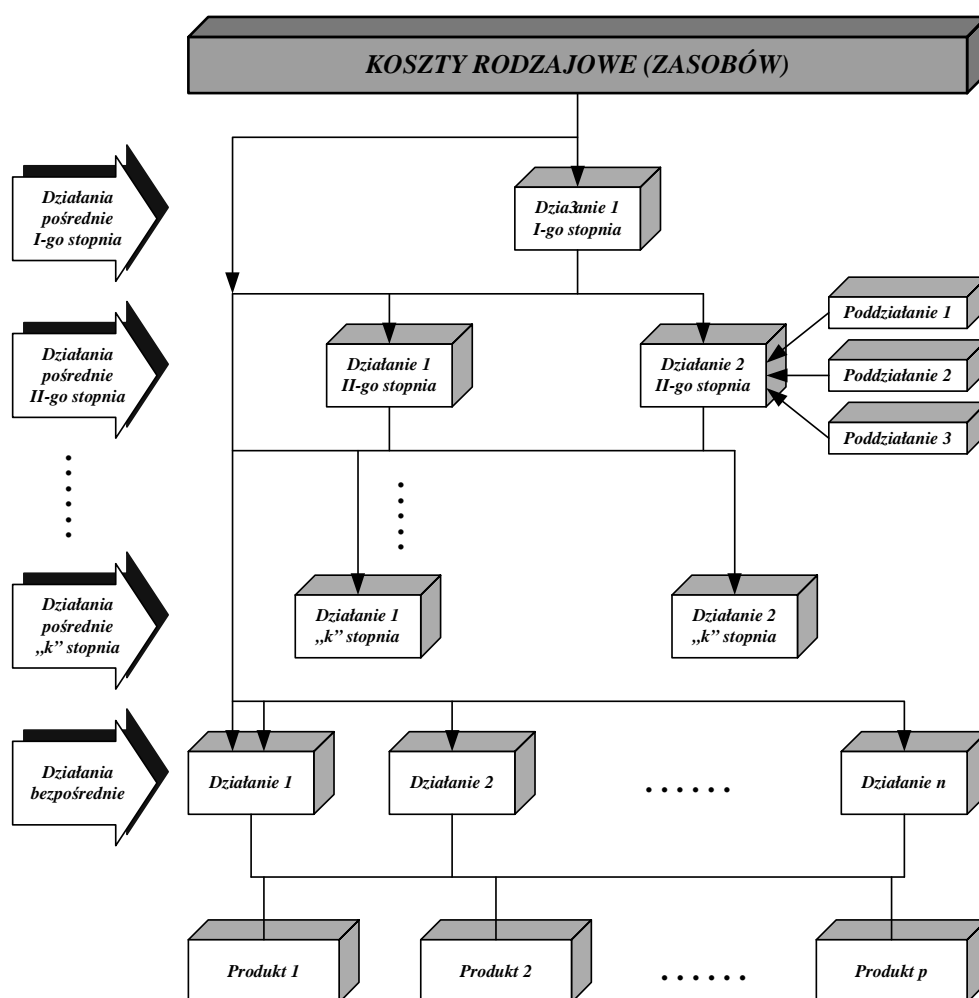
Jakość wyrobu bądź usługi kształtowana jest nie tylko w sferze produkcyjnej – sekwencję działań wpływających na kreowanie jakości obiektu można przedstawić w postaci tzw. spirali jakości. Dlatego też właściwe zbilansowanie kosztu jakości nie jest łatwe, gdyż potrzebne do tego dane rozproszone są w różnych komórkach przedsiębiorstwa, u dostawców oraz u użytkowników. Wiele składników kosztów jakości spleta się z „pozajakościowymi” kategoriami kosztów w taki sposób, że wydzielenie ich jest możliwe raczej dzięki doświadczeniu zespołu ds. jakości, niż tylko w oparciu o dane z księgowości, która nie wyodrębnia osobno tej kategorii kosztów [1].

Jednak z tradycyjnie prowadzonego rachunku kosztów jakości w oparciu o model PAF (*prevention-appraisal-failure*) nie zawsze wynika, które działania i w jakim zakresie odpowiedzialne są za kształtowanie jakości i związanego z tym poziomu kosztów [4]. Szczególnie w przypadku wieloasortymentowej, jednostkowej i małoseryjnej produkcji, w warunkach wzrastającej automatyzacji i związanej z tym zmiany struktury kosztów – zwiększenia udziału kosztów pośrednich w łącznych kosztach wytworzenia – tradycyjny rachunek kosztów (nie tylko jakości) nie jest w stanie sprostać nowym potrzebom informacyjnym kierownictwa. Tradycyjne metody kalkulacji kosztów (podziałowe i doliczeniowe) nie zapewniają wystarczającej dokładności rozliczania tych kosztów na produkty i usługi. Dlatego też uzasadnione staje się wykorzystanie rachunku kosztów działań ABC (*Activity Based Costing*), zwłaszcza w warunkach nierytmicznej, niepowtarzalnej produkcji, w celu określenia kosztów związanych z zarządzaniem jakością.

2. Model rozliczania kosztów działań zapewnienia jakości

2.1. Rozliczanie kosztów działań w oparciu o metodę ABC

Rozliczanie kosztów działań rozpoczyna się od działań pośrednich najniższych stopni aż do działań bezpośrednich. Koszty te rozlicza się na pozostałe działania według wielkości świadczonych usług. Dokonując rozliczenia uwzględnia się świadczenia na rzecz działań bezpośrednich i działań pośrednich stopnia wyższego, a także świadczenia wzajemnych usług pomiędzy działaniami pośrednimi w ramach tego samego stopnia (rys. 1).



Rys. 1. Struktura działań i rozliczanie ich kosztów

W celu ustalenia stawek działań, czyli rzeczywistych jednostkowych kosztów świadczeń poszczególnych działań, z uwzględnieniem rozliczenia świadczeń wzajemnych w ramach tego samego stopnia, można wykorzystać metodę układu równań wykorzystywaną m.in. przy rozliczaniu kosztów produkcji pomocniczej. W takim przypadku liczba niewiadomych będzie odpowiadała liczbie działań należących do podzbioru działań świadczących względem siebie usługi wzajemnie:

$$k_{d_i} = m_{d_i} \times x_{d_i} - \sum_{j=1}^n u_i^j \times k_{d_j} \quad (1)$$

gdzie:

- n – liczba zmiennych odpowiadająca liczbie działań należących do podzbioru działań świadczących względem siebie usługi wzajemnie,
- k_{d_i} – koszt działania „i” z uwzględnieniem rozliczeń wzajemnych,
- m_{d_i} – miara wielkości działania „i”,
- x_{d_i} – stawka działania „i” uwzględniająca wzajemne rozliczenie kosztów działań w ramach tego samego stopnia,
- u_i^j – liczba jednostek miary działania „j” przypadająca na działanie „i”.

Znając stawki kosztów poszczególnych działań można przystąpić do rozliczania ich kosztów:

$$k_{d_i}^{d_j} = x_{d_i} \times u_i^j \quad (2)$$

gdzie:

- $k_{d_i}^{d_j}$ – koszt świadczeń działania „j” dla działania „i”,
- x_{d_i} – stawka działania „j” (uwzględniająca ewentualne rozliczenia wzajemne).

2.2. Działania w systemie zapewnienia jakości

Uzyskanie dokładnych danych na temat przebiegu poszczególnych faz realizacji procesu produkcyjnego, w tym etapów związanych z kształtowaniem jakości produktu, możliwe jest tylko dzięki wykorzystaniu rachunku kosztów działań ABC. Pierwszym i kluczowym etapem dla stosowania tej metody jest właściwe zdefiniowanie działań związanych z zapewnieniem jakości. Charakterystykę typowych działań zapewnienia jakości przedstawiono w pracy [3].

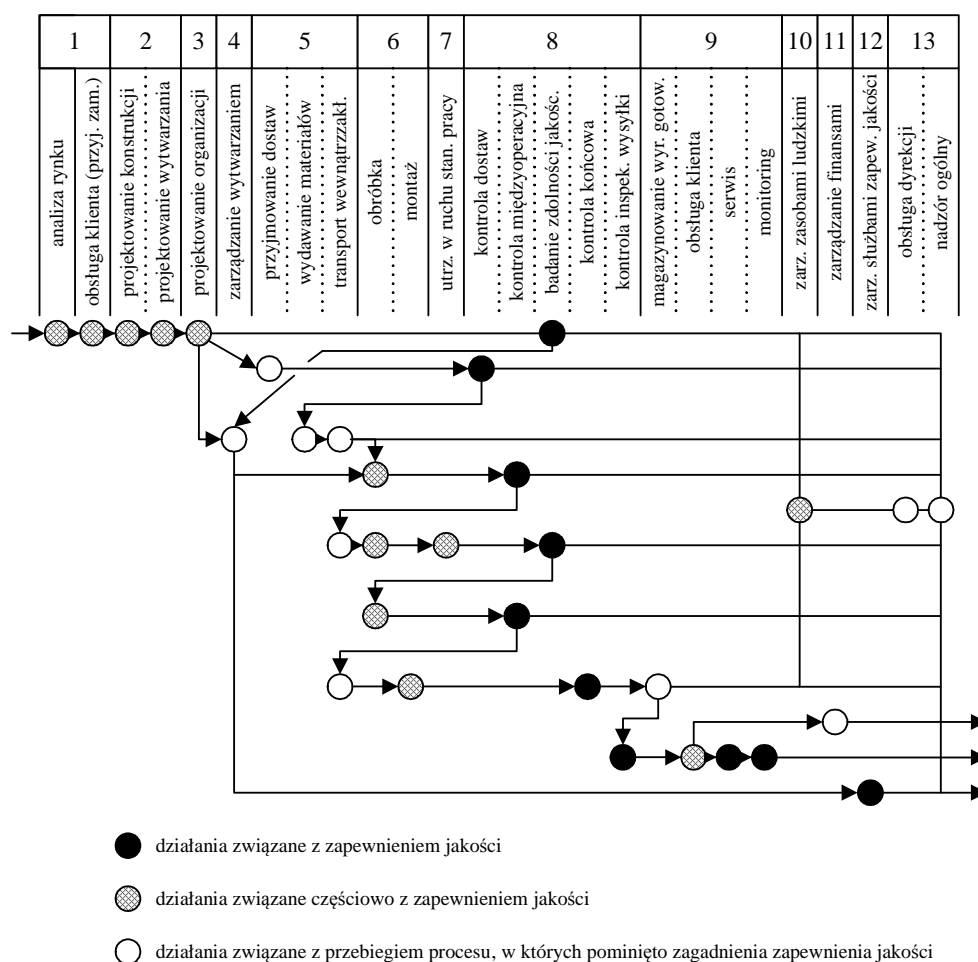
Z punktu widzenia sposobu kalkulacji kosztów jakości w oparciu o zaproponowany model bazujący na rachunku kosztów działań, działania występujące w przedsiębiorstwie podzielono na trzy grupy:

- grupa pierwsza: działania, których koszty realizacji w całości zaliczane są do kosztów jakości,
- grupa druga: działania, których koszty realizacji w części zaliczane są do kosztów jakości,

- grupa trzecia: działania związane z przebiegiem procesu, których koszty nie są wliczane do kosztów jakości.

Na działania, których koszty tylko w pewnej części stanowią koszty jakości, składają się zarówno czynności związane z kształtowaniem jakości produkcji, jak również czynności, które nie uwzględniają tych zagadnień. Jeżeli funkcjonujący w firmie system informatyczny umożliwia uzyskanie szczegółowych danych niezbędnych do rozliczenia kosztów tych czynności, wówczas można zrezygnować z wyodrębniania tej grupy działań, a wspomniane czynności traktować jako działania należące do jednej z grup: działań kształtowania jakości bądź pozostałych działań.

Na rys. 2 przedstawiono przykładowy przebieg działań dla produkcji elementu typu koło zębate walcowe do przekładni ogólnego przeznaczenia z wyszczególnionymi działaniami, których koszty związane są z zapewnieniem jakości produkcji.



Rys. 2. Przykładowy przebieg działań dla produkcji elementu typu koło zębate walcowe [2]

2.3. Rozliczania kosztów działań zapewnienia jakości

W przypadku działań zapewnienia jakości można wyróżnić trzy przypadki rozliczania ich kosztów:

- rozliczanie kosztów działań zapewnienia jakości (grupa pierwsza) oraz częściowego zapewnienia jakości (grupa druga) na pozostałe działania (grupa trzecia),
- rozliczanie kosztów działań wszystkich rodzajów (zapewnienia jakości, częściowego zapewnienia jakości oraz nieuwzględniających zagadnień zapewnienia jakości) na działania zapewnienia jakości,
- rozliczanie kosztów działań wszystkich rodzajów na działania częściowego zapewnienia jakości.

W przypadku rozliczania kosztów działań grupy pierwszej oraz drugiej na pozostałe działania, w skład pozostałych działań (grupa trzecia) będą wchodzić koszty jakości, których wysokość będzie odpowiadała wielkości świadczonych usług przez działania grupy pierwszej i drugiej względem działań grupy trzeciej. W przypadku działań, których koszty realizacji w części zaliczane są do kosztów jakości, koszty te będą określane proporcjonalnie do ich udziału w tych działaniach (można ten udział wyznaczyć np. na podstawie czasu niezbędnego do realizacji czynności związanych z zarządzaniem jakością, wchodzących w zakres tych działań):

$$kzj_{d_{pzw}}^{nzj_p} = \sum_q (xp_{zj_q} * u_{nzj_{pw}}^{zj_{qw}}) + \sum_y (xp_{czj_y} * u_{nzj_{pw}}^{czj_{yw}} * ukzj_{czj_{yw}}) \quad (3)$$

$z=1, \dots, Z; q=1, \dots, Q; y=1, \dots, Y; p=1, \dots, P; w=1, \dots, W$

gdzie:

- $kzj_{d_{pzw}}^{nzj_p}$ – koszty zapewnienia jakości wchodzące w skład działania pośredniego „p” nieuwzględniającego zagadnień zapewnienia jakości po rozliczeniu kosztów działań pośrednich zapewnienia jakości oraz częściowego zapewnienia jakości niższego i tego samego stopnia „α”, obciążające produkt „w”,
- xp_{zj_q} – stawka działania pośredniego zapewnienia jakości „q”,
- $u_{nzj_{pw}}^{zj_{qw}}$ – liczba jednostek miary działania pośredniego zapewnienia jakości „q” przypadająca na działanie „p” nieuwzględniające zagadnień zapewnienia jakości,
- xp_{czj_y} – stawka działania pośredniego częściowego zapewnienia jakości „q”,
- $u_{nzj_{pw}}^{czj_{yw}}$ – liczba jednostek miary działania pośredniego częściowego zapewnienia jakości „y” przypadająca na działanie „p” nieuwzględniające zagadnień zapewnienia jakości,
- $ukzj_{czj_{yw}}$ – udział kosztów zapewnienia jakości w całkowitych kosztach działania częściowego zapewnienia jakości „y”.

Koszty działań wszystkich rodzajów (grupa pierwsza, druga oraz trzecia) rozliczane na działania grupy pierwszej są w całości zaliczane do kosztów jakości. Wynika to z faktu, że

rozliczane działania są wsparciem dla działań grupy pierwszej i bez nich niemożliwa byłaby realizacja tych działań:

$$kzj_{d_{pzw}}^{zjq} = k_{d_{pzw}}^{zjq} + \sum_q (xp_{zjq} * u_{zjqw}^{zjq}) + \sum_y (xp_{czj_y} * u_{zjqw}^{czj_y}) + \sum_p (xp_{nzj_p} * u_{zjqw}^{nzj_p}) \quad (4)$$

$$z=1, \dots, Z; q=1, \dots, Q; y=1, \dots, Y; p=1, \dots, P; w=1, \dots, W$$

gdzie:

- $kzj_{d_{pzw}}^{zjq}$ – koszt działania pośredniego zapewnienia jakości „qq” po rozliczeniu kosztów działań pośrednich niższego i tego samego stopnia „α”, obciążającego produkt „w”,
- $k_{d_{pzw}}^{zjq}$ – koszt działania zapewnienia jakości „qq” przed rozliczeniem kosztów działań pośrednich niższego i tego samego stopnia „α”,
- xp_{zjq} – stawka działania pośredniego zapewnienia jakości „q”,
- u_{zjqw}^{zjq} – liczba jednostek miary działania pośredniego zapewnienia jakości „q” przypadająca na działanie zapewnienia jakości „qq”,
- xp_{czj_y} – stawka działania pośredniego częściowego zapewnienia jakości „y”,
- $u_{zjqw}^{czj_y}$ – liczba jednostek miary działania pośredniego częściowego zapewnienia jakości „y” przypadająca na działanie zapewnienia jakości „qq”,
- xp_{nzj_p} – stawka działania pośredniego „p” nieuwzględniającego zagadnień zapewnienia jakości,
- $u_{zjqw}^{nzj_p}$ – liczba jednostek miary działania pośredniego „p” nieuwzględniającego zagadnień zapewnienia jakości przypadająca na działanie zapewnienia jakości „qq”.

Koszty działań, których koszty w całości stanowią koszty jakości, rozliczone na działania grupy drugiej w całości powiększają pulę kosztów jakości. Natomiast w przypadku rozliczeń pozostałych działań na działania grupy drugiej, należy uwzględnić udział kosztów jakości w łącznych kosztach działań grupy drugiej:

$$kzj_{d_{pzw}}^{czj_{yy}} = k_{d_{pzw}}^{czj_{yy}} * ukzj_{czj_{yyw}} + \sum_q (xp_{zjq} * u_{zjqw}^{zjq})$$

$$+ \sum_y [xp_{czj_y} * u_{czj_{yyw}}^{czj_y} * (ukzj_{czj_{yyw}} + ukzj_{czj_{yw}} - ukzj_{czj_{yyw}} * ukzj_{czj_{yw}})] + \sum_p (xp_{nzj_p} * u_{czj_{yyw}}^{nzj_p} * ukzj_{czj_{yyw}}) \quad (5)$$

$$z=1, \dots, Z; q=1, \dots, Q; y=1, \dots, Y; p=1, \dots, P; w=1, \dots, W$$

gdzie:

- $kzj_{d_{pzw}}^{czj_{yy}}$ – koszty zapewnienia jakości wchodzące w skład działania pośredniego częściowego zapewnienia jakości „yy” po rozliczeniu kosztów działań pośrednich niższego i tego samego stopnia „α”, obciążające produkt „w”,

- $k_{d_{p_w}}^{czj_{yy}}$ – koszt działania częściowego zapewnienia jakości „yy” przed rozliczeniem kosztów działań pośrednich niższego i tego samego stopnia „α”,
- $ukzj_{czj_{yyw}}$ – udział kosztów zapewnienia jakości w całkowitych kosztach działania częściowego zapewnienia jakości „yy”,
- $ukzj_{czj_{yw}}$ – udział kosztów zapewnienia jakości w całkowitych kosztach działania częściowego zapewnienia jakości „y”,
- xp_{zj_q} – stawka działania pośredniego zapewnienia jakości „q”,
- $u_{czj_{yw}}^{zj_q}$ – liczba jednostek miary działania pośredniego zapewnienia jakości „q” przypadająca na działanie częściowego zapewnienia jakości „yy”,
- xp_{czj_y} – stawka działania pośredniego częściowego zapewnienia jakości „y”,
- $u_{czj_{yw}}^{czj_{yw}}$ – liczba jednostek miary działania pośredniego częściowego zapewnienia jakości „y” przypadająca na działanie częściowego zapewnienia jakości „yy”,
- xp_{nzj_p} – stawka działania pośredniego „p” nieuwzględniającego zagadnień zapewnienia jakości,
- $u_{czj_{yw}}^{nzj_{pw}}$ – liczba jednostek miary działania pośredniego „p” nieuwzględniającego zagadnień zapewnienia jakości przypadająca na działanie częściowego zapewnienia jakości „yy”.

Rozliczanie kolejnych poziomów działań pośrednich następuje w oparciu o przedstawione powyżej założenia z zastrzeżeniem, że działania pozostałe (grupa trzecia) z rozliczonymi na nie kosztami jakości na kolejnych etapach rozliczeń traktowane są jako działania grupy drugiej (w ich skład wchodzi bowiem koszty jakości). Po rozliczeniu kosztów działań pośrednich wszystkich stopni, następuje rozliczenie kosztów działań pośrednich ostatniego stopnia na działania bezpośrednie. Koszty zapewnienia jakości dla poszczególnych rodzajów działań bezpośrednich, tzn. działań nieuwzględniających zagadnień zapewnienia jakości, działań zapewnienia jakości oraz działań częściowego zapewnienia jakości, oblicza się analogicznie do formuł (3), (4) oraz (5)

Po rozliczeniu kosztów działań, możliwe jest precyzyjne określenie kosztów jakości realizacji procesu produkcyjnego:

$$kzj_w = \sum kzj_{d_w}^{nzj} + \sum kzj_{d_w}^{zj} + \sum kzj_{d_w}^{czj} \quad (6)$$

gdzie:

- kzj_w – koszty zapewnienia jakości realizacji procesu produkcyjnego wyrobu w,
- $\sum kzj_{d_w}^{nzj}$ – suma kosztów zapewnienia jakości wchodzących w skład działań bezpośrednich nieuwzględniających zagadnień zapewnienia jakości po rozliczeniu kosztów działań pośrednich,
- $\sum kzj_{d_w}^{zj}$ – suma kosztów działań bezpośrednich zapewnienia jakości po rozliczeniu kosztów działań pośrednich,

$\sum k_{d_w}^{czj}$ – suma kosztów zapewnienia jakości wchodzących w skład działań bezpośrednich częściowego zapewnienia jakości po rozliczeniu kosztów działań pośrednich.

Przedstawiona powyżej procedura rozliczania kosztów działań dotyczy kosztów możliwych do wyznaczenia za pomocą narzędzi rachunkowości zarządczej. Nieuwzględniane są tutaj koszty utraconych korzyści, przedstawiane najczęściej w postaci „góry lodowej kosztów jakości”. Jest to kategoria kosztów, których wysokości nie można precyzyjnie określić, lecz jedynie szacować.

3. Podsumowanie

Zaproponowana metoda postępowania, oparta na rachunku ABC, umożliwia efektywną analizę kosztów wytwarzania w przypadku produkcji jednostkowej i małoseryjnej. Dzięki rozliczaniu kosztów na działania realizowane w ramach procesu produkcyjnego możliwa jest identyfikacja obszarów wysokich kosztów, co daje podstawy do obniżenia kosztów produkcji poprzez decyzje dotyczące wyeliminowania bądź zmniejszenia zużycia zasobów działań, które nie tworzą wartości użytkowej produktów.

Proponowana metoda rozliczania kosztów, oprócz możliwości dokładnego określania kosztów jakości, posiada jeszcze jedną istotną zaletę. Mianowicie, identyfikuje strukturę tych kosztów oraz miejsca ich powstawania, co jest szczególnie istotne w procesie racjonalizowania procesów zapewnienia jakości. Dzięki temu możliwe jest precyzyjne analizowanie relacji pomiędzy poszczególnymi kategoriami kosztów jakości (prewencji, oceny, wadliwości) w kontekście wprowadzanych udoskonaleń w systemie zapewnienia jakości i oceny ich skuteczności.

Przedstawiony w pracy algorytm można zmodyfikować tak, aby możliwe było wyodrębnianie różnych składowych kosztów procesów w przedsiębiorstwie, nie tylko kosztów jakości. Mogą to być np.: koszty wdrożenia systemu informatycznego w przedsiębiorstwie, koszty gospodarki materiałowej, koszty pozyskania i obsługi klienta, itp.

Literatura

1. Juran J. M., Gryna F.: Jakość – projektowanie, analiza. WNT, Warszawa, 1974.
2. Kołosowski M.: Kalkulacja kosztów jakości produkcji jednostkowej i małoseryjnej. Zarządzanie przedsiębiorstwem, nr 2, 2008, s. 7-22.
3. Kołosowski M., Chwastyk P.: Działania zapewnienia jakości i ich koszty w rachunku ABC. [W]: Knosala R. (red.): Komputerowo Zintegrowane Zarządzanie, tom I, Opole, 2007, s. 434-444.
4. Tsai W.-H.: Quality cost measurement under activity-based costing. International Journal of Quality & Reliability Management, vol. 15, no. 7, 1998, pp. 719-752.

Dr inż. Mariusz KOŁOSOWSKI

Dr inż. Piotr CHWASTYK

Instytut Innowacyjności Procesów i Produktów

Politechnika Opolska

45-370 Opole, ul. Ozimska 75

tel./fax: (0-77) 423 40 44

e-mail: m.kolosowski@po.opole.pl; p.chwastyk@po.opole.pl