

Paweł Szewczyk

Marek Kawęcki\*

*Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach*

## Ocena przydatności ośmiu zasad zarządzania jakością przez członków zespołu demontażu urządzeń górniczych

Assessment of the usefulness of eight quality management principles by members of a dismantling team of mining devices

### Streszczenie

W pracy opisano ocenę przydatności ośmiu zasad zarządzania jakością przez zespół pracowników przedsiębiorstwa posiadającego wdrożony System Zarządzania Jakością według normy ISO 9001. Zespół przeprowadzał demontaż urządzeń górniczych przeznaczonych do remontu. Oceny dokonało 50 członków zespołu, którzy korzystając z odpowiedniej ankiety, indywidualnie przypisywali każdej zasadzie wartości od 1 do 10 proporcjonalnie do stopnia jej przydatności w swojej praktyce zawodowej.

Wyniki badania ankietowego pokazały w jakim stopniu osoby pracujące razem, wykonujące tę samą pracę, mają różne zdanie na temat wykonywanych czynności oraz związanych z nimi kwestii organizacyjnych z punktu widzenia zarządzania jakością. Rezultat badań uwidocznił obszary potrzebnych szkoleń pracowników w zakresie doskonalenia ich kultury jakości.

**Słowa kluczowe:** *zasady zarządzania jakością, przydatność, urządzenia górnicze, demontaż*

### Abstract

This paper contains the usefulness assessment of eight principles of quality management by a team of workers of an enterprise with implemented Quality

\* Absolwent studiów I stopnia na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji. Praca inżynierska napisana pod kierunkiem prof. nadzw. dra hab. Pawła Szewczyka.

Management System corresponding to the ISO 9001 standard. Workers of the team executed dismantling of mining devices designed for repair.

The assessment was made by 50 team members who assigned individually numbers from 1 to 10 to each principle proportionally to the degree of its usefulness in their vocational practice, taking advantage of a corresponding questionnaire.

Results of the studies revealed areas of necessary training of the workers in the field of their quality culture improvement.

**Key words:** *quality management principles, usefulness, mining devices, dismantling*

## 1. Wprowadzenie

Wraz z rozwojem cywilizacji nieodzownym elementem wszystkich epok historii jest jakość. Jest to ogół cech produktu lub usługi, które stanowią o jego lub jej zdolności do zaspokojenia wyraźnie określonych bądź przewidywanych potrzeb [1, 2].

Obecnie każda osoba prowadząca działalność gospodarczą bądź wchodząca w skład naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa, stara się w możliwie najlepszy sposób wykorzystać zasoby w celu efektywnego rozwiązania problemu mającego wpływ np. na sytuację finansową firmy. Współczesne przedsiębiorstwa wprowadzają System Zarządzania Jakością według norm ISO serii 9000 celem usprawnienia funkcjonowania produkcji, usług, obiegu informacji w zakładzie, reklamy itp.

Samo wdrożenie Systemu Zarządzania Jakością nie gwarantuje sukcesu organizacji. Nawet najlepszy system czy maszyna nie zastąpi człowieka, aby więc poprawnie funkcjonować niezbędne jest prowadzenie kontroli i doskonalenie działalności. Firma, która wdrożyła wyżej wymieniony system powinna przestrzegać ośmiu Zasad Zarządzania Jakością sformułowanych przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną w normie ISO 9004-2009 [3].

Przedmiotowa analiza respektowania zasad zarządzania jakością według oceny pracowników fizycznych jest dobrym odzwierciedleniem w jakim stopniu osoby pracujące razem, wykonujące tę samą pracę mają różne zdanie oraz punkt widzenia dotyczący wykonywanych czynności oraz kwestii organizacyjnych. Udowadnia także, że przy podejmowaniu kluczowych decyzji dotyczących organizacji powinno się dążyć ku silniejszej partycypacji pracowników, ponieważ coraz bardziej konieczne jest dopuszczenie ich do głosu przy podejmowaniu decyzji dotyczących zagadnień organizacji pracy.

## 2. Wytyczne doskonalenia funkcjonowania

Nowelizacja norm ISO serii 9000 z 2000 roku wprowadziła w normie ISO 9004 zasady zarządzania jakością. Norma ta zawiera wytyczne dotyczące ciągłego doskonalenia oraz wskazówki do przeprowadzenia oceny jego efektywności i skuteczności, niezbędne do doskonalenia, które wykraczają poza wymagania potrzebne do uzyskania certyfikatu. Ponadto norma ta ma na celu osiągnięcie zadowolenia wszystkich zainteresowanych stron (klientów, pracowników, właścicieli, dostawców i społeczeństwa), na które organizacja lub jej wyroby wywierają wpływ. Jest ona więc niezbędna, aczkolwiek nie obligatoryjna, dla tych organizacji, które chcą doskonalić system zarządzania jakością. Podstawę normy ISO 9004 stanowi 8 następujących zasad zarządzania jakością:

### 1. **Orientacja na klienta**

Pozycja organizacji na rynku zależy od jej klientów i dlatego należy się starać jak najpełniej zrozumieć ich obecne i przyszłe potrzeby oraz podporządkować im działalność.

### 2. **Przywództwo**

Kierownictwo organizacji wypracowuje cele i kierunki jej rozwoju. Powinno dołożyć wszelkich starań w celu stworzenia warunków, w których pracownicy będą mogli w pełni się zaangażować w osiąganie celów organizacji.

### 3. **Zaangażowanie ludzi**

Najcenniejszym zasobem organizacji są pracownicy. Należy więc dążyć do tego, aby - poprzez zaangażowanie - w pełni wykorzystać ich zdolności dla dobra organizacji.

### 4. **Podejście procesowe**

Zarządzanie przez procesy umożliwia zwiększenie efektywności organizacji.

### 5. **Podejście systemowe do zarządzania**

Zidentyfikowanie, zrozumienie oraz zarządzanie wzajemnie powiązаныmi procesami jako systemem przyczynia się do zwiększenia skuteczności i efektywności organizacji.

### 6. **Ciągłe doskonalenie**

Stałym celem organizacji jest ciągłe doskonalenie się.

### 7. **Podejmowanie decyzji na podstawie faktów**

Podejmowanie decyzji opiera się na analizie danych i informacji.

## **8. Wzajemnie korzystne powiązanie z dostawcami**

Organizacja zależna jest od swoich dostawców. Dzięki wzajemnie korzystnym relacjom może zwiększyć zdolność swoją i dostawców do tworzenia wartości.

## **3. Opis procesów demontażu urządzeń górniczych**

Poniżej krótko opisano czynności związane z demontażem przykładowych pięciu urządzeń, w których uczestniczą członkowie zespołu poddanego badaniu ankietowemu.

### **3.1 Ognioszczelny wyłącznik stycznikowy**

- 1) Proces rozpoczyna się od oczyszczenia całego urządzenia. Należy pamiętać o przygotowaniu urządzenia do identyfikacji poprzez oczyszczenie tabliczki znamionowej na obudowie wyłącznika oraz, po otwarciu, w komorze głównej. Następnie należy przeczyścić elementy obudowy w miejscu oznaczenia przez producenta numerem fabrycznym, tj. ścianę komór górnych oraz kołnierz pokrywy komory głównej. Odczytać typ i numer fabryczny urządzenia.
- 2) Po przygotowaniu wyłącznika oraz odczytaniu danych z tabliczki znamionowej należy zdemontować elementy obudowy przeciwybuchowej stali, tj. pokrywy komór górnych, do których należą komory rozłącznika oraz komory przyłączeniowe obwodów głównych. Do elementów przeciwybuchowych należą także pokrywa komory głównej, pokrywy komór dodatkowych, wpusty kablowe obwodów głównych, pomocniczych i sterowania.
- 3) Kolejnym etapem jest demontaż wyposażenia komór górnej i głównej. W skład komory górnej wchodzi: rozłącznik izolacyjny oraz przewody torów prądowych obwodu głównego, natomiast w skład komory głównej wchodzi: zespół wysuwalny oraz przekaźniki obwodów sterowania i zabezpieczeń.
- 4) Ostatnim etapem prac jest przygotowanie stycznika głównego oraz transformatora pomocniczego do oględzin. W przypadku styczników próżniowych należy rozłączyć i wybudować stycznik z układu. Wyprowadzenie uzwojenia pierwotnego i wtórnego transformatora pomocniczego należy rozłączyć z listew zaciskowych.

### 3.2 Silnik elektryczny o mocy 40kW – 160kW

- 1) Podobnie jak w przypadku wyłączników stycznikowych – silniki elektryczne należy wstępnie oczyścić z wszelkich zabrudzeń zewnętrznych oraz przygotować urządzenie do identyfikacji. W tym celu powinno się wyczyścić tabliczkę znamionową, kołnierz silnika w miejscu oznaczenia przez producenta numerem fabrycznym (w przypadku silnika kołnierzowego) oraz odczytać typ i numer fabryczny urządzenia.
- 2) Demontaż elementów zasilania oraz zabezpieczenia silnika, w skład których wchodzi: pokrywa skrzyni zaciskowej, wpust kablowy, korpus skrzyni zaciskowej, tarcza zaciskowa, izolatory przepustowe.
- 3) Kolejnym etapem jest wybudowanie elementów chłodzenia silnika – w silniku chłodzonym powietrzem należy zdemontować osłonę przewietrznika oraz sam przewietrznik.
- 4) Przy wyciąganiu rotoru silnika należy wymontować przykrywy łożyskowe oraz tarcze łożyskowe.
- 5) Ostatnią operacją jest czyszczenie elementów urządzenia ze smaru maszynowego

### 3.3 Wentylator elektryczny

- 1) Stałym elementem demontażu wszystkich urządzeń jest czyszczenie powierzchni zewnętrznych. Jest to etap pierwszy oraz przygotowanie urządzenia do identyfikacji. Tak jest także w przypadku wentylatora elektrycznego. Należy wyczyścić tabliczki znamionowe, odczytać typ i numer fabryczny wentylatora. W przypadku wentylatorów należy także odczytać typ i numery fabryczne silników znajdujących się wewnątrz urządzeń.
- 2) Wentylatory składają się przeważnie z dwóch stopni. W skład każdego z nich wchodzi takie same elementy, włącznie z silnikami. Dlatego należy oddzielić stopień I-wszy od stopnia II-go wentylatora.
- 3) Kolejnym etapem jest demontaż poszczególnych elementów wentylatora I-go i II-go stopnia.  
Wymontowywanie silników z korpusów urządzeń przeprowadza się po uprzednim:
  - demontażu wirników wału silnika elektrycznego,
  - demontażu elementów silników w skład których wchodzi: pokrywa skrzyni zaciskowej, wpust kablowy, korpus skrzyni zaciskowej, pokrywa dystansowa izolatorowa oraz izolatory przepustowe,

- rozdzielenie członu nośnego wraz z przykręconym silnikiem elektrycznym od kadłuba wentylatora.  
Każdą z wyżej wymienionych operacji przeprowadza się osobno dla obydwu członów wentylatora.
- 4) Po wykonaniu powyższych operacji można przystąpić do rozłączania silnika od członu nośnego, osobno dla I-go oraz II-go stopnia.
- 5) Dalsza część to demontaż poszczególnych elementów silników elektrycznych osobno dla każdego stopnia. Przebiega to w sposób identyczny jak opisany w wyżej wymienionym punkcie dotyczącym silników elektrycznych.
- 6) Silniki używane w wentylatorach posiadają podobne elementy jak inne silniki o podobnych mocach, tj.:
  - a) pokrywa silnika z otworem,
  - b) osłona przewietrznika,
  - c) przewietrznik,
  - d) przykrywy łożyskowe,
  - e) tarcze łożyskowe,
  - f) rotor.
- 7) Należy także pamiętać o przeczyszczeniu elementów ze smaru maszynowego oraz o wyczyszczeniu tabliczek znamionowych, odczytaniu typu i numerów fabrycznych urządzeń.

### **3.4 Pompa stacjonarna typu OS**

- 1) Podobnie jak w przypadku urządzeń elektrycznych pompy stacjonarne typu OS 100, rozpoczyna się od wyczyszczenia tabliczki znamionowej, odczytanie numeru ewidencyjnego i wpisanie do karty informacyjnej urządzenia lub stwierdzenie o jego braku.
- 2) Demontaż urządzenia rozpoczyna się od wybudowania półsprzęgła - jeśli jest zabudowane, demontażu wszystkich połączeń skręcanych.
- 3) Dalszy demontaż jest związany z częścią elementów dotyczących łożysk urządzenia. Przeprowadza się to dla pokryw łożyskowych korpusu łożyskowego I i II, korpusu łożyskowego I i II wraz z łożyskami oraz demontażu tulei łożyska I i II.
- 4) Demontaż nakrętek wału, odrzutników, dławików, zamków hydraulicznych, śrub ściągowych.

- 5) Operacje związane z kadłubem ssawnym:
  - a) demontaż kadłuba ssawnego.
  - b) demontaż tulei kadłuba ssawnego.
  - c) demontaż ścianki kadłuba ssawnego.
- 6) Demontaż wirników, kierownic odśrodkowych, kadłubów stopniowych.
- 7) Demontaż pierścieni uszczelniających wirnik,
- 8) Przed przystąpieniem do demontażu wału należy wykonać demontaż:
  - a) tulei dystansowych,
  - b) tulei uszczelniających,
  - c) tulei ochronnych wału,
  - d) kierownicy doprowadzającej.
- 9) Demontaż wału.
- 10) Demontaż tulei kadłuba tłocznego.
- 11) Demontaż ścianki kadłuba tłocznego.
- 12) Demontaż poszczególnych elementów z zabrudzeń i oleju.

### **3.5 Stojak indywidualny obudowy chodnikowej SHC**

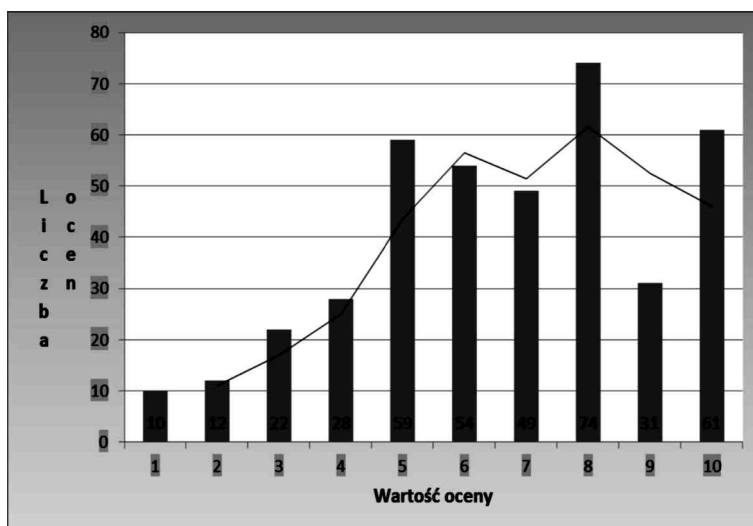
- 1) Usunięcie zanieczyszczeń, elementów wynikających z eksploatacji technicznej, smarów, oleju.
- 2) Sprawdzenie kompletności urządzenia.
- 3) Odczytanie numeru fabrycznego (ewidencyjnego), wpisanie do karty informacyjnej urządzenia.
- 4) Demontaż baterii zaworowej.
- 5) Demontaż rury doprowadzeniowej wraz z głowicą sprężoną.
- 6) Demontaż rdzennika.
- 7) Demontaż dwudzielnych pierścieni.
- 8) Demontaż uszczelnień tłoczyska.
- 9) Demontaż tulei z uchwytem.

Wszystkie powyższe procesy demontażowe opisano na podstawie własnej, na co dzień wykonywanej pracy jednego z autorów (M.K.). W celu uszczegółowienia nazw podzespołów, elementów zasięgnięto pomocy starszych - bardziej doświadczonych pracowników.

## 4. Omówienie wyników oceny

Ocenę przydatności 8 zasad zarządzania jakością w procesach demontażu rozpoczęto od przeprowadzenia badań ankietowych wśród 50 pracowników zespołu demontażu. Ankietowani mieli za zadanie określić w jakim stopniu, w skali od 1 do 10, ich zdaniem, każda z 8 zasad jest przydatna i respektowana. Ocena 1 oznaczała, że konkretna zasada nie jest w ogóle respektowana przez firmę, natomiast ocena 10 oznaczała maksymalne zaangażowanie w jej przestrzeganie. Badanie dostarczyło łącznie 400 wartości ocen (8 zasad  $\times$  50 uczestników ankietyzacji) zawartych w przedziale liczb od 1 do 10.

W celu zobrazowania rozrzutu łącznej liczby 400 ocen przydatności 8 zasad zarządzania jakością przez ankietowanych 50 pracowników zespołu demontażu na rysunku 1 naniesiono liczbę uzyskanych ocen dla poszczególnych ich poziomów od wartości oceny 1 do wartości 10.

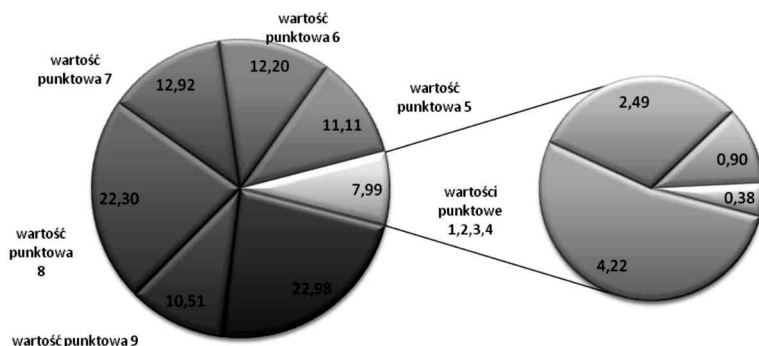


Rys. 1. Liczba głosów oddanych na poszczególne wartości oceny przydatności zasad zarządzania jakością (skala od 1 do 10) oraz linia trendu.

Fig. 1. Number of voices devoted to individual values of the usefulness assessment of quality management principles (the range of values from 1 to 10) and the trend line.

Procentowy udział poszczególnych wartości ocen w skali od 1 do 10 formułowanych przez pracowników przedstawiono na rysunku 2.





Rys. 2. Procentowy udział poszczególnych poziomów ocen w skali od 1 do 10 uzyskanych w badaniach ankietowych na temat przydatności zasad zarządzania jakością.

Fig. 2. Percentage share of particular assessment levels within the range from 1 to 10 gained in the questionnaire study on usefulness of quality management principles.

Powyższy wykres uwidacznia w jakim stopniu różni się udział procentowy każdej z postawionych ocen. Ponadto rys. 2 pozwala na poczynienie następujących obserwacji:

- wartości 8 i 10 łącznie posiadają 45,27% wszystkich ocen, co potwierdza pozytywną ocenę przydatności zasad zarządzania jakością przez znaczącą grupę badanego zespołu pracowników,
- cztery najniższe wartości (oceny 1,2,3,4) posiadają znikomy wpływ na ogólną ocenę, gdyż łącznie jest ich zaledwie 7,98%, a zatem osób nie doceniających roli zasad zarządzania jakością w praktyce zespołu demontażu jest stosunkowo niewiele.

W celu wnikliwszej oceny uzyskanych wyników ankiet poddano je analizie statystycznej. Obliczone zostały parametry statystyki z próby: średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe oraz granice przedziału ufności na poziomie prawdopodobieństwa 0,95. Obliczenia wykonano za pomocą programu Microsoft Excel 2007 korzystając z następujących wzorów:

1. Średnia arytmetyczna:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

2. Standardowe odchylenie średniej:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

3. (1-) 100% przedział ufności średniej:

$$\bar{x} \pm t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}} \quad (3)$$

gdzie:

$x_i$  - wyniki obserwacji,

$n$  - liczebność obserwacji,

$t_{\alpha/2}$  - wartość z rozkładu  $t$  o  $n-1$  stopniach swobody, która odcina pod „ogonem” krzywej gęstości rozkładu pole o mierze  $\alpha/2$  z prawej strony.

Wyniki ankiet, po poddaniu ich obliczeniom statystycznym dla wszystkich 8 zasad zarządzania jakością, zawiera Tabela 1.

Tabela 1. Wartości średnich arytmetycznych i odchyłeń standardowych obliczone dla 50 indywidualnych ocen przydatności 8 zasad zarządzania jakością – skala ocen: 1-10

Table 1. Arithmetic mean and standard deviation values calculated for 50 individual assessment of usefulness of the 8 principles of quality management – assessment range: 1 - 10

Zasada numer	1	2	3	4	5	6	7	8
Średnia arytmetyczna ocen – r.(1)	7,82	5,88	6,22	5,88	5,9	8,36	7,34	5,7
Odchylenie standardowe – r.(2)	1,85	2,36	2,84	2,27	2,11	1,69	1,99	2,16

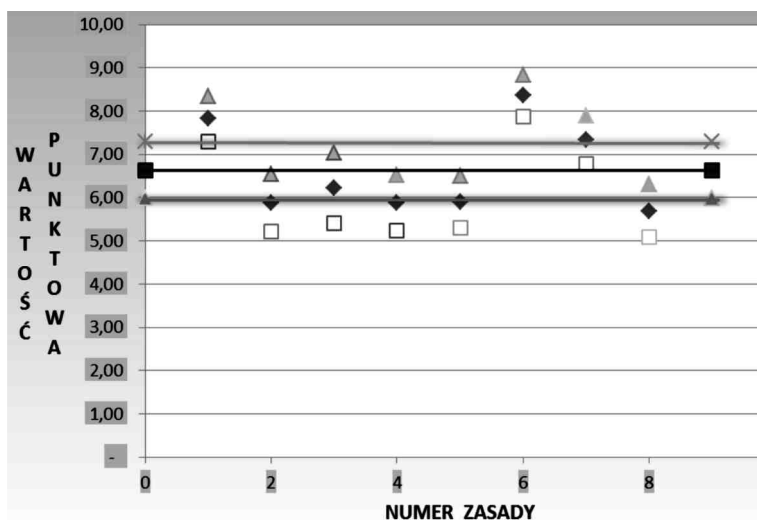
W dalszej części analizy ocen poszczególnych zasad zarządzania jakością porównano ich średnie arytmetyczne z obliczoną według równania (1) średnią globalną dla 400 wartości ocen. Korzystając z równań (2) i (3) wyliczono wartość globalną odchylenia standardowego oraz górną i dolną globalną wartość przedziału ufności. Wyniki powyższych obliczeń zawiera Tabela 2.

Tabela 2. Wartości globalnej średniej arytmetycznej, odchylenia standardowego oraz górnego i dolnego poziomu ufności z prawdopodobieństwem 0,95.

Table 2. Values of global arithmetic mean, standard deviation and upper and lower level of confidence with 0,95 probability.

Globalna średnia arytmetyczna	Globalne odchylenie standardowe	Wartość rozkładu t dla n=399	Wartość górnego przedziału ufności	Wartość dolnego przedziału ufności
6,64	2,37	1,966	7,30	5,98

Dla lepszego zilustrowania opinii członków zespołu demontażu w zakresie istotności poszczególnych 8 zasad zarządzania jakością wyniki z tabel 1 i 2 naniesiono na wykres – rysunek 3, na którym liniami zaznaczono poziom wartości globalnej średniej oceny (6,64) oraz wartości górnej (7,30) i dolnej (5,98) granicy przedziału ufności o prawdopodobieństwie 0,95. Na rysunku dla poszczególnych zasad umieszczono również punkty odpowiadające indywidualnym wartościom ich średnich arytmetycznych ocen oraz odpowiadających im przedziałów ufności.



Źródło: opracowanie autorów.

Rys. 3. Globalne oraz indywidualne wartości średnie i przedziały ufności

- ◆ średnia arytmetyczna (danej zasady),
- ▲ Górny poziom ufności (danej zasady),
- Dolny poziom ufności (danej zasady), GPU Górny globalny poziom ufności, DPU Dolny globalny poziom ufności.

Fig. 3. Global and individual mean values and intervals of confidence.

Wyniki analiz przedstawione na rysunku 3 pozwalają na sformułowanie następujących stwierdzeń:

- pracownicy zespołu demontażu najwyższą ceną zasadę nr 6 - ciągłe doskonalenie, gdyż odpowiadająca jej wartość średnia wynosząca 8,36 jest najwyższa, zaś odpowiednie wartości całego przedziału ufności są znacząco większe od wartości globalnych,
- wysoko oceniane są następnie: zasada nr 1 – orientacja na klienta, średnia równa 7,82 oraz zasada nr 7 – podejmowanie decyzji na podstawie faktów, średnia równa 7,34,
- w ramach globalnego przedziału ufności mieści się jeszcze zasada nr 3 – zaangażowanie ludzi, średnia równa 6,22,
- wartości średnie zasad nr 2 – przywództwo, 4 – podejście procesowe i 5 – podejście systemowe do zarządzania wynoszące odpowiednio 5,88, 5,88 i 5,90, mieszczą się na poziomie dolnej wartości globalnego przedziału ufności,
- najgorzej oceniono przydatność zasady nr 8 – wzajemnie korzystne powiązanie z dostawcami, średnia równa 5,70.

Z powyższej analizy wyników wypływa ogólny wniosek o niewystarczającym poziomie przeszkolenia pracowników w zakresie zarządzania jakością. Oprócz wysoko ocenionych zasad – doskonalenie, orientacja na klienta i podejmowanie decyzji na podstawie faktów niezwykle istotne jest docenianie przywództwa, które zostało ocenione słabo. Wynik ten może wynikać z braku dostrzegania przywództwa przez członków zespołu. Natomiast niespójne oceny orientacji na klienta (ocena wysoka) oraz wzajemnie korzystnych powiązań z dostawcami (ocena najniższa), świadczą o braku zrozumienia tych dwóch zasad zarządzania jakością. Dostawcy są przecież klientami zewnętrznymi firmy na początku łańcucha jej działalności.

## **Wniosek końcowy**

Aktualna sytuacja na rynku coraz silniejszej i bardziej agresywnej konkurencji powinna skłonić zarząd każdej firmy do umożliwienia pracownikom uczestnictwa w zarządzaniu, ponieważ konieczne jest dopuszczenie ich do głosu przy podejmowaniu pewnych decyzji dotyczących organizacji [2]. Świadczą o tym wyniki przeprowadzonych badań opinii zespołu 50 pracowników ujawniające

występujące wśród nich braki we właściwym pojmowaniu zasad zarządzania jakością i wagi przestrzegania tych zasad w swojej działalności.

## LITERATURA

- [1] Hamrol A.: *Zarządzanie jakością z przykładami*. PWN, Warszawa 2005.
- [2] Łunarski J.: *Zarządzanie jakością, standardy i zasady*. WNT, Warszawa 2008.
- [3] Norma PN-EN ISO 9004:2001. Systemy Zarządzania Jakością. Wytyczne dotyczące funkcjonowania.
- [4] Rogala P.: *Zasady zarządzania jakością – ISO czy EFQM?*, Problemy jakości, nr 10, 2010.
- [5] Szostek D.: *Czy warto angażować pracowników w zarządzanie firmą?*, Problemy jakości, nr 1, 2010.
- [6] Wolniak R., Skotnicka B.: *Metody i narzędzia zarządzania jakością - Teoria i praktyka*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.
- [7] Wolniak R., Skotnicka - Zasadzień B.: *Zarządzanie jakością dla inżynierów*. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010.