

## OCENA JAKOŚCI PROCESÓW GOSPODARCZYCH Z UWZGLĘDNIENIEM DANYCH LINGWISTYCZNYCH

**Ryszard Budziński, Olga Pilipczuk**

Instytut Informatyki w Zarządzaniu, Uniwersytet Szczeciński  
e-mails: rbudzinski@wi.ps.pl, olga.pilipczuk@wneiz.pl

**Streszczenie:** Zagadnienia poruszane w artykule związane są z analizą i oceną jakości procesów usługowych. W przypadku badania procesów przedsiębiorstw produkcyjnych szczególną uwagę zazwyczaj poświęca się analizie efektywności. Jednak procesy usługowe wymagają innego spojrzenia, spojrzenia od strony jakości. W artykule przedstawiono metodę zawierającą wszechstronne podejście do analizy jakości procesów usługowych, bazujące na integracji kilku metod klasycznych z dodaniem nowych elementów, dzięki czemu metoda pozwala przeanalizować jakość procesu z różnych punktów widzenia.

**Słowa kluczowe:** proces gospodarczy, strefa tolerancji, zbiory przybliżone, dane lingwistyczne

### WSTĘP

Jednym z głównych parametrów procesu jest jego jakość. Ważność określenia tego parametru, a także opracowanie metod jego mierzenia, potwierdza literatura przedmiotu [Muller R. i in. 2000], [Gabryelczyk R. 2000], [Repin W. i in. 2004]. Według Feigenbauma „jakość stała się samodzielną, najważniejszą siłą wiodącą do sukcesu i rozwoju firmy na rynku krajowym i zagranicznym” [Bendell T. i in. 2003].

Problem oceny jakości procesów usługowych jest problemem bardzo trudnym do rozwiązania, ponieważ charakteryzuje się wysokim stopniem niepewności i zmienności. Według Bendella i Boultera wprowadzenie w sektorze usługowym koncepcji zarządzania jakością jest trudne z powodu słabej systematyzacji, niejednoznacznej definicji procesów biznesu oraz małej możliwości porównania procesów z procesami innych organizacji (benchmarkingu). Problem ten jest jednak coraz powszechniej dostrzegany i coraz

większa grupa analityków usiłuje sobie z nim poradzić. Powstaje więc pytanie: jak ocenić jakość procesu gospodarczego w organizacji usługowej?

## KRÓTKI ZARYS METODY OCENY JAKOŚCI PROCESÓW GOSPODARCZYCH

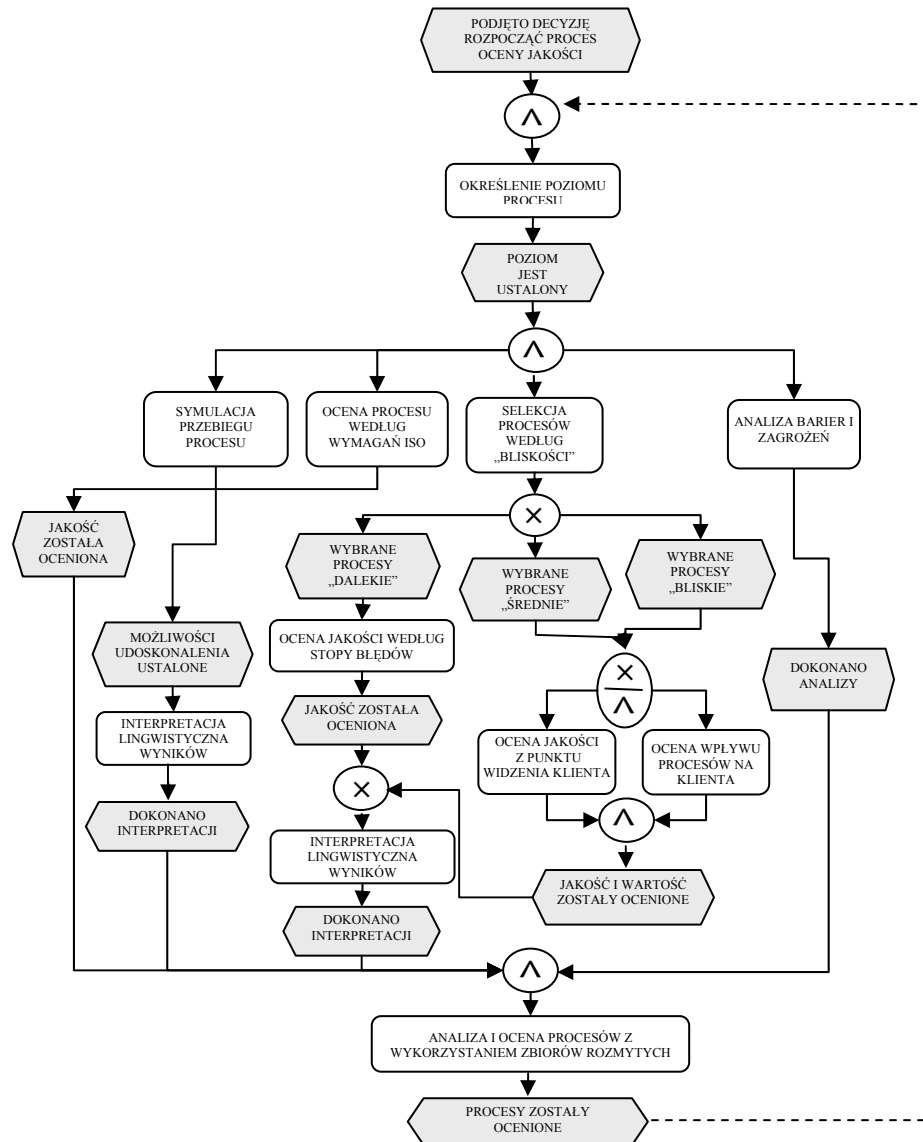
W celu podania odpowiedzi na postawione pytanie została podjęta próba integracji kilku klasycznych koncepcji oceny jakości procesów gospodarczych w celu opracowania nowej kompleksowej metody dla organizacji usługowych. Taka kompleksowa analiza ma na celu diagnozę stanu jakości każdego procesu według opinii klientów, zgodnie z normami zewnętrznymi i wewnętrznymi według parametrów procesu.

W rezultacie przeprowadzenia dogłębnej analizy metod klasycznych oceny jakości procesów usługowych zostały wybrane następujące czynniki wpływające na podjęcie decyzji o przeprojektowaniu procesu: bliskość procesu do klienta; jakość procesu z punktu widzenia klienta/stopa występowania błędów; jakość procesu według wymagań ISO; siła wpływu procesu na klienta (wartość procesu); poziom procesu; możliwość udoskonalenia procesu (czas i koszt procesu); bariery i zagrożenia realizacji procesu. Niektóre z tych czynników nie mogą zostać opisane za pomocą wartości numerycznych. Z tego powodu w celu integracji danych w metodzie zastosowano procedurę interpretacji lingwistycznej. W wyniku analizy procesów otrzymujemy ocenę lingwistyczną rozmiaru potrzeby usprawnienia procesu. Szczegółowy opis interpretacji lingwistycznej zawarty jest we wcześniejszych pracach [Pilipczuk O. 2006], [Pilipczuk O. 2008].

Na rysunku 1 zaprezentowano algorytm leżący u podstaw metody. Pierwszym krokiem jest ustalenie poziomu każdego z procesów. Dalej należy przeprowadzić selekcję procesów ze względu na ich bliskość do klienta. Procesy bliskie klienta (skierowane na klienta) – to takie procesy, koniecznym odbiorcą wyniku realizacji których jest klient zewnętrzny. Koniecznym odbiorcą wyniku realizacji procesów „dalekich” jest osoba wewnętrzna, czyli pracownik lub dział badanej organizacji. Jakość procesów „bliskich” i procesów „średnich” oceniana jest z punktu widzenia klienta z wykorzystaniem teorii zbiorów przybliżonych. Tutaj również mamy możliwość określenia siły wpływu każdego procesu na klientów, czyli wartości tego procesu dla klienta. Jakość procesów dalekich, które nie mają wpływu na klientów, oceniana jest na podstawie stopy występowania błędów. Gdy jakość z punktu widzenia klienta oraz poziom procesu są ustalone, należy przeprowadzić symulacje przebiegów procesów i ustalić możliwość ich udoskonalenia za względu na czas, koszt, zasoby ludzkie itd. Następnym krokiem jest analiza barier i zagrożeń dla procesów. Rezultatem opisanych powyżej działań powinno zostać podanie oceny lingwistycznej każdego z tych czynników.

Na osobną uwagę zasługuje ocena jakości z punktu widzenia klienta.

Rysunek 1. Algorytm oceny jakości procesów usługowych



Źródło: opracowanie własne

## PROCEDURA OCENY JAKOŚCI PROCESU Z PUNKTU WIDZENIA KLIENTA

Procedura określenia jakości przez klienta polega na idei integracji pojęć procesów gospodarczych, analizy czynników kluczowych, strefy tolerancji oraz

zbiorów przybliżonych. Efektem końcowym integracji jest ocena lingwistyczna jakości procesu.

Podstawowe etapy procedury oceny jakości procesów usługowych:

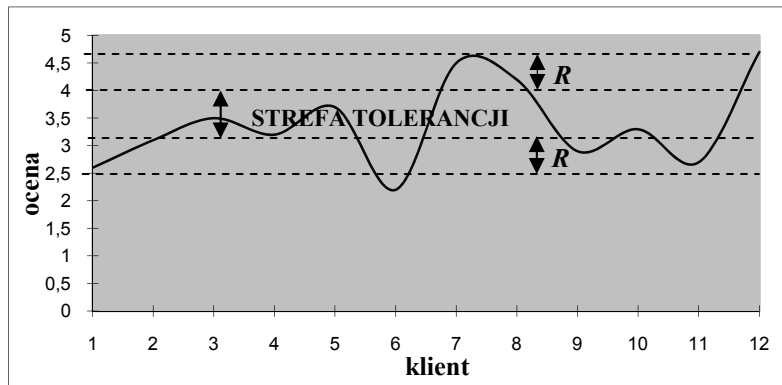
1. Wybór czynników krytycznych przy pomocy ekspertów.
2. Dopasowanie czynników do wyjść procesów gospodarczych. Na tym etapie wybieramy te czynniki, które mają związek z procesami biznesu. Bardzo ważnym momentem tutaj jest nadanie takiej nazwy czynnikowi, która byłaby zrozumiała dla klienta i jednocześnie jasno odzwierciedlała rezultat realizacji procesu.
3. Sporządzenie ankiety. Ankieta zawiera dwie grupy pytań. Najpierw klienci powinni ocenić jakość poszczególnych czynników wpływających na jakość usługi według skali lingwistycznej. Pytania z drugiej części ankiety dotyczą oceny chęci ponownego skorzystania z usług firmy, czyli sprawdzono lojalność każdego z klientów.
4. Wypełnienie ankiety przez klientów.
5. Analiza danych za pomocą zbiorów przybliżonych.

Zbiór otrzymanych danych przedstawiany jest w postaci tablicy, której kolumny są etykietowane przez atrybuty (czynniki)  $q$  należące do zbioru  $Q$ , wiersze odpowiadają obiektom  $u$  ze zbioru  $U$  (klienci), a na przejściu wiersza i kolumny znajduje się wartość odpowiedniego atrybutu  $a$  (ocena czynnika podana przez klienta). Atrybuty decyzyjne oznaczamy jako  $d$ . Taka tabela z danymi nazywana jest tabelą informacyjną.

Najpierw należy zrobić obliczenia według standardowej procedury postępowania w zbiorach przybliżonych, czyli najpierw wyznaczyć elementarne zbiory decyzyjne, określić dolną oraz górną aproksymację zbiorów, a później określić dokładność i jakość przybliżenia [Lin T. Y. i in. 1997], [Mrózek A., i in. 1999], [Pawlak Z. 1982]. Jakość i dokładność przybliżenia pomagają ustalić o ile dane, którymi dysponujemy są dokładne i pewne. Ponadto jakość przybliżenia zaangażowana jest w proces obliczenia współczynników istotności, czyli w ocenę wartości procesu dla klienta.

6. Obliczenie granic strefy tolerancji ( $T$ ) i strefy ryzyka ( $R$ ). Strefa tolerancji - jest to stopień odchylenia jakości od normy jaki klienci zaakceptują. Jeżeli jakość usługi nie jest zgodna z minimalnymi oczekiwaniami pojawia się niezadowolenie. Jeżeli jakość usługi przekroczy poziom usługi pożądaną pojawia się satysfakcja.

Rysunek 2. Ilustracja przykładowa strefy tolerancji i strefy ryzyka



Źródło: opracowanie własne

W celu określenia strefy tolerancji wybieramy wiersze z tabeli informacyjnej z atrybutem decyzyjnym  $d_2$ . Czyli bierze się pod uwagę decyzje, w przypadku których klienci nie są pewni swojej przyszłej lojalności.

Ustalenie granic strefy tolerancji możliwe jest poprzez obliczenie uśrednionej liczby ocen, uzyskanych od każdego klienta.

$$S_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{i,j}}{n}, \quad \overline{i = 1, m}; \quad (1)$$

gdzie:  $a_{i,j}$  – ocena  $j$  – tego czynnika podana przez  $i$  – tego klienta;  
 $n$  – ilość czynników;  
 $m$  – liczba klientów.

Strefa tolerancji ma swoje granice, czyli wartość minimalną (poziom oczekiwaną) i maksymalną (poziom pożądaną). Wartość maksymalna jest to największa ocena z pośród wszystkich średnich ocen  $S_i$  z atrybutem decyzyjnym  $d_2$ . Analogicznie wartość minimalna jest najmniejszą oceną z pośród wszystkich średnich ocen  $S_i$  z atrybutem decyzyjnym  $d_2$ .

$$T = \{t_i\}; \quad t_i \in [t_{i\min}, t_{i\max}]; \quad (2)$$

gdzie:  $t_i$  – średnia ilość punktów dla każdego z wierszy, należącego do  $T$ ;

$t_{i\min}$  – minimalne znaczenie  $t_i$ ;

$t_{i\max}$  – maksymalne znaczenie  $t_i$ .

Dalej przechodzimy do wyznaczenia strefy ryzyka. Przez strefę ryzyka rozumiano strefę, w granicach której opinie klientów są sprzeczne lub decyzje nie są logiczne. Takie sytuacje zdarzają się pod wpływem czynników zewnętrznych, niemających związku z działalnością organizacji usługowej. Strefa ryzyka – ( $R$ ) dzieli się na 2 części: górną i dolną.

$$R = \{r_i, \hat{r}_i\} ; r_i \in [\hat{r}_{i\min}, \hat{r}_{i\max}] \cup [r_{i\min}, r_{i\max}] \quad (3)$$

gdzie:

$\hat{r}_i$  - elementy należące do dolnej części strefy ryzyka,

$r_i$  - elementy należące do górnej części strefy ryzyka,

$\hat{r}_{i\min}$  - minimalna wartość z dolnej części strefy ryzyka,

$r_{i\max}$  - maksymalna wartość z dolnej części strefy ryzyka,

$r_{i\min}$  - minimalne znaczenie z górnej części strefy ryzyka,

$\hat{r}_{i\max}$  - maksymalne znaczenie z górnej części strefy ryzyka.

Po ustaleniu granic strefy tolerancji i strefy ryzyka można przejść do oceny jakości każdego procesu gospodarczego:

$$\hat{S}_j = \sum_{i=1}^m a_{i,j} / m, \quad \overline{j=1, n} \quad (4)$$

gdzie:

$a_{ij}$  - ocena podana przez klienta,

$m$  - ilość klientów,

$n$  - ilość czynników,

$i$  - klient,

$j$  - czynnik.

W celu dokonania interpretacji lingwistycznej należy uwzględnić otrzymane wartości według poniższej skali: bardzo wysoka –  $(r_{i\max}; 5]$ ; wysoka –  $[r_{i\min}; r_{i\max}]$ ; średnia –  $[t_{i\min}; t_{i\max}]$ ; niska –  $[\hat{r}_{i\min}; \hat{r}_{i\max}]$ ; bardzo niska –  $[1; \hat{r}_{i\min})$ .

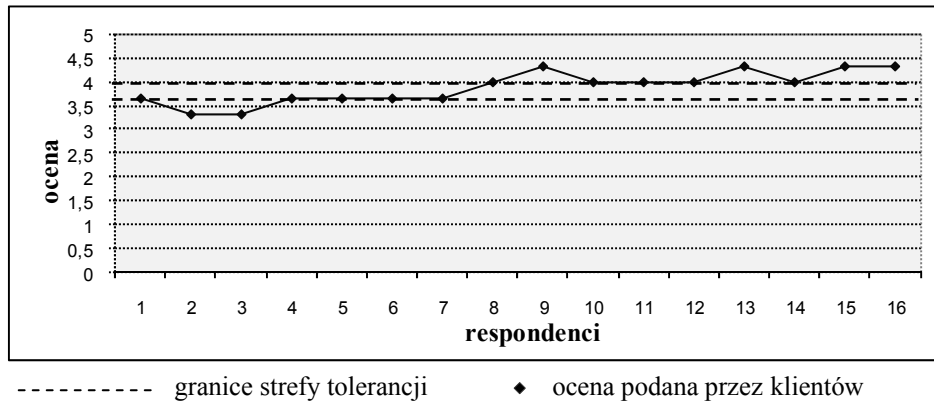
## SPRAWDZENIE UŻYTECZNOŚCI METODY

Sprawdzenie użyteczności metody (a mianowicie tej części, która dotyczy analizy jakości z punktu widzenia klienta) zostało zrealizowane na przykładach dwóch typów przedsiębiorstw: prywatnego ośrodka rekreacyjno-sportowego, oraz Powiatowego Urzędu Pracy.

Najważniejszym działem w Urzędzie Pracy z punktu widzenia klientów jest dział, który zajmuje się doradztwem zawodowym - Dział Rynku Pracy. Działalność działu można opisać za pomocą następujących procesów gospodarczych: przyjmowanie ofert od pracodawców; edukacja i rozwój personelu; wyszukiwanie bezrobotnych, spełniających oczekiwania pracodawcy; rejestrowanie nowych bezrobotnych; stymulowanie pracy personelu; skierowanie pracownika na szkolenie.

Ponieważ klientami urzędu są jak pracodawcy tak i bezrobotni, przeprowadzono dwa odrębne badania dla każdej z grup. Badanie opinii pracodawcy opiera się na określeniu poziomu zadowolenia z przyjmowania ofert  $q_1$ , kompetencji personelu  $q_2$ , zadowolenia z dobranych pracowników  $q_3$ .

Rysunek 3. Strefa tolerancji Urzędu Pracy (badanie opinii pracodawców)



Źródło: obliczenia własne

Dalej zaprezentowano wyniki analizy strefy tolerancji usługi. Strefa tolerancji znajduje się w przedziale:  $t_i \in [3,66; 4]$  jak pokazano na Rys.3. Skala jakości przyjmie następującą postać: Bardzo niska [1; 3,33); niska [3,33; 3,66); średnia [3,66; 4,0]; wysoka (4,0; 4,33]; bardzo wysoka (4,33; 5,0].

Na podstawie otrzymanej skali określamy jakość procesów gospodarczych i przeprowadzamy interpretację lingwistyczną:

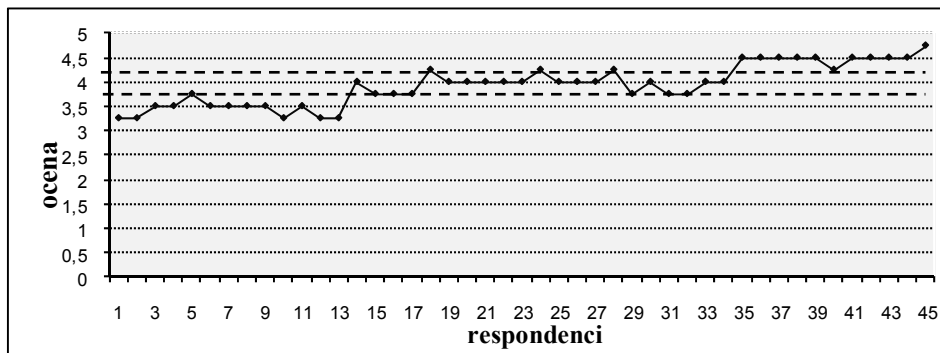
$$\hat{S}_1 = \sum a_{1,j} = 3,375; \quad 3,33 \leq 3,375 < 3,66; \quad \text{więc jakość } q_1 \text{ jest niska;}$$

$$\hat{S}_2 = 4,5; \quad 4,33 < 4,5 \leq 5,0; \quad \text{więc jakość } q_2 \text{ jest bardzo wysoka;}$$

$$\hat{S}_3 = 3,81; \quad 3,66 \leq 3,81 \leq 4,0; \quad \text{więc jakość } q_3 \text{ jest średnia.}$$

Badanie opinii bezrobotnych opiera się na określeniu następujących atrybutów warunkowych: poziomu zadowolenia z rejestracji danych  $q_4$ , kompetencji personelu  $q_5$ , zadowolenia ze szkolenia  $q_6$ , zadowolenia ze zlecenia pracy, czyli z pracodawcy  $q_7$ .

Rysunek 4. Strefa tolerancji Urzędu Pracy (badanie opinii bezrobotnych)



----- granice strefy tolerancji      ◆ ocena podana przez klientów

Źródło: obliczenia własne

Poniżej przedstawiono wyniki oceny jakości na podstawie opinii bezrobotnych.

$$t_i \in [3,75; 4,25];$$

Bardzo niska [1; 3,25);      Niska [3,25; 3,75);      Średnia [3,75; 4,25];  
 Wysoka (4,25; 4,75];      Bardzo wysoka (4,75; 5,0].

$\hat{S}_4 = 3,40$ ;       $3,25 \leq 3,40 < 3,75$ , więc jakość  $q_4$  jest niska;  
 $\hat{S}_5 = 4,42$ ;       $4,25 < 4,42 \leq 4,75$ , więc jakość  $q_5$  jest wysoka;  
 $\hat{S}_6 = 4,09$ ;       $4,25 < 4,09 \leq 4,75$ , więc jakość  $q_6$  jest wysoka;  
 $\hat{S}_7 = 3,91$ ;       $3,75 \leq 3,91 \leq 4,25$ , więc jakość  $q_7$  jest średnia.

Drugie przedsiębiorstwo wybrane w celu sprawdzenia użyteczności metody – to prywatny ośrodek rekreacyjno-sportowy. Działalność kompleksu można opisać za pomocą następujących procesów gospodarczych: proces marketingu: analiza potrzeb klientów, komunikacja marketingowa; obsługa klientów, zarządzanie zasobami ludzkimi: edukacja i rozwój personelu; zarządzanie wydajnością i stymulowaniem pracy, zaopatrzenie, planowanie sprzedaży.<sup>1</sup>

$$t_i \in [3,14; 3,66]$$

Dla badanego ośrodka ta skala przyjmie następującą postać: Bardzo wysoka (4,16; 5]; wysoka (3,66; 4,16]; średnia [3,33; 3,66]; niska [3,14; 3,33]; bardzo niska [1; 3,14).

Dalej obliczamy charakterystykę lingwistyczną jakości dla każdego procesu.

<sup>1</sup> W badaniu wykorzystano klasyfikację procesów według Amerykańskiego Centrum Wydajności i Jakości.



$\hat{S}_1 = \sum a_{1,j} = 3,55$	$3,33 \leq 3,55 \leq 3,66$ ; więc jakość $q_1$ jest średnia,
$\hat{S}_2 = 3,72$ ;	$3,66 < 3,72 \leq 4,16$ ; więc jakość $q_2$ jest wysoka,
$\hat{S}_3 = 4,44$ ;	$4,16 < 4,41 \leq 5,0$ ; więc jakość $q_3$ jest bardzo wysoka,
$\hat{S}_4 = 3,03$ ;	$1 \leq 3,03 < 3,14$ ; więc jakość $q_4$ jest bardzo niska,
$\hat{S}_5 = 3,61$ ;	$3,33 \leq 3,61 \leq 3,66$ ; więc jakość $q_5$ jest średnia,
$\hat{S}_6 = 3,36$ ;	$3,33 \leq 3,36 \leq 3,66$ ; więc jakość $q_5$ jest średnia,
$\hat{S}_7 = 3,55$ ;	$3,33 \leq 3,55 \leq 3,66$ ; więc jakość $q_7$ jest średnia.

## ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzone badania dowiodły, że zastosowanie zbiorów przybliżonych w procesie analizy i oceny procesów gospodarczych pozwala na uzyskanie nie tylko oceny ilościowej jakości procesu gospodarczego, ale również na przeprowadzenie interpretacji lingwistycznej poprzez określenie strefy tolerancji i strefy ryzyka usługi.

## LITERATURA

- Alexander J., Hill N., (2003) Pomiar satysfakcji i lojalności klientów, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
- Bendell T., Boulter L., (2003) Benchmarking, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Krakow.
- Gabryelczyk R., (2000) Reengineering: Restrukturyzacja procesowa przedsiębiorstwa, Wydział Nauk Ekonomicznych UW, Warszawa.
- Lin T.Y., Cercone N., (1997) Rough Sets and Data Mining. Analysis of imprecise data. Kluwer Academic Publishers. Boston. Dordrecht. London.
- Mrózek A., Płonka L., (1999) Analiza danych metodą zbiorów przybliżonych, Akademicka Oficyna Wydawnictwa PLJ, Warszawa.
- Pawlak Z., (1982) Rough Sets, International Journal of Information and Computer Science, Vol.11, No.341, ss. 341-356.
- Pilipczuk O., (2008) The business process analysis based on fuzzy sets theory, Polish Association of Knowledge Management, N15, Polska, Bydgoszcz, ss.82-91.
- Pilipczuk O., (2006) Analiza i ocena jakości usług przedsiębiorstwa w celach reengineeringu, Polskie Towarzystwo Badań Operacyjnych i Systemowych Instytut Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk, Uniwersytet Szczeciński, Wydział Nauk Ekonomicznych i Zarządzania „Badania operacyjne i systemowe, Wiedza systemowa dla rozwoju regionów i przedsiębiorstw w Polsce, Polska. ss.123-132.
- Repin W.W., Eliferow W. G., (2004) Procesnyi podchod k upravleniu, RIA “Standarty i kaczestwo”, Moskwa.

**The business process quality assessment including linguistic data**

**Abstract:** The article demonstrates the method that contains a comprehensive approach to analyze the quality of service processes, based on the integration of several classic methods and adding new elements, so the method can examine the process quality from different points of view. This comprehensive analysis aims to make the diagnosis of the quality status of each process and its continuous improvement. The most important element of the method is the quality assessment from the viewpoint of the customer, which can be made by using the zone of tolerance.

**Key words:** business process, zone of tolerance, rough sets, linguistic data