

Na prawach rękopisu

Politechnika Wrocławska
Wydział Informatyki i Zarządzania
Instytut Organizacji i Zarządzania

**OCENA JAKOŚCI
PROCESU LOGISTYCZNEGO
PRZEDSIĘBIORSTWA PRZEMYSŁOWEGO**

(rozprawa doktorska)

Anna Dobrowolska

Promotor:

dr hab. Zygmunt Kral, prof. nadzw. PWr.

Wrocław 2002

Spis treści.....	1
Wstęp.....	3
1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa	6
1.1 Istota logistyki.....	6
1.1.1 Definicja logistyki.....	6
1.1.2 Zakres logistyki.....	11
1.1.3 Zadania logistyki.....	14
1.2 Pojęcie systemu i procesu logistycznego.....	20
1.2.1 System logistyczny.....	20
1.2.2 Proces logistyczny.....	23
1.3 Jakość procesu logistycznego.....	27
1.3.1 Pojęcie jakości.....	27
1.3.2 Definicja jakości procesu logistycznego.....	35
1.3.3 Czynniki determinujące jakość procesu logistycznego	37
2. Uwarunkowania oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego.....	43
2.1 Istota oceny jakości procesu logistycznego.....	43
2.1.1 Pojęcie oceny.....	43
2.1.2 Definicja i zakres oceny jakości procesu logistycznego.....	45
2.2 Modele oceny jakości procesu logistycznego.....	48
2.2.1 Ocena w modelach doskonalenia jakości procesu logistycznego.....	48
2.2.2 Model oceny poziomu jakości procesu Masinga.....	50
2.2.3 Proponowany model oceny jakości procesu logistycznego.....	51
2.3 Kryteria oceny jakości procesu logistycznego.....	55
2.3.1. Wymagania doboru kryteriów oceny jakości obiektów.....	55
2.3.2. Kryteria jakościowe procesu logistycznego.....	56
2.3.3. Proponowane kryteria oceny jakości procesu logistycznego.....	57
2.4 Mierniki oceny jakości procesu logistycznego.....	63
2.4.1. Pojęcie miernika oceny.....	63
2.4.2. Mierniki oceny jakości procesu logistycznego.....	66
2.4.3. Proponowane mierniki oceny jakości procesu logistycznego.....	70

3. Analiza istniejących metod oceny pod kątem ich zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa.....	75
3.1 Wprowadzenie.....	75
3.2 Metody oceny jakości procesu	77
3.2.1 Metoda FMEA.....	77
3.2.2 Metoda macierzowej oceny strat jakości.....	79
3.2.3 Metoda oceny jakości poprzez indeksy jakości.....	81
3.3 Wielokryterialne metody oceny jakości obiektu.....	84
3.3.1 Metoda uśrednionych znamion jakości.....	84
3.3.2 Metoda punktowa	87
3.3.3 Metoda alternatywno – punktowa	88
3.3.4 Metoda rozwojowa.....	89
3.3.5 Metoda zgodnościowa.....	89
3.3.6 Metoda uogólnionego parametru.....	90
3.4 Metody wielowymiarowej analizy porównawczej.....	92
3.4.1 Definicje metod.....	92
3.4.2 Procedura metod	93
3.4.3 Rodzaje metod	98
3.4.4 Zastosowanie metod do oceny jakości obiektów.....	99
3.5 Ocena metod oceny procesu logistycznego według kryterium jakościowego	103
3.5.1 Kryteria oceny prezentowanych metod.....	103
3.5.2 Ocena prezentowanych metod.....	108
4. Proponowana metoda oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego.....	114
4.1 Wprowadzenie.....	114
4.2 Procedura proponowanej metody.....	115
4.2.1 Wstępna charakterystyka procedury	115
4.2.2 Etap I. Czynności wstępne	116
4.2.3 Etap II. Budowa macierzy podprocesów oraz jej normalizacja	118
Etap III. Obliczenie miernika syntetycznego podprocesów.....	122
4.2.4 Etap IV. Obliczenie wartości miernika syntetycznego procesu logistycznego oraz analiza wyników obliczeń.....	124
4.3 Interpretacja wyników metody.....	125
4.4 Ocena proponowanej metody	126

4.5	Możliwe zastosowania metody.....	127
4.6	Próba zastosowania proponowanej metody na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa przemysłowego.....	128
4.6.1	Wprowadzenie.....	128
4.6.2	Ocena jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego za pomocą proponowanej metody	129
4.6.3	Podsumowanie.....	141
5.	Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej.....	142
5.1	Wprowadzenie.....	142
5.2	Charakterystyka badanych przedsiębiorstw.....	145
5.2.1	Struktura badanych przedsiębiorstw.....	145
5.2.2	Zakres logistyki.....	150
5.2.3	Zakres komputerowego wspomaganie zarządzania w sferze logistyki.....	153
5.2.4	Kształcenie pracowników w zakresie jakości i logistyki.....	155
5.2.5	Zakres wdrożenia koncepcji JIT.....	156
5.3	Ocena jakości procesu logistycznego przez respondentów.....	156
5.3.1	Ocena zasobów logistycznych.....	156
5.3.2	Ocena wejść procesu logistycznego.....	158
5.3.3	Ocena realizacji procesu logistycznego.....	163
5.3.4	Ocena wyjść procesu logistycznego.....	164
5.4	Zakres oceny jakości procesu logistycznego.....	167
5.4.1	Cel i zakres prowadzonej oceny procesu logistycznego.....	167
5.4.2	Przyjęte kryteria oceny jakości procesu logistycznego.....	169
5.4.3	Stosowane parametry oceny jakości procesu logistycznego.....	170
5.4.4	Stosowane metody oceny jakości procesu logistycznego.....	174
5.5	Weryfikacja hipotez badawczych.....	178
	Zakończenie.....	182
	Literatura.....	188
	Spis tabel.....	199
	Spis rysunków.....	202
	Spis załączników.....	204
	Załączniki	205

WSTĘP

Rosnące wymagania klientów oraz silna konkurencja sprawiają, że przedsiębiorstwa stają przed koniecznością ciągłego doskonalenia zarówno gamy oferowanych produktów jak i systemu zarządzania przedsiębiorstwem. Coraz więcej przedsiębiorstw odchodzi od zarządzania opartego na funkcjach na rzecz zarządzania opartego na procesach, osiągając dzięki temu znaczne korzyści konkurencyjne. Motywacją do tego rodzaju zmian jest świadomość, że to procesy, a nie funkcje, pozwalają na wytworzenie wartości dla klienta.

Jednym z kluczowych procesów realizowanych w przedsiębiorstwie przemysłowym jest proces logistyczny obejmujący swoim zasięgiem całą organizację. Od jego jakości zależy, w sposób bezpośredni lub pośredni, realizacja wymagań klientów przedsiębiorstwa w zakresie terminowości, jakości dostarczanych produktów, obsługi sprzedażnej i posprzedażnej, a także ceny produktów. Stąd też niezwykle istotnego znaczenia nabiera odpowiednie zaprojektowanie procesu logistycznego, ustanowienie zasad jego funkcjonowania oraz przyjęcie systemu pozwalającego na ocenę jego jakości, będącą podstawą zarządzania procesem i jego doskonalenia, zgodnie z wymaganiami i potrzebami klientów. Zadanie to obecnie napotyka na wiele problemów. W literaturze i w praktyce gospodarczej brakuje bowiem zarówno jasno sprecyzowanych zasad definiowania jakości procesu logistycznego, jak i metod, które pozwalałyby na jej ocenę i doskonalenie. Brakuje również szczegółowych kryteriów i mierników oceny jakości całego procesu logistycznego. Istniejące metody oceny jakości procesów, możliwe do zastosowania do oceny jakości procesów logistycznych, nie pozwalają na ocenę całościową (sumaryczną) procesu, dającą podstawę dokonywania porównania procesu w czasie i formułowania wniosków dotyczących kierunku jego doskonalenia.

Dostrzeżenie znaczenia i potrzeby oceny procesu logistycznego przez przedsiębiorstwa, z punktu widzenia potrzeb klientów procesu, oraz brak właściwego systemu umożliwiającego ocenę jego jakości stanowiły przesłankę poszukiwania odpowiednich metod oceny, oraz przyjmowanych w ocenie odpowiednich kryteriów i

mierników. Stąd też **celem pracy jest zaproponowanie systemu oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego – obejmującego kryteria, mierniki i metody oceny – jako podstawy jego doskonalenia.** Na proces logistyczny w tym przypadku składają się czynności i zasoby logistyczne oraz sposoby realizacji czynności logistycznych.

Tak sformułowany cel pracy wyznaczył problemy badawcze jakie podjęto w pracy. Należą do nich:

- systematyka pojęć z zakresu logistyki, procesu logistycznego, jakości, oceny oraz jakości procesu logistycznego,
- wskazanie kryteriów i mierników oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego,
- wyodrębnienie metod oceny obiektów, pozwalających na ocenę jakości procesu logistycznego,
- wybór spośród istniejących metod oceny obiektów takiej, która pozwoliłaby najlepiej ocenić jakość procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego w kontekście jego doskonalenia,
- określenie zakresu i możliwości oceny jakości procesu logistycznego w polskich przedsiębiorstwach przemysłowych z wykorzystaniem proponowanego systemu oceny.

W odniesieniu do przytoczonych problemów badawczych sformułowano następujące hipotezy badawcze:

- zdefiniowanie i zinterpretowanie pojęć z zakresu logistyki, procesu logistycznego jakości, oceny oraz jakości procesu logistycznego pozwoli badać istniejące w literaturze i praktyce system oceny jakości procesu logistycznego oraz opracowywać nowe rozwiązania w tym względzie,
- jest niezbędne i możliwe zaproponowanie systemu oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego odwzorowującego różne aspekty oceny i określenie sposobu ich agregacji do jednego miernika syntetycznego odzwierciedlającego ocenę całościową (sumaryczną). System ten pozwoli wyznaczyć jakość procesu logistycznego w czasie i przestrzeni oraz wskazywać sposoby jego doskonalenia.

Praca składa się ze wstępu, pięciu rozdziałów oraz zakończenia.

W rozdziale pierwszym zdefiniowano proces logistyczny oraz pojęcie jego jakości. Ustosunkowano się w nim do proponowanego w literaturze zakresu logistyki oraz wynikającego z tego zakresu procesu logistycznego. Zdefiniowano również – na użytek niniejszej rozprawy – pojęcie jakości procesu logistycznego. Określono kluczowe determinanty jakości procesu logistycznego.

Rozdział drugi poświęcony został podstawowym uwarunkowaniom oceny jakości procesu logistycznego. Zawarto w nim określenie pojęcia oceny jakości procesu logistycznego, przedstawiono istniejące modele oceny jakości procesów oraz zaproponowano – na tej podstawie – własny model oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego. Następnie omówiono istniejące w literaturze przedmiotu kryteria i mierniki oceny jakości procesu logistycznego – podstawowe elementy systemu oceny w tym względzie – oraz zaprezentowano własny zestaw kryteriów i mierników oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego.

Trzeci element systemu oceny jakości procesu logistycznego – metody oceny, przedstawiono w rozdziale trzecim. Zaprezentowano w nim istniejące metody oceny jakości obiektów, wykorzystywane do oceny jakości procesów, oraz metody zaproponowane do oceny innych obiektów niż procesy, których formuły pozwalają na ich zastosowanie do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa. Przeprowadzono również ocenę prezentowanych metod, według przyjętych kryteriów, pod kątem możliwości ich wykorzystania do oceny jakości procesu logistycznego.

W rozdziale czwartym pracy zaproponowano wybraną syntetyczną metodę oceny jakości procesu logistycznego oraz przedstawiono próbę jej zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego. Uczyniono to w oparciu o zaproponowany w rozdziale drugim zestaw kryteriów i mierników oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego.

W rozdziale piątym pracy przedstawiono wyniki badań ankietowych przeprowadzonych w polskich przedsiębiorstwach przemysłowych, dotyczących możliwości i zakresu dokonywanej przez nie oceny jakości procesu logistycznego.

Ostatni rozdział, kończący pracę, zawiera uwagi końcowe stanowiące syntezę uzyskanych wyników.

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

1.1 Istota logistyki

1.1.1. Definicja logistyki

Zarówno w literaturze światowej, jak polskiej takie pojęcia jak logistyka, system logistyczny, proces logistyczny nie są jednoznacznie definiowane.

We wczesnych pracach dotyczących logistyki, szczególnie z zakresu zarządzania produkcją, logistyka utożsamiana jest z zaopatrywaniem (zabezpieczeniem) przedsiębiorstwa w niezbędne do jej właściwego funkcjonowania zasoby (produkty, usługi, energię, informacje), albo też jako transport wejść i wyjść oraz zarządzanie obsługą klientów w kanałach dystrybucji [Schmenner 1990, s. 529].

Obecnie pojęcie to nabrało o wiele szerszego znaczenia, tak do zakresu jak i stawianego celu.

W literaturze anglojęzycznej dotyczącej logistyki wydawanej w ostatnich kilku latach wielu autorów powołuje się na definicję opracowaną przez Council of Logistics Management [Robeson i Copacino 1994, s.19] [Christopher 1996, s.22] [Magad i Amos 1995, s.9] według której „logistyka jest to proces planowania, implementacji i sterowania wydajnego, kosztowo efektywnego przepływu oraz składowania surowców, wyrobów gotowych i odpowiednich informacji z punktu pochodzenia do punktu konsumpcji, w celu zaspokojenia wymagań klienta”. W tym ujęciu logistyka jest więc procesem zarządzania, jej przedmiotem stanowi przepływ materiałów i informacji a cel minimalizacja kosztów przepływu oraz zaspokojenie wymagań klientów. Przyjęte natomiast w definicji pojęcie „wydajny, kosztowo efektywny przepływ” wydaje się użyte bezzasadnie z dwóch powodów. Po pierwsze jest trudno zdefiniować efektywność kosztową przepływu oraz jego wydajność. Pojęcia te są relatywne. Po wtóre brak efektywnego i wydajnego przepływu nie wyklucza istnienia logistyki w przedsiębiorstwie. Co najwyżej, stwierdzając fakt braku przepływu o żądanych w definicji cechach, można zakładać, że zarządzanie tym przepływem jest nieodpowiednie. Przytoczona jednak definicja jest coraz częściej przyjmowana przez polskich badaczy (np. [Beier i Rutkowski 1995, s.16], [Witkowski 1998, s.15]).

Z zestawienia znaczących definicji logistyki, głównie autorów niemieckich, sporządzonego przez P. Blaika [Blaik 1996, s.14-15] wynika, że logistyka w większości przypadków jest definiowana podobnie jak w określeniu tego pojęcia zaproponowanym przez Council of Logistics Management. Ujmuje się ją w kontekście funkcji zarządzania. Różnie natomiast określany jest zakres funkcji realizowanych przez logistykę. Traktuje się ją m.in. jako:

- planowanie, organizowanie i controlling,
- planowanie, sterowanie, realizację i kontrolę,
- proces planowania, realizacji i kontroli,
- proces strategicznego zarządzania (planowanie, alokacja, controlling).

Niemieccy autorzy są również zgodni co do przedmiotu logistyki. Według nich przedmiotem logistyki stanowią przepływy produktów i przepływy informacji związanych z przepływem produktów. Zakres przepływów ujmują jednak różnie: od ograniczonego – z przepływami od producenta do sfery handlu (magazynów) lub wewnątrz przedsiębiorstwa i poza nim, aż po bardzo szeroki – z miejsc pozyskania surowców (pierwotnego źródła dostawy) do miejsc konsumpcji.

Definicja logistyki jako „*procesu strategicznego zarządzania przepływem (ruchem) i magazynowaniem materiałów, półfabrykatów, części i gotowych produktów poczynając od dostawców poprzez firmę aż do klientów*”, została zaproponowana w pracy [Christopher 1996, s.9]. Autor podaje inne określenie tego pojęcia stanowiące „kompleksowe ujęcie systemowe” logistyki jako „*przepływu materiałów i wyrobów od źródła zaopatrzenia aż do końcowego punktu konsumpcji*”. Uwzględnia w nim „*wzajemne powiązania i oddziaływania między wielkością funkcji zaangażowaną w ten ruch od źródła do użytkownika i w związku z tym obliuguje menedżerów do myślenia w kategoriach kompleksowego zarządzania systemem, nie zaś tylko jakąś jego częścią*”. A zadanie zarządzania logistyką według M. Christopha polega na „*takim integrowaniu i koordynowaniu tych działań, aby rynki zbytu były zaopatrywane najbardziej efektywnie z punktu widzenia kosztów*”.

Cytowana definicja jest zgodna z definicją logistyki opracowaną w 1991 roku w Komitecie EWG i brytyjskim Instytucie Logistyki i Zarządzania Dystrybucją, według której „*logistyka to zarządzanie łańcuchem dostaw*” [Witkowski 1999, s.10]. E. Gołemska [1994, s.7; 1999, s.19] definiuje łańcuch dostaw jako „*działalność związaną z przepływem materiału (towaru) od jego oryginalnego źródła poprzez wszystkie pośrednie formy aż do postaci, w której jest konsumowany przez ostatecznego klienta*”. Autorka stwierdza poza tym, że

warunkiem niezbędnym do tworzenia łańcucha dostaw jest łańcuch logistyczny, który stanowi „połączenie punktów magazynowych i przeładunkowych drogami przewozu towarów oraz organizacyjne i finansowe skoordynowanie operacji, procesów zamówień i polityki zapasów wszystkich ogniw tego łańcucha”. Łańcuch dostaw określa się również jako system składający się ze zbioru procesów, które dążą do stworzenia możliwie największych korzyści dla systemu w taki sposób, aby pomnożyć wartość [Kisperska-Moroń 1998, s.249].

Ze względu na swoją prostotę i uniwersalny charakter przytoczona definicja logistyki jest chętnie przyjmowana przez innych autorów (np. [Dwiliński 1998], [Gołębska 1994, 1999] [Witkowski 1999]). Zarzuca się jej jednak zbyt uproszczenie pojęcia oraz brak wskazania celu zarządzania przepływem [Skowronek i Sarjusz-Wolski 1995, s.16]. Podobne zarzuty stawia K. Rutkowski [1996, s.31], twierdząc, że „nie uwzględnia ona nowoczesnego charakteru przepływu materiałowego, w którym podejmowane są strategiczne działania takie jak m.in. priorytetowe traktowanie jakości, koncentracja na satysfakcjonowaniu klientów, czy też dodawanie wartości do wielkości wejściowych”. Pomimo przedstawionych zarzutów, definicja ta poprzez użycie pojęcia łańcucha dostaw wskazuje i podkreśla procesowy charakter przepływu materiałowego oraz integracyjny charakter logistyki, co jest istotne z punktu widzenia jakości procesu logistycznego.

Podobna definicja logistyki, choć znacznie rozbudowana, została podana w pracy Z. Sarjusza -Wolskiego i C. Skowronka [1996, s.1]. Autorzy definicji podkreślają w niej dodatkowo przepływ informacji jako przedmiot działań logistyki. Według nich „logistyka obejmuje procesy realne, przepływ produktów od źródeł pozyskania z przyrody, aż do końcowych ogniw, które zaspokajają potrzeby konsumpcyjne gospodarstw domowych, bądź potrzeby produkcyjne i inwestycyjne podmiotów gospodarczych”. I twierdzą jednocześnie, że istotą logistyki jest przepływ dóbr materialnych i informacji, z czym wiążą się: kształtowanie intensywności strumieni, stopień ich ciągłości i niezawodności, sterowanie zapasami itp.” W przytoczonym określeniu logistyki budzi zastrzeżenia sformułowanie: „procesy realne, które zaspokajają potrzeby konsumpcyjne klientów” jako zbyt ogólnikowe. Zaliczenie przepływu informacji do przedmiotu logistyki, bez podkreślenia charakteru informacji, również wydaje się zbyt ogólnikowe. Nie każda informacja generowana i przepływająca przez przedsiębiorstwo, jest bowiem domeną logistyki.

We wcześniejszej pracy C. Skowronka i Z. Sarjusza-Wolskiego [1995, s.10] autorzy uważają logistykę za „sferę działalności gospodarczej, której przedmiotem są przede wszystkim rzeczowe i informacyjne procesy przepływu produktów materialnych w

przedsiębiorstwie oraz między podmiotami gospodarującym". Dodają przy tym, że „*strumienie przepływu są tym elementem, który łączy całokształt zjawisk i procesów logistycznych*.” Autorzy twierdzą też, że jeżeli zarządzanie procesami rozpatruje się z punktu widzenia ich integracji, wówczas logistykę można rozumieć jako swoistą filozofię. Cytowana definicja pojęcia logistyki zawiera w sobie pewną sprzeczność: określa ją bowiem poprzez procesy logistyczne, które mogą być określone dopiero po zdefiniowaniu logistyki. Podobną sprzeczność zawiera definicja podana przez M. Sołtysik [1994, s.145], która definiuje logistykę jako „*dziedzinę wiedzy o procesach logistycznych w gospodarce oraz sztuce skutecznego zarządzania tymi procesami*”.

Definicja zaproponowana przez T. Wojciechowskiego [1995, s.203] traktuje logistykę jako „*logicznie skonstruowany dla mikro lub mezoskali¹ i wyposażony w niezbędne kanały przepływu informacji użytkowy system fizycznego przemieszczenia (transferu) dóbr, zapewniający ich dopływ do pośrednich i końcowych ogniw <<łańcucha dostaw>> w potrzebnych ilościach i ściśle określonych terminach, pozwalający na minimalizację zapasów we wszystkich ogniwach tego procesu i możliwie najtańszy w eksploatacji*.” Określeniu temu można postawić zarzuty podobne do zarzutów stawianych definicji opracowanej w Komitecie EWG i brytyjskim Instytucie Logistyki i Zarządzania Dystrybucją, a mianowicie, że nie uwzględnia się w nim podejmowania przez logistykę działań strategicznych, takich jak priorytetowe traktowanie jakości, koncentrację na satysfakcjonowaniu klientów oraz na dodawaniu wartości w każdym ogniwie łańcucha dostaw.

T. Wojciechowski w swojej późniejszej pracy [Wojciechowski 1999, s.288] uważa, że „*logistyka jest dziedziną wiedzy stanowiącą <<przedłużenie>>, a przy określonym ujęciu nawet integralną część nauki o organizacji i zarządzaniu (kierowaniu)*”. Podobny pogląd wyraża L. Dwiliński [1998, s.12], według którego „*logistyka jest dyscypliną naukową o planowaniu, kontroli przepływu kadr, materiałów i energii, potrzebnych do realizacji podstawowego celu działań i związanej z tymi czynnościami informacji*”. Autor twierdzi, że „*w wąskim ujęciu logistykę można uznać za gałąź cybernetyki, zajmującej się komunikacją i sterowaniem procesami*” [str. 27]. W porównaniu z wcześniej cytowanymi definicjami, w tej definicji pojęcie logistyki rozumie się bardzo szeroko – jako zaopatrywanie w niektóre rodzaje zasobów (np. personel), wspomagające realizację podstawowego celu działań organizacji. Przy tym autor nie precyzuje celu działań podejmowanych przez logistykę, co

¹ Mezoskala oznacza rozpatrywanie logistyki w skali branż i działów gospodarki narodowej [Wojciechowski 1995, s.36].

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

może prowadzić do wielu nieporozumień. Według definicji L. Dwilińskiego planowanie np. potrzeb kadrowych w każdej komórce organizacji będzie domeną logistyki.

Na podstawie przeprowadzonego przeglądu definicji dotyczących logistyki należy stwierdzić, że pojęcie to nie jest definiowane i rozumiane jednoznacznie. Ogół zaprezentowanych definicji można ująć w grupy traktujące jako [Skowronek i Sarjusz-Wolski 1995, s. 16]:

- proces fizycznego przepływu przedmiotów materialnych oraz przepływu informacji w przedsiębiorstwie, a także pomiędzy przedsiębiorstwami,
- zarządzanie procesami przepływu przedmiotów materialnych (informacja jest tu elementem zarządzania),
- sferę działalności gospodarczej, której przedmiotem są przede wszystkim rzeczowe i informacyjne procesy przepływu produktów materialnych,
- dyscyplinę naukową o planowaniu, kontroli przepływu kadr, materiałów i energii, potrzebnych do realizacji podstawowego celu działań i związanej z tym czynnościami informacji.

Większość autorów jest zgodna co do przedmiotu logistyki, twierdząc, że jest nim przepływ materiałów i informacji związanych z tym przepływem. Chociaż niektórzy autorzy uważają, że przedmiotem logistyki mogą być też osoby, energia i szeroko rozumiane informacje (np. [Dwiliński 1998, s.12] [Blaik 1996, s.14-15]). Jednocześnie daje się zauważyć zgodność poglądów co do celów logistyki, takich jak:

- dostarczenie odpowiednich towarów do właściwego miejsca, w określonym czasie, przy optymalnym poziomie kosztów,
- odpowiedni poziom obsługi klientów przy uzasadnionych kosztach działania,
- minimalizacja kosztów przepływu,
- dostosowanie przepływu do wymagań klientów (dostarczenie produktów we właściwej ilości i jakości) ,
- realizacja efektów marketingowo - logistycznych.

W niniejszej rozprawie logistyka rozumiana będzie zgodnie z definicją zaproponowaną przez Komitet EWG i brytyjski Instytut Logistyki i Zarządzania Dystrybucją i przytoczoną wcześniej. Definicja ta jest bowiem prosta, ujmuje wszystkie istotne elementy logistyki, podkreślając przy tym procesowy charakter przepływu materiałowego. Posiada zatem zalety

istotne z punktu widzenia celu rozprawy. Poza tym jest wolna od błędów zarzucanych przez autorkę rozprawy innym definicjom.

1.1.2. Zakres logistyki

Zakres logistyki można rozpatrywać według wielu kryteriów. Można do nich zaliczyć przede wszystkim:

- kryterium przestrzenne (instytucjonalne), w którym zakres logistyki rozpatrywany jest pod kątem ilościowego i przestrzennego rozmieszczenia punktów w łańcuchu logistycznym, z punktu widzenia pojedynczego przedsiębiorstwa;
- kryterium funkcjonalne, w którym logistyka rozpatrywana jest pod kątem funkcji realizowanych przez nią w przedsiębiorstwie;
- kryterium rzeczowe, w którym podział logistyki wyznaczają zadania realizowane przez logistykę w przedsiębiorstwie;
- kryterium przedmiotowe, zakładające podział logistyki z punktu widzenia rodzajów wyrobów przemieszczanych w kanałach logistycznych.

Rodzaje logistyki z punktu widzenia wymienionych kryteriów prezentuje tab.1.1.

Według kryterium przestrzennego rozmieszczenia punktów w łańcuchu logistycznym najczęściej wyróżnia się trzy rodzaje logistyki [Gołemska 1999, s.20] [Beier i Rutkowski 1995, s.16]:

- mikrologistyka, w której system (proces) logistyczny rozpatrywany jest w obszarze jednego przedsiębiorstwa,
- makrologistyka, w której system (proces) logistyczny rozpatrywany jest jako łańcuch obejmujący kilka powiązanych ze sobą przedsiębiorstw, działających najczęściej w obrębie jednego państwa,
- logistyka globalna, w której system (proces) logistyczny jest rozpatrywany jako łańcuch logistyczny obejmujący wszystkie powiązane ze sobą przedsiębiorstwa na całym świecie.

P. Blaik [1996, s.70] wyróżnia jeszcze metalogistykę oraz mezologistykę – formy pośrednie pomiędzy mikrologistyką a makrologistyką. Metalogistyka integruje podsystemy mikrologistyczne kooperujących przedsiębiorstw, a mezalogistyka te same podsystemy integruje pionowo.

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Tabela 1.1

Kryteria podziału logistyki oraz jej rodzaje w ramach poszczególnych kryteriów

Kryterium podziału logistyki	Opis kryterium podziału	Rodzaje logistyki
Przestrzenne (instytucjonalne)	podział według ilościowego i przestrzennego rozmieszczenia ogniw w łańcuchu logistycznym, z punktu widzenia pojedynczego przedsiębiorstwa	• mikrologistyka (logistyka przedsiębiorstwa) • metalogistyka • mezologistyka • makrologistyka • logistyka globalna
Funkcjonalne	podział według funkcji realizowanych przez logistykę w przedsiębiorstwie (z uwzględnieniem faz przepływu)	• logistyka. zaopatrzenia • logistyka. produkcji • logistyka dystrybucji (zbytu) • logistyka zwrotów towarowych i usług posprzedażnych
Rzeczowe	podział według głównych zadań (procesów) realizowanych w ramach logistyki	• logistyka sprzedaży (tu: obsługa klientów) • logistyka transportu • logistyka zapasów • logistyka magazynowa • logistyka zamówień • logistyka usług posprzedażnych • logistyka zwrotów towarowych
Przedmiotowe	podział według przedmiotów przemieszczanych w kanałach logistycznych	• logistyka materiałów i wyrobów gotowych • logistyka złomu • logistyka odpadów • logistyka opakowań (pustych opakowań) • logistyka części zamiennych

Źródło: Opracowanie własne

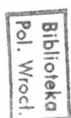
Logistyka przedsiębiorstwa przez wielu autorów (np. [Beier i Rutkowski 1995, s.17] [Skowronek i Sarjusz-Wolski 1995, s.29, s.87]) jest rozpatrywana z punktu widzenia funkcji realizowanych w przedsiębiorstwie przez nią. Wówczas zasadniczo dzieli się ją na:

- logistykę zaopatrzenia,
- logistykę produkcji,
- logistykę dystrybucji (zbytu).

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Podział logistyki według kryterium odpowiada tradycyjnemu ujęciu przepływu materiałowego i wiąże się z wyodrębnieniem zadań sfery logistyki w przedsiębiorstwie według faz przepływu. J. Witkowski [1998, s.20] wyróżnia dodatkowo w ramach podziału funkcjonalnego logistykę utylizacji, obejmującą strumień zwrotów niewłaściwych dostaw oraz przepływ takich dóbr jak: opakowania zwrotne, surowce wtórne i odpady. Z tego samego punktu widzenia wymieniana bywa także logistyka usług posprzedażnych przedsiębiorstwa. Usługi te częściej jednak zalicza się je do logistyki dystrybucji, jako że realizuje się je w kanałach dystrybucji przedsiębiorstwa ([Loompa 1996]). Niektórzy jeszcze autorzy (np. P. Blaik [1996, s.71], H.-Ch. Pfohl [1988, s.15-18]) w ramach analizowanego podziału wyróżniają logistykę zwrotów towarów, logistykę pustych opakowań oraz logistykę odpadów. Wyszczególnianie takich rodzajów logistyki może budzić zastrzeżenia, gdyż puste opakowania, odpady i zwroty towarowe są przedmiotami, których przepływ może odbywać się zgodnie z fazami przepływu (zaopatrzenie, produkcja, zbyt). Wymienianie ich w ramach kryterium podziału funkcyjnego logistyki nie ma zatem uzasadnienia. A. Jońca [1992, s.12] uwzględnia te sfery działalności logistycznej jedynie w logistyce zaopatrzenia, co również wydaje się nieodpowiednie, gdyż zarządzanie wymienianymi przedmiotami przepływu materiałowego wykracza poza sferę zaopatrzenia. Najbardziej zasadne wydaje się zaliczenie logistyki zwrotów towarów, logistyki pustych opakowań oraz logistyki odpadów do jednej grupy, wyodrębnionej ze względu na przedmiot działalności logistyki, w ramach której wyróżnić jeszcze można [Witkowski 1998, s.19]:

- logistykę materiałów,
- logistykę wyrobów gotowych,
- logistykę złomu,
- logistykę części zamiennych.



Najczęściej wymienianym w literaturze kryterium podziału logistyki związane jest z realizacją głównych zadań (podprocesów) logistyki (tzw. kryterium rzeczowe), w ramach którego wyróżnia się przede wszystkim [Beier i Rutkowski 1995, s.31-37] [Blaik 1996, s.36]:

- logistykę sprzedaży,
- logistykę transportu,
- logistykę zapasów,
- logistykę magazynową (magazynów),
- logistykę zamówień,

- logistykę usług posprzedażnych,
- logistykę zwrotów towarowych.

Wśród rodzajów logistyki zaliczanych do tej grupy wymieniana bywa również logistyka opakowań [Witkowski 1998, s.16] oraz logistyka odpadów i złomu [Beier i Rutkowski 1995, s.36]. Te rodzaje logistyki wiążą się ściśle z przedmiotem działalności logistyki i w ich ramach można wyróżnić zarówno logistykę zamówień, logistykę zapasów, czy też logistykę transportu, nie można jej wyodrębnić jako osobne zadanie.

W dalszej części opracowania logistyka będzie rozpatrywana głównie z punktu widzenia jednego przedsiębiorstwa (mikrologistyka), pozostałe pojęcia, w zależności od kontekstu i potrzeb pracy, zgodnie z przyjętym ich znaczeniem.

1.1.3. Zadania logistyki

Zdefiniowanie logistyki pozwala określić zadania do niej należące. W literaturze przedmiotu nie ma jednak jednomyślności poglądów w tym względzie.

Polscy teoretycy (np. P. Blaik [1996, s.72], C. Skowronek i Z. Sarjusz-Wolski [1995, s.63], J. Witkowski [1999, s.23]) najczęściej do głównych zadań logistyki zaliczają:

- zarządzanie obsługą klienta,
- zarządzanie transportem,
- zarządzanie zapasami,
- zarządzanie składowaniem materiałów (magazynami),
- zarządzanie zamówieniami,
- zarządzanie opakowaniami.

F.J. Beier i K. Rutkowski [1995, s.31-37] przyjmują szerszy zakres zadań logistyki. Uważają mianowicie, że najważniejszą sferą działalności logistyki jest obsługa klienta, ale zaliczają do logistyki także: transport, kontrolę zapasów, składowanie, lokalizację zakładów produkcyjnych i składów, realizację zamówień, zaopatrzenie materiałowe produkcji, prognozowanie popytu, zarządzanie informacjami, manipulacje materiałowe, zaopatrywanie w części zamienne i usługi posprzedażne, pakowanie, obsługę zwrotów towarowych oraz gospodarowanie odpadami i złomem.

E. Gołemska [1994, s.16-17] dzieli natomiast działalność logistyczną na kluczową i pomocniczą. Do działalności kluczowej zalicza świadczenie usług dla klientów przeprowadzone w kooperacji z marketingiem, działalność transportową, zarządzanie

zapasami i proces zamówień. W działalności pomocniczej uwzględnia zaś: magazynowanie, obsługę zapasów, zaopatrzenie, opakowanie, współpracę z produkcją, gromadzenie informacji do kontroli procesów. W późniejszej pracy E. Gołębska [1999, s.21] modyfikuje zakres zadań logistyki oraz go uszczegółowia, np. nie wymienia wśród kluczowej działalności logistycznej świadczenia usług dla klientów, zaliczając je jako jedno ze szczegółowych tej zadań działalności, określone przez nią jako „*działalność związana ze standaryzacją produktów i usług*”.

D. Kempny [2001, s.174] wymienia trzynaście podstawowych czynności realizowanych w ramach działalności logistycznej: programowanie i planowanie zaopatrzenia, realizację zaopatrzenia, gospodarkę magazynową materiałów produkcyjnych, transport wewnętrzny, planowanie produkcji, gospodarkę magazynową produkcji w toku, obsługę zamówień i zapytań ofertowych, prognozowanie sprzedaży, gospodarkę magazynową wyrobów gotowych, obsługę klienta, pakowanie i przygotowanie do wysyłki, transport zewnętrzny, gospodarkę odpadami. Z podanego zestawu czynności wynika, że D. Kempny do podstawowych zadań logistyki zalicza: zaopatrzenie, gospodarka magazynowa, sprzedaż i obsługa klienta, transport, gospodarka odpadami, które różnicuje ze względu na przedmiot przepływu (materiały, produkcja w toku, wyroby gotowe) lub funkcje zarządzania, z naciskiem na funkcję planowania.

Wśród podstawowych zadań logistyki uwzględniane bywają również manipulacje materiałowe [Jońca 1992, s.12].

Kluczowe domeny logistyki przedsiębiorstwa, określone w ważniejszych pozycjach literatury polskiej z zakresu logistyki, zostały przedstawione w tab. 1.2.

Wiele z wymienionych przez autorów przedmiotu zadań logistyki budzi zastrzeżenia. Niektóre ich zestawy wydają się zbyt wąskie – odnoszą zakres zadań logistyki jedynie do wybranych funkcji zarządzania (np. organizowania, planowania lub kontroli) czy też przytaczane zadania traktuje się jako zadania szczegółowe realizowane w ramach zadań kluczowych. Dotyczy to na przykład uwzględniony przez F.J. Beiera i K. Rutkowskiego [1995, s.31-37] wśród zadań logistyki kontroli zapasów, która odnosi zakres tego działania jedynie do funkcji kontroli, pomijając inne funkcje zarządzania. Podobnie rzecz ma się z wyszczególnieniem przez niektórych autorów prognozowania popytu. Zadanie to realizowane jest w ramach zarządzania obsługą klienta (sprzedażą) i jako zbyt szczegółowe nie powinno być zaliczane do zadań logistyki. Innym przykładem ujęcia zadania logistycznego zbyt szczegółowego są wymieniane przez A. Jońcę [1992, s.12] manipulacje materiałowe, będące

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Tabela 1.2

Sfery działalności przedsiębiorstwa w zakresie logistyki wyszczególnione w polskich pozycjach literaturowych z zakresu logistyki

Sfery działalności przedsiębiorstwa	[Beier i Rutkowski 1995, s.31]	[Golembka 1994, s.16-17]	[Golembka 1999, s. 21]	[Blaik 1996, s.72]	[Skowronek i Sarjusz-Wolski 1995, s.63]	[Witkowski 1999, s.23]	[Abt 1998, s.23 i s.32]	[Christopher 1996, s.13]	[Kempny 2001, s.174]
Obsługa klienta	+	+		+		+	+ (jako sprzedaż i dystrybucja)	+	+
Transport	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zarządzanie zapasami	+	+	+	+		+ (tylko kontrola)	+	+	
Magazynowanie (składowanie)	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Realizacja zamówień (zakup)	+	+	+	+			+		
Pakowanie wyrobów	+	+		+	+	+	+ (plus znakowanie)		+
Lokalizacja zakładów produkcyjnych	+					+			
Lokalizacja składów	+		+			+			
Zaopatrzenie materiałowe produkcji	+					+	+		+
Współpraca z produkcją		+	+						
Prognozowanie popytu	+					+			
Prognozowanie sprzedaży			+						
Zarządzanie informacjami	+	+ (gromadzenie informacji)	+		+	+	+		
Manipulacje materiałowe	+					+			
Zaopatrzenie w części zamienne	+					+			
Usługi posprzedażne	+								
Obsługa zwrotów towarowych	+					+			
Gospodarowanie odpadami i złomem	+					+			+
Planowanie produkcji									+
Standaryzacja wyrobów i usług			+						
Zarządzanie jakością			+						

Źródło: Opracowanie własne

faktycznie częścią (składnikiem) innych bardziej ogólnych zadań logistyki, np. transportu, czy składowania materiałów.

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Kolejnym zarzutem, jaki można postawić niektórym wymienianym przez cytowanych autorów zestawom zadań logistyki jest fakt, że nie dotyczą one logistyki materiałowej. Na przykład potraktowanie przez E. Gołębską [1999, s.21] standaryzacji produktów i usług jako zadania logistyki wydaje się niefortunne z dwóch powodów. Po pierwsze jest ono sprzeczne z celem logistyki, który stanowi zaspokojenie wymagań klienta. Według Słownika języka polskiego [1996] standaryzacja oznacza bowiem „*wprowadzanie jednolitych norm, zwłaszcza w przemyśle, ujednolicanie produkcji; normalizację*”. Tymczasem zadaniem logistyki, jako zarządzaniem przepływem oraz składowaniem wyrobów, powinno być dostosowanie przepływu materiałów do coraz bardziej zróżnicowanego rynku odbiorców i coraz bardziej zróżnicowanych wyrobów i usług oferowanych przez przedsiębiorstwo. Po wtóre, standaryzacja produktów jest domeną zarządzania produkcją i przede wszystkim zależy ona od normalizacji i unifikacji konstrukcyjnej przeprowadzonej w fazie konstruowania wyrobu [Lis 1984, s.152]. Jej wpływ na działalność logistyczną jest jedynie pośredni. Poza tym zakres działalności logistycznej przytaczany przez wspomnianą autorkę wydaje się mało spójny. Wśród pomocniczej działalności logistycznej E. Gołębska dwukrotnie wymienia system informacyjny: pierwszy raz w specyfikacji do kluczowej działalności logistycznej w grupie standaryzacja produktów i usług, drugi raz zaś jako zadanie pomocnicze do zadania głównego nazwanego logistycznym systemem informacji.

Zadania logistyki powinny wynikać z definicji logistyki. Przyjmując definicję z definicją zaproponowaną przez Komitet EWG i brytyjski Instytut Logistyki i Zarządzania Dystrybucją, zadania logistyczne powinny się koncentrować na zarządzaniu łańcuchem dostaw. W szczególności powinny dotyczyć:

- sprzedaży,
- transportu,
- gospodarowania zapasami,
- magazynowania (składowania) materiałów, półfabryktów, wyrobów gotowych,
- realizacji zamówień (zakupów),
- usług posprzedażnych,
- obsługi zwrotów towarowych.

Ustosunkowanie się do wymienionych w literaturze przedmiotu zadań logistyki zawarto w tab.1.3. W tabeli 1.4 przedstawiono natomiast szczegółowe zadania realizowane przez logistykę według funkcji zarządzania oraz według obszarów funkcjonalnych logistyki przedsiębiorstwa (dystrybucja, produkcja, zaopatrzenie).

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Tabela 1.3

Wyniki analizy zakresu zadań logistyki

	Wymieniane w literaturze zadania logistyki	Analiza zadań logistyki
Kluczowe zadania logistyki	Sprzedaż	Zadanie logistyki (Obsługa klienta jako element sprzedaży)
	Transport	Zadanie logistyki
	Gospodarowanie zapasami	Zadanie logistyki
	Magazynowanie (składowanie)	Zadanie logistyki
	Realizacja zamówień (zakupy)	Zadanie logistyki
	Usługi posprzedażne	Zadanie logistyki
	Obsługa zwrotów towarowych	Zadanie logistyki
Zadania nie należące do kluczowych zadań logistyki	Pakowanie wyrobów	Dotyczy sprzedaży - opakowanie jako materiał wykorzystany w czasie procesu produkcji
	Lokalizacja zakładów produkcyjnych	Dotyczy sfery produkcji
	Lokalizacja składów	Dotyczy organizowania magazynowania
	Zaopatrzenie materiałowe produkcji	Dotyczy szeregu zadań logistyki: transportu, składowania, zarządzania zapasami
	Współpraca z produkcją	Dotyczy wykonania i koordynowania w zarządzaniu magazynami, realizacji zamówień, sprzedaży, transportu
	Prognozowanie popytu	Dotyczy planowania w realizacji zamówień
	Prognozowanie sprzedaży	Dotyczy planowania w sprzedaży (w obsłudze klienta)
	Zarządzanie informacjami	Dotyczy wykonania i koordynowania w zarządzaniu wszystkimi kluczowymi zadaniami logistyki
	Manipulacje materiałowe	Dotyczy transportu, magazynowania i składowania
	Zaopatrywanie w części zamienne	Dotyczy realizacji zamówień (zakupów), zarządzania zapasami oraz magazynowania
	Gospodarowanie odpadami i złomem	Dotyczy zarządzania zapasami, magazynowania, sprzedaży
	Planowanie produkcji	Dotyczy sfery produkcji
	Standaryzacja produktów i usług	Dotyczy sfery produkcji
	Zarządzanie jakością	Inny rodzaj zadań.

Źródło: Opracowanie własne

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Tabela 1.4

Zadania realizowane przez logistykę według funkcji zarządzania oraz obszarów funkcjonalnych logistyki przedsiębiorstwa

Funkcje logistyki Funkcje zarządzania	Dystrybucja	Produkcja	Zaopatrzenie
1	2	3	4
Planowanie	Planowanie transportu do klienta Planowanie wielkości zapasów wyrobów gotowych, opakowań Prognozowanie popytu i sprzedaży Planowanie usług posprzedażnych	Planowanie wielkości transportu wewnątrz zakładowego Planowanie wielkości zapasów międzyoperacyjnych, wydziałowych, miejsca i wielkości składów Planowanie wielkości oraz lokalizacji magazynów złomu i odpadów	Planowanie potrzeb i zamówień materiałowych (tu: wybór dostawcy) Planowanie wielkości zamówień materiałowych i części zamiennych Planowanie wielkości zapasów Planowanie transportu od dostawcy (zewnątrzzakładowego) Planowanie lokalizacji, wielkości, wyposażenia magazynów materiałowych oraz składów, magazynów opakowań, magazynów części zamiennych Planowanie zakupów opakowań i części zamiennych
Organizowanie	Wybór i przygotowanie odpowiednich kanałów dystrybucji Wybór lokalizacji magazynów i punktów obsługi klientów Zakup wyposażenia magazynów wyrobów gotowych i składów	Wybór lokalizacji magazynów wydziałowych i punktów składowania Zakup wyposażenia magazynowego, lokalizacja magazynów złomu oraz odpadów	Zakup (leasing itp.) środków transportowych, budynków magazynowych, urządzeń i wyposażenia magazynowego Lokalizacja i zakup wyposażenia magazynów materiałowych i składów Badanie rynku dostawców
Wykonanie	Obsługa klienta (przyjmowanie zamówień, sprzedaż, wysyłka) Usługi posprzedażne Pakowanie wyrobów Obsługa zwrotów towarowych (przyjmowanie, sprzedaż, utylizacja) Obsługa magazynów wyrobów gotowych (przyjmowanie, wydawanie wyrobów gotowych)	Gospodarowanie odpadami i złomem (przyjmowanie na magazyn, wydawanie, sprzedaż, utylizacja) Gospodarowanie zapasami międzyoperacyjnymi, międzywydziałowymi, składami Gospodarowanie środkami transportu wewnątrzzakładowego	Transport od dostawcy (zewnątrzzakładowy) Obsługa zapasów materiałowych i magazynów materiałowych (przyjmowanie materiałów, składowanie, wydawanie) Zakup opakowań Składanie zamówień do dostawcy, współpraca z dostawcami

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

1	2	3	4
Koordynowanie	Zapewnienie dostępności produktu w określonym czasie i żądanej ilości Współpraca z klientem i pośrednikami	Zapewnienie materiałów do produkcji według planów Współpraca z produkcją	Przeciwdziałanie opóźnieniom w dostawach, reakcja na złą jakość (np. zwroty materiałów uszkodzonych itp.) Współpraca z dostawcą
Kontrolowanie	Kontrola obsługi klienta, usług posprzedażnych, zwrotów towarowych Kontrola wykonania planów dystrybucyjnych Kontrola wielkości i jakości zapasów magazynowych wyrobów gotowych Kontrola wykorzystania urządzeń i powierzchni magazynowych	Kontrola realizacji planów w zakresie wielkości i jakości zapasów międzyoperacyjnych, międzywydziałowych Kontrola wykorzystania środków transportu oraz urządzeń transportu wewnątrzzakładowego	Kontrola wykonania planów w zakresie wielkości i jakości zaopatrzenia materiałowego Kontrola dostaw materiałowych (ilościowa i jakościowa) Kontrola funkcjonowania magazynów materiałów (m.in. wykorzystania urządzeń i powierzchni magazynowych) Kontrola wielkości i jakości zapasów magazynowych Kontrola wykorzystania środków transportu zewnątrzzakładowego

Źródło: Opracowanie własne

1.2 Pojęcie systemu i procesu logistycznego

1.2.1. System logistyczny

Logistyka może być i jest najczęściej rozpatrywana w ujęciu systemowym, jako „*pewna całość złożona z części i rozpatrywana ze względu na zachodzące między nimi relacje wyrażające jakieś uporządkowanie*”² [Zieleniewski 1981, s.274]. M. Christopher [1996, s.10] uważa, że „*logistyczny punkt widzenia zmusza decydenta do rozpoznawania powiązań pomiędzy elementami systemu przepływu materiałowego i zachęca do myślenia systemowego oraz do rezygnacji z ujęć wąsko funkcjonalnych*”. P. Blaik [1996, s.47] twierdzi, że „*podejście systemowe stanowi jeden z podstawowych aspektów nowoczesnej logistyki*”. Wreszcie H.-Ch. Pfohl [1988, s.19-21] zauważa, że na podstawie podejścia systemowego można bliżej i w sposób bardziej adekwatny sprecyzować definicyjne relacje oraz kategorie logistyczne. Autor twierdzi też, że ujęcie systemowe logistyki „*pozwala na opisanie i porównanie*

² System definiowany bywa również jako „*zbiór obiektów wraz z relacjami istniejącymi pomiędzy tymi obiektami oraz pomiędzy ich własnościami*” [Mikołajczyk 1994, s.13]

zróznicowanych systemów logistycznych za pomocą jednolitej terminologii oraz umożliwia uwzględnianie kompleksowych współzależności przy opisie systemów logistycznych". Poza tym pozwala na wyjaśnianie oraz interpretację dotychczas słabo zinterpretowanych lub w ogóle nie rozpoznanych zależności pomiędzy elementami systemu logistycznego. Ujęcie systemowe logistyki przynosi też duże korzyści prakseologiczne, zwłaszcza w sensie decyzji związanych z kształtowaniem struktury organizacyjnej systemu logistycznego oraz z kształtowaniem procesów logistycznych.

System logistyczny jest jednak różnie definiowany. P. Blaik [1996, s.48] twierdzi, że jest to „*zbiór elementów logistycznych, których powiązania konkretyzują się poprzez procesy transformacji. Cele i zadania logistyki determinują podstawowe procesy transformacji w sensie czasowo-przestrzennym, ilościowym i jakościowym w sferze przepływów towarów i informacji, tworząc zintegrowany podsystem transformacji logistycznych*". Według tego autora zasadniczymi elementami systemu, tworzącymi jego strukturę, są „*tylko te procesy logistyczne, które zostały przypisane w sposób systemowy odpowiednim rozwiązaniom organizacyjnym*".

E. Gołębska [1994, s.32] uważa, że podstawą tworzenia systemu logistycznego jest usługa logistyczna oraz definiuje system logistyczny jako „*zbiór elementów takich jak: produkcja, transport, magazynowanie, odbiorca – wraz z relacjami między nimi oraz między ich własnościami warunkującej świadczenie usługi logistycznej*". Tak więc elementami systemu logistycznego są procesy, relacje pomiędzy procesami i ich własnościami.

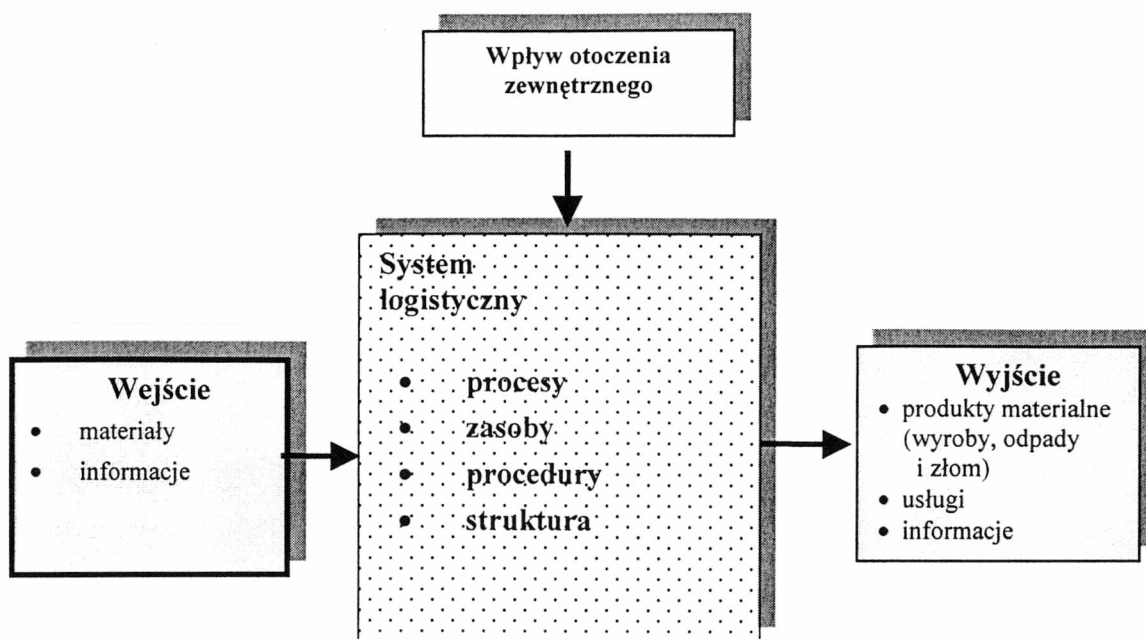
Według D.J. Browersona i in. [1992, s.95] system logistyczny składa się z takich elementów jak konfiguracja, procedury i polityka. Wejście systemu stanowią zapasy, przewozy, magazynowanie itp., wyjściem natomiast jest obsługa klienta.

Na podstawie normy PN-ISO 8402 (1996) „Zarządzanie jakością i zapewnienie jakości. Terminologia” system logistyczny można zdefiniować jako: „*strukturę organizacyjną³, procedury⁴, procesy, zasoby niezbędne do zarządzania przepływem materiałów*” (rys.1.1). Pojęcia procesu logistycznego i zasobów logistycznych zostaną omówione w par. 1.2.

Z kolei S. Abt [1998, s.30] definiuje system logistyczny jako system uczestniczący w przestrzenno- czasowej transformacji dóbr.

³ Struktura organizacyjna jest to „*odpowiedzialność, uprawnienia i wzajemne związki uporządkowane w sposób umożliwiające organizacji wykonywanie swoich zadań*” (według Normy PN-ISO 8402:1996).

⁴ Procedura jest to „*ustalony sposób postępowania*” (według Normy PN-ISO 8402:1996).



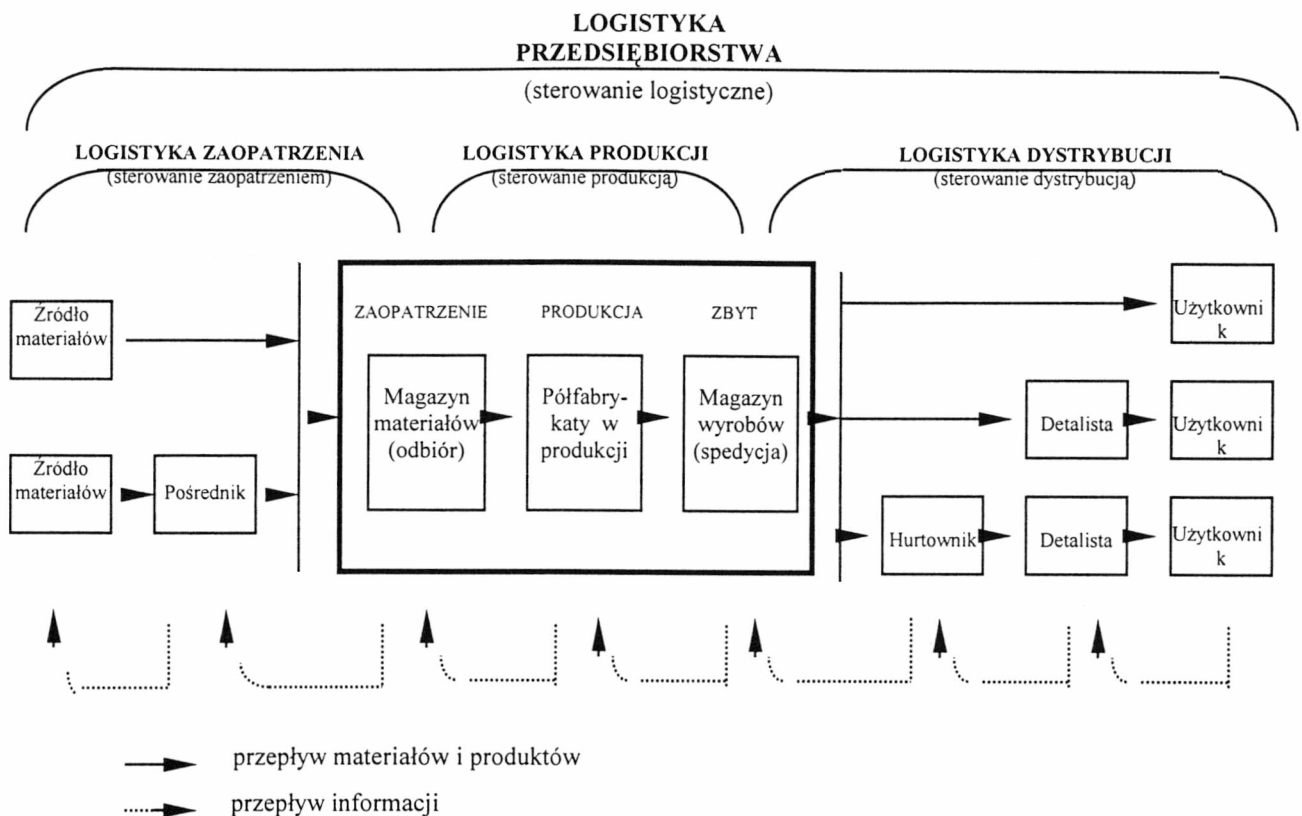
Rys. 1.1. System logistyczny przedsiębiorstwa
Źródło: Opracowanie własne

Jak widać z przytoczonych wyżej definicji system logistyczny ma złożoną strukturę, opisuje go bowiem szerokie spektrum możliwych komponentów. W literaturze przedmiotu można spotkać również wiele prób wyodrębnienia i klasyfikacji różnych kategorii systemów logistycznych. Najczęściej stosowane są dwa rodzaje kryteriów podziału systemu logistycznego przedsiębiorstwa: w oparciu o kryterium funkcyjne oraz ze względu na treść zadań logistycznych [Blaik 1996] [Gołębska 1999].

Do głównych podsystemów logistycznych przedsiębiorstwa, wyodrębnionych w oparciu o pierwszy rodzaj kryterium, należą: podsystem zaopatrzenia, podsystem produkcji oraz podsystem dystrybucji (rys. 1.2) [Czarny 1992, s.9], [Blaik 1996, s.71], [Gołębska 1999, s.182-183], [Łubniewski 1997, s.154]. W ramach kryterium funkcyjnego P. Blaik [1996, s.71] wyróżnia jeszcze podsystem zwrotów towarów, pustych opakowań i odpadów, z przebiegami w kierunku odwrotnym do przepływów w poprzednich sferach (od klientów do dostawców).

Podsystemy logistyczne wyodrębnione z punktu widzenia treści zadań logistycznych (por. pkt. 1.1.2) obejmują:

- podsystem realizacji zamówień,
- podsystem kształtowania zapasów,
- podsystem magazynowania,
- podsystem transportowania,
- podsystem obsługi nabywców,
- podsystem opakowań.



Rys. 1. 2. Schemat systemu logistycznego przedsiębiorstwa z uwzględnieniem kryterium funkcyjnego jego podziału

Źródło: [Czarny 1992, s. 9] za [Łubniewski 1997, s.156]

System logistyczny realizowany jest poprzez procesy logistyczne, które występują zarówno wewnątrz podsystemów logistycznych, jak i między nimi.

1.2.2. Proces logistyczny

Pojęcie procesu logistycznego jest różnie definiowane w literaturze przedmiotu. Różnice w określaniu tego pojęcia wynikają głównie z przyjmowania odmiennej definicji logistyki (por. par.1.1), innego zakresu zadań stojących przed logistyką (por. par.1.2), a także z odmiennego charakteryzowania pojęcia procesu. Generalnie można wyróżnić dwa podejścia w definiowaniu procesu logistycznego. Pierwsze podejście odnosi pojęcie procesu logistycznego do „zarządzania przepływem dóbr”. Proces logistyczny traktowany jest w tym przypadku jako proces zarządzania związany z przepływem dóbr, a struktura procesu logistycznego dotyczy wówczas funkcji zarządzania przepływem dóbr - planowania, organizowania, wykonania, koordynowania i kontrolowania przepływu (np. [Blaik 1996] [Skowronek i Sariusz- Wolski 1999]). P. Blaik [1996, s.47] twierdzi, że „procesy

(logistyczne) synchronizują działania i harmonizują ze sobą poszczególne czynności i przedsięwzięcia i jako takie stanowią określoną orientację zarządzania przepływami". Z kolei Z. Sarjusz-Wolski i C. Skowronek [1999, s.30] stawia równość pomiędzy procesami logistycznymi a logistyką przedsiębiorstwa pisząc: *„Tak więc poprzez mikroekonomiczne ujęcie procesów logistycznych rozumie się przede wszystkim logistykę w przedsiębiorstwie".*

Drugie podejście, powszechniejsze, odnosi pojęcie procesu do obiektu i traktuje proces logistyczny jako składnik systemu logistycznego związany z fizycznym przemieszczaniem materiałów, wyrobów gotowych, części zamiennych, a także informacji dotyczących przepływu dóbr przez organizację (por. [Skowronek i Sarjusz-Wolski 1995, s.46], [Abt 1998, s.30]). S. Abt [1998, s.30] definiuje procesy logistyczne jako procesy dokonujące się w systemach uczestniczących w przestrzenno-czasowej transformacji dóbr, a których *„celem jest pokonanie bariery przestrzennej i czasowej. Przez proces logistyczny zostaje wzbudzony i realizowany przepływ dóbr i towarzyszących im informacji, który łączy system wytwarzania i system użytkowania".* W podobnym duchu interpretuje omawiane pojęcie S. Krawczyk [1999, s.40]. Przyjmuje on mianowicie, że na proces logistyczny składają się *„działania, które przekształcają stan wejściowy w stan wyjściowy. Związane są z przemieszczaniem wyrobu i informacji o przemieszczanym wyrobie (transport, składowanie, wydawanie, przyjmowanie itp.) i mają za zadanie realizację niezbędnych zadań logistycznych".* W przytoczonej definicji przyjęto, że procesem jest *„sekwencja lub częściowo uporządkowany zbiór działań, który łączy wspólny cel, zintegrowanych przez czas, koszty i oceny jakości wykonania"* [Krawczyk 1999, s.32].

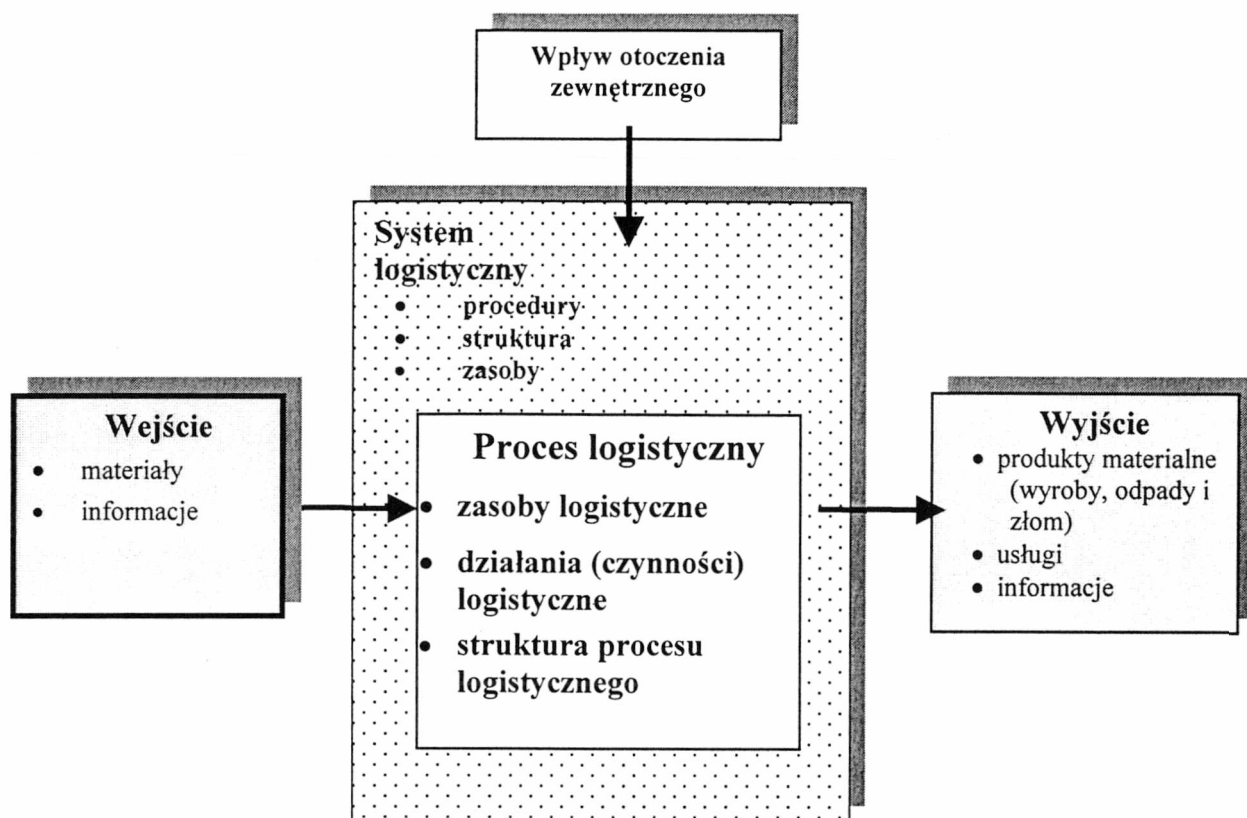
Proces logistyczny jest częścią systemu logistycznego i do prawidłowego jego przebiegu wymaga odpowiedniej infrastruktury oraz środków finansowych [Skowronek i Sarjusz-Wolski 1995, s.46] [Krawczyk 1999, s.32], które w cytowanych wyżej definicjach nie zostały uwzględnione.

Na podstawie określenia procesu zaproponowanego w Normie terminologicznej PN-ISO 8402:1996⁵ można zdefiniować pojęcie procesu logistycznego, uwzględniające zarówno infrastrukturę logistyczną, jak i koszty działań logistycznych, jako *„zestaw wzajemnie powiązanych zasobów logistycznych i działań, które przekształcają stan wejściowy w wyjściowy. Wejście procesu logistycznego stanowią materiały, informacje napływające do*

⁵ Według Normy PN-ISO 8402:1996 *„proces jest to zestaw wzajemnie ze sobą powiązanych zasobów i działań, które przekształcają stan wejściowy w wyjściowy".*

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

systemu logistycznego; wyjściem procesu logistycznego są produkty materialne (wyroby, odpady i złom), usługi logistyczne, a także informacje " (rys. 1.3).



Rys. 1.3. Proces logistyczny w systemie logistycznym przedsiębiorstwa

Źródło: Opracowanie własne

Do zasobów logistycznych zaliczyć zaś można [Norma PN-ISO 8402:1996], [Krawczyk 1999, s.43]:

- personel logistyczny,
- wyposażenie komórek logistycznych⁶ (środki transportu zewnętrznego i wewnętrznego, wyposażenie magazynów, urządzenia do składowania materiałów itp.),
- technologię wykorzystywaną w procesie logistycznym (np. związaną z wymianą informacji, składowaniem wyrobu),
- metody zarządzania procesem logistycznym (np. metody planowania, organizowania, kontroli), metody oceny procesu logistycznego, metody sterowania itp.,
- środki finansowe przeznaczone na działalność logistyczną.

⁶ Przez niektórych autorów wyposażenie komórek logistycznych wraz z technologią wykorzystywaną w procesie nazywana jest infrastrukturą procesów logistycznych (por. [Sarjusz – Wolski i Skowronek 1995])

S. Krawczyk [1998, s.40] poza wyżej wymienionymi zasobami logistycznymi zalicza do nich jeszcze informację i środowisko (społeczeństwo, środowisko naturalne, otoczenie bankowe). Wymienione elementy należą raczej do otoczenia systemu logistycznego niż do samego procesu logistycznego i zakwalifikowanie ich do tego procesu jest zbyt szerokie.

Działania logistyczne, zwane również czynnościami albo operacjami logistycznymi, będą wiązały się natomiast z fizycznym przemieszczeniem materiałów i wyrobów, z usługami logistycznymi, składowaniem itp., a także z wymianą informacji dotyczących przepływu materiałowego. W wyniku ich przeprowadzania wykonywane są zadania logistyczne. P. Blaik [1996, s.46] definiuje nawet procesy jako „*zintegrowane układy czynności służące realizacji zadań*”. Działania oraz związki pomiędzy tymi działaniami wyznaczają zaś strukturę procesu logistycznego.

Z przeprowadzonych badań literaturowych wynika, że struktura procesu logistycznego najczęściej przedstawiana jest według dwóch kryteriów: funkcyjnego oraz rzeczowego. W pierwszym przypadku proces logistyczny rozpatruje się zgodnie z fazami przepływu materiałowego (por. par.1.2.) i wówczas w ramach procesu wyróżnia się trzy podprocesy [Skowronek i Sarjusz-Wolski 1995, s.87] [Gołemska 1999, s.183] [Pfohl 1988, s.16]:

- proces zaopatrzenia (zakupów), który obejmuje dostarczanie materiałów niezbędnych do produkcji przedsiębiorstwa, ich składowanie oraz przemieszczanie do pierwszego stanowiska linii produkcyjnej;
- proces logistyczny w sferze produkcji, który dotyczy projektowania kanałów przepływu w procesie wytwórczym, transportu wewnętrznego i zapasów produkcji w toku;
- proces dystrybucji (zbytu), którego przedmiotem jest przemieszczenie wytworzonych w procesie produkcyjnym materiałów, półproduktów czy wyrobów gotowych do odbiorców lub miejsc finalnej konsumpcji.

W drugim przypadku strukturę procesu logistycznego wyznaczają główne zadania stawiane logistyce, i wówczas w ramach procesu logistycznego wyróżnia się szereg podprocesów (nazywanych dalej procesami) (por. pkt.1.1.2), takich jak m.in.:

- proces obsługi klienta,
- proces magazynowania,
- proces gospodarowania zapasami,
- proces realizacji zamówień.

Niektórzy autorzy dzielą procesy logistyczne dużo mniej zróżnicowanie, nie uwzględniając wielu zadań realizowanych przez logistykę. Na przykład W. Szczepankiewicz [1996, s.22] wyróżnia dwa rodzaje procesów logistycznych: podstawowe procesy przepływu dóbr, do których zalicza procesy transportowe, przeładunkowe i składowe oraz procesy wspierające, obejmujące przepakowywanie, pakowanie zbiorcze oraz znakowanie.

Podział procesów logistycznych według zadań ma charakter umowny, istnieje bowiem wiele zadań wykonywanych w ramach logistyki, które wymagają zrealizowania kilku procesów logistycznych [Blaik 1996, s.46], niektóre zaś zadania trudno oddzielić od zadań realizowanych przez inne procesy przedsiębiorstwa (np. procesów marketingowych, procesów produkcyjnych) [Skowronek i Sarjusz-Wolski 1999, s.159] [Dobrowolska 1997, s.80] [Blaik 1996, s.52-53] [Nowosielski 1994, s.61]. Wynika to stąd, że proces logistyczny jest złożony, przebiega wzdłuż całego przedsiębiorstwa (w ujęciu mikrologistycznym) oraz poza przedsiębiorstwem (w ujęciu makrologistycznym). W przedsiębiorstwie procesy logistyczne traktowane są jako procesy pomocnicze, wspomagające realizację wyrobu [Skowronek i Sarjusz-Wolski 1999, s.34]. Na rysunku 1.4. przedstawiono związek procesu logistycznego z procesem realizacji wyrobu.

1.3 Jakość procesu logistycznego

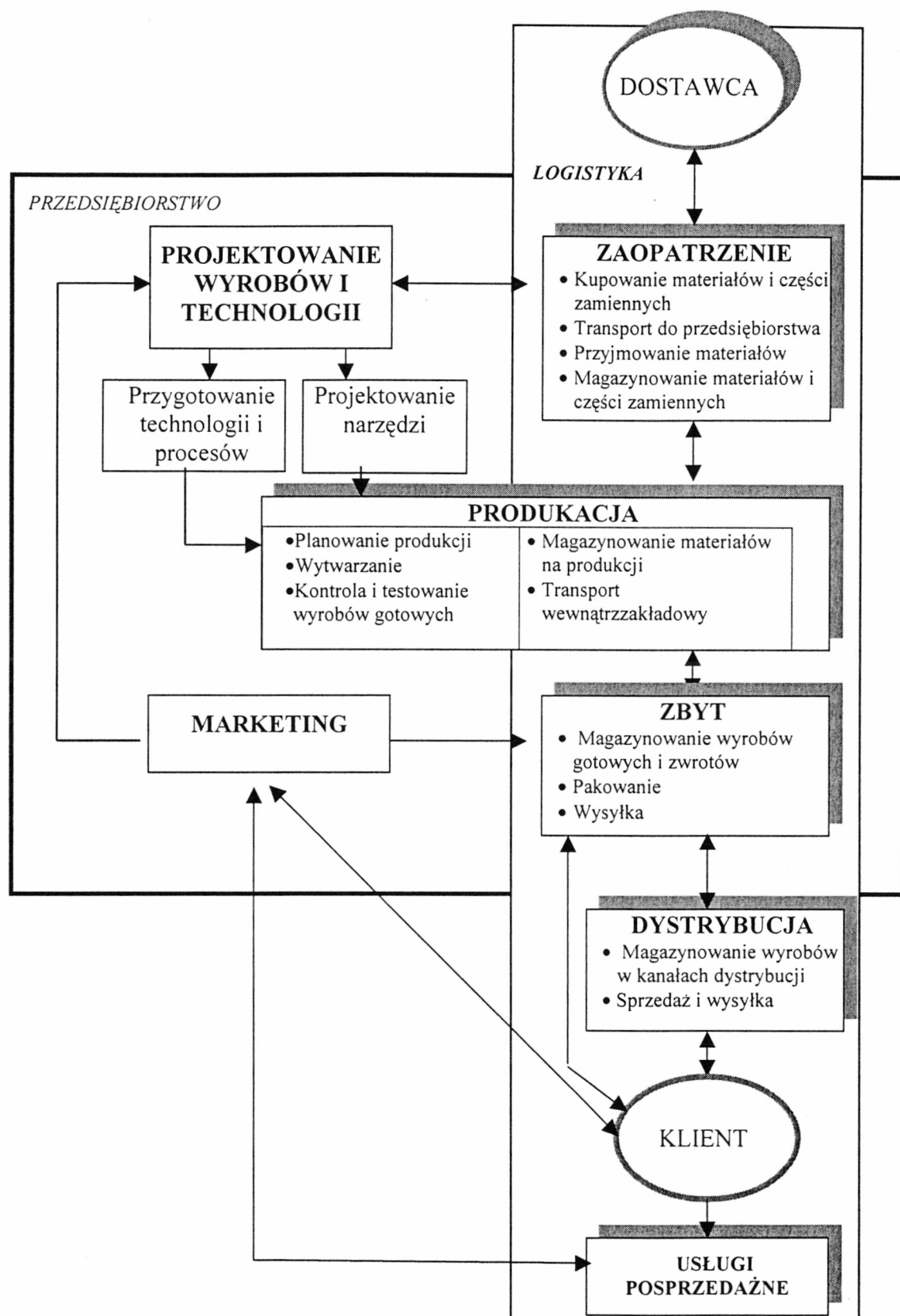
1.3.1 Pojęcie jakości

Pojęcie jakości jest niejednoznaczne. W literaturze anglojęzycznej przyjmuje się z reguły pięć podejść do definiowania jakości. Są one zgodne z systematyką opracowaną przez D.A. Garvina⁷ w 1984 roku ([Dahlgaard i in. 2000, s.22], [Evans i Lindsay 1989, s.6-7]) i obejmuje: podejście transcendentale (jakość bezwzględna), zorientowane na klienta, zorientowane na wyrób⁸ (produkt), zorientowane na przetwarzanie oraz podejście zorientowane na wartość (tzw. jakość zorientowana na cenę).

⁷ D.A. Garvin prezentowaną systematykę podejść do definiowania jakości przedstawił w artykule „*What Does Product Quality Really Mean?*” opublikowanym w Sloan Management Review, Vol.26, No.1 (s. 25-43) (za: [Evans i Lindsay 1989, s.6]).

⁸ Pojęcie wyrób stosowane w rozprawie jest zgodne z definicją wyrobu podaną w Normie PN-ISO 8402: 1996, według której wyrób jest to „wynik działań bądź procesów. Wyrób może obejmować usługę, przedmiot materialny, materiał wytwarzany w procesach ciągłych, wytwór intelektualny, albo stanowić ich kombinację”. Pojęcia „wyrób” i „produkt” będą stosowane zamiennie.

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa



Rys.1.4. Proces logistyczny w procesie realizacji wyrobu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Dobrowolska 1997, s.80]

Podejście transcendentne zakłada, że jakość jest wartością niedefiniowalną, absolutną, bezwzględną. B.W. Tuchman przyjmując to podejście w 1980 roku, zdefiniowała jakość w następujący sposób: *„są to warunki doskonałości zakładające dobrą jakość jako przeciwieństwo złej jakości. Jakość jest to osiąganie wyższego standardu jako satysfakcjonującego w przeciwieństwie do niedbałości albo oszukańczości”* [Tuchman⁹ 1980]. Według tej koncepcji *„prawdziwa jakość nie może być precyzyjnie zdefiniowana, ale może być rozpoznana w drodze doświadczenia”* [Evans i Lindsay 1989, s.7]. W podejściu transcendentnym jakość często rozumie się jako stopień doskonałości (np. Platon [Kiliński 1979, s.13]) lub jako *„wskaźnik stopnia doskonałości”* [Kolman 1973, s.35].

W podejściu zorientowanym na kliencie jakość określają potrzeby i wymagania klienta. Wyrób, który najbardziej satysfakcjonuje klienta jest uważany za wyrób o najwyższym poziomie jakości¹⁰. Sama jakość stanowi natomiast kategorię subiektywną i definiowana jest jako *„zgodność z wypełnieniem oczekiwań klienta”* [Dahlgard i Kirstensena 1994, s.3]. Czołowi teoretycy jakości (E.W. Deming, J.M. Juran, Ph.B. Crosby, A.V. Feigenbaum) propagując swoje podejścia do jakości podkreślają ważność określenia potrzeb klienta w określaniu jakości [Oackland i Sohal 1996, s.4-5]. E.W. Deming twierdzi, że *„jakość powinna zostać wyznaczona na podstawie potrzeb klienta, obecnych i przyszłych”*. J.M. Juran [1974, s.9] uważa, że o jakości wyrobu można mówić wówczas, gdy jest on *„zgodny z cechami użytkowymi”* (ang. *„Fitness for purpose or use”*). Ph.B. Crosby twierdzi natomiast, że jest to *„zgodność z wymaganiami”* (ang. *„Confomance to requirements”* [Crosby 1979, s.13]). Według A.V. Feigenbauma [1991,s.13] *jakość produktu i usługi jest „określana poprzez charakterystyki nadane przez marketing, projektantów (inżynierów), wytwarzanie i utrzymanie ruchu, poprzez które produkt i usługa w czasie użytkowania spełnią oczekiwania klienta”*. D. Noye [1992, s.8] z kolei stwierdza, że jakość to zdolność produktu lub usługi do zaspokojenia potrzeb użytkowników, niezależnie od tego, czy to są potrzeby ujawnione, czy potencjalne. W oparciu o podejście zorientowane na kliencie została zaproponowana definicja zawarta w Normie PN-ISO 8402: 1996. Zgodnie z tą normą *„jakość jest to ogół właściwości obiektu, które wiążą się z jego zdolnością do zaspokojenia stwierdzonych i przewidywanych potrzeb”*, przy czym *„obiektem może być zarówno np. wyrób, organizacja jak i proces”*, a

⁹ Inne polskie tłumaczenie definicji B. W. Tuchman znajduje się w pracy [Szczepańska 1998, s.20].

¹⁰ Według Normy PN-ISO 8402: 1996 pojęcie *„najwyższa jakość”* jest błędnie stosowane. Jakość bowiem nie może występować w sensie porównawczym. Można mówić jedynie o *„poziomie jakości”*.

więc w szczególnym przypadku proces logistyczny. Założenie, że potrzeby klienta wyznacza jakość wyrobu znalazło się również w wielu filozofiach zarządzania propagujących jakość (np. TQM, Kaizen).

Omawiane podejście zakłada poznanie sposobu użytkowania wyrobu przez klienta oraz sprawienie, że będzie on pasował do jego potrzeb. Zakłada satysfakcję klienta, którą odzwierciedla jego postawa (np. zakup towaru, aprobaty itp.). W kręgu zainteresowania klienta, oprócz wartości użytkowych samego produktu materialnego, znajdować się może np. czas realizacji dostaw, sposób sprzedaży, czyli produkty zaliczane do tzw. produktów logistycznych¹¹.

Niedogodnością w definiowaniu jakości w oparciu o wymagania klienta jest subiektywna ocena oczekiwań klienta. Czasami te oczekiwania są łatwo zrozumiałe, ale bywa, że trudno je przełożyć na charakterystyki produktu, a tym bardziej na charakterystyki procesów realizujących produkt i na procesy wspomagające tworzenie wyrobu (jak np. charakterystyki procesu logistycznego). W większości przypadków zgodność z wymaganiami może być mierzona jako zestaw mierzalnych parametrów.

Podejście zorientowanym na wyrób (produkt) identyfikuje specyficzne mierzalne czynniki (atributy), które wskazują na wyższy poziom jakości wyrobu. To podejście dostarcza obiektywnych miar jakości i uważane jest przez niektórych autorów za jakość obiektywną¹² [Dahlgaard i Kirstensen 1994, s.3]. Jest jednak obarczone pewną niedoskonałością. Zakłada bowiem, że nieobecność albo obecność jakiegoś czynnika może wpływać na wyższą jakość [Dahlgaard i in. 2000, s.22]. Zgodnie z tym podejściem zdefiniowano jakość w normie PN-ISO 9001: 2001 jako „*stopień, w jakim zbiór inherentnych właściwości spełnia wymagania*”.

W podejściu zorientowanym na przetwarzanie przyjmuje się, że jakość jest to zgodność ze specyfikacją („*Conformance for specification*” [Crosby 1979, s. 13]). Wpływ na jakość i dostosowanie jej do potrzeb mają przede wszystkim inżynierowie wykonujący specyfikację charakterystyk wyrobu oraz planujący procesy. Podejście to przede wszystkim propaguje A. Feigenbaum, który twierdzi, że jakość jest to „*w pełni skomponowany produkt i usługa*”

¹¹ Produkt logistyczny jest to zbiór życzeń i oczekiwań klienta co do towarów lub usług o postaci i jakości, które mogą być zrealizowane zgodnie z tymi wymogami tylko w systemie logistycznym [Gołębska 1999, s.51].

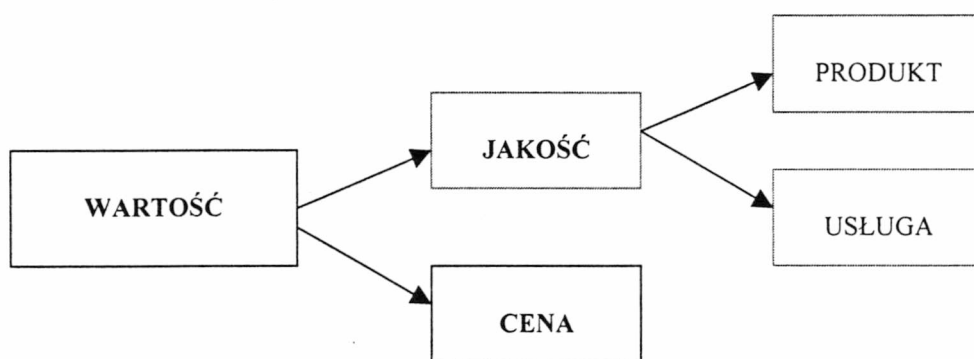
¹² J.J.Dahlgaard i K.Kristensen [1994] twierdzą, że istnieją dwa typy jakości: jakość obiektywna i jakość subiektywna. Jakość obiektywna jest sumą atrybutów jakościowych wyrobów. Jakość subiektywna stanowi wynik doświadczeń klienta związanych z obiektywnymi atrybutami jakości. Jakość subiektywna jest definiowana jako „*zgodność z wypełnieniem oczekiwań klienta*”.

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

poprzez charakterystyki wykonane przez marketing, projektantów (inżynierów), wytwarzanie i utrzymanie ruchu, poprzez które produkt i usługa w czasie użytkowania spełnią oczekiwania klienta" [Oakland i Sohal 1996, s.5]. W podejściu tym zakłada się, że satysfakcja klienta jest bezpośrednio związana z precyzją wykonania specyfikacji produktów i usług oraz z precyzją przebiegu procesów realizujących wyrób. Definiowanie jakości w oparciu o omawiane podejście pozwala na dostarczanie obiektywnych mierzalnych norm jakości i na redukcję kosztów jakości.

W podejściu opartym na wartości jakość jest „poziomem doskonałości opartym na akceptowalnej cenie i sterowaniu zmiennością na akceptowanym poziomie”, albo „jakość jest to satysfakcja stosowna do ceny” [Dahlgard i in. 2000, s.22]. Przyjmuje się w nim, że decyzje dotyczące zakupów przez klienta zewnętrznego oparte są na modelu wartości, według którego na satysfakcję klienta z zakupywanego wyrobu ma wpływ jego subiektywna ocena wartości produktu, na którą składa się subiektywna ocena jakości wyrobu oraz cena (patrz rys.1.3). Jakość więc jest traktowana jako atrybut wartości wyrobu.

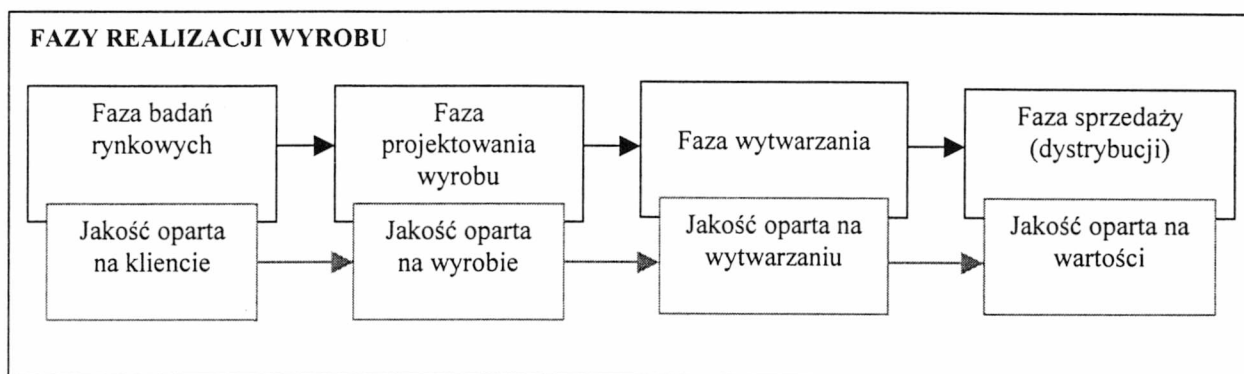
Określenie jakości na podstawie wartości propaguje również wielu innych autorów, np. J. Bank [1996, s.17] twierdzi, że jakość jest to „pełne zaspokojenie określonych potrzeb klienta przy minimalnych kosztach własnych”. B. Pełka [1996, s.39] uważa, że „jakością wyrobu czy usługi nie jest to, co producent w nią wkłada. Jest to co klient z nich ma i za co skłonny jest płacić. Klienci płacą tylko za to, co jest dla nich przydatne i co stanowi dla nich wartość”.



Rys. 1.5. Model wartości
Źródło: [Oakland i Sohal 1996, s. 153]

Ze względu na to, że wiele z decyzji podejmowanych przez klienta w zakresie oceny jakości produktu i usługi jest subiektywna, to J.J. Dahlgaard i in. [2000, s. 22] uważają, że podejście to „*nie jest efektywne w uzyskiwaniu kryteriów obiektywnych*”.

Według D.A. Garvina podejście do jakości należy przyjmować w zależności od fazy, w której znajduje się wyrób [Dahlgaard i in. 2000, s.22]. W miarę jak wyrób przechodzi z fazy badań rynkowych do fazy projektowania, a następnie do fazy produkcji należy zmieniać podejścia do definiowania jakości, ze zorientowanego na klienta, na zorientowane na wyrób, a następnie na wytwarzanie, w końcu na jakość zorientowaną na wartości (cenie) (por. rys. 1.6).



Rys.1.6. Preferowane podejście do jakości w zależności od faz realizacji wyrobu według D.A. Garvina

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Dahlgaard i in. 2000, s.22]

Istnieje też inna klasyfikacja definicji jakości opracowana przez L. Harvey'a i D. Greena [1993, s.9-34], a propagowana przez J.J. Dahlgaarda i in. [2000, s.23-26]. Wyróżnili oni pięć grup definicji jakości związanych z zarządzaniem jakością. Poszczególne grupy stanowią definicje:

- oparte na wyjątkach,
- oparte na perfekcji,
- uwzględniające przeznaczenie,
- definicje wartości stosowanie do ceny,
- transformacyjne.

Definicja jakości oparta na wyjątkach występuje w trzech wariantach:

- tradycyjnym, w której jakość oznacza dostojność, coś specjalnego lub wysoką klasę,

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

- doskonałościowym, w której jakość utożsamiana jest z wysokim standardem, albo z tzw. „zerem defektów”,
- standardowym, w której jakość rozumiana jest jako zgodność z minimalnymi wymaganiami ustalonymi przez wytwórcę (tzw. „zgodność z normą”).

Definicje oparte na perfekcji koncentrują się na procesie. Jakość w nich interpretuje się jako zgodność z wymaganiami, a działanie wyrobu jest zawsze prawidłowe (filozofia zapobiegania). Istota jakości polega na upewnieniu się, że w poszczególnych fazach procesu nie pojawi się wada. W definicji tej duża waga kładziona jest na „kulturę jakości¹³”, czyli na zaangażowaniu wszystkich w doskonalenie jakości dla osiągnięcia zamierzonej jakości w każdej fazie procesu.

Definicje „*dostosowania do przeznaczenia*” są definicjami funkcjonalnymi i koncentrującymi się na zależności pomiędzy przeznaczeniem wyrobu a jakością. Objasniają one wszystkie charakterystyki wyrobu lub usługi w celu porównania, czy odpowiadają one przeznaczeniu. Podejście to wykorzystywane jest do osiągnięcia i pomiaru perfekcji. J.J.Dahlgaard i in. [2000, s.24] poddają jednak w wątpliwość przydatność i zasadność wykorzystania tej definicji. twierdząc, że trudno sprecyzować cel stosowania tych definicji oraz że trudno jest ocenić ich przydatność.

Definicje oparte na wartości odpowiadającej cenie opisują jakość za pomocą ceny, na jaką użytkownik może sobie pozwolić, by osiągnąć swoje wymagania. sWadą tej definicji jest nie uwzględnianie efektu konkurencyjności, który opiera się na założeniu poprawy jakości.

Jakość w definicjach transformacyjnych opiera się na „*zmianie stanów fizycznych i świadomości zachodzących w obiekcie i poza nim*”. L. Harvey i D. Green [1993, s.9-34] uważają, że „*transformacyjny punkt widzenia na jakość sięga korzeniami do istoty zmian jakościowych, jako fundamentu zmiany formy*”. Transformacyjny pogląd na jakość jest silnie osadzony w filozofii zachodniej (np. prace Arystotelesa, Kanta, Hegla), a także filozofiach transcendentnych na świecie (np. buddyzm, judaizm). W podejściu tym rozważane są dwa składniki transformacji: pomiar wartości dodanej oraz nadanie uprawnień uczestnikom transformacji do wpływania na przebieg przemian. Według J.J. Dahlgaarda i in. [2000, s.25] sam pomiar wartości dodanej, jako ilościowy pomiar wzrostu wejść przeprowadzony na wyjściu, nie wystarczy do zdefiniowania jakości, gdyż „*zaciera on naturę przemiany ilości w*

¹³ Kultura jakości w organizacji polega na tym, że każdy odpowiada za doskonalenie jakości. Zasadniczą częścią kultury jakości jest filozofia zapobiegania.

jakość". Drugi składnik transformacji, uprawnienia uczestników transformacji, wiąże się zarówno z odpowiedzialnością względem klientów, jak i ze skapitalizowaniem ich wiedzy i umiejętności.

W literaturze polskiej badania nad jakością i próby zdefiniowania jakości trwają od wielu lat. Jednym z prekursorów jest R. Kolman, który stworzył podwaliny tzw. kwalitologii będącej „*interdyscyplinarną dziedziną wiedzy, zajmującą się wszelkimi zagadnieniami dotyczącymi jakości*” [Kolman 1992, s.21]. Według tego autora jakość można rozpatrywać w dwóch aspektach [Kolman 1992, s.16]:

- filozoficznym – jakość jako zbiór właściwości (cech) przedmiotu,
- utylitarnym – jako zbiór wymagań stawianych przedmiotowi¹⁴.

Autor przyjmuje definicję jakości jako „*stopień spełnienia stawianych wymagań*” [Kolman 1992, s.12].

Podobną interpretację pojęcia jakości podał T. Kotarbiński w „Traktacie o dobrej robocie” [Kotarbiński 1982, s.113-114]. Jakość według T. Kotarbińskiego, to zespół różnorodnych cech określających stopień użyteczności społecznej wyrobu zgodnie z jego przeznaczeniem.

Z kolei A. Nieścior [2000, s.3] twierdzi, że współczesne podejścia do jakości można podzielić na trzy grupy:

- jakość jako cecha (np. definicja jakości Crosby'ego: „*zgodność z wymaganiami*”),
- jakość jako relacja (najczęściej rozumiana jako stopień zadowolenia klienta),
- jakość jako połączenie dwóch pierwszych podejść; a więc cecha (zespół cech), która wpływa na relację – zadowolenie klienta (np. Norma PN-ISO8402:1996).

A. Nieścior upatruje genezę definicji jakości we współczesnych podejściach w filozofii Arystotelesa. Sam przedstawia procesowe ujęcie pojęcia jakości, uwzględniające przestrzeń odniesienia, opartą na założeniach wynikających z rozważań Arystotelesa.

Inny polski teoretyk jakości T. Borys dzieli podejścia do jakości na dwie grupy w zależności od sposobu i celu stosowania pojęcia jakości [Borys 1989, s. 7-13]:

- jakość w sensie wartościującym (jakość jako wynik hierarchizacji obiektów i zbiorów obiektów),
- jakość w sensie opisowym (jakość jako zbiór wartości cech, jako zbiór cech).

¹⁴ Według R. Kolmana „przedmiot” oznacza wszystko to co jest postrzegane [Kolman 1992, s.16].

Treść wartościująca (relatywizująca) obiektu według Borysa zawarta jest w pytaniu: „*jaka jest ocena obiektu lub zbioru obiektów?*” Odpowiedź na nie implikuje różne interpretacje pojęcia jakości i wartości użytkowej. Treść opisowa (rozpoznawcza) obiektu zawarta jest natomiast w pytaniu: „*jaka jest natura (istota) obiektu lub zbioru obiektów?*” Odpowiedź na nie wskazuje, czy dany obiekt różni się od innego.

1.3.2 Definicja jakości procesu logistycznego

W literaturze przedmiotu można spotkać nieliczne próby określenia jakości procesu logistycznego. Najczęściej jakość procesu logistycznego definiowana jest poprzez wyszczególnienie wybranych warunków, które sprzyjają „dobremu” zarządzaniu podprocesami logistycznymi, zgodnie z wymogami kompleksowego zarządzania przez jakość (TQM) (np. [Długosz 2000a] [Pokusa, 1996]) oraz poprzez formułowanie zasad funkcjonowania poszczególnych elementów procesu logistycznego w układzie funkcjonalnym (zaopatrzenie, produkcja, dystrybucja) i rzeczowym (magazynowanie, transport itp.), sprzyjających osiąganiu celów jakościowych. Co więcej brakuje jasno sformułowanych definicji jakości większości podprocesów logistycznych. Nieliczne prace z zakresu zagadnień jakości w sferze logistyki dotyczą jakości zaopatrzenia materiałowego [Kleniewski 1996], jakości obsługi logistycznej [Kempny i Kisperska-Moroń 1994] [Łańcucki 1997] [Łańcucki 1999] [Payne 1996], jakości dystrybucji [Loompa 1996], jakości transportu [Babis 1986]. Wąskie rozpatrywanie problemów jakości w obszarze logistyki nie daje jednak w pełni obrazu jakości całego procesu logistycznego i nie pozwala na jego zdefiniowanie. Według E.W. Deminga bowiem „*Nie jest ważne jak dobrze każdy proces pracuje, pytaniem jest jak dobrze wszystkie razem pracują*” [Dobyns i Crawford-Mason 1994, s.33].

W podejmowanych próbach określania jakości procesu logistycznego autorzy przyjmują definicję jakości zgodnie z podejściem opartym na kliencie. Jakość procesu logistycznego traktowana jest wówczas jako „*ogół właściwości procesu logistycznego, które wiążą się z jego zdolnością do zaspokojenia stwierdzonych i przewidywanych potrzeb*” [Dobrowolska 2000a, s.45], [Długosz 2000b, s.120],[Pokusa 1996, s.160].

Właściwości procesu logistycznego są to cechy (parametry, atrybuty) procesu logistycznego, które wpływają na zaspokojenie „*potrzeb stwierdzonych i przewidywanych*”, a które wyznaczają bezpośredni klienci procesu (wewnętrzni i zewnętrzni).

Klient zewnętrzny wyznacza swoje potrzeby w dwojaki sposób: w sposób otwarty (jawny) poprzez przedłożenie specyfikacji wymagań w zamówieniu (umowie), albo też nie wprost – dostawca jedynie domniemywa istnienie potrzeby na podstawie np. ogólnie przyjętych norm obowiązujących na rynku, albo też na podstawie przeprowadzonych badań marketingowych. Nawet gdy klient wyraża swoje potrzeby w sposób otwarty, to rzadko są one w sposób jednoznaczny związane z logistyką, częściej odnoszą się do dostarczanego wyrobu. Potrzeby klienta koncentrują się w zasadzie na trzech aspektach: cenie produktu (usługi), terminowości oraz jakości wyrobu (tzw. złoty trójkąt konkurencyjności). W każdym, z tych aspektów występują elementy związane bezpośrednio bądź pośrednio z logistyką. Koszty logistyczne stanowią często poważny udział w cenie produktu; terminowość w dużej mierze zależy od zastosowanych rozwiązań w zakresie transportu, przechowywania i obsługi klienta; na jakość wyrobu wpływają: brak uszkodzeń w czasie przemieszczania i składowania materiału, zastosowane opakowania, odpowiedni wybór dostawców, czy też zasady przeprowadzania kontroli wstępnej produktów.

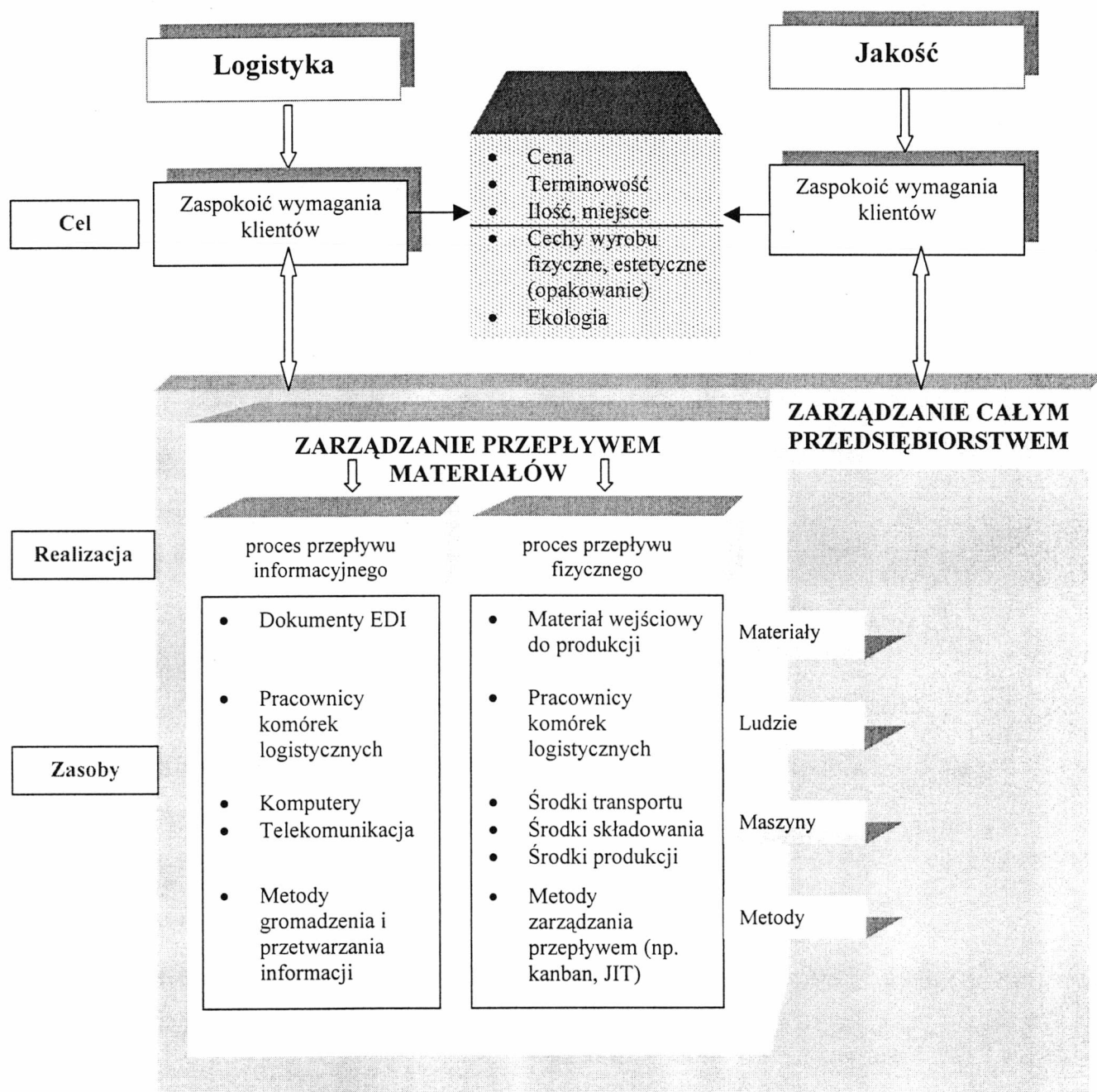
Potrzeby klienta zewnętrznego związane z realizacją zadań logistycznych koncentrują się przede wszystkim na: wysokim poziomie obsługi klienta (w czasie sprzedaży), szybkiej i skutecznej reakcji na reklamacje, dobrej jakości materiałów i opakowań, terminowości dostawy, otrzymywaniu wyrobu w żądanej ilości, na dostępności towaru.

Potrzeby klienta wewnętrznego są prostsze do określenia, gdyż wynikają z powiązań w strukturze przepływów materiałowych. Wiążą się one z dotrzymaniem planów produkcyjnych w zakresie zaopatrzenia materiałowego produkcji (ilościowego i jakościowego), z szybkim uzyskiwaniem informacji o trudnościach w zaopatrzeniu, na temat reklamacji jakościowych materiałów, z terminowym otrzymaniem kompletnej dokumentacji.

Właściwości procesu logistycznego wynikają bezpośrednio z definicji procesu logistycznego i w tym przypadku związane są z działaniami oraz zasobami procesu. Wpływ na nie ma również otoczenie, które określa działania i zasoby procesu. Niemalą rolę w kształtowaniu owych właściwości odgrywa system logistyczny, wraz ze swoją strukturą organizacyjną i procedurami (por. pkt. 1.2.2). Z kolei właściwości procesu logistycznego oraz zestaw potrzeb związanych z realizacją procesu wyznaczają zestaw kryteriów i mierników jego oceny (por. rozdz. 2).

Relacje pomiędzy jakością a logistyką zostały przedstawione na rys. 1.7.

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa



Rys. 1.7. Relacje pomiędzy jakością a logistyką
Źródło: Opracowanie własne

1.3.3 Czynniki determinujące jakość procesu logistycznego

Proces logistyczny jest złożony, poszczególne jego podprocesy mają innych klientów, inne wejścia i infrastrukturę, przebiegają w odmiennym otoczeniu, realizują odmienne zadania.

W tej sytuacji na jakość procesu logistycznego wywiera wpływ wiele czynników. Generalnie determinanty jakości procesu logistycznego podzielić można na:

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

- wewnętrzne, związane z elementami i przebiegiem samego procesu logistycznego;
- zewnętrzne, związane są z otoczeniem, w którym proces logistyczny przebiega.

Wewnętrzne determinanty jakości procesu logistycznego zależą od rozwiązań przyjętych w samym procesie logistycznym: projektu procesu, zasobów procesu i podejmowanych działań. M. Hammer i J. Champy [1999, s.84] twierdzą, że „*pierwszorzędne funkcjonowanie procesów*” zależy od „*pierwszorzędnego projektu procesu, właściwych ludzi oraz właściwego otoczenia*”, przez które rozumieją stworzony system motywacji do pracy, sprzyjający realizacji procesu. Uważają oni poza tym, że „*Proces nie może przebiegać lepiej niż jego projekt*”, oraz że „*pierwszorzędny projekt procesu*” musi uwzględniać naturalną kolejność zadań i czynności procesu, delineralizację pracy na rzecz wykonywania pracy współbieżnie, bez sztucznych sekwencji pracy [Hammer i Champy 1996, s.66]. „*Właściwi ludzie*” zaś to personel „*dobrze pasujący do projektu procesu*”, który nie zawsze musi odznaczać się wysokimi kwalifikacjami i doświadczeniem. Przeciwnego zdania jest jednak wielu teoretyków i praktyków zarządzania sferą logistyki (np. [Długosz 2000b, s.142], [Witkowski 1998, s.124], [Wolffgram 1999, s.28], którzy twierdzą, że wyszkoleni pracownicy lepiej realizują zadania jakościowe w obszarze logistyki od pracowników nie wyszkolonych. Potwierdzają to również inne badania przeprowadzone w amerykańskich przedsiębiorstwach, z których wynika, że jednym z kluczowych czynników (trzecim w rankingu), wpływającym na osiągnięcie sukcesu we wdrożeniu zintegrowanych systemów zarządzania procesem logistycznym oraz w realizacji celów jakościowych stawianych logistyce są szkolenia wszystkich pracowników sfery logistyki [Daugherty i in. 1996, s. 31]. Doświadczenia firm wdrażających systemy doskonalenia jakości w obszarze przedsiębiorstwa potwierdzają, że do efektywnego zarządzania procesami, również logistycznymi, potrzebny jest o wiele szerszy zakres umiejętności menedżerskich, który nabyć mogą oni drogą szkoleń [Womack i Jones 1994]. Duże znaczenia we wzroście kompetencji pracowników i odpowiedniej realizacji przez nich celów jakościowych przedsiębiorstwa odgrywa ustanowiony w przedsiębiorstwie system motywacji i nagradzania (wynagradzania) pracowników [Dobrowolska 2000b].

Do zasobów procesu oprócz personelu logistycznego zaliczane są logistycznego (patrz pkt.1.2.2):

- infrastruktura logistyczna (maszyny i urządzenia związane z przemieszczaniem i składowaniem materiałów),
- metody zarządzania procesem,
- środki finansowe niezbędne do funkcjonowania procesu.

Z badań przeprowadzonych w Kanadzie, USA, Australii i Turcji wynika, że wszystkie wymienione zasoby wpływają na jakość procesu logistycznego [Larson i in. 1999], [Sohal i in. 1999] [Miller i Maggard 1997], [Millen i Read 1991], [Ulengin i Uray 1999], ale szczególnie pozytywny wpływ wywiera zastosowanie nowoczesnej, wydajnej infrastruktury logistycznej (maszyn, urządzeń, oprogramowania). Rezultatem innych badań przeprowadzonych w Ameryce i Kanadzie jest stwierdzenie dużego wpływu na jakość procesów logistycznych stosowania nowoczesnych systemów i metod zarządzania logistyką, np. outsouringu, kodów kreskowych oraz nowoczesnych narzędzi badania klientów i dostawców [Larson i in. 1999] [Millen i in. 1998]. Przyjęcie tych metod oznacza bardzo często przyjęcie nowoczesnych koncepcji zarządzania całym przedsiębiorstwem, np. koncepcji kompleksowego zarządzania przez jakość (TQM).

Zewnętrzne determinanty jakości procesu logistycznego, związane są z bliższym i dalszym otoczeniem procesu. Proces logistyczny stanowi część procesu realizacji wyrobu w przedsiębiorstwie (por. rys.1.4). Realizacja procesu logistycznego jest zdeterminowana przebiegiem procesów bezpośrednio z nim związanych: procesem produkcyjnym i marketingiem (bliższe otoczenie procesu logistycznego) oraz z przyjętymi rozwiązaniami w sferze zarządzania całym przedsiębiorstwem (dalsze otoczenie procesu logistycznego).

Proces logistyczny uważany jest jako proces pomocniczy względem procesu produkcyjnego i zależy w dużej mierze od rozwiązań przyjętych w sferze przygotowania i zarządzania produkcją [Lis 1984]. C. Skowronek i Z. Sarjusz-Wolski [1999, s.167] twierdzą, że duży wpływ na jakość procesu logistycznego ma struktura produkcyjna, stosowanie koncepcji JIT („dostaw dokładnie na czas”) oraz zastosowanie metody Kanban. Potwierdzają to również inni badacze zagadnienia (np. [Killish 1996] [Witkowski 1998]).

Wpływ na jakość procesu logistycznego ma również jakość produkowanych wyrobów w sferze produkcji [Długosz 2000b], [Witkowski 1996, s.238]. J. Długosz [2000b, s.29] twierdzi, że *„jeżeli poziom jakości dóbr jest wysoki, to fakt ten sprzyja realizacji celów logistycznych. W takim wypadku łatwiejsza jest redukcja kosztów zapasów i powierzchni magazynowych, gdyż nie należy obawiać się tzw. braków ani też organizować obsługi zwrotów. Natomiast niski poziom jakości przemieszczanych dóbr będzie negatywnie oddziaływał na logistykę, powodując m.in. konieczność zwiększenia stanów magazynowych, dezorganizację produkcji, zwiększone przewozy, obsługę zwrotów a pośrednio niezadowolenie klientów i pogorszenie wyników firmy”*.

Z badań przeprowadzonych w Kanadzie, Europie, Australii wynika, że zasadniczy wpływ na jakość procesów logistycznych ma również zastosowanie nowoczesnych systemów informacyjnych i informatycznych w całym przedsiębiorstwie [Larson i in. 1999] [Daugherty i in. 1996] [Gilmour 1999], pozwalające na pełną integrację łańcucha dostaw i osiągnięcie znacznych korzyści jakościowych dla organizacji.

Duży wpływ na jakość procesu logistycznego odgrywają również takie czynniki jak: rynek dostawców, a w szczególności odległość przedsiębiorstwa od źródła dostaw i praktyki monopolistyczne dostawców [Długosz 2000b, s. 138].

Ważnym czynnikiem zewnętrznym wpływającym na jakość procesów jest również prowadzona przez przedsiębiorstwo polityka względem dostawców, oparta ona na założeniu, że *„w najlepszym interesie klienta jest dążenie do stworzenia wzajemnie korzystnych stosunków z dostawcami. [...] Klienci powinni aktywnie poszukiwać możliwości współpracy z dostawcami, prowadzących do zmniejszenia u obu stron kosztów posiadania, i równocześnie nieustannie starać się wyróżniać na rynku”* [Christopher 1998b, s.164]. Wśród najczęściej wymienianych zasad polityki względem dostawców, które sprzyjają realizacji celów jakościowych przedsiębiorstwa, najczęściej wymieniane są: długotrwała współpraca z dostawcami, wybór dostawców zapewniających wysoki poziom dostaw, ścisłe związki z dostawcami, stosowanie podejścia procesowego do analizy przedsiębiorstwa dostawcy [Braglia i Petroni 2000][Saunders 1994]. Czynniki te odgrywają kluczową rolę w osiąganiu przez proces pożądaney jakości we wszystkich fazach przepływu materiałowego i wpływają bezpośrednio na czas przepływu, jego terminowość oraz pośrednio na jakość wyrobów dostarczanych klientowi na wyjściu procesu [Krause i Ellram 1997].

Z licznych doświadczeń przedsiębiorstw wynika, że wdrożenie w przedsiębiorstwie koncepcji i systemów zarządzania jakością w ogóle sprzyja podnoszeniu jakości procesów zachodzących w przedsiębiorstwie, także procesów logistycznych [Twaróg 1996]. Na przykład wdrożenie w przedsiębiorstwach systemu zarządzania jakością ISO 9001 lub ISO 9002, w znacznym stopniu przyczyniło się do skrócenia cyklu realizacji wyrobów [Larson i in. 1999].

Również wdrażanie koncepcji kompleksowego zarządzania przez jakość (TQM), która ma w swoich założeniach wymóg zarządzania przedsiębiorstwem przez pryzmat przebiegających w nim procesów oraz wymóg ciągłego ich doskonalenia, przyczynia się do podnoszenia jakości całego procesu logistycznego.

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Wiele z wymienionych wyżej determinant jakości procesu jest ściśle ze sobą związana. Na przykład system motywacyjny stosowany w przedsiębiorstwie wpływa na pozyskiwanie ludzi o wysokich kwalifikacjach i zachęca do pracy zgodnie z wymogami jakościowymi. Wdrożenie koncepcji TQM wpływa na zmianę projektu procesu logistycznego, metod zarządzania logistyką oraz zmianę koncepcji współpracy z klientami i dostawcami. Wdrożenie nowoczesnych technologii informatycznych często prowadzi do zmiany struktury procesu, wymusza podwyższanie kwalifikacji pracowników i wpływa na zmianę metod zarządzania procesem.

Przedstawione główne determinanty jakości procesu logistycznego przedstawiono w tab.1.5.

Tabela 1.5

Determinanty jakości procesu logistycznego

Rodzaj	Determinanta	Przykładowe czynniki podnoszące poziom jakości procesu logistycznego
1	2	3
Determinanty wewnętrzne	projekt procesów	brak powtórzeń zadań, brak zbędnych działań
	personel logistyczny	wysokie kwalifikacje, duże doświadczenie, zaangażowanie w pracę
	maszyny, urządzenia	zastosowanie maszyn i urządzeń o wysokiej wydajności i prostocie obsługi
	metody zarządzania logistyką	zastosowanie kodów kreskowych outsourcing
Determinanty zewnętrzne	nowoczesne koncepcje sterowania produkcją (JIT, Kanban, CIM)	zastosowanie systemu ssania w przepływie materiałowym, ograniczenie ilości składowanych materiałów, skrócenie cykli przepływu materiałów i informacji
		wysoki poziom jakości wyrobów, który pozwala na redukcję innych zasobów logistycznych (powierzchni magazynowych, środków transportu, personelu logistycznego itp.)

1. Charakterystyka procesu logistycznego przedsiębiorstwa

1	2	3
	zintegrowany system informacyjny	dostosowanie systemu informacyjnego do faz przebiegu procesu logistycznego; objęcie systemem kluczowych elementy wpływające na poprawę jakości; informacja docierająca do wszystkich uczestników procesu, szybka wymiana informacji
	koncepcja TQM, reengineering	stosowanie narzędzi badania klientów, dostawców, konkurencji i samej firmy system wynagradzania za umiejętności podnoszący kwalifikacje personelu stosowanie podejścia procesowego do zarządzania przedsiębiorstwem
	polityka względem dostawców	długotrwała współpraca z dostawcami, wybór dostawców zapewniających wysoki poziom dostaw, ścisłe związki z dostawcami, stosowanie podejścia procesowego do analizy przedsiębiorstwa dostawcy

Źródło: Opracowanie własne

2. Uwarunkowania oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

2.1 Istota oceny jakości procesu logistycznego

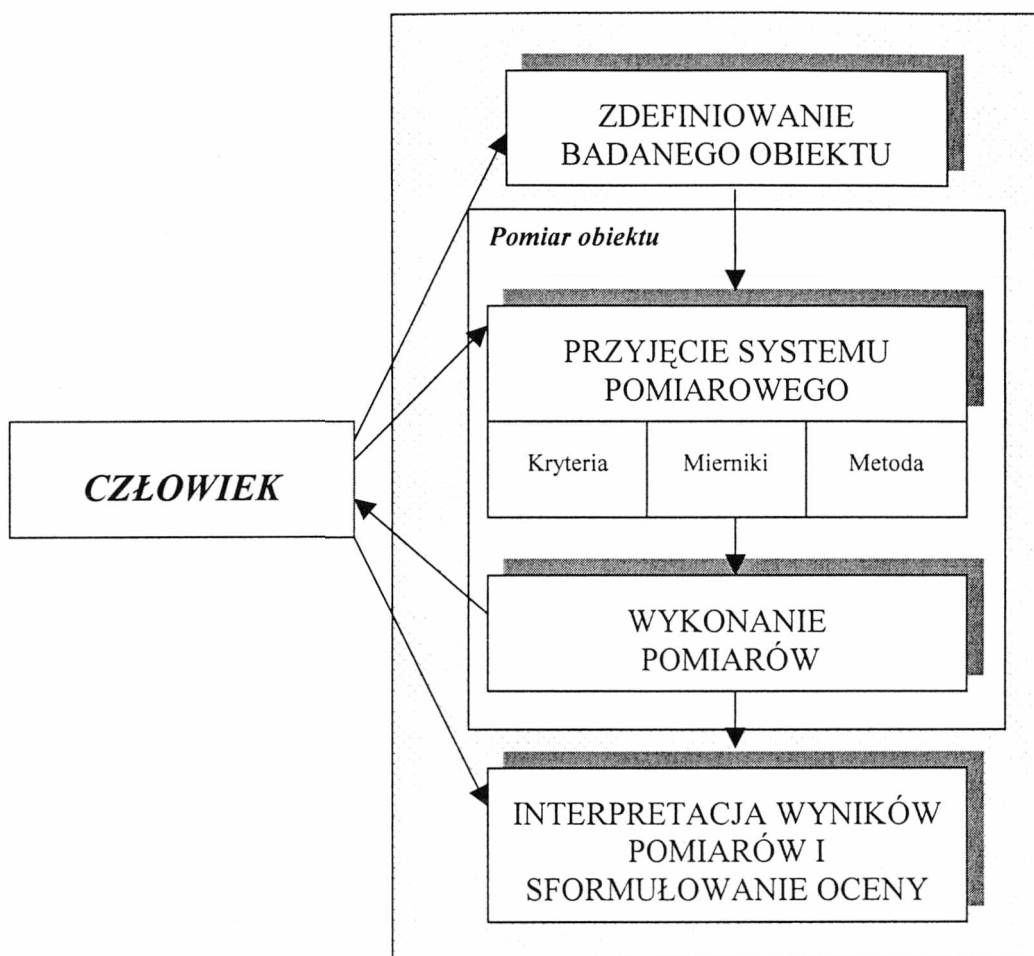
2.1.1. Pojęcie oceny

W Słowniku języka polskiego [1996] ocenę zdefiniowano w trzech aspektach. Jest ona rozumiana jako „*wyrażony w formie ustnej lub pisemnej sąd o wartości czegoś; osąd, krytyka*”, ale także „*określenie materialnej wartości czegoś; oszacowanie, otaksowanie, wycena*” oraz „*w klasyfikacji szkolnej: umowny sposób zakwalifikowania pracy i postępów ucznia; stopień*”.

W pierwszym znaczeniu ocena dotyczy obiektu w aspekcie jakościowym, gdyż informuje o jego stanie. W drugim – nadaje mu konkretną wartość. Trzecie znaczenie nie odnosi się do obiektów gospodarczych, dlatego w tej pracy zostanie pominięte.

W literaturze z zakresu zarządzania ocena omawiana jest w kontekście zarządzania przedsiębiorstwem i pojęcie to jest rozumiane z reguły w drugim znaczeniu – wartościującym i dlatego najczęściej wstępuje jako element analizy bądź diagnostyki ekonomicznej. Ocena definiowana jest wówczas jako „*ustalenie stopnia spełnienia przez nie (przedsiębiorstwo) celów działania przy uwzględnieniu wyników, w jakich przebiega proces ich realizacji*” [Lichtarski 1998, s.156]. Definicja w takim ujęciu przyjmowana jest przez wielu autorów (np. [Czechowski 1997, s.70] [Duraj 1993, s. 15]).

Według D. Turzynieckiej [1997, s.9] ocena obiektu jest zadaniem poznawczym obejmującym zdefiniowanie obiektu, przyjęcie systemu pomiarowego (kryteriów, mierników, metod pomiaru) oraz interpretacji wyników pomiaru. Na wynik oceny największy wpływ ma człowiek (podmiot oceniający), którego cechy (np. wiedza, zaangażowanie, cele) w głównej mierze wyznaczają poprawność oceny. Błędy popełnione przez człowieka w czasie definiowania obiektu, przyjmowania systemu pomiarowego oraz w momencie interpretowania wyników pomiaru wyznaczają jakość oceny. Przyjmując tę myśl autorki można sformułować model oceny obiektu obejmujący cztery elementy (rys. 2.1).



Rys. 2.1. Model oceny obiektu

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Turzeniecka 1997, s.9]

Według L. Czechowskiego [1997, s.77] na zakres i sposób oceny oprócz podmiotu oceniającego (człowieka) mają wpływ również takie elementy jak:

- przedmiot (obiekt) oceniany (np. przedsiębiorstwo, określony proces),
- zadania oceny (osiąganie celów, inne),
- powtarzalność oceny (oceny systematyczne, oceny doraźne),
- funkcje oceny (kontrolna, rozwojowa, ewoluacyjna),
- kryteria oceny,
- mierniki oceny
- metody oceny.

Ocena obiektu (np. przedsiębiorstwa, procesu logistycznego) może być rozpatrywana według różnych kryteriów [Lichtarski 1998, s.157] (tab. 2.1):

2. Uwarunkowania oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

- momentu oceny,
- przedmiotu oceny,
- podmiotu dokonującego oceny,
- stopnia powtarzalności ocen.

Tabela 2.1

Kryteria podziału ocen obiektu oraz ich rodzaje w ramach poszczególnych kryteriów

Kryterium podziału	Rodzaj oceny	Opis oceny
Moment oceny	ex post	ustalanie realizacji przez obiekt celów w przeszłości
	ex ante	badanie przewidywanych skutków różnych celów i warunków działania obiektu
Przedmiot oceny	Odcinkowa	dotyczą wybranych dziedzin działania obiektu
	Całościowa (syntetyczna)	dotyczą wyników działalności całego obiektu
Podmiot dokonujący oceny	Zewnętrzna	dokonują jednostki zewnętrzne względem organizacji (np. banki, inwestorzy)
	wewnętrzna	dokonują jednostki wewnętrzne organizacji
Stopień powtarzalności ocen	systematyczna	przeprowadzana regularnie, w ustalonych terminach i dla określonych przedziałów czasowych
	doraźna	przeprowadzana w celu uzupełnienia ocen syntetycznych pod względem zakresu bądź stopnia szczegółowości

Źródło: Opracowanie na podstawie [Lichtarski 1998, s.157]

2.1.2 Definicja i zakres oceny jakości procesu logistycznego

Pojęcie oceny jakości procesu logistycznego nie zostało zdefiniowane w literaturze przedmiotu. Podjęto jedynie próby definiowania pojęcia oceny jakości logistycznej poprzez zdefiniowanie kryteriów i mierników tej oceny (np. [Coyle i in. 1996], [Pokusa 1996], [Długosz 1998]) albo poprzez ogólne określenie sposobów dokonywania oceny [Długosz 2000b].

W literaturze z zakresu oceny przedsiębiorstwa zarówno jakość jak i proces logistyczny uważane są za kryteria oceny zawężające obszar badania i analizy przedsiębiorstwa

[Lichtarski 1998] [Czechowicz 1997] [Duraj 1993]. Proces logistyczny traktowany jest jako jeden z obszarów zarządzania przedsiębiorstwem, wyodrębniony z przedsiębiorstwa według kryterium przestrzennego. Pojęcie jakości natomiast występuje w kontekście parametrów oceny opartych na grupie cech niemierzalnych opisujących przedsiębiorstwo.

Omawiane pojęcie zostanie zinterpretowane na podstawie definicji oceny przedsiębiorstwa (por. pkt. 2.1.1) oraz definicji dotyczącej oceny jakości przedstawionej w Normie PN-ISO 8402: 1996 (por. par. 1.3).

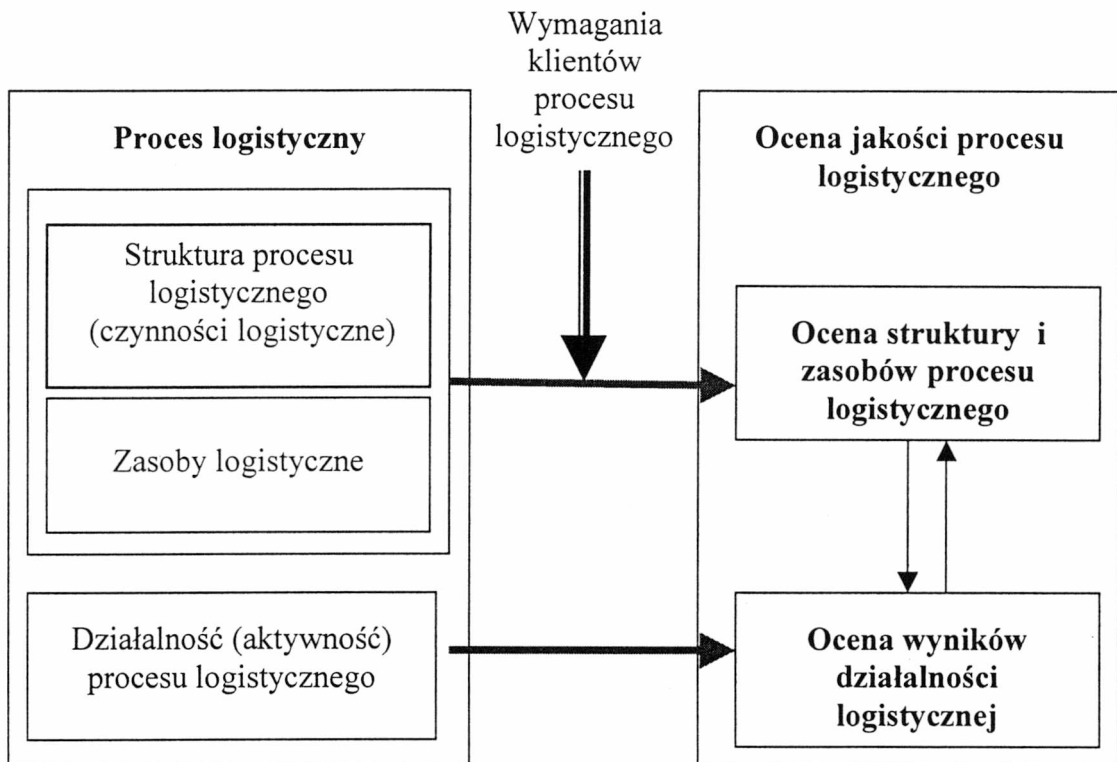
Wychodząc z definicji oceny przedsiębiorstwa przedstawionej w pracy J. Lichtarskiego [1998], można sprowadzić ocenę jakości procesu logistycznego do „ustalenia stopnia spełnienia przez proces logistyczny celów jakościowych przy uwzględnieniu wyników, w jakich przebiega proces realizacji tych celów”. Takie ujęcie pojęcia oceny jakości w przedstawionym określeniu uważane jest jednak obecnie przez badaczy jakości za zbyt wąskie. W definicji tej bowiem ocena ogranicza się do badania osiągniętych przez proces stanów i działań w przeszłości i wówczas „wyniki działalności są tylko obrazem przeszłych zdarzeń”, a „[...] oceniając jakość należy dokonywać również pomiarów zorientowanych na przyszłość i powiązanych z wynikami biznesu” [Dahlgard i in. 2000, s.40].

Pojęcie oceny jakości w szerszym znaczeniu zostało zdefiniowane w pkt. 4.6 normy terminologicznej PN-ISO 8402:1996 jako „usystematyzowane sprawdzanie na ile obiekt jest zdolny do spełnienia wyspecyfikowanych wymagań”. Norma zakłada możliwość stosowania pojęcia oceny jakości z dodatkowymi określnikami informującymi o zakresie i czasie oceny. Tak więc pojęcie oceny jakości procesu logistycznego można zinterpretować jako „usystematyzowane sprawdzanie, na ile proces logistyczny jest zdolny do spełnienia wyspecyfikowanych wymagań jakościowych”. Przy czym wymagania powinny wiązać się zarówno z obiektem (procesem logistycznym) jak i celem oceny (np. doskonaleniem) oraz muszą uwzględniać przyjętą definicję jakości (por. par. 1.3). Mogą one być przedstawione zarówno w formie opisowej, jak i poprzez określenie wartości liczbowych związanych z ich realizacją przez badany obiekt.

Pojęcie „usystematyzować” według Słownika języka polskiego [1996] oznacza „ująć w system; ułożyć, uporządkować, sklasyfikować”. Pojęcie „sprawdzać” definiowane jest natomiast jako „kontrolowanie, badanie; przekonywanie się, czy coś jest zgodne z prawdą, czy jest tak, jak być powinno”. Usystematyzowane sprawdzanie będzie więc uporządkowanym badaniem obiektu, który wymaga określenia metody postępowania badawczego. W przypadku oceny jakości procesu logistycznego systematyczne badanie musi

2. Uwarunkowania oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

uwzględniać właściwości wszystkich komponentów procesu logistycznego: struktury, zasobów, wyników działalności logistycznej oraz uwzględniać wymagania podmiotu oceniającego proces (np. klienta zewnętrznego, klienta wewnętrznego) (rys.2.2). Jego zaś zakres i składowe będą zależać od przyjętych elementów i wymiarów oceny (por. pkt. 2.1.1) (tab. 2.2).



Rys. 2.2. Komponenty oceny procesu logistycznego
Źródło: Opracowanie własne

Przyjęty zakres oceny procesu logistycznego obejmie ocenę kompleksową jakości całego procesu logistycznego przedsiębiorstwa, przeprowadzaną systematycznie na potrzeby zarówno zarządu przedsiębiorstwa jak i kadry zarządzającej procesem logistycznym. Jej zadaniem jest określenie stopnia osiągnięcia celów jakościowych przez proces oraz ustalenie kierunku i tempa jego doskonalenia. Zakładane główne funkcje oceny to funkcja kontrolna i rozwojowa. Przyjęty system oceny procesu (kryteria, mierniki i metody oceny) wynika z celu oceny jakości (doskonalenie) oraz ze złożoności procesu logistycznego.

Tabela 2.2.

Elementy i wymiary oceny jakości procesu logistycznego

Elementy oceny	Wymiary oceny
Obiekt oceniany	• proces logistyczny przedsiębiorstwa (por pkt.1.2.2): struktura procesu, zasoby procesu, rezultaty działalności (aktywności) procesu
Podmiot oceniający	• zarząd przedsiębiorstwa, kadra zarządzająca logistyką • klienci • społeczeństwo
Zadania oceny	• określenie stopnia osiągnięcia celów jakościowych • ustalenia kierunku i tempa doskonalenia procesu • wczesne ostrzeganie o pojawiających się problemach
Zakres oceny	• ocena kompleksowa jakości procesu logistycznego • ocena jakości podprocesów logistycznych
Powtarzalność oceny	• oceny systematyczne • oceny doraźne
Funkcje oceny	• ewaluacyjna, • rozwojowa, • kontrolna, • motywacyjna
Kryteria oceny	• wynikające z celu oceny procesu: spełnienie wymagań klientów zewnętrznych i wewnętrznych procesu, realizacja zadań procesów w punktach sprawdzania jakości („check points”) i punktach kontroli jakości, doskonalenia procesu (por. par. 2.3)
Mierniki oceny	• wynikające z kryteriów oceny procesu (por. par. 2.4)
Metody oceny	• uwzględniające złożoność procesu logistycznego, wymogi kompleksowego zarządzania przez jakość (doskonalenie) oraz pozwalające na badania porównawcze procesu (por. rozdz. 4)

Źródło: Opracowanie własne

2.2 Modele oceny jakości procesu logistycznego

2.2.1. Ocena w modelach doskonalenia jakości procesu logistycznego

W modelu doskonalenia jakości procesu logistycznego, zaproponowanym w 1997 roku przez I.J. DeToro i A.R.Tennera [Beamon i Ware 1998, s.707], ocena jakości procesu jest jednym z etapów procesu doskonalenia, który dostarcza niezbędnych informacji do formułowania możliwości i kierunków poprawy procesu logistycznego. Stanowi ona wynik

analizy procesu logistycznego pod kątem potrzeb i wymagań klienta oraz możliwości spełnienia przez proces tych wymagań. Wymaga realizacji trzech etapów wstępnych:

- zrozumienia klienta,
- oszacowania wydajności procesu,
- analizy procesu.

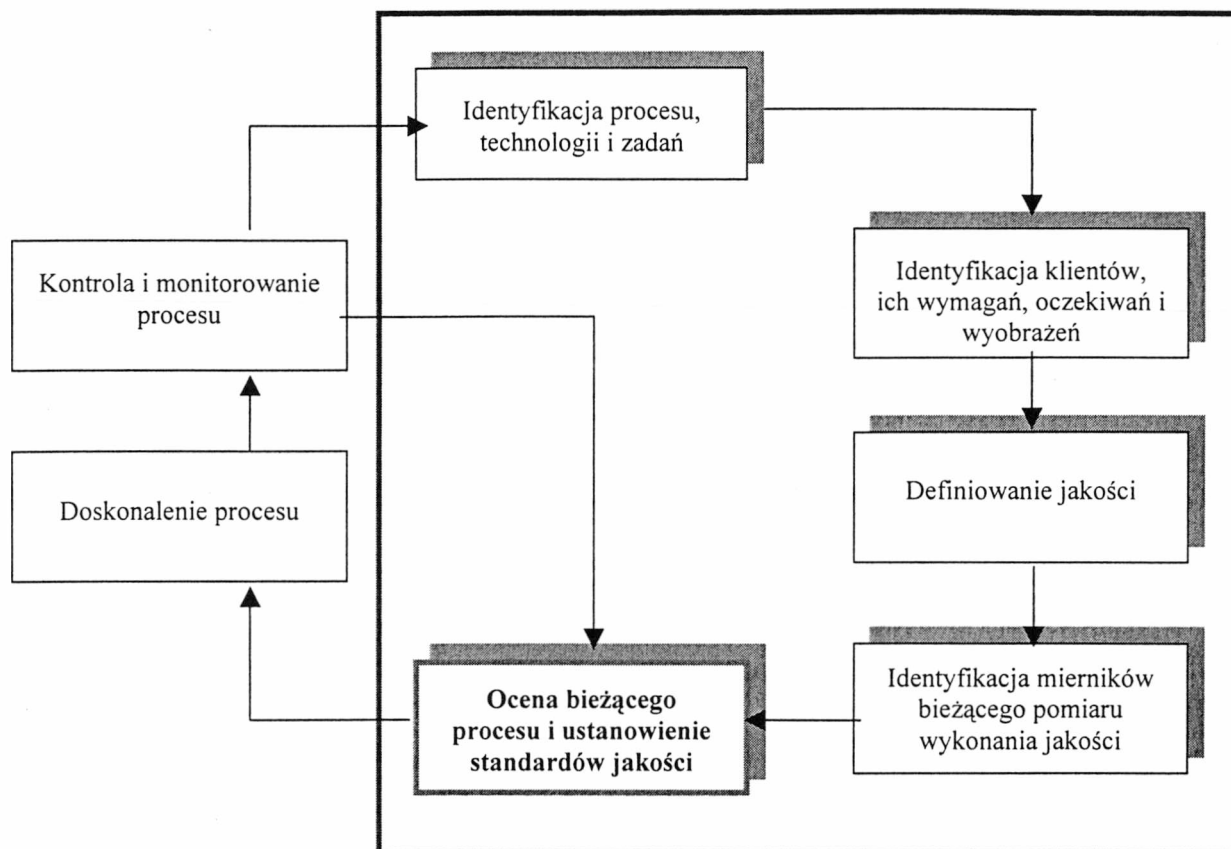
W etapie „Zrozumienie klienta” są rozpoznawane i analizowane wszystkie potrzeby oraz wymagania klienta zewnętrznego, a także szacowane możliwości spełnienia tych potrzeb przez organizację, a w szczególności przez proces logistyczny. W drugim etapie oceny – „Oszacowanie wydajności procesu”, należy zebrać dane o wewnętrznym pomiarze procesu i ocenić możliwość spełnienia przez proces wymagań klientów pod względem jego kosztu, cyklu i zmienności. W ostatnim etapie „Analizie procesu” bada się proces logistyczny pod kątem osiąganej przez niego wydajności i efektywności.

Model doskonalenia jakości procesu logistycznego, oparty częściowo na modelu doskonalenia jakości I.J. DeToro i A.R. Tennera, zaproponowały B.M. Beamon i T.M. Ware [1998]. Składa się z siedmiu etapów (rys.2.3), z których pięć wiąże się bezpośrednio z oceną jakości procesu i obejmuje:

- identyfikację procesu i wszystkich zadań wykonywanych w ramach procesu,
- identyfikację klientów i ich potrzeb, oczekiwań i percepcji,
- zdefiniowanie jakości,
- zidentyfikowanie mierników bieżącego wykonania jakości,
- właściwą ocenę procesu.

Pierwsze cztery etapy modelu mają na celu przygotować dane niezbędne do właściwej oceny procesu. W pierwszym etapie definiuje się proces, ustala jego zakres oraz określa wszystkie realizowane w nim zadania. Według auterek etap ten jest szczególnie ważny w odniesieniu do procesów złożonych, a za taki proces należy uznać proces logistyczny.

W drugim etapie, poprzez identyfikację klientów procesu, ich potrzeb oraz oczekiwań, formułuje się cel i zakres rzeczowy oceny procesu logistycznego. W etapie następnym, definiuje się jakość procesu logistycznego w wyniku przyjęcia kryteriów jakości. W ostatnim etapie identyfikowane są wszystkie mierniki wykonania jakości opisujące każde przyjęte kryterium. Właściwy etap oceny bieżącego procesu polega na ocenie zdolności systemu pomiaru procesu do jego kontroli i na ustaleniu luk w bieżącym pomiarze procesu. W etapie tym ustanawiane są również standardy jakości procesu, uwzględniające informacje uzyskane z etapu kontroli i monitorowania jego poziomu wykonania.



Rys. 2.3. Ocena jakości w modelu doskonalenia jakości procesu według B.M. Ware i T.M. Bean
Źródło: Opracowanie na podstawie [Beamon i Ware 1998]

2.2.2. Model oceny poziomu jakości procesu Masinga

Podobny model oceny jakości procesów zaproponował W. Masing w pracy [Masing 1994, s.60]. Według autora, w zależności od stopnia doskonałości (poziomu jakości) procesów, można wyróżnić pięć kategorii procesów:

- *Kategoria 5*: Proces przebiega i osiąga pewne efekty, nie ma jednak jego opisu, a przydatność nie jest jednoznacznie określona.
- *Kategoria 4*: Proces jest zdefiniowany i opisany, z jasno określoną przydatnością. Wymagania klientów są znane, wymagania procesu znają dostawcy, istnieje system pomiaru dla punktów wyjścia i wejścia oraz określone są istotne jego parametry. Wyniki osiągane przez proces nie są jednak zadowalające – charakteryzują się dużym rozrzutem i często przekraczają granice tolerancji.
- *Kategoria 3*: Proces jest opanowany, przebiega stale wewnątrz ustalonych granic, jego wyjście odpowiada dokładnie wymaganiom klientów, a dostawcy dostarczają stale potrzebne elementy na wejściu procesu.

- *Kategoria 2:* Proces jest udoskonalony, co oznacza, że jest on opanowany i posiada dodatkowo wyższą zdolność dostosowawczą.
- *Kategoria 1:* Proces samoczynnie dopasowuje się do zmian, poprzez wyrównywanie różnorodnych wejść. Posiada on zdolność kierowania automatycznie swoją aktywnością, w taki sposób, że ciągle wytwarzane są wolne od błędów wyroby. Jest to idealny stan procesu.

Według W. Masinga każdy proces można jednoznacznie zakwalifikować do jednej z wyżej wymienionych kategorii. Warunkiem koniecznym osiągnięcia niższej kategorii przez proces jest spełnienie wszystkich wymagań sformułowanych w kategorii wyższej. Ocena jakości procesu polegać powinna na stopniowym badaniu stopnia spełnienia przez proces niezbędnych wymagań, a następnie przeprowadzeniu oceny właściwej (rys.2.4).

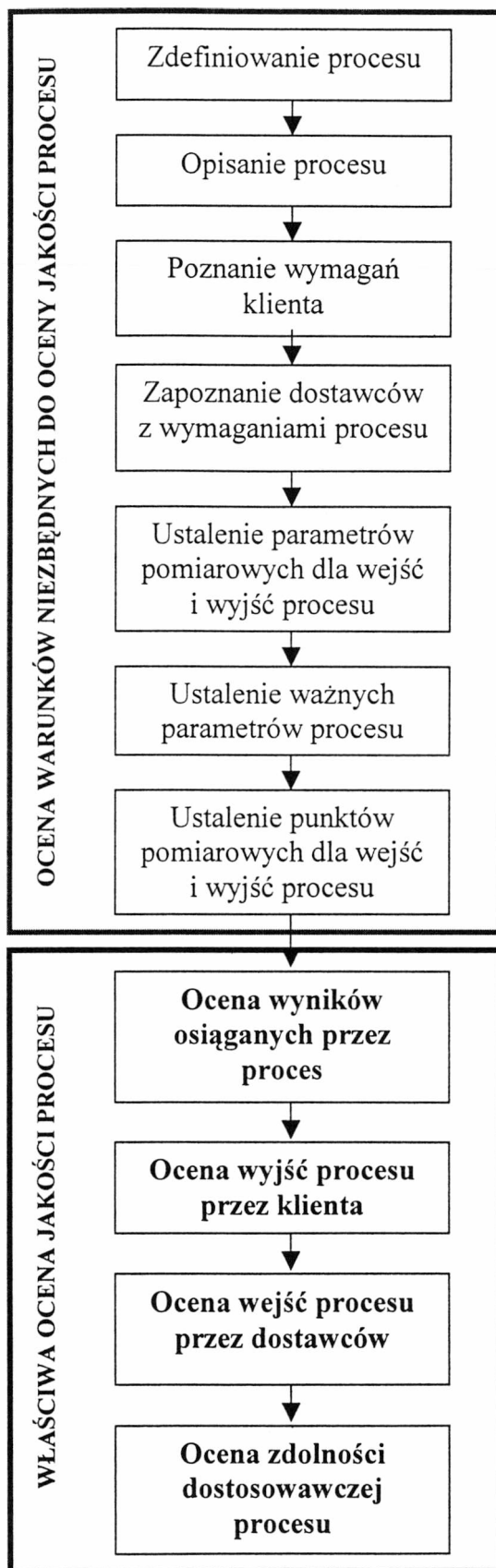
Niezbędne wymagania do oceny jakości procesu stawiane organizacji i wymagające zbadania to: zdefiniowanie procesu, opisanie procesu, poznanie wymagań klientów procesu, zapoznanie dostawców z wymaganiami procesu, ustalenie parametrów pomiaru wejść i wyjść procesu, ustalenie parametrów ważnych parametrów wewnątrz procesu oraz ustalenie punktów pomiaru i kontroli procesu. Etap właściwej oceny jakości procesu składa się z oceny:

- wyników osiąganych przez proces,
- wyjść dokonanych przez klientów,
- wejść dokonanych przez dostawców,
- zdolności dostosowawczej procesu.

W. Masing sporządził prosty kwestionariusz pytań, który ma pomóc w ocenie dowolnego procesu przedsiębiorstwa (zał.1).

2.2.3 Proponowany model oceny jakości procesu logistycznego

Przyjęty w rozprawie model oceny jakości procesu logistycznego, zostanie zbudowany na podstawie wymagań oceny jakości procesu logistycznego, modelu oceny obiektu przedstawionego w pkt. 2.1.1 (por. rys. 2.1) oraz na podstawie modeli oceny jakości zaprezentowanych w pkt. 2.2.1 i 2.2.2: modelu B.M. Beamon i T.M. Ware, modelu I.J. deToro i A.R.Tarnera oraz modelu W. Masinga. Proponowany model uwzględnia elementy oceny słabo uwypuklone w prezentowanych modelach. Obejmuje on dziewięć etapów (rys. 2.5):



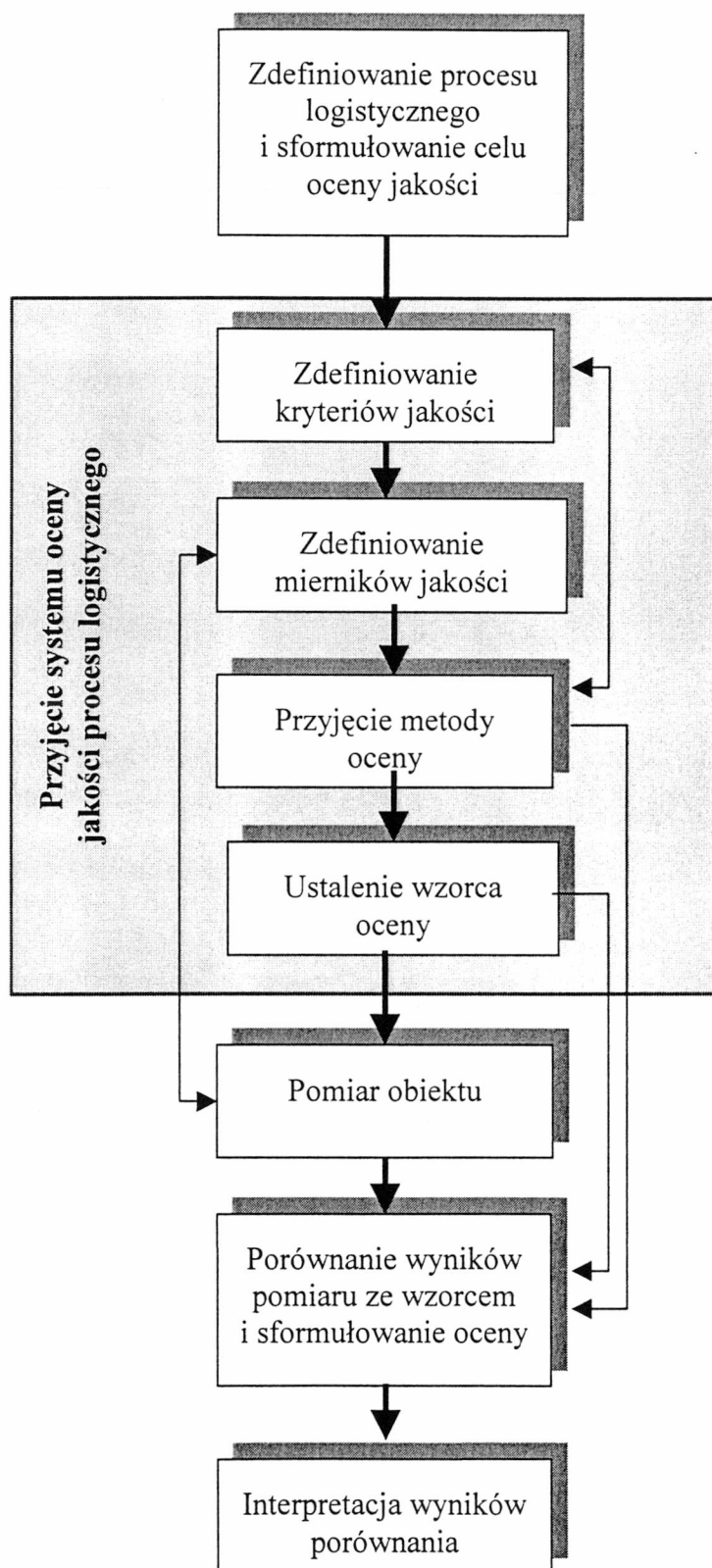
Rys. 2.4. Model oceny jakości procesu logistycznego oparty na modelu oceny dojrzałości procesu zaproponowanego przez W. Masinga

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Masing 1994, s.60-61]

- zdefiniowanie procesu logistycznego,
- sformułowanie celu oceny,
- przyjęcie kryteriów oceny jakości,
- przyjęcia mierników oceny,
- przyjęcia metody oceny,
- przyjęcia wzorca oceny,
- dokonania pomiaru obiektu,
- porównanie wyników pomiaru ze wzorcem oceny,
- interpretacja wyników pomiaru.

Etap pierwszy - zdefiniowanie procesu logistycznego, polega na określeniu wszystkich elementów procesu logistycznego (głównych podprocesów) oraz na określeniu ich struktury i zasobów, z których proces korzysta. Na tej podstawie formułowany jest cel oceny jakości procesu logistycznego (np. kontrola, doskonalenie, postęp we wdrażaniu kompleksowego zarządzania przez jakość), który będzie miał zasadniczy wpływ na dobór wszystkich elementów systemu oceny, w szczególności kryteriów, mierników i metod, dokonywanych w etapach następnych. W etapie trzecim, na podstawie definicji jakości, definicji procesu logistycznego oraz przyjętego celu oceny procesu, formułuje się zarówno główne, jak i szczegółowe kryteria oceny jakości. Ich wybór determinuje zakres oraz pojemność mierników oceniających jakość procesu oraz wybór metody jego oceny. Formułowanie kryteriów oceny oraz trzy następne etapy oceny: określenie mierników oceny, przyjęcie metody oraz wzorca oceny tworzą system oceny jakości, który wyznaczać będzie zakres i sposób pomiaru jakości procesu.

Określanie mierników oceny oraz przyjęcie metody oceny muszą uwzględniać cel przeprowadzanej oceny. W przypadku gdy przyjętym celem oceny będzie doskonalenie procesu, wówczas zakres mierników i charakter metody będzie musiał być inny, niż w przypadku, gdy celem tym byłaby prosta kontrola procesu. Metoda będzie musiała opierać się wówczas na miernikach mierzalnych, nie subiektywnych, które pozwolą ocenić przebieg procesu na przestrzeni jakiegoś określonego czasu oraz ocenić kierunek zmian procesu (por. pkt.2.4.1). Wybór mierników należy skonfrontować z możliwością ich pomiaru (por. etap siódmy modelu). Wzorzec oceny jakości procesu logistycznego, przyjmowany w etapie szóstym, wynika z przyjętej metody oraz z celu oceny. Wzorcem może być hipotetyczny obiekt (proces) uznany przez ekspertów za wzór jakości, albo też obiekt realny, do którego są porównywane wyniki badanego procesu.



Rys. 2.5. Schemat proponowanego procesu oceny jakości procesu logistycznego
Źródło: Opracowanie własne

W szczególnym przypadku wzorcem może być stan badanego procesu w okresie poprzednim. Wzorzec może być wpisany w metodę oceny (por. rozdz. 4), albo też zostać zdefiniowany dopiero na tym etapie oceny.

Po wyborze wzorca oceny dokonuje się pomiaru obiektu, który polega na ustaleniu - na podstawie przyjętych mierników oceny - punktów pomiaru i sprawdzania (kontroli) procesu. W etapie tym zostanie również ustalony sposób przeprowadzania pomiaru (zastosowane urządzenia pomiarowe, osoby odpowiedzialne za pomiar), a także częstotliwość oraz sposób zapisu i przetwarzania pomiarów. W etapie siódmym należy porównać wyniki pomiaru procesu logistycznego ze wzorcem oceny według przyjętej w etapie piątym metody oceny. Daje ono podstawę do sformułowania oceny jakości procesu logistycznego. Ostatnim etapem oceny jest interpretacja wyników oceny jakości procesu logistycznego, która pozwala na formułowanie wniosków dotyczących jej poprawy.

2.3. Kryteria oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

2.3.1. Wymagania doboru kryteriów oceny jakości obiektu

Słowo kryterium wywodzi się z języka greckiego (kriterion) i oznacza „*cechę (symptom), na podstawie której dokonuje się oceny, określenia, bądź klasyfikowania czegośkolwiek*” [Czechowski 1997, s.74-75]. R. Kolman [1992, s.77] twierdzi, że „*zagadnienie właściwego doboru kryteriów jest jednym z najistotniejszych, a jednocześnie najtrudniejszych działań w ilościowych analizach jakości poczynających w całej analizie kwalitonomicznej*”.

Według L. Czechowskiego [1997, s.76] i M. Karasia [Lichtarski 1998, s.158] wybór kryteriów oceny obiektu musi wynikać z zakładanego celu jego oceny. W przypadku procesu musi ona uwzględniać cele całej organizacji oraz cele i zadania stawiane procesowi [Kaplan i Norton 2000, s. 34], [Rummler i Brache 2000, s. 50].

Z kolei R. Kolman i T. Wawak zwracają uwagę, że kryteria muszą uwzględniać przyjętą definicję jakości procesu. Według R. Kolmana [1973, s.54] „*najtrafniejszymi kryteriami jakości są wymagania, jakie stawiane są badanym przedmiotom, gdyż opisują one żądany stan*”. Podobnego zdania jest T. Wawak [1997, s.201], który stwierdza: „*kryteria jakości procesu wynikają z definicji jakości, zgodnie z którą wymagania klienta leżą u podstaw ich formułowania*”.

Jako kryteria jakości mogą być przyjmowane różne cechy przydatne do opisanego stanu lub rezultatu obiektu. Według J.J. Dahlgaarda i in. [2000, s.171] w przypadku oceny procesu nie można ograniczać się do kryteriów uwzględniających ocenę rezultatów procesu. Kryteria powinny uwzględniać również pomiar istniejącego i przyszłego stanu procesu oraz uwzględniać związki z wynikami biznesu. Poza tym autorzy uważają, że z punktu widzenia szerszego rozumienia pojęcia jakości, uwzględniającego kompleksowe zarządzanie przez jakość (TQM), należy brać pod uwagę trzy rodzaje kryteriów: zadowolenie klientów zewnętrznych, zadowolenie klientów wewnętrznych oraz inne pomiary jakości wewnętrznych procesów firmy, zwane punktami sprawdzania jakości („*check points*”) i punktami kontroli jakości¹ [Dahlgaard i in. 2000, s.39]. Pogląd ten przyjmują inni autorzy (np. T. Wawak [1997, s.202], G.A. Rummmler i A.P. Brache [2000, s.50]).

R. Kolman formułuje wymogi, które należy mieć na uwadze w czasie wyboru cech stanowiących kryteria jakości [Kolman 1973, s.57]:

- Kryterium powinno być przymiotem (cechą) jednoznacznym.
- Kryteria nie mogą być przymiotami tożsamościowymi lub bliskoznacznymi.
- W miarę możliwości jako kryteria oceny jakości powinny być przyjmowane przymioty korzystne dla wartości rosnących.
- W przyjętym zestawie kryteria powinny się wzajemnie dopełniać.

Poza tym, według R. Kolmana, należy zwracać uwagę na odpowiednią liczbę kryteriów, gdyż „*im większa liczebność zestawu kryteriów tym bardziej wnikliwa jest analiza jakości, jednak nadmiernie duża liczność utrudnia analizę*” [Kolman 1973, s.58]. Przy dużej liczbie kryteriów przydatne okazuje się wyodrębnienie kryteriów głównych, a inne kryteria podporządkowuje się tym kryteriom.

2.3.2 Kryteria jakościowe procesu logistycznego

W literaturze przedmiotu nie zostały sformułowane dotychczas kryteria oceny jakości całego procesu logistycznego. W nielicznych pracach z zakresu oceny jakości logistyki (procesu logistycznego) kryteria jakościowe oceny najczęściej nie są definiowane – samo pojęcie „jakość” jest traktowane jako kryterium oceny (np. praca [Kowalska 1998]). W pracach, w których są podejmowane próby sformułowania kryteriów oceny jakości logistyki,

¹ Punkt kontroli jakości służy do pomiaru rezultatu procesu, punkt sprawdzania jakości służy zaś do mierzenia stanu procesu [Dahlgaard i in. 2000, s.44].

autorzy skupiają się na ocenie wyjścia procesu logistycznego, a kryteria obejmują jedynie ocenę spełnienia przez proces wymagań stawianych przez klientów zewnętrznych, nie uwzględniając wymagań klientów wewnętrznych procesu (np. prace [Pokusa 1996], [Długosz 1998], [Coyle J. i in. 1996]).

Wśród najczęściej wymienianych kryteriów oceny jakości procesu logistycznego są kryteria związane z oceną spełnienia wymagań klienta w zakresie dostarczania właściwego produktu, w odpowiedniej ilości, we właściwym czasie, po optymalnym koszcie (np. [van der Maulen 1998, s.134], [Długosz 2000b, s.97]).

J.Coyle, E.Bardi i C. Langley [1996, s. 53, 538] definiują jakość w logistyce jako spełnienie wymagań klienta w takich elementach jak: zgodność, kompletność oraz brak uszkodzeń przesyłek i błędów w dokumentacji, punktualność i szybki czas reakcji w ramach obsługi posprzedażnej, dokładność oraz terminowe generowanie i przesyłanie informacji zarówno wewnątrz firmy, jak i do podmiotów zewnętrznych w celu wspierania zarządzania powyższymi czynnościami.

Bardziej ogólne kryteria oceny zostały sformułowane przez A.T. Kearney, pozwalające na ocenę etapów doskonalenia procesu integrowania łańcucha dostaw w oparciu o ocenę podejścia przedsiębiorstwa do planowania i zarządzania procesem logistycznym [Wolffgram 1998, s. 209]. Zdefiniowano osiem podstawowych kryteriów oceny:

- orientacja na klienta,
- zintegrowane długookresowe planowanie,
- partnerstwo z dostawcami,
- ponadfunkcjonalne planowanie działań operacyjnych,
- ustawiczne doskonalenie procesów,
- kompetencje pracowników,
- zintegrowany system przetwarzania danych,
- monitorowanie, porównywanie i podejmowanie działań korygujących.

2.3.3 Proponowane kryteria oceny jakości procesu logistycznego

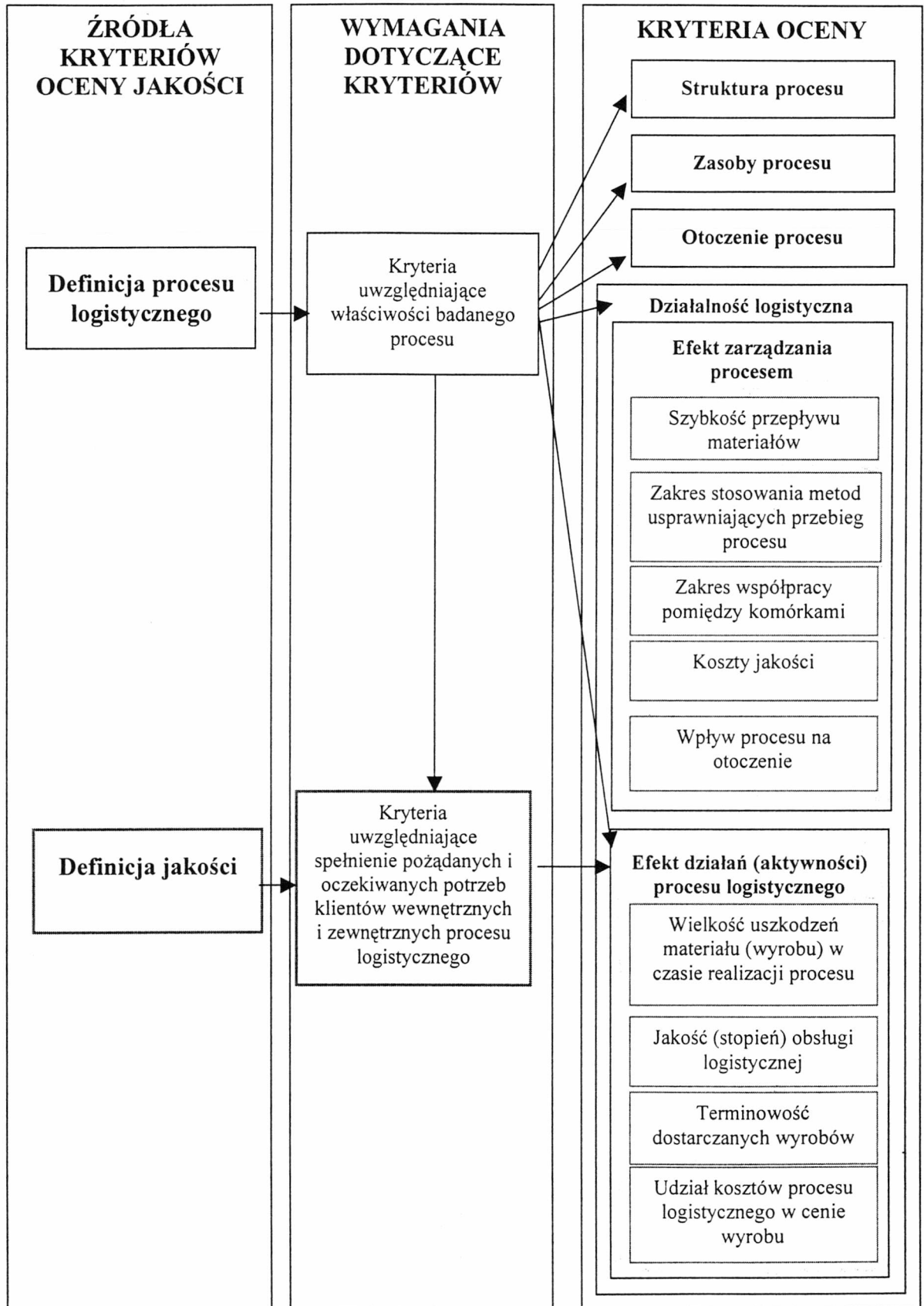
Zaproponowane w literaturze zestawy kryteriów oceny jakości procesu logistycznego (pkt.2.3.2) nie spełniają wymagań konstruowania kryteriów oceny jakości procesów zaprezentowanych w pkt. 2.3.1. Z tego względu zostanie podjęta próba sformułowania kryteriów jakościowych procesu logistycznego uwzględniających zarówno wymagania wynikające z przyjętej definicji procesu logistycznego (por. pkt.1.2), definicji jakości procesu

logistycznego (por. pkt.1.3.2), jak i wymagania stawiane kryteriom oceny jakości (por.2..3.1) oraz determinanty jakości procesu logistycznego sformułowanych w literaturze przedmiotu (por. par.1.4).

Z definicji procesu logistycznego wynika, że rozważane kryteria muszą dotyczyć właściwości badanego procesu, związanych z tym procesem, tj. ze strukturą procesu, jego zasobami, otoczeniem oraz z bezpośrednią działalnością (aktywnością) procesu, będącą efektem zarządzania procesem. Z kolei z definicji jakości procesu logistycznego wynika, że owe kryteria powinny uwzględniać ocenę spełnienia przez proces pożądanych i oczekiwanych potrzeb klientów wewnętrznych i zewnętrznych procesu, takich jak: brak uszkodzeń materiału (wyrobu) w czasie realizacji procesu, jakość (stopień) obsługi klientów, terminowość dostarczanych wyrobów oraz niski udział kosztów procesu logistycznego w cenie wyrobu (te jak i wymienione wcześniej ogólne kryteria oceny jakości procesu logistycznego prezentuje rys. 2.6).

Struktura procesu logistycznego, z punktu widzenia osiągania przez proces pożądanej jakości, powinna być dostosowana do potrzeb, być możliwie jak najbardziej prosta, uwzględniająca pomiar i sprawdzanie jakości. Stąd też wśród kryteriów oceny należy uwzględnić liczbę i długość ogniw procesu oraz zakres pomiaru jakości, przeprowadzanego w procesie (liczba punktów pomiarowych kontrolujących i sprawdzających jakość).

Kryteria oceny jakości powinny obejmować ocenę wszystkich zasobów wykorzystywanych w procesie (por.1.2.2). Zasoby związane z zarządzaniem procesem należy rozpatrywać z punktu widzenia zakresu stosowania metod usprawniających przebieg procesu (metod zarządzania, metod informacyjnych i informatycznych) oraz efektów działalności procesu osiąganych dzięki ich stosowaniu. W tym kontekście cena powinna obejmować takie kryteria jak: szybkość przepływu materiałów, zakres współpracy pomiędzy komórkami, ponoszone koszty jakości oraz wpływ procesu na otoczenie. Ocena zasobów ludzkich należy do ważniejszych kryteriów oceny jakości procesu. Związane jest to z faktem, że największe potencjalne możliwości do wdrażania i utrzymania jakości w procesie na pożądanym poziomie oraz jej późniejszego doskonalenia tkwią w ludziach. Potencjał ludzki powinien być oceniany zarówno pod kątem ilości, jak i posiadanych kwalifikacji oraz zdolności do samodoskonalenia się i doskonalenia procesów. Badany i oceniany powinien być także zakres, poziom oraz sposób wykorzystania ich czasu pracy. Następne kryterium oceny jakości procesu logistycznego, związane z oceną zasobów procesu, stanowi stopień zasilenia



Rys. 2.6. Struktura kryteriów jakościowych procesu logistycznego

Źródło: Opracowanie własne

ogniów procesu logistycznego (komórek logistycznych) w urządzenia i materiały będące w dyspozycji przedsiębiorstwa. Tu należy uwzględnić zarówno ilość (wartość), jakość (np. stopień zużycia) oraz zakres wykorzystywania zasobów materiałowych (materiałów wykorzystywanych w procesie, maszyn transportowych, urządzeń do składowania, wydawania materiałów, urządzeń do przetwarzania informacji itp.). Zestaw ocen powinien zawierać kryteria pozwalające na ocenę relacji pomiędzy ilością wyżej wymienionych środków a zakresem ich wykorzystania.

Następną grupą cząstkowych kryteriów oceny wynikających z właściwości procesu stanowią kryteria związane z oceną elementów otoczenia procesu wpływających na proces logistyczny: na jego strukturę, zasoby, zarządzanie, takie jak odległość dostawców (źródeł materiałów do produkcji) od przedsiębiorstwa, odległość i rozległość rynku klientów itp.

Dużą grupę kryteriów oceny jakości procesu logistycznego stanowią kryteria związane z działalnością logistyczną, w ramach której wyróżnić można dwie podgrupy wzajemnie związanych i uzupełniających się kryteriów: kryteria związane z efektami zarządzania procesem logistycznym, ocenianymi bezpośrednio przez klientów zewnętrznych i wewnętrznych procesu, oraz kryteria związane z efektami działań procesu logistycznego, które pozwalają na bieżącą kontrolę jakości procesu oraz na ustalanie kierunków i zakresu doskonalenia jego jakości.

Pierwsza podgrupa kryteriów oceny jakości procesu logistycznego obejmuje kryteria wyływające z definicji jakości procesu logistycznego, które pozwalają ocenić zakres spełnienia przez proces logistyczny pożądanych i oczekiwanych potrzeb jego wewnętrznych i zewnętrznych klientów. Kryteria cząstkowe uwzględniane w tej grupie są związane z osiąganiem przez proces wyników bezpośrednio satysfakcjonujących klientów procesu takich jak: dostarczanie klientom pożądanego produktu logistycznego (wyrobu i obsługi), w odpowiedniej ilości, w odpowiednim terminie i o akceptowanej cenie. Powinny one obejmować ocenę: wielkości uszkodzeń materiałów i wyrobów w czasie realizacji procesu we wszystkich jego ogniwach, stopnia spełnienia wymagań klienta związanych z obsługą sprzedażną i posprzedażną, kompletności dostaw dostarczanych do klientów wewnętrznych i zewnętrznych procesu, terminowości dostaw oraz udziału kosztów związanych z działalnością procesu logistycznym w cenie produktu finalnego. Wymienione kryteria oceniane są bezpośrednio przez klientów procesu i mierzone na wyjściu procesu (podprocesu) logistycznego.

Do omawianej podgrupy kryteriów zostały zaliczone również koszty przebiegu procesu, choć można je również zaliczyć do grupy kryteriów oceniających efekty zarządzania procesem – drugiej podgrupy kryteriów oceny jakości procesu logistycznego. Koszty bowiem powstają w wyniku każdego podejmowanego działania w procesie logistycznym i są składnikiem ceny wyrobu finalnego, którą ocenia bezpośrednio klient zewnętrzny procesu podejmując bądź odrzucając decyzję o zakupie wyrobu [Nowosielski 2001]. Wyższa satysfakcja klienta z otrzymanego wyrobu związana jest z otrzymaniem wyrobu o oczekiwanych parametrach jakościowych i najniższej cenie. Stąd też badając jakość procesu logistycznego należy badać zarówno udział kosztów logistycznych w cenie produktu, jak też relację pomiędzy ceną produktu a jego jakością. Z drugiej strony należy mieć na uwadze, że z punktu widzenia osiągania celów jakościowych, nie jest pożądana minimalizacja wszystkich kosztów logistycznych. Poniesienie wyższych uzasadnionych kosztów na realizację procesu logistycznego² z reguły pozwala podwyższyć jakość jego przebiegu i w perspektywie długiego okresu czasu przyczynia się do rozwoju przedsiębiorstwa.

Drugą dużą podgrupę kryteriów oceny jakości procesu logistycznego dotyczących efektów zarządzania procesem logistycznym stanowią kryteria mające pośredni wpływ na wynik działalności logistycznej, oceniany przez wewnętrznych i zewnętrznych klientów procesu. Do grupy tej należą takie kryteria, które pozwalają na ocenę dynamiki zmian jakości procesu logistycznego w czasie, w szczególności: szybkość przepływu materiałów (czas realizacji poszczególnych ogniw procesu logistycznego), zakres stosowania metod usprawniających przebieg procesu, zakres współpracy pomiędzy komórkami, koszty jakości oraz wpływ zarządzania procesem na otoczenie, szczególnie na ekologię. Pierwsze i ostatnie z wymienionych kryteriów są jednoznaczne i nie wymagają dodatkowego komentarza. Spośród pozostałych kryteriów, zakres stosowania metod usprawniających przebieg procesu logistycznego dotyczy oceny przyjętych metod zarządzania tym procesem, a w szczególności oceny zakresu stosowania koncepcji JIT (ang. „*Just in time*”) – dostaw dokładnie na czas oraz innych metod wspomagających przepływ informacji w procesie (np. zakres stosowania oprogramowania komputerowego, systemu MRPII), a także zakresu stosowania systemu kwalifikowania dostawców (podwykonawców).

² Wychodząc z założenia, że proces powinien produkować wartość, wówczas wszystkie czynności wewnętrzne procesu muszą być skierowane na ten cel. Oznacza to, że nie wszystkie koszty generowane w procesie mogą być pożądane i akceptowane. Jeśli w wyniku procesu nie powstanie żadna wartość wtedy powstają niepożądane koszty, które określane są powszechnie jako koszty złego wykonania, klasyfikowane w jakości jako koszty błędów [Lisiecka 2000, s.315] [Z.Zymonik 1997, s.113] [Skrzypek 2000,s.315].

Zakres współpracy między komórkami obejmuje ocenę częstotliwości wymiany informacji pomiędzy ogniwami procesu, a także współpraca z dostawcami nad utrzymaniem jakości dostaw.

Koszty jakości według wielu autorów są „ilościową miarą oceny efektywności systemu zapewnienia jakości” [Lisiecka 2000, s.313]. Elementy kosztów jakości są różnie określane w literaturze. Na przykład według normy PN-ISO 9004-1 dzieli się je na: koszty zgodności (koszty zapobiegania i koszty oceny) oraz koszty niezgodności procesu (koszty wadliwości wewnętrznej i zewnętrznej). Niektórzy autorzy (np. [Bank 1996]) wymieniają poza wyżej wymienionymi dodatkowo koszty utraconych korzyści (związane z nieprawidłowym zarządzaniem procesu logistycznego), które - choć trudne do oszacowania - pozwalają w znacznym stopniu ocenić wartościowo wpływ nieprawidłowych decyzji na przedsiębiorstwo w przyszłości. W ocenie jakości procesu logistycznego szczególnie ważny jest pomiar i ocena strat jakości związanych z nieprawidłowym funkcjonowaniem procesu (tzw. koszty wadliwości).

Omówione wyżej kryteria oceny jakości procesu logistycznego oraz zakres przedstawionej w nich oceny przedstawiono w tab.2.3.

Tabela 2.3.

Kryteria oceny jakości procesu logistycznego oraz zakres dokonywanej w nich oceny

Główne kryteria oceny	Częstkowe kryteria oceny jakości procesu logistycznego	Zakres oceny jakości w poszczególnych kryteriach
1	2	3
WŁAŚCIWOŚCI PROCESU LOGISTYCZNEGO	Struktura procesu	Ocena liczby ogniw procesu logistycznego, rozmieszczenia przestrzennego obiektów (magazynów, składów itp.), odległości dostawców od procesu, rozległości rynku klientów
	Wykorzystanie zasobów ludzkich w procesie	Ocena ilości personelu zaangażowanego w proces, ich kwalifikacji i umiejętności oraz stopnia wykorzystania
	Wykorzystanie zasobów materiałowych w procesie	Ocena ilości, jakości i stopnia wykorzystania materiałów w ogniwach procesu
	Wykorzystanie urządzeń w procesie	Ocena ilości, jakości (np. stopnia zużycia) i stopnia wykorzystania materiałów w ogniwach procesu

2. Uwarunkowania oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

1	2	3
WYMAGANIA KLIENTÓW PROCESU LOGISTYCZNEGO	Wielkość uszkodzeń materiałów i wyrobów dostarczanych do klientów procesu	Ocena ilościowa i wartościowa uszkodzeń materiałowych i wyrobów dostarczanych do poszczególnych ogniw procesu logistycznego
	Kompletność dostaw	Ocena kompletności dostaw dostarczanych do poszczególnych ogniw procesu logistycznego
	Spełnienie wymagań klienta związanych z usługą logistyczną (obsługą sprzedażną i posprzedażną)	Ocena stopnia spełnienia wymagań klienta z obsługą sprzedażną oraz posprzedażną
	Terminowość przepływu	Ocena terminowości realizacji zadań w ogniwach logistycznych
	Cena (udział kosztów logistycznych w cenie wyrobu)	Ocena wielkości istotnych kosztów logistycznych poniesionych w czasie realizacji procesu
ZARZĄDZANIE PROCESEM LOGISTYCZNYM W ORGANIZACJI	Szybkość przepływu materiałów	Ocena czasu realizacji poszczególnych ogniw procesu logistycznego
	Zakres stosowania metod usprawniających przebieg procesu	Ocena zakresu systemu kwalifikowania dostawców (podwykonawców) Ocena zakresu stosowania systemu JIT („dostaw dokładnie na czas”) Ocena zakresu stosowania oprogramowania komputerowego
	Zakres współpracy pomiędzy komórkami	Ocena zakresu współpracy z dostawcami nad utrzymaniem jakości dostaw Ocena częstotliwości wymiany informacji pomiędzy komórkami
	Koszty jakości	Ocena kosztów prewencji (profilaktyki), szacowania, błędów i utraconych korzyści związanych z przebiegiem procesu logistycznych
	Wpływ procesu na otoczenie	Ocena wpływu procesu na ekologię

Źródło: Opracowanie własne

2.4 Mierniki oceny jakości procesów

2.4.1 Pojęcie miernika oceny

Jednym z elementów systemu pomiaru i oceny są mierniki oceny. Odgrywają one w ocenie obiektu ważną rolę ze względu na to, że „wynik pomiaru i oceny obiektu zależy w

dużym stopniu od przyjętego miernika, a ponadto miernikom przypisuje się różne funkcje w szeroko pojętym systemie oceny" [Lichtarski 1998, s.158].

Według M. Karasia [Lichtarski 1998, s.158] miernikami nazywamy „*kategorie ekonomiczne [...] odzwierciedlające zdarzenia bądź fakty z gospodarowania, występujące w przedsiębiorstwie i jego otoczeniu, ważone w odpowiedniej jednostkach miary*". Przy czym fakty i zjawiska odzwierciedlane przez mierniki mogą być zarówno o charakterze ilościowym, jak i jakościowym. Istota miernika działalności gospodarczej według K. Kowalskiej [1993, s.11] polega na „*pomiarze zdarzeń gospodarczych występujących w przedsiębiorstwie i jego otoczeniu oraz dostarczeniu niezbędnych informacji potrzebnych do tego celu*".

Najczęściej mierniki dzieli się ze względu na zakres pomiaru, pojemność miernika oraz jego decyzyjność [Duraj 1993, s.16] [Lichtarski 1998, s.158].

Ze względu na zakres pomiaru wyróżniane są mierniki bezwzględne i względne zjawisk gospodarczych. Mierniki bezwzględne przedstawiają absolutne rozmiary określonych zjawisk gospodarczych, mierniki względne zaś odzwierciedlają relacje zjawisk ekonomicznych, pomiędzy którymi występują wyraźne zależności i powiązania. Te ostatnie opisują jakościowe cechy zjawisk ekonomicznych oraz pozwalają określić jednocześnie relacje pomiędzy nimi. Nazywane współczynnikami bądź stopami, odzwierciedlają relacje zjawisk gospodarczych, między którymi istnieją zależności i powiązania. Mierniki względne i bezwzględne zjawisk gospodarczych o charakterze jednorodnym nazywane są stopami bądź wskaźnikami ekonomicznymi.

Ze względu na pojemność miernika, rozumianą jako zakres zdarzeń lub faktów odzwierciedlanych przez dany miernik, rozróżnia się mierniki syntetyczne, o dużej pojemności, odzwierciedlające szeroki zakres zdarzeń i faktów w działalności gospodarczej (np. koszty), oraz mierniki cząstkowe (odcinkowe), odzwierciedlające wąski zakres zdarzeń (np. liczba braków) [Lichtarski 1998, s.158].

W systemie ocen zewnętrznych wykorzystuje się przede wszystkim mierniki syntetyczne [Lichtarski 1998, s.158]. Związane to jest z ich zaletami, a mianowicie z tym, że pozwalają na prostą ocenę zjawiska oraz ułatwiają podejmowanie szybkich decyzji. Za stosowaniem mierników syntetycznych przemawia dodatkowo fakt, że „*są klamrą spinającą wszystkie układy wewnętrzne mechanizmu ekonomiczno- finansowego*" oraz że pozwalają na „*uzyskiwanie porównywalności zjawisk w odniesieniu do różnych podmiotów*" [Czechowski 1997, s.89].

Jednakże wskaźniki syntetyczne mają również swoich przeciwników. W pracy L. Czechowskiego [1997, s.89] zacytowany jest często głoszony pogląd, że *„złożoną rzeczywistość przedsiębiorstw nie sposób ująć jakimkolwiek jednym miernikiem, choćby dlatego, że nie istnieją w praktyce gospodarczej mierniki doskonałe”*. R. Kolman [1973] również uważa, że *„żeby lepiej oddać złożony charakter jednostki należy stosować większą ilość mierników”*. S. Chajtman [1992] twierdzi, że *„każda propozycja, by traktować jakiś wskaźnik jako syntetyczny, nasuwa wątpliwość, czy jest dość obiektywnie uzasadnione, czy jest to tylko propozycja intuicyjna, arbitralna”*. Miernikom syntetycznym zarzuca się dodatkowo, że nakierowują przedsiębiorstwo do działań statycznych, a nie dynamicznych oraz, że są *„zbyt ogólne”*, co oznacza, że nie mogą wyrażać jednocześnie pozytywnych i negatywnych stron działalności przedsiębiorstwa. Poza tym mierniki syntetyczne, np. o charakterze relacyjnym, nie odzwierciedlają skali wielkości badanego zjawiska [Czechowski 1997, s.90]. J. Lichtarski [1998, s.158] twierdzi, że *„syntetyzacja poprzez sumowanie ocen cząstkowych, nie zawsze ma uzasadnienie”*.

Z drugiej strony zbyt duża liczba mierników oceniająca obiekt nie jest zalecana. W. Skoczylas [1998, s.22] zwraca uwagę, że *„wykorzystanie zbyt wielu mierników jest jednoznaczne z brakiem wskaźnika”*. R. Kolman [1992] uważa jednak, że aby korzystać z zalet syntetyzacji mierników i jednocześnie uniknąć głównych jego wad, należy potraktować jeden miernik jako główny, inne zaś jako pomocnicze lub uzupełniające.

Decyzyjność miernika jest to kreślony zakres odzwierciedlanych przezeń zjawisk, które jednostka gospodarcza może sama kształtować na podstawie własnych decyzji.

Inny podział mierników oceny został zaprezentowany w pracy K. Kowalskiej [1993] pt. „Mierniki gospodarowania surowcami i materiałami”, w której autorka wyróżniła dwie grupy mierników [Kowalska 1993, s.11]:

- mierniki stopnia osiągnięcia celu działalności przedsiębiorstwa, określających stopień zaspokojenia potrzeb nabywców wyrobów, i będących przedmiotem działalności przedsiębiorstwa,
- mierniki efektywności gospodarowania, które służą do określenia ilościowego zaangażowania zasobów materialnych i osobowych oraz wielkości wykorzystywania podstawowych czynników produkcji.

Wymienione przez autorkę mierniki efektywności należą do grupy mierników syntetycznych zalecanych przez badaczy do oceny jakości procesów przedsiębiorstwa (patrz [Wawak 1997, s.105], [Kaplan i Norton 2000], [Rummler i Brache 2000]). Aby jednak

mierniki mogły być wykorzystane do oceny obiektu gospodarczego muszą spełniać dwa podstawowe warunki [Czechowski 1997, s.64] [Lichtarski 1998, s.158]. Po pierwsze muszą mieć czytelną (prostą, przejrzystą) formę, po wtóre zaś muszą mieć określoną pojemność, tj. określony zakres zdarzeń lub faktów odzwierciedlanych przez dany miernik.

Wybór zestawu mierników oceny powinien być zdeterminowany przyjętymi kryteriami i celem oceny [Czechowski 1997, s.76] [Lichtarski 1998, s.158], a także powinien uwzględniać przyjęty jej zakres (por. pkt. 2.1.2).

2.4.2 Mierniki oceny jakości procesu logistycznego

Złożoność procesu logistycznego sprawia, że nie istnieje jeden miernik pozwalający ocenić jakość procesu logistycznego. W literaturze przedmiotu podejmowane są próby skonstruowania zestawów mierników oceny jakości procesu logistycznego, jednak nie ma zgodności co do ich zawartości.

Według K. Kowalskiej [1998, s.56] mierniki oceniające proces logistyczny ogólnie podzielić można na:

- mierniki oceniające realizację procesu logistycznego w kolejnych łańcuchach logistycznych, które z kolei dzieli na:
 - ⇒ mierniki oceniające sprawność czynności logistycznych (według faz przepływu: zamówienie, przyjęcie i rejestracja, transport, wyładunek, magazynowanie, kompletowanie, pakowanie itp.);
 - ⇒ mierniki usług dostawczych własnych i obcych (według standardów: czas dostaw, niezawodność i pewność dostaw, elastyczność dostaw);
 - ⇒ mierniki oceniające czas przebiegu czynności logistycznych poprzez kolejne łańcuchy logistyczne (np. czas przepływu wyrobów, ustalenie odchyłeń pomiędzy głównym czasem przepływu a faktycznym, czas składowania, transportu towarów wyrażony w godzinach, dniach);
- koszty logistyczne.

K. Kowalska wprowadziła również inną systematyzację mierników, uwzględniającą ekonomiczne aspekty procesu logistycznego, w której wyróżniła cztery grupy mierników: mierniki strukturalne i ramowe, produktywności, gospodarności oraz mierniki jakościowe. Przy tym do mierników jakościowych autorka zaliczyła 34 mierniki pogrupowane według pięciu faz przepływu materiałowego: zaopatrzenie, przepływ materiałów i transport, magazynowanie i kompletacja, planowanie i sterowanie produkcją oraz dystrybucja (tab.2.4).

Tabela 2.4

Mierniki jakościowe zaproponowane przez K. Kowalską według faz przepływu materialowego

Zaopatrzenie	Przepływ materiałów i transport	Magazynowanie i kompletacja	Planowanie i sterowanie produkcją	Dystrybucja
• przeciętny czas zatrzymania przy przyjęciu • kwota błędnych dostaw • kwota reklamacji • kwota zwrotów • kwota opóźnionych dostaw • przeciętny czas ponownego zaopatrzenia	• stopień obsługi • dotrzymanie terminu • częstotliwość wypadków • częstotliwość uszkodzeń	• wartość błędnych dostaw • stopień utraconych możliwości sprzedaży • przeciętny czas zatrzymania towarów w procesie kompletowania • straty magazynowe w czasie • struktura zapasów	• intensywność zapasów • udział zapasów w sumie bilansowej, • kwota dostaw wadliwych lub reklamacji spowodowanych wadliwą dyspozycją towarów • udział zakłóceń w produkcji spowodowanych złą dyspozycją, • udział awaryjnych i przyspieszonych zamówień uwarunkowanych złą dyspozycją materiałów • zapasy stałe • koszty błędnych ilości uwarunkowane wadliwą dyspozycją • przeciętny zapas magazynowy • częstotliwość przeładunków, • przeciętny okres trwania zatrzymań • zaangażowanie kapitału • struktura starych zapasów • udział nie dających się zużytkować stanów magazynowych w wartości sprzedaży	• średni czas dostawy • gotowość dostawcy • procentowy udział wadliwych dostaw • procentowy udział opóźnień • procentowy udział reklamacji • udział dostaw uzupełniających

Źródło: Opracowanie na podstawie [Kowalska 1998, s.60-64]

Analizując zestaw mierników jakościowych zaproponowanych przez K. Kowalską pod kątem kryteriów oceny jakości procesu logistycznego (por. pkt. 2.3.2) można stwierdzić, że zestaw nie odpowiada on wszystkim proponowanym w niniejszej pracy kryteriom. Autorka nie uwzględniła np. wielu mierników związanych z kosztami jakości (np. kosztami utraconych korzyści) oraz związanych z oceną jakości struktury procesu logistycznego. Kilka mierników jest tak ogólnych, że budzi kontrowersje co do zasadności zaliczenia ich do mierników jakościowych (np. miernik nazwany przez autorkę *„zaangażowanie kapitału w fazie planowania i produkcji”*, czy też *„udział zakłóceń w produkcji spowodowanych złą dyspozycją”*). Z kolei wśród mierników, które zostały zaliczone do innych grup (*„niejakościowych”*) można wskazać takie, które są miernikami jakościowymi, np. koszty niedoborów w dystrybucji. Poza tym zaproponowany zestaw mierników charakteryzuje się niejednorodną strukturą pod względem ich złożoności i mierzalności. Większość z nich stanowią to proste, mierzalne mierniki, ale w zestawie występują też mierniki złożone, niemierzalne (np. gotowość dostawcza, intensywność zapasów).

Szeroki zakres mierników oceny jakości procesu logistycznego zaproponowali P.L. Grieco i C.L. Cooper [1995, s.161] twierdząc, że *„tradycyjny pomiar procesu logistyki opiera się na pomiarze pracy ludzkiej, pomijając wiele ważnych zagadnień związanych z jakością. Stosowany jest w zasadzie jeden rodzaj pomiaru oparty na monitorowaniu rejestracji dokumentacji przywozowej. W zarządzaniu łańcuchem dostaw pomiar musi obejmować szerszą listę uwzględniającą zagadnienia związane z jakością”*. Autorzy zaliczają do mierników jakościowych:

- jakość dostarczanego materiału,
- terminowość dostawy,
- certyfikację dostarczanych części (w zarządzaniu procesem),
- ponoszone koszty materiałowe,
- koszty zarządzania dostawami,
- udział preferowanych dostawców,
- wskaźnik udziału dostawców,
- dokumentację od preferowanych dostawców,
- liczbę istotnych części,
- całkowite koszty procesu,
- zwrot (obróć) zapasów,

- ilość ostatnich oczekujących do realizacji zamówień,
- cykl produkcyjny,
- spełnienie satysfakcji klienta,
- koszty napraw,
- redukcję czasu kontroli.

Dużo węższy zestaw mierników oceny jakości procesu logistycznego zaproponował T. Pokusa [1996]. Wychodząc z definicji jakości procesu logistycznego twierdzi on, że „*jakość logistyczna*” powinna być mierzona na wyjściu procesu, a „*kryteria i wskaźniki jakości logistycznej* powinny stanowić w obsłudze klienta logistyczną funkcję celu” [s.162]. Do najważniejszych kryteriów i wskaźników jakości logistycznej przedsiębiorstwa zaliczył:

- jakość dostawy – stosunek wielkości dostawy akceptowanej przez klienta do całkowitej wielkości dostawy,
- niezawodność dostawy – udział i częstotliwość dostaw, które są reklamowane w ogólnej liczbie dostaw,
- szybkość dostawy – czas potwierdzenia zamówienia; czas dostawy fizycznej, tj. okres pomiędzy zarejestrowaniem a realizacją zamówienia,
- terminowość dostawy – stopień prawdopodobieństwa dotrzymania uzgodnionego terminu dostawy,
- gotowość dostawy – udział zamówionych produktów, które mogą być natychmiast wydane z magazynu,
- elastyczność dostawy – poziom reakcji na zmiany wymagań ze strony klienta przy przekazywaniu zleceń,
- klasyczność dostawy – poziom nowej oferty towarowej w ogólnej dotychczasowej ofercie,
- reakcyjność dostawy – liczba elementów dostawy dostarczanej przed czasem, do ogólnej liczby elementów,
- rytmiczność dostawy – stosunek liczby dni w badanym okresie do liczby dostaw,
- otwartość dostawy – udział satysfakcjonującej klienta informacji o stanie zamówienia do wszystkich informacji z tego zakresu,
- naturalność dostawy – udział surowców wtórnych możliwych do odzysku w elementach ochronnych przesyłki,

- rzetelność dostawy – stosunek „nie uregulowanych” zwrotów towarów do ogółu zwrotów.

Proponowany zestaw mierników logistycznych pozwala na ocenę jedynie wyjścia procesu. Nie uwzględnia oceny stanu jakości całego procesu, więc można uznać go za zbyt wąski.

P.R.H. Van der Meulen [1998] uważa z kolei, że ocena doskonalenia jakości procesu logistycznego powinna odbywać się w oparciu o wskaźniki efektywności procesu, których pomiar powinien odbywać się w wewnętrznych i zewnętrznych punktach przekazywania towaru w danym łańcuchu dostaw. Zaproponował on minimalny zestaw wskaźników efektywności procesu, obejmujący dziewięć mierników:

- pewność dostaw realizowanych przez dostawców,
- długość cyklu produkcji,
- elastyczność produkcji
- zapasy produkcyjne przedsiębiorstwa (surowce, materiały i wyroby gotowe),
- pewność dostaw realizowanych przez przedsiębiorstwo,
- czas realizacji transportu,
- zapasy wyrobów gotowych ,
- poziom obsługi klienta (wskaźnik wydajności obsługi),
- cykl zamówienia.

P.R.H. Van der Meulen twierdzi, że zestaw ten powinien być rozszerzany indywidualnie w zależności od potrzeb oceny i charakteru przedsiębiorstwa.

2.4.3 Proponowane mierniki oceny jakości procesu logistycznego

Zaproponowane mierniki oceny jakości procesu logistycznego oparto na kryteriach oceny jakości sformułowanych w paragrafie 2.3. Mają one charakter mierników mierzalnych, umożliwiających ocenę zmian jakości procesu logistycznego w czasie oraz pozwalających, przy zastosowaniu odpowiednich metod oceny, na określenie zakresu doskonalenia tego procesu logistycznego.

Proponowany zestaw mierników oceny jakości procesu logistycznego zawiera 49 pozycji posegregowanych według kluczowych i szczegółowych kryteriów oceny (tab. 2.5). Znajdujące się w zestawie złożone mierniki oceny procesu wymagające dodatkowego zdefiniowania i skomentowania, zestawiono w osobnej tabeli (tab.2.6). Opracowany zestaw ten ma charakter modelowy. Jego zawartość może zostać zmodyfikowana w zależności od

2. Uwarunkowania oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

celu i zakresu oceny procesu logistycznego przedsiębiorstwa. Szczegółowy natomiast zestaw mierników, wyróżniony według faz przepływu materiałowego (głównych podprocesów logistycznych): zaopatrzenia i transportu zewnętrznego, magazynowania produkcji i transportu wewnętrznego oraz dystrybucji, zamieszczony został w zał.2.

Tabela 2.5

Wykaz mierników oceny jakości procesu logistycznego w dowolnej fazie

Główne kryteria oceny	Kryteria cząstkowe oceny jakości procesu logistycznego	Mierniki oceny jakości
1	2	3
WŁAŚCIWOŚCI PROCESU LOGISTYCZNEGO	Struktura procesu	• wskaźnik efektywnego czasu przebiegu procesu • liczba punktów pomiarowych kontrolujących i sprawdzających jakość • liczba magazynów • średnia długość dróg przepływu materiałowego w poszczególnych ogniwach procesu przedsiębiorstwa • średnia odległość dostawców procesu od przedsiębiorstwa • rozległość rynku klientów • liczba punktów serwisowych • liczba punktów sprzedaży
	Wykorzystanie zasobów ludzkich w procesie	• personel zaangażowany w procesie • stopień wykorzystania czasu pracy personelu w procesie • wskaźnik poziomu kwalifikacji personelu zaangażowanego w procesie • czas pracy zbędnej personelu logistycznego w procesie (niezgodnej z harmonogramem prac, np. na skutek opóźnień, analizy braków i nietrafionych decyzji)

2. Uwarunkowania oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

1	2	3
WŁAŚCIWOŚCI PROCESU LOGISTYCZNEGO	Wykorzystanie zasobów materiałowych oraz urządzeń w procesie	• liczba urządzeń według rodzaju (np. środków transportowych) zaangażowanych w proces • stopień zużycia urządzeń zaangażowanych w procesie • stopień wykorzystania urządzeń w komórkach logistycznych • wskaźnik wykorzystania powierzchni magazynowej • liczba komputerów wykorzystywanych w procesie • koszt materiałów biurowych wykorzystywanych w procesie • koszt materiałów pomocniczych wykorzystywanych w procesie
WYMAGANIA KLIENTÓW PROCESU LOGISTYCZNEGO	• Wielkość uszkodzeń materiałów i wyrobów powstałych w procesie	• wartość materiałów wybrakowanych (uszkodzonych) wykrytych w ogniwie procesu według miejsca powstania braku (we wcześniejszym ogniwie procesu, w momencie przyjmowania materiału, w procesie, w momencie wydawania materiału) • wskaźnik materiałów wybrakowanych (uszkodzonych) wykrytych w ogniwie procesu według miejsca powstania braku • liczba dostaw nie spełniających wymagań jakościowych
	• Kompletność dostaw	• wskaźnik kompletności materiałów w dostawie docierającej do ogniwa procesu
	• Spełnienie wymagań klienta związanych z usługą logistyczną (obsługą sprzedażną i posprzedażną)	• wydajność obsługi logistycznej • wskaźnik poziomu obsługi sprzedażnej i posprzedażnej • stopień spełnienia wymagań klienta związanych z usługą logistyczną
	• Terminowość przepływu materiałowego	• wskaźnik terminowości w dostarczaniu materiałów do ogniwa procesu logistycznego
	• Udział kosztów logistycznych w cenie wyrobu	• całkowite koszty procesu logistycznego • koszt szkoleń pracowników podnoszących kwalifikacje

2. Uwarunkowania oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

1	2	3
ZARZĄDZANIE PROCESEM W ORGANIZACJI	• Szybkość przepływu materiałów	• średni czas realizacji zadań w poszczególnych ogniwach procesu logistycznego • najdłuższy czas realizacji poszczególnych zadań w ogniwie procesu logistycznego • średni czas oczekiwania materiału na przyjęcie do ogniwa procesu
	• Zakres stosowania metod usprawniających przebieg procesu	• liczba ogniw procesu objętym komputerowym wspomaganie zarządzania • udział procentowy dostaw realizowanych w systemie JIT we wszystkich dostawach • liczba urządzeń i materiałów (dokumentów) wspomagających przekazywanie danych (informacji) w procesie • wskaźnik zakresu systemu kwalifikowania dostawców (podwykonawców) • liczba dostawców procesu mających certyfikaty zapewniające jakość
	• Zakres współpracy pomiędzy komórkami	• liczba dostawców, z którymi prowadzona jest współpraca w zakresie jakości dostaw • częstotliwość wymiany informacji pomiędzy komórkami zaangażowanym w procesie • częstotliwość dostaw materiałów do procesu • wskaźnik reklamacji na błędy w dokumentacji dostarczanej do ogniwa procesu
	• Koszty jakości	• koszt szkoleń pracowników procesu w zakresie jakości • koszt utraconych korzyści na skutek nieprawidłowości w przebiegu procesu (koszt braku dostaw, dostaw uszkodzonych itp.) • koszty realizacji reklamacji od klienta • koszt szkoleń i instruowania dostawców co do wymagań jakościowych • koszt przestojów komórek na skutek nieprawidłowości w przebiegu procesu • koszty oceny jakości procesu logistycznego • koszt zabezpieczenia materiałów przed uszkodzeniami • koszty związane ze składowaniem braków
	• Wpływ procesu na otoczenie	• wartość odszkodowań związanych z nieprawidłowym przebiegiem procesu logistycznego

2. Uwarunkowania oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

Tabela 2.6

Definicje wybranych proponowanych mierników oceny jakości procesu logistycznego

Nazwa miernika	Definicja miernika
Wskaźnik efektywnego czasu przebiegu procesu	Iloraz czasu realizacji procesu logistycznego wynikających z analizy czasu poszczególnych działań procesu do rzeczywistego czasu przebiegu procesu
Wskaźnik poziomu kwalifikacji personelu zaangażowanego w procesie	Iloraz sumy ocen punktowych wykształcenia pracowników procesu w zakresie powierzonych zadań i ich staż pracy na stanowisku według przyjętego systemu oceny do iloczynu ilości pracowników procesu logistycznego i maksymalnej wartości ocen
Wskaźnik wykorzystania powierzchni magazynowej	Iloraz powierzchni wykorzystywanej w magazynie do całkowitej powierzchni magazynowej.
Wskaźnik materiałów wybrakowanych (uszkodzonych) w ogniwie według miejsca powstania braku	Iloraz wartości materiałów wybrakowanych docierających do ogniwa procesu do sumarycznej wartości materiałów wybrakowanych
Wskaźnik zakresu systemu kwalifikowania dostawców (podwykonawców)	Iloraz ilości dostawców procesu logistycznego kwalifikowanych zgodnie z wymaganiami jakościowymi do całkowitej liczby dostawców procesu
Wskaźnik kompletności materiałów w dostawie	Iloraz wartości materiałów dostarczanych do procesu do wartości materiałów zamówionych
Wskaźnik poziomu obsługi sprzedażnej i posprzedażnej	Jeden minus iloraz ilości reklamacji na realizację obsługi sprzedaży (obsługi posprzedażnej) do całkowitej ilości obsługiwanych klientów
Wskaźnik terminowości w dostarczaniu materiałów do następnego ogniwa procesu logistycznego	Iloraz wartości materiałów dostarczanych w terminie zgodnym z umową (harmonogramem) do wartości wszystkich materiałów dostarczanych do procesu

Źródło. Opracowanie własne

3. Analiza istniejących metod oceny pod kątem ich zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

3.1 Wprowadzenie

Z przeprowadzonych badań literaturowych wynika, że nie istnieją kompleksowe metody oceny skonstruowane wyłącznie do oceny jakości procesu logistycznego. W literaturze przedmiotu są prezentowane jedynie metody oceny jakości niektórych aspektów działalności logistycznej, np. oceny jakości obsługi klienta (np. [Berry i Parasuraman 1997], [Kolman i Tkaczyk 1996]), czy też oceny poddostawców pod kątem spełnienia wymogów jakościowych (np. [Grieco i Cooper 1995, s.126-137], [Feigenbaum 1991, s. 734 i następne]). Opierają się one na niewielkiej liczbie mierników oceny, a przyjmowany w tych metodach zakres oceny jest dostosowany do konkretnego podprocesu. Mogą być one stosowane jedynie jako metody wspomagające ocenę jakości całego procesu.

W literaturze i w praktyce gospodarczej jest stosunkowo niewiele metod kompleksowej oceny jakości procesów przedsiębiorstwa. Największą grupę wśród nich stanowią metody oceniające proces produkcyjny pod kątem jego wpływu na jakość wyrobów finalnych (np. metoda dyskwalifikująca "Demerite", metoda bierdiańska, metoda kompleksowa, metoda indeksów wadliwości produkcji, metoda oceny oparta na wskaźniku wadliwości, różnicowa metoda oceny jakości [Krodkiewska-Skoczylas 1982, s.136-149]). W metodach tych formuły obliczeniowe syntetycznych wskaźników jakości procesu zakładają ograniczony zestaw cech jakości do cech ściśle związanych z procesem produkcyjnym. Założenie to sprawia, że nie mogą być one zastosowane do oceny jakości procesu logistycznego, ani też żadnego innego procesu przedsiębiorstwa, oprócz procesu produkcyjnego. Istnieją też inne metody kompleksowej oceny jakości procesu produkcyjnego, w których nie zakłada się przyjęcia określonego zestawu cech w formułach obliczeniowych, np. metoda macierzowej oceny strat jakości czy metoda jakości procesu poprzez indeksy jakości. Poza tym procedury tych metod są na tyle uniwersalne, że ich zastosowanie do oceny jakości procesu logistycznego jest możliwe. Metody te zaprezentowano w par.3.2.

Jedyną metodą doskonalenia jakości, która w pełni może być wykorzystana do oceny jakości procesu, i która znalazła zastosowanie do oceny jakości procesu logistycznego

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

przedsiębiorstwa w przedsiębiorstwach wdrażających programy (koncepcję) kompleksowego zarządzania przez jakość (TQM) jest metoda FMEA – analiza przyczyn i skutków niezgodności (błędów). Została ona zaprezentowana w pkt. 3.2.1.

Inną dużą grupę metod opisywanych w literaturze przedmiotu z zakresu oceny jakości oraz stosowanych praktycznie w przedsiębiorstwach do kontroli i oceny jakości procesów stanowią metody statystyczne, występujące pod wspólną nazwą: statystyczne sterownie procesem (SPC) (por. np. [Iwasiewicz 1999], [Hamrol i Mantura 1999], [Evans i Lindsay 1989]). Metody te pozwalają na bieżącą ocenę procesu na podstawie kontroli niewielkiej liczby zmiennych (cech), co najwyżej kilku. Nie można więc za ich pomocą kompleksowo ocenić jakości procesów złożonych, opisywanych dużą liczbą cech.

Współczesna teoria jakości proponuje tzw. metody (techniki) doskonalenia jakości, które mogą być stosowane w pewnych fazach oceny jakości procesów. Należą do nich klasyczne i nowoczesne metody doskonalenia jakości, takie jak m.in. analiza Pareto, wykres Ishikawy, karty kontrolne, histogramy, diagramy zależności¹. Nie mogą one jednak być wykorzystane do oceny jakości procesu logistycznego, a jedynie wspomagać tę ocenę poprzez ułatwienie sposobu przygotowania danych (np. poprzez wspomaganie zbierania danych, ich porządkowanie, graficzne przedstawienie danych oraz wspomaganie wyboru kryteriów oceny).

W literaturze można spotkać propozycje metod oceny jakości obiektów, takich jak wyroby przemysłowe (np. [Krodkiewska - Skoczylas 1997]), środowisko naturalne człowieka [Sobczyk 1995, s.89], życie mieszkańców regionu [Siedlecka i Siedlecki 1994, s.123], usługi bankowe [Grey i Harvey 1996, s. 87]. Szczególnie dużo prac z tego zakresu dotyczy oceny jakości wyrobów przemysłowych (np. [Wesołowski 1972] [Kolman 1973] [Krodkiewska – Skoczylas 1982], [Siuta 1982], [Kindlarski 1988]). Większość jednak spośród nich nie może być stosowana do oceny innych obiektów niż wyroby przemysłowe, ze względu na przyjęte formuły obliczeniowe oparte na cechach związanych wyłącznie z wyrobem. Na przykład w metodzie NURT [Cholewicka -Goździk 1984] globalny miernik jakości określany jest jako iloczyn miar cech: technicznych, użytkowych, estetycznych i ekonomicznych, a w metodzie łotewskiej [Kolman 1973] stosowana formuła oceny zawiera takie wskaźniki jak wskaźnik ochrony patentowej, czy wskaźnik estetyki technicznej, co ogranicza zastosowanie tych metod wyłącznie do oceny wyrobów.

¹ Szczegółowa prezentacja technik doskonalenia jakości znajduje się w wielu pozycjach literaturowych z zakresu jakości, np. [Dahlgard i in. 2000], [Hamrol i Mantura 1999], [Hamrol 1995],[Gitlow 1989].

Dużą grupę wśród metod oceny jakości wyrobów stanowią metody małowzrostnikowe, oparte na ocenie niewielkiego zestawu cech (np. metoda Marsan, metoda ABC, metoda porządkowa, porównywania parami), który ogranicza możliwości ich zastosowanie do obiektów stosunkowo prostych. Ocena procesu logistycznego, obiektu bardzo skomplikowanego, wymagającego operowania dużą liczbą cech i mierników (por. par. 2.4), z wykorzystaniem metod małowzrostnikowych jest więc niemożliwa. Na potrzeby oceny jakości złożonych obiektów niezbędne są metody uwzględniające ich złożony charakter, czyli tzw. metody wielowzrostnikowe.

W przeglądzie metod oceny jakości zaprezentowane w dalszej części rozdziału (par. 3.2, par. 3.3, par. 3.4) zaprezentowane zostaną tylko metody oceny jakości obiektów, proponowane przez teoretyków jakości do oceny obiektów złożonych (wyrobów i procesów), które nie ograniczają ilości cech do cech specyficznych dla danego obiektu. Metody zostaną ocenione według kryteriów oceny zaproponowanych przez autorkę pracy, a wynikających z wymogów definicji jakości, obiektu oceny oraz celu stosowania metod oceny w par. 3.5.

3.2 Metody oceny jakości procesów

3.2.1 Metoda FMEA

Metoda analizy przyczyn i skutków błędów, częściej nazywana metodą FMEA², jest jedyną znaną metodą oceny jakości procesu, która może być i jest praktycznie stosowana w światowych i polskich przedsiębiorstwach³. Początkowo metoda ta była stosowana do oceny nowo projektowanych wyrobów i procesów produkcyjnych, a także do doskonalenia wyrobów i procesów już realizowanych. Ostatnio zakres stosowania metody rozszerza się do doskonalenia innych obszarów działalności przedsiębiorstwa (np. do doskonalenia procesów usługowych czy doskonalenia procesu utrzymania ruchu [Cotnareanu 1999]).

² Nazwa FMEA pochodzi od pierwszych liter angielskiej nazwy metody Failure Mode and Effect Analysis. W literaturze polskiej występuje ona również pod innymi nazwami: analiza rodzajów i skutków niezdatności, analiza przyczyn i skutków niezdatności. Opis tej metody oparto na bogatej polskiej i amerykańskiej literaturze (np. [Hamrol i Mentura 1999], [Hamrol 1995], [Meller 1994], [Marsh 1993], [Gitlow 1989]).

³ Na podstawie badań przeprowadzonych przez autorkę w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo – Zachodniej wynika, że metodę FMEA do oceny jakości procesu logistycznego stosuje ok. 20% badanych przedsiębiorstw (por. pkt. 5.4.4)

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Istota metody FMEA procesu polega na analizie i ocenie procesu pod względem możliwości wystąpienia ewentualnych wad w fazie jego realizacji oraz wad pojawiających się na wyjściu procesu – u klienta.

Metoda ta jest przeprowadzana w zespołach roboczych, składających się z przedstawicieli różnych komórek organizacji. Zespół określa możliwe błędy mogące wystąpić w procesie, a następnie ocenia ich wagę ze względu na ryzyko wystąpienia R, znaczenie dla klienta wystąpienia błędu w fazie realizacji procesu Z oraz możliwości wykrycia błędu M. Każde z kryteriów oceniane jest w skali 1-10. Na podstawie wyznaczonych ocen obliczany jest wskaźnik ryzyka WR, będący iloczynem ocen cząstkowych:

$$WR = R * Z * M . \quad (3.1)$$

Wskaźnik WR może przyjmować wartości z przedziału (1, 1000). W idealnym przypadku wskaźnik ten przyjmuje wartość 1. Dla operacji przybierających dużo większe wartości wskaźnika ryzyka WR od idealnej podawane jest zalecenie wprowadzenia działań usprawniających, wraz ze wskazaniem osoby odpowiedzialnej za przeprowadzenie takich działań. Po ich wprowadzeniu proces oceny metodą FMEA przeprowadzany jest powtórnie. Dokumentowanie kolejnych etapów analizy dokonuje się na specjalnych formularzach FMEA (por. zał. 3). W fazie zbierania informacji o przebiegu procesu wykorzystywane są klasyczne techniki doskonalenia jakości takie jak: analiza Pareto, wykres Ishikawy, czy też karty kontrolne⁴.

Zaletą metody FMEA jest to, że umożliwia wczesne reagowanie, już na etapie projektowania procesów, na pojawienie się błędów. Poza tym pozwala ona na doskonalenie procesów trudnych do opanowania. Jej wadą natomiast jest stosowanie subiektywnych ocen i ich wartościowanie. Metoda FMEA wymaga posiadania dużej liczby danych o obiekcie. Nie daje jednak gotowych rozwiązań co do sposobu usuwania błędów i nie wskazuje ich przyczyn. Pozwala jedynie na precyzyjne formułowanie pytań dotyczących przyczyn i problemów. Istotną wadą metody jest również brak możliwości oceny zmian jakości obiektu w czasie.

⁴ Wymienione techniki zostały opisane w bogatej literaturze z zakresu doskonalenia jakości np. [Daalghard 2000], [Hamrol 1995], [Hamrol i Mantura 1999].

3.2.2 Metoda macierzowej oceny strat jakości

Koncepcja metody macierzowego ujęcia strat jakości opracowana została przez Z. Zymonik [Zymonik Z. i Zymonik J. 1983], [Zymonik Z 1997].

Metoda pozwala ocenić jakość procesów poprzez ocenę strat jakości powstałych w czasie jego realizacji. Wyznacznikiem oceny jakości procesu są błędy powstałe w każdej fazie. W omawianej metodzie narzędziem stosowanym do oceny jakości jest diagram macierzowy zaliczany obecnie do nowoczesnych technik doskonalenia jakości.

Punktem wyjścia do oceny jakości procesu jest założenie, że wszelkie działania projakościowe podejmowane w przedsiębiorstwie powinny uwzględniać zarówno możliwości techniczne i finansowe przedsiębiorstwa, jak też i skutki ekonomiczne. Idea metody polega na oszacowaniu wartościowo strat jakości powstałych w poszczególnych fazach procesu, traktując je jako charakterystyki jakości, oraz ocenie na ich podstawie jakości całego procesu.

Straty jakości⁵ powstają na skutek błędów (zakłóceń) powstałych w czasie realizacji procesu, które nie zawsze jednak są wykrywane w miejscu ich powstania, część z nich przechodzi do faz następnych. Błędy, z punktu widzenia miejsca ich powstawania i wykrycia podzielono na cztery rodzaje (rys.3.1):

1. błędy powstałe i wykryte w danej fazie,
2. błędy powstałe i nie wykryte w danej fazie,
3. błędy napływające z faz poprzednich i wykryte w danej fazie,
4. błędy napływające z faz poprzednich i nie wykryte w danej fazie.

W omawianej metodzie skutki przepływu błędów, traktowane jako koszty jakości, zapisywane są do diagramu macierzowego ujmującego związki i zależności pomiędzy wymienionymi czterema charakterystykami jakości. Proces osiągający wysoki poziom strat jakości jest uznawany za gorszy według kryterium jakościowego.

Idea macierzowego ujęcia strat jakości została przedstawiona w tab. 3.1.

⁵ Straty jakości, zgodnie z przepisami normy PN-ISO 9004-4+AC1 z marca 1996, są to skutki niewykorzystania w procesach realizowanych w przedsiębiorstwie zasobów ludzkich, finansowych i rzeczowych. Rozróżnia się trzy elementy strat jakości: straty jakości związane z klientem (sprzedaż i usługi posprzedażne), straty związane z procesami zachodzącymi w przedsiębiorstwie – jako skutek zakłóceń w procesach oraz społeczne straty jakości – skutki nieodpowiedniej jakości związane z poziomem życia, np. szkody zanieczyszczenia środowiska, likwidacja odpadów itp.

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

		Miejsce wykrycia błędu	
		Błędy wykryte w danej fazie	Błędy nie wykryte w danej fazie
Miejsce powstania błędu	Błędy powstałe w danej fazie	błędy powstałe i wykryte w danej fazie	błędy powstałe i nie wykryte w danej fazie
	Błędy powstałe w fazach poprzednich	błędy powstałe wcześniej i wykryte w fazie	błędy powstałe wcześniej i nie wykryte w fazie
		Faza i-ta	

Rys. 3.1. Sposób przedstawiania błędów w dowolnej fazie w metodzie macierzowej oceny strat jakości

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Zymonik Z. 1997, s.114]

Tabela 3.1

Idea macierzy rozkładu strat jakości w procesie

Faza wykrycia błędów Faza powstania błędów	Faza 1	Faza 2		Faza n	Faza n+1 (klient)	Suma kosztów
Faza 1	K_{11}	K_{12}		K_{1n}	K_{1n+1}	$\sum K_{1i}$
Faza 2	0	K_{22}		K_{2n}	K_{2n+1}	$\sum K_{2i}$
.....	0	0				...
Faza n	0	0	0	K_{nn}	K_{nn+1}	$\sum K_{ni}$

Oznaczenia: K_{ij} – koszt wykrycia w fazie j-tej błędu powstałego w fazie i-tej ($i=1,2,...,n$; $j=1,2,...,n+1$)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Zymonik Z. 1997]

Podstawową wadą metody jest fakt, że nie daje ona możliwości wskazania źródeł zakłóceń oraz że nie uwzględnia kosztów jakości już powstałych, które nie zostały zakwalifikowane jako straty. Metoda nie pozwala więc na doskonalenie ocenianego procesu. Poza tym niektóre pozycje kosztów określone są szacunkowo – a więc nie są w pełni miarodajnymi wskaźnikami. Zaletą tego sposobu oceny jest to, że wskazuje on pewne kierunki poprawy jakości procesu.

3.2.3 Metoda oceny jakości poprzez indeksy jakości

W pracy [Wetzel i Maul 1996] zaprezentowano metodę oceny doskonalenia jakości procesu produkcyjnego jako integralnej części systemu zarządzania procesem. Ze względu na uniwersalny charakter metody idea oceny może być z powodzeniem stosowana do oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwie.

Według autorów ciągłe doskonalenie wiąże się z ciągłą redukcją odchyień. Odchylenia w procesie produkcyjnym można dostrzec przede wszystkim w cechach charakterystycznych produktów, parametrach procesu produkcyjnego oraz w systemach pomiarowych. Pomiar i ocena odchyień daje podstawę do oceny jakości i podejmowania działań doskonalących proces.

Autorzy zaproponowali system, który ma ułatwić pomiar i ocenę procesu, składający się z trzech elementów:

1. planów oceniających jakość (Quality assesment plans - QAPs),
2. indeksów określających jakość (Indexes),
3. wykresów liniowych (Linie chart).

Celem planów oceniających jakość (QAPs) jest przedstawienie poszczególnych procesów za pomocą zrozumiałych dla wypełniającego formularzy, w których zapisywane są dokonywane pomiary parametrów jakościowych. W formularzu tym, dla ułatwienia późniejszej obróbki danych, pod kolumnami umieszczona jest lista proponowanych odpowiedzi (matryca), dostosowana do potrzeb oceny konkretnego obiektu procesu. Przykład formularza do planu oceniającego jakość procesu/produktu przedstawiono w tab. 3.2.

Następnym etapem oceny i doskonalenia jakości jest przekształcenie wyników jakościowych, wpisywanych do formularza QAPs, na wyniki ilościowe. Służyć do tego mają indeksy określające jakość, przyjmowane na podstawie odpowiedzi podawanych w formularzu QAPs. Indeksy są to punktowe wielkości nadawane każdemu z parametrów badanego procesu. Otrzymuje się je w wyniku porównania wszystkich zanotowanych pomiarów do pewnego wzorca ocen (matrycy). Ich celem jest pokazanie ciągłego doskonalenia procesu.

Procedura nadawania indeksów obejmuje:

1. nadanie każdemu z parametrów jakościowych P_i ($i=1,2,...,n$) wskaźnika liczbowego (współczynnika ważności) Z_i ($i=1,2,...,n$);

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Tabela 3.2

Przykład formularza planu oceniającego jakość procesu/produktu

Nr pomiaru	Parametry				
	P ₁	P ₂	P ₃	...	P _n
1					
2					
3					
...					
L					
Matryca	m ₁₁	m ₂₁	m ₃₁	...	m _{n1}
	m ₁₂	m ₂₂	m ₃₂		m _{n2}
	...	...	...		...
	m _{1o}	m _{2o}	m _{3o}		m _{no}

Źródło: Opracowanie własne na podstawie prezentowanego przykładu w pracy [Wetzel i Maul 1996]

2. nadanie każdemu z parametrów jakościowych z matrycy m_{ij} ($i=1,2,...,n$; $j=1,2,...,o$) wskaźnika liczbowego (współczynnika ważności) z_{ij} ($i=1,2,...,n$; $j=1,2,...,o$); $z_{ij} \leq Z_i$;
3. dla każdego z parametrów jakościowych z matrycy m_{ij} ($i=1,2,...,n$; $j=1,2,...,o$) określenie liczby pomiarów l_{ij} ($i=1,2,...,n$; $j=1,2,...,o$; $\sum l_{ij}=L$, L - liczba dokonanych pomiarów w formularzach QAPs);
4. dla każdego parametru jakościowego z matrycy m_{ij} ($i=1,2,...,n$; $j=1,2,...,o$) określenie oceny punktowej o_{ij} ($i=1,2,...,n$; $j=1,2,...,o$) według formuły:

$$o_{ij} = (z_{ij} * l_{ij})/L;$$
5. dla każdego parametru jakościowego P_i ($i=1,2,...,n$) przeprowadzenie oceny punktowej jako sumy ocen cząstkowych z pomiarów ($\sum o_{ij}$);
6. dokonanie oceny punktowej dla całego procesu O jako sumy ocen punktowych z pomiarów każdego parametru ($\sum \sum o_{ij}$).

Przykład formularza do wyznaczania indeksu oceniającego jakość procesu przedstawiono w tab.3.5

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Tabela 3.3.

Przykład formularza do wyznaczania indeksu oceniającego jakość procesu

Punkty dla parametru	Parametr jakościowy	Matryca	Punkty za odpowiedzi z matrycy	Liczba pomiarów	Ocena punktowa pomiaru
Z_n	P_1	m_{11}	z_{11}	l_{11}	o_{11}
		m_{12}	z_{12}	l_{12}	o_{12}
		...	...	...	...
		m_{1o}	z_{1o}	l_{1o}	o_{1o}
					Σo_{1p}
Z_n	P_2	m_{21}	z_{21}	l_{21}	o_{21}
		m_{22}	z_{22}	l_{22}	o_{22}
		...	...	...	...
		m_{2o}	z_{2o}	l_{2o}	o_{2o}
					Σo_{2p}
...	...	...	...	...	...
Z_n	P_n	m_{n1}	z_{n1}	l_{n1}	o_{n1}
		m_{n2}	z_{n2}	l_{n2}	o_{n2}
		...	...	...	...
		m_{no}	z_{no}	l_{no}	o_{no}
					Σo_{np}
$\Sigma Z_n=1000$				Ocena procesu	$\Sigma \Sigma o_{ip}$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie prezentowanego przykładu w pracy [Wetzel i Maul 1996]

Zdaniem autorów jednorazowy pomiar parametrów nie daje jeszcze podstawy do wyznaczania indeksów i formułowania wniosków co do kierunku doskonalenia procesu. Dopiero pomiary uzyskane w ciągu miesiąca lub kwartału pozwalają na ustalenie rzeczywistych wartości indeksu.

Wyniki indeksów pokazywane są na wykresach liniowych (ang. „*Linie chart*”), które umożliwiają lepsze zrozumienie kierunków zmian.

Niezawodność planów oceniających jakość i związanych z nimi indeksów oceniona została przez autorów bardzo wysoko. Autorzy systemu widzą szerokie możliwości w zastosowaniu systemu oceniającego jakość, m. in. do samooceny procesów, przy audytach procesów zgodnych z ISO serii 9000, do oceny dostawców, do oceny procesów podobnych, jako narzędzie pomocne do oceny zespołów udoskonalających procesy.

Główną zaletą metody jest to, że dostarcza środków do pomiaru i oceny ciągłego doskonalenia procesu. Jest to metoda stosunkowo prosta, oparta na prostym pomiarze

ilości występujących cech. Wadą metody jest jej duża subiektywność w formułowaniu parametrów oceny oraz ich duże uproszczenie – do oceny przyjmowane są wyłącznie parametry jakościowe (brak parametrów mierzalnych).

3.3 Wielokryterialne metody oceny jakości obiektu

3.3.1 Metoda uśrednionych znamion jakości

Metoda uśrednionych znamion jakości⁶ została opracowana przez R. Kolmana w 1972 roku [Kolman 1973, s.111- 143] [Kolman 1992, s.120-125] [Krodkiewska-Skoczylas 1982, s.24-32]. Jej istota metody polega na ocenie jakości obiektu na podstawie obliczonego uśrednionego wskaźnika jakości z wartości znamion (cech) jakości. Wartości te reprezentują uśrednione stany kryteriów jakości, zakwalifikowanych do poszczególnych grup znaczeniowych wynikających z najważniejszych aspektów uwzględniania jakości. Postać wskaźnika jakości według metody uśrednionych znamion jest następująca:

$$J = \frac{1}{z}(\alpha A^a + \beta B^b + \gamma C^c + \delta D^d + \varepsilon E^e), \quad (3.2)$$

gdzie:

z – liczba uwzględnianych znamion jakości ($z = 1-5$),

$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$ – współczynniki korekcyjne regulujące intensywność wzajemnego oddziaływania wyróżników znamionowych,

A – wyróżnik znamionowy przydatności,

B – wyróżnik znamionowy poprawności,

C – wyróżnik znamionowy użyteczności,

D – wyróżnik znamionowy doznaniowości,

E – wyróżnik znamionowy opłacalności,

a, b, c, d, e – wykładniki potęgowe uwzględniające specyfikę wpływu poszczególnych wyróżników znamionowych na wskaźnik jakości.

Poszczególne wyróżniki znamionowe X ($X=A,B,C,D,E$) oblicza się ze wzoru:

$$X = \frac{1}{n} \sum W_{iX}^{p_{iX}}, \quad (3.3)$$

⁶ Pod pojęciem "znamień jakości" autor metody rozumie cechę jakości.

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

gdzie:

n – liczba kryteriów rozpatrywana w danej grupie znaczeniowej, a więc w grupie przydatności, poprawności, czy innej;

W_{iX} – wyróżnik kryterialny o numerze bieżącym i w grupie znaczeniowej X ;

p_{iX} – wykładnik potęgowy uwzględniający specyfikę wpływu wyróżnika kryterialnego W_{iX} na wyróżnik znamionowy X (najczęściej $p_i = 1$).

Obliczenie wskaźnika jakości (wzór 3.2) poprzedzony jest etapem przygotowania danych, obejmującym:

- wybór kryteriów ze stawianych obiektowi wymagań i warunków,
- selekcję i segregowanie kryteriów na grupy znaczeniowe reprezentowane przez poszczególne znamiona jakości,
- kwantyfikację stanów kryteriów, przez redukcję stanów w obszarach zmienności, i ich transformację do jednolitej skali stanów,
- obliczanie wyróżników znamionowych jako średnich z transformowanych stanów kryteriów.

Autor przewiduje różne sposoby ilościowego określania jakości w zależności od obszaru zmienności kryterium: metryzację, segregację szczegółową, segregację przybliżoną oraz taksację.

Metryzacja ma na celu określenie stanu mierzalnego kryterium jakości przez zmierzenie tej wielkości według wzorów podanych w tab. 3.4. Wartości otrzymywanych wyróżników jakości mieszczą się w zakresie od 0 do 1. Metryzacja stosowana jest w odniesieniu do całkowitego obszaru zmienności danego kryterium.

Segregacja szczegółowa ma na celu określenie stanu ilościowego kryterium jakości w obszarze jego dopuszczalnej zmienności. (tolerancji) oraz kwalifikowanie wartości przekraczających granice tolerancji do uprzednio ustalonych klas jakości. Stosuje się ją wówczas, gdy kryterium mierzalne zmienia się w odpowiednio dużych granicach dopuszczalnego przedziału zmienności, określonego tolerancją.

Segregacja przybliżona polega na kwalifikowaniu zmierzonej bądź wyznaczonej wartości do odpowiedniego przedziału klasowego, z którego wynika, właściwa dla tej wartości kryterium, przybliżona wartość wyróżnika kryterialnego. Środkami pomocniczymi do realizacji segregacji przybliżonej mogą być odpowiednio sporządzone tablice bądź nomogramy.

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Tabela 3.4

Wzory do transformacji stanów i obliczania wyróżników kryterialnych przy stosowaniu metryzacji w metodzie uśrednionych znamion jakości

Rodzaje kryterium	Wzór	Symbol	Objaśnienia	
			Nazwa	
Walor ⁷	$W_w = \frac{k_{wz} - k_{wi}}{k_{wa} - k_{wi}}$	W_w	wyróżnik waloru	
		k_{wz}	wartość waloru	zmierzona
		k_{wa}		największa
		k_{wi}		najmniejsza
Mankament ⁸	$W_m = \frac{k_{mz} - k_{mi}}{k_{ma} - k_{mi}} =$ $= \frac{k_{mz} - k_{mi}}{k_{ma} - k_{mi}} =$	W_m	stan mankamentu	
		k_{mz}	wartość mankamentu	zmierzona
		k_{ma}		największa
		k_{mi}		najmniejsza
Optyment ⁹	$S_o = \frac{k_{oz} - k_{oi}}{k_{oa} - k_{oi}}$ $W_{or} = 2 S_o$ $W_{om} = 2(1 - S_o)$	S_o	stan optymentu	
		k_{oz}	wartość optymentu	zmierzona
		k_{oa}		największa
		k_{oi}		najmniejsza
		W_{or}	wyróżnik optymentu w przedziale rosnącym	
		W_{om}	wyróżnik optymentu w przedziale malejącym	

Źródło: [Kolman 1973, s. 86]

Taksację wykorzystuje się wówczas, gdy ocenianych kryteriów nie można zastąpić przez kryteria mierzalne lub gdy wyznaczanie kryteriów mierzalnych jest niewskazane ze względu na trudności pomiarowe. Ma ona na celu określenie mierzalnej cechy stanowiącej kryterium jakości przez szacunkową ocenę tej cechy według jednolitej skali stanów i przyjęcie jednolitego wyróżnika kryterialnego.

Autor wymienia szereg zalet metody, m.in. umożliwianie badania i oceny cech jakości w czasie, zróżnicowania jakości wynikającego z wpływu różnych czynników oraz realizacji statystycznej interpretacji wyników. Do zalet metody zalicza także prostotę, twierdząc, że do jej stosowania wystarczy znajomość podstawowych działań matematycznych, oraz możliwość stosowania w ocenie dowolnej liczby kryteriów (i to

⁷ Walor jest to cecha lub wielkość korzystna dla dużych wartości (np. bezpieczeństwo).

⁸ Mankament jest to cecha lub wielkość niekorzystna dla małych wartości (np. cena).

⁹ Optyment jest to cecha zoptymalizowana lub wielkość korzystna dla małych wartości (np. twardość).

zarówno mierzalnych jak i niemierzalnych) Stosując metodę można wskazać wpływ poszczególnych podstawowych cech na jakość obiektu. Autor zapewnia, że metodę uśrednionych znamion jakości można z powodzeniem wykorzystywać w różnych dziedzinach i na różnych szczeblach działalności gospodarczej (por. [Kolman 1973, s.135]). Jako wadę metody R. Kolman przyjmuje nieuwzględnianie w niej w sposób kompleksowy czynników o różnym znaczeniu, wyrażanych różnymi jednostkami miary.

3.3.2 Metoda punktowa

Metoda punktowa jest jedną z najczęściej stosowanych metod pozwalających na ocenę dowolnego obiektu według dowolnych kryteriów, także według kryterium jakościowego (np. ocena jakości wyrobów [Lisiecka 1997], ocena przedsięwzięć [Kral 1993], [Kral 1997], ocena strategii [Kral 1996]).

Istota metody polega na subiektywnym przypisywaniu przez oceniającego poszczególnym kryteriom i cechom obiektu uznanym za wyróżniki jakości, odpowiedniej liczby punktów. Najczęściej nadawane są punkty z przedziału $\langle 1, 10 \rangle$, gdzie 10 oznacza osiąganie przez obiekt najwyższej jakości, 1 – najniższej jakości. Następnie sumuje się wartości poszczególnych cech skorygowanych przez wartości kryteriów. Obiekt, który osiąga najwyższą wartość jest uważany za lepszy jakościowo.

Nadawanie ocen punktowych wymaga bardzo dobrej znajomości obiektu. Najczęściej do nadawania ocen kryteriom jest stosowana metoda ekspertów. W przypadku zastosowania metody do tak złożonego obiektu, jakim jest proces logistyczny wymagana jest współpraca pracowników komórek tworzących cały łańcuch logistyczny.

Zaletą tej metody jest jej prostota i uniwersalność. W przypadku zastosowania jej do oceny jakości, pozwala ona stosunkowo prosto ocenić obiekty opisywane cechami niemierzalnymi (np. estetyka wykonania). Nie ogranicza poza tym zestawu zmiennych opisujących obiekt. Najpoważniejszą jej wadą jest nadawanie cechom subiektywnych ocen przez oceniających. Równie istotnym mankamentem metody jest jej czasochłonność i pracochłonność. Poza tym, aby uzyskać w miarę miarodajne wyniki w procesie oceny musi uczestniczyć wiele osób. Kolejnym zarzutem stawianym omawianej metodzie jest fakt, że można ją stosować jedynie do oceny obiektu w danym momencie czasowym. Metoda nie pozwala porównywać wyników w czasie. Za każdym razem osiągane przez obiekt cechy będą oceniane na tle aktualnych osiąganych wyników cech innych obiektów. Metoda ta więc nie nadaje się do doskonalenia procesów, a jedynie do ich porównywania.

3.3.3 Metoda alternatywno – punktowa

Metoda alternatywno-punktowa zaproponowana została przez L. Czechowskiego [Czechowski L. 1966] [Krodkiewska -Skoczylas 1982, s.100] do oceny jakości wyrobów przemysłowych. Procedura metody pozwala na jej zastosowanie do oceny jakości innych obiektów, takich jak np. proces logistyczny.

Istota metody polega na nadaniu ocen poszczególnym cechom, stosując sztywny podział kryteriów oceny - według stopnia ważności -na cechy krytyczne, ważne, średnio ważne i mało ważne oraz na przypisaniu poszczególnym kryteriom punktowych współczynników ważności. A. Czechowski proponuje nadanie 50 pkt. dla cech ważnych, 10 pkt. dla średnio ważnych i 1 pkt. dla cech mało ważnych. Wskaźnik jakości w tej metodzie oblicza się ze wzoru:

$$q = 1 - \frac{w_w m_w + w_s m_s + w_m m_m}{w_w n_w + w_s n_s + w_m n_m}, \quad (3.4)$$

gdzie:

q – wskaźnik jakości obiektu,

w_w, w_s, w_m – punktowe współczynniki ważności cech odpowiednio: w- ważnych, s- średnio ważnych, m- mało ważnych;

m_w, m_s, m_m – liczba cech ważnych, średnio ważnych, mało ważnych, dla których wymagania nie są spełnione;

n_w, n_s, n_m – liczba cech ważnych, średnio ważnych, mało ważnych, względnianych w danej analizie.

Wyliczony na podstawie wzoru (3.4) wskaźnik jakości q przyjmuje wartości z przedziału $<0,1>$. Obiekt spełnia wszystkie wymagania jakościowe gdy $q=1$, gdy $q=0$, to obiekt nie spełnia żadnego z wymagań.

Zaletą metody jest jej prostota. Metoda obarczona jest jednak dużymi błędami, które mogą uniemożliwić jej zastosowanie do oceny jakości tak złożonego obiektu, jakim jest proces logistyczny. Jak widać bowiem z formuły obliczania jakości metoda ma ograniczone możliwości oceny jakości – tylko do oceny stopnia spełnienia wymagań jakościowych przez cechy. Metoda ta nie jest przystosowana do wskazywania gradacji różnic w stanach jakości badanego przedmiotu oraz nie uwzględnia zmian jakości w czasie. Nie może być więc stosowana do doskonalenia obiektu. Poza tym ocena ważności

cech w oparciu o subiektywne przekonanie oceniającego może być obarczona dużym błędem. Metoda bowiem nie uwzględniania wymagań klienta.

3.3.4 Metoda rozwojowa

W metodzie rozwojowej zaproponowanej przez W.J. Wesołowskiego [Wesołowski 1971, s. 10] [Krodkiewska -Skoczylas 1982, s.100] wychodzi się z założenia, że istnieje pewien zakres zmienności, czyli pewne wartości minimalne i maksymalne cech, które stanowią wartość optymalną dla jakości. Jakość w określonym czasie oscyluje w pewnych granicach, które można uznać jako wzorzec rozwoju jakości.

Poziom Q jakości obiektu określany tą metodą wyraża się zależnością:

$$Q = \frac{V - V_{\min}}{V_{\max} - V_{\min}}, \quad (3.5)$$

gdzie:

$V_{\min}$ – wartość minimalna kompleksowego kryterium w rozpatrywanym zbiorze,

$V_{\max}$ – wartość maksymalna kompleksowego kryterium w rozpatrywanym zbiorze.

V – kompleksowe kryterium jakości wyznaczone według zależności:

$$V = \sum_i \frac{k_i}{R_i}, \quad (3.6)$$

gdzie:

k_i – wartość i-tego kryterium,

R_i – wartość przedziału zmienności (rozstępu) dla i-tego kryterium.

Zaletą metody jest uwzględnianie pewnego zakresu zmienności uznawanego za pożądane. Wśród wad metody jest wymieniana jej pracochłonność i ograniczone możliwości przystosowania do różnorodnych przypadków badania jakości [Kolman 1973, s.107].

3.3.5 Metoda zgodnościowa

Metoda zgodnościowa jest kolejną metodą zaproponowaną do oceny jakości wyrobów przemysłowych w sytuacji, gdy dla rozpatrywanych kryteriów jakości wyrobu przewiduje się dopuszczalny rozstęp zmienności, zwany tolerancją [Kolman 1973, s.110]. Stanom granicznym przypisuje się odpowiednie wartości, a w dopuszczalnych przedziałach zmienności wartości przyjmuje się na ogół zależność wprost proporcjonalną.

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Jakość oblicza się stosując addytywne lub multiplikacyjne funkcje jakości lub ich kombinacje (por. tab. 3.5).

Tabela 3.5

Rodzaje funkcji jakości

Rodzaje funkcji jakości	Formuły funkcji jakości	Oznaczenia
Funkcja multiplikacyjna	$J_1 = A*B*C*...*X$	J_i – wskaźniki jakości dla i -tego rodzaju funkcji, i – nr rodzaju funkcji, A,B,C,...,X – liczbowe wyróżniki jakości poszczególnych grup kryteriów jakości, a,b,c,...x – wykładniki potęgowe, n- liczba grup kryteriów jakości, $\alpha,\beta,\gamma,...,\chi$ – współczynniki korelacyjne uwzględniające ważność poszczególnych grup kryteriów.
Funkcja multiplikacyjna korygowana	$J_2 = \alpha A*\beta B*\gamma C*...*\chi X$	
Funkcja multiplikacyjna wykładnicza	$J_3 = A^a*B^b*C^c*...*X^x$	
Funkcja multiplikacyjno-wykładnicza korygowana	$J_4 = \alpha A^a*\beta B^b*\gamma C^c*...*\chi X^x$	
Funkcja addytywna	$J_5 = 1/n (A*B*C*...*X)$	
Funkcja addytywna korygowana	$J_6 = 1/n (\alpha A*\beta B*\gamma C*...*\chi X)$	
Funkcja addytywno – wykładnicza	$J_7 = 1/n (A^a*B^b*C^c*...*X^x)$	
Funkcja addytywno–wykładnicza korygowana	$J_8 = 1/n (\alpha A^a*\beta B^b*\gamma C^c*...*\chi X^x)$	

Źródło: Opracowanie na podstawie [Kolman 1973, s.110]

Zaletą metody jest jej prostota. Metodzie zarzuca się jednak, że jest mało operatywna oraz że brak w niej ujednoliconej interpretacji wyników obliczeń [Kolman 1973, s.107].
Możliwości jej wykorzystania są więc ograniczone.

3.3.6 Metoda uogólnionego parametru

Metoda uogólnionego parametru została zaproponowana w pracy [Galanc, Jaśniewicz i Mikuś 1989] do oceny sprawności technicznej obiektów opisanego zbiorem parametrów prognostycznych określających jego stan. Istota metody sprowadza się do wyznaczenia syntetycznej wartości (tzw. parametru uogólnionego) z pewnych stanów obiektów technicznych, która informuje o stopniu sprawności technicznej obiektu w określonym czasie. W metodzie przyjęto formułę normalizacji zgodnie ze wzorem (3.7):

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

$$y_i(t) = \frac{x_i(t) - x_i^*}{x_{i,opt} - x_i^*}, \quad (3.7)$$

gdzie:

$y_i(t)$ – i-ta znormalizowana cecha w okresie t ($i=1,2,\dots,n$),

$x_i(t)$ – wartość i-tej cechy w okresie t,

$x_{i,opt}$ – optymalna wartość i-tej cechy,

x_i^* – wartość graniczna i-tej cechy.

Formuła normalizacji wymaga przyjęcia założenia o wartościach dodatnich cech i zakłada, że wartości optymalne cech są różne od zera. Aby uniknąć założenia ograniczającego zestaw cech obiektu można zastosować formułę unitaryzacji o postaci (3.8) dla stymulant, o postaci (3.9) dla destymulant:

$$y_i(t) = \frac{x_i(t) - x_{i,min}}{x_{i,max} - x_{i,min}}, \quad (3.8)$$

$$y_i(t) = 1 - \frac{x_i(t) - x_{i,min}}{x_{i,max} - x_{i,min}}, \quad (3.9)$$

gdzie:

$y_i(t)$ – znormalizowana zmienna i - tej cechy ($i = 1,\dots,n$) w okresie t,

$x_i(t)$ – wartość i-tej cechy ($i = 1,\dots,n$) w okresie t,

$x_{i,max}$ – wartość maksymalna cechy w badanych okresach,

$x_{i,min}$ – wartość minimalna cechy w badanych okresach.

W przypadku gdy $x_{i,max} = x_{i,min}$, wówczas przyjmuje się, że $y_i(t)=1$ dla stymulant, $y_i(t)=0$ dla destymulant.

Agregacja standaryzowanych wielkości cech w omawianej metodzie przeprowadzana jest zgodnie z następującą formułą:

$$m(t) = \frac{\sum_{i=1}^n w_i y_i(t)}{\sum_{i=1}^n w_i}, \quad (3.10)$$

gdzie:

$m(t)$ – wartość uogólnionego parametru obiektu w okresie t,

$y_i(t)$ – i-ta znormalizowana cecha w okresie t,

w_i – waga i-tej unormowanej cechy jakości.

Syntetyczny parametr $m(t)$ przyjmuje wartości z przedziału (0,1). Większe wartości miernika świadczą o lepszym spełnieniu przyjętego kryterium (np. sprawność, poziom jakości) przez obiekt.

Zaletą tej metody jest to, że pozwala na ocenę zmian stanu obiektu w czasie, a także umożliwia stosowanie dowolnej liczby cech (mierników) obiektu i to zarówno mierzalnych jak i niemierzalnych. Metoda pozwala poza tym na prognozowanie rozwoju obiektu.

3.4 Metody wielowymiarowej analizy porównawczej

3.4.1 Definicje metod

Metody wielowymiarowej analizy porównawczej znalazły szerokie zastosowanie do oceny jakości obiektów wielowymiarowych takich jak np. wyroby przemysłowe (np.[Krodkiewska- Skoczylas 1982], [Siuta 1983]), środowisko naturalne człowieka [Sobczyk 1995, s.89], jakość życia mieszkańców regionu [Siedlecka i Siedlecki 1994, s.123]. Wielu autorów wskazuje na ich potencjalne możliwości wykorzystania do oceny jakości innych obiektów złożonych, opisywanych dużą ilością cech (np. [Pociecha 1997], [Borys 1980], [Pluta 1986]).

Termin wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP) wywodzi się od pojęcia obiektu wielowymiarowego, przez który rozumie się *„bądź jednostkę statystyczną określoną przez wartości zbioru zmiennych, bądź zmienną, którą opisują jej realizacje w poszczególnych jednostkach”* [Pluta 1977, s.8]. WAP definiowany jest też jako *„zbiór różnorodnych metod służących do wykrywania prawidłowości w zbiorowościach statystycznych, których jednostki są opisywane przez stosunkowo liczny zespół zmiennych”*. [Pluta 1986, s.8]. Z. Hellwig uważa zaś, że wielowymiarowa analiza porównawcza (WAP) nie jest nauką a jedynie stanowi *„zbiór metod przydatnych do prezentacji i porównywania obiektów wielocechowych o wysokim stopniu złożoności”* [Hellwig 1990, s.8].

Celem stosowania WAP jest określenie pewnej miary syntetycznej, będącej kryterium wartościowania obiektów i wyboru optymalnego rozwiązania [Hellwig 1990, s.8]. Obejmuje ona szereg metod taksonomicznych oraz analizę czynnikową.

Metody taksonomiczne stosowane są zarówno w procesie wartościowania, jak i oceny obiektów. Termin taksonomia oznacza: *„...naukę o zasadach systematyzacji, tzn. o zasadach wprowadzaniu ładu wśród jednostek zbiorowości według stopnia ich zbliżenia ze względu na określone zmienne charakteryzujące te jednostki”* [Polarczyk 1980, s.115].

Systematyzacja (porównywanie) obiektów opiera się na macierzy odległości, która określa położenie każdego punktu (cechy) w stosunku do pozostałych punktów, a tym samym pozwala określić miejsce tego punktu w całej zbiorowości, umożliwiając przez to ich uporządkowanie i klasyfikację. Celem taksonomii jest odnalezienie homogenicznych (jednorodnych) grup, a tym samym znalezienie struktury analizowanego zjawiska. Metody taksonomiczne opierają się na cechach słabo skorelowanych między sobą.

Metody analizy czynnikowej zakładają silne korelowanie cech, a do porównywania obiektów stosuje się macierz korelacji danych. W przypadku oceny jakości procesu logistycznego, opartej na słabo skorelowanych kryteriach i cechach (por. par. 2.4), metody analizy czynnikowej nie będą miały praktycznego zastosowania. Dlatego też w dalszej części pracy omówione zostaną jedynie metody taksonomiczne.

3.4.2 Procedura metod

Badania taksonomiczne, prowadzące do wprowadzenia syntetycznego miernika oceny obiektu według określonego kryterium, wymagają przeprowadzenia pewnej procedury, którą można ująć w sześciu etapach [Mynarski 1992, s. 120-122]:

1. określenie zakresu merytorycznego, terytorialnego i czasowego badań, a w szczególności wyspecyfikowanie elementów zbioru obiektów oraz zbioru cech wyjściowych;
2. zebranie ekwiwalentnych danych, doprowadzenie ich do porównywalności, wyeliminowanie obserwacji nietypowych, interpolacja brakujących informacji;
3. analiza statystyczna danych wejściowych:
 - wyznaczenie i analiza parametrów opisowych rozkładu (średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe, współczynniki zmienności, asymetrii i koncentracji);
 - ocena stopnia i kierunku współzależności między zmiennymi wyjściowymi;
 - empiryczna weryfikacja analitycznej postaci rozkładu poszczególnych zmiennych (jedno – i wielowymiarowych);
4. dobór optymalnego podzbioru zmiennych diagnostycznych oraz ustalenie wag zmiennych;
5. porządkowanie i grupowanie obiektów w ramach analizowanych układów zmiennych:
 - wybór algorytmów klasyfikacyjnych;
 - ustalenie metryk odległości;
 - określenie sposobu normalizacji i agregacji zmiennych;

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

- realizacja obliczeń;

6. analiza i interpretacja wyników, sformułowanie wniosków końcowych.

Dobór metod taksonomicznych zależy od celu badań. Badacz musi podjąć kilka decyzji, które mają decydujący wpływ na wyniki końcowe i obejmujących:

- wybór obiektu i cechy,
- wybór formuły doprowadzania danych (cech) do porównywalności,
- wybór metryki odległości,
- wybór metody ważenia cech,
- wybór funkcji agregujących.

Obiekt i cecha są pojęciami pierwotnymi taksonomii. Obiektem mogą być wyroby, procesy itp.; cechy natomiast są to wielkości opisujące obiekt. Wybór obiektu i cech zależy od badacza i ma duży wpływ na wyniki końcowe obliczeń.

Doprowadzenie danych (cech) do porównywalności może być dokonane na kilka sposobów: standaryzacji, unitaryzacji, rangowania lub poprzez przekształcenie ilorazowe. Do najczęściej wykorzystywanych metod należą metody przyjmujące następujące formuły [Pociecha 1997, s.133-134],[Siedlecka i Siedlecki 1994, s.126]:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}}{\bar{x}_j}, \quad \bar{x}_j \neq 0 \quad (3.11)$$

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}^{\max}}{x_{ij}}, \quad x_{ij} \neq 0 \quad (3.12)$$

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{ij}^{\max}}, \quad x_{ij}^{\max} \neq 0 \quad (3.13)$$

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{ij}^{\min}}{x_{ij}^{\max} - x_{ij}^{\min}}, \quad x_{ij}^{\max} \neq x_{ij}^{\min} \quad (3.14)$$

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}^{\max} - x_{ij}}{x_{ij}^{\max} - x_{ij}^{\min}}, \quad x_{ij}^{\max} \neq x_{ij}^{\min} \quad (3.15)$$

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_j} \quad (\text{dla stymulant}) \quad (3.16)$$

$$y_{ij} = \frac{\bar{x}_j - x_{ij}}{S_j} \quad (\text{dla destymulant}), \quad (3.17)$$

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

gdzie:

y_{ij} - standaryzowana zmienna j- tej cechy i- tego obiektu ($i=1,2,\dots,m; j=1,2,\dots,m$)

x_{ij} - wartość j- tej cechy i- tego obiektu,

x_j^{max} - wartość maksymalna j-tej cechy,

x_j^{min} - wartość minimalna j-tej cechy,

$\bar{x}_j$ - średnia arytmetyczna j-tej cechy:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad (3.18)$$

S_j - odchylenie standardowe j-tej cechy:

$$S_j = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2} \quad (3.19)$$

Inny sposób doprowadzenia danych do porównywalności to unitaryzacja, czyli przekształcenie wartości absolutnych w wartości relatywne o stałych jednostkach przedziału zmiennych [Podolec 1988, s.40], [Jajuga 1999, s.34]:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}}{R_j}, \quad (3.20)$$

$$y_{ij} = 1 - \frac{x_{ij}}{R_j}, \quad (3.21)$$

gdzie:

R_j - rozstęp i-tej cechy.

Zmienne mogą być unormowane metodą rangowania, czyli poprzez zastąpienie wartości cech rangami wynikającymi z rosnącego uporządkowania ich wartości, a także poprzez przekształcenie ilorazowe, przyjmujące za punkt odniesienia maksymalną, minimalną lub dowolną arbitralnie ustaloną wartość zmiennej.

Obiekty badania taksonomicznego w interpretacji geometrycznej są punktami w przestrzeni cech diagnostycznych. Do wyznaczenia położenia obiektu stosuje się różne metryki odległości. Najogólniejszą metryką jest metryka Minkowskiego:

$$d_{ik}^p = \sqrt[p]{\sum_{j=1}^m |x_{ij} - x_{kj}|^p}, \quad (3.22)$$

gdzie:

d_{ik}^p - odległość i- tego punktu od punktu k - tego,

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

p - liczba naturalna, która zależy od liczby zmiennych i może przyjmować wartości

1,2 lub ∞ ,

m - liczba cech diagnostycznych,

x_{ij}, x_{kj} - realizacja j -tej cechy w obiekcie i -tym oraz k -tym.

Dla $p=1$ formuła Minkowskiego określana jest jako tzw. odległość miejska:

$$d_{ik} = \sum_{j=1}^m |y_{ij} - y_{kj}| \quad (3.23)$$

Dla $p=2$ formuła Minkowskiego przybiera postać odległości euklidesowej:

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_{kj})^2} \quad (3.24)$$

Dla $p=\infty$ formuła Minkowskiego określana jest jako tzw. metryka Czebyszewa:

$$d_{ik} = \max_j (y_{ij} - y_{kj}) \quad (3.25)$$

Jako mierniki odległości przyjmowane są również kwadraty odległości euklidesowej (wzór 3.26) albo odległości przeciętnej (pierwiastek z przeciętnej kwadratów różnic wartości zmiennych (wzór 3.27):

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_{kj})^2} \quad (3.26)$$

$$d_{ik} = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (y_{ij} - y_{kj})^2} \quad (3.27)$$

gdzie:

d_{ik} - odległość i -tej cechy od cechy k -tej,

m -liczba cech,

y_{ij} -standaryzowana zmienna j -tej cechy i -tego obiektu,

y_{kj} - standaryzowana zmienna j -tej cechy k -tego obiektu.

Istnieją inne miary nie oparte na metryce Mińkowskiego, takie jak [Podolec 1988, s.43]: odległość Lance'a-Williansa, metryka Canberna, współczynnik dywergencji Clarka, miara niepodobieństwa struktur, miara nadwyżek stochastycznych. Są one jednak słabo opisane w literaturze przedmiotu.

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Cechy z punktu widzenia zastosowania metody wielowymiarowej analizy porównawczej mają różną ważność. Są cechy istotne, wręcz krytyczne, z punktu widzenia celu metody; bywają też cechy, których potencjalna wartość jest bardzo niska. Dlatego można zróżnicować je nadając im wagi, czyli pewne wielkości z przedziału $(0,1>$, które informują o ważności cechy z punktu widzenia realizacji kryterium głównego. Istnieje wiele metod ważenia cech, z których najbardziej popularna jest metoda ocen ekspertów¹⁰ [Kindlarski 1988, s.40-48] [Galanc i in. 1990]. Nie uzyskano jednak zadowalających rezultatów w określaniu obiektywnych metod ważenia cech [Pociecha i in. 1988, s. 43]. Dlatego na ogół przyjmuje się system wag jednostkowych traktujących zmienne równoprawnie.

W wielowymiarowej analizie porównawczej wykorzystywanych jest wiele funkcji agregujących, np. funkcje addytywne (wzór 3.28, wzór 3.29), multiplikatywne (wzór 3.30, wzór 3.31), harmoniczne (wzór 3.32, wzór 3.33). Wymienione funkcje przyjmują następujące postacie:

1. funkcje addytywne:

$$Q = \sum_{j=1}^m w_j y_{ij} \quad (3.28)$$

$$Q = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m w_j y_{ij}, \quad (3.29)$$

2. funkcje multiplikatywne:

$$Q = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m y_{ij}^{w_j}} \quad (3.30)$$

$$Q = \prod_{j=1}^m w_j y_{ij}, \quad (3.31)$$

3. funkcje harmoniczne:

$$Q = \frac{\sum_{j=1}^m w_j}{\sum_{j=1}^m w_j y_{ij}} \quad (3.32)$$

¹⁰ Ideę metody ocen ekspertów i sposób statystycznego opracowania wyników badań ankietowych przeprowadzonych wśród ekspertów przedstawiono w pracy [Galanc, Jaśniewicz i Mikuś 1990].

$$Q = \frac{m}{\sum_{j=1}^m \frac{w_j}{y_{ij}}}, \quad (3.33)$$

gdzie:

w_j - waga j-tej zmiennej ($j=1, \dots, m$),

y_{ij} - znormalizowana i-ta wartość j-tej zmiennej, jej postać zależy od liczby przyjętych cech diagnostycznych.

Inne, mniej popularne i znacznie rzadziej stosowane propozycje funkcji agregujących --, tzw. bezwzorcowe funkcje agregujące stanowią: [Kolman 1992, s.77] [Pociecha 1997, s.133-135]:

- korygowany wskaźnik multiplikatywny,
- korygowany wskaźnik multiplikatywno- wykładniczy,
- wskaźnik addytywno -wykładniczy,
- korygowany wskaźnik addytywno -wykładniczy.

W niektórych metodach jako funkcje agregujące stosowane są odległości pomiędzy ocenianymi obiektami a pewnym obiektem traktowanym jako wzorzec.

3.4.3 Rodzaje metod

Ze względu na cel prowadzonego badania metody taksonomiczne można podzielić na trzy grupy [Pluta 1977, s.9], [Pociecha i in. 1988, s.16]:

- metody hierarchizacji (porządkujące),
- metody grupowania (podziałowe),
- metody wyboru (wyboru reprezentantów grup).

Metody hierarchizacji (porządkujące) obejmują metody porządkujące liniowo, bądź nieliniowo. Pierwsze z nich obejmują metody, w których punkty wielowymiarowej przestrzeni rzutowane są na prostą. Do metod tych jest zaliczana m.in. metoda sum standaryzowanych wartości, metoda rang, metoda pierwszego czynnika wspólnego, metody wzorcowe. Metody porządkowania nieliniowego stanowią natomiast te metody, w których punkty wielowymiarowej przestrzeni rzutowane są na płaszczyznę. Można je podzielić na metody porządkujące dendrytowo (np. metoda taksonomii wrocławskiej,

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Dendryt Prima) oraz na metody hierarchizacji drzewkowej, takie jak m.in. metoda najbliższego sąsiedztwa, najdalszego sąsiedztwa, metoda środka ciężkości, metoda mediany, metoda średniej grupowej, metoda Warda.

Druga grupa metod - metody grupowania, zwane inaczej podziałowymi, związane są z podziałem zbioru elementów na jednorodne (homogeniczne) grupy. Generalnie można je podzielić na metody bezpośrednie oraz na metody iteracyjne. Do metod bezpośrednich zalicza się metodę wrocławską (metodę hiperkul), metodę eliminacji wektorów, katowicką, jednakowego natężenia. Do metod iteracyjnych zaś – metody: Czekanowskiego (różnic przeciętnych), k-średnich, k centroidów. Metody iteracyjne nie prowadzą do budowy czynników syntetycznych. Opierają się na pewnych sposobach przesuwania obiektu (ów) pomiędzy podgrupami. Prowadzą do uzyskania podziału, który jest najlepszy z możliwych przy zadanym podziale wstępnym.

Trzecia grupa metod taksonomicznych, tzw. metody wyboru (metody wyboru reprezentantów grup), jest stosowana w celu ograniczenia bardzo licznego zestawu potencjalnych zmiennych do tych zmiennych, które oddają najistotniejsze własności badanego zjawiska (tzw. reprezentantów grup). Wybór reprezentantów grup następuje po zgrupowaniu wszystkich cech. Podstawowe metody wyboru reprezentantów grup to metoda środka ciężkości oraz metoda potencjałów. Obie metody pozwalają na ograniczenie wielkości zbioru cech poprzez wskazanie cechy reprezentatywnej dla zbioru. Interpretacja reprezentanta jest trudna i nie pozwala na formułowanie wniosków co do jakości obiektu.

Metody grupowania i wyboru reprezentanta grup nie mogą być zastosowane do oceny jakości procesu logistycznego, ponieważ obiekty brane do porównań stanowią stosunkowo nieliczny zbiór. Jedyną grupą metod taksonomicznych, która może być zastosowana do oceny jakości procesu logistycznego są metody hierarchizacji (porządkowe). Pozwalają one bowiem uporządkować zbiór procesów nadając im pewną syntetyczne wielkości informujące o stanie jakości procesów - tzw. syntetyczny miernik jakości procesu logistycznego.

3.4.4 Zastosowanie metod do oceny jakości obiektów

W literaturze wskazano na kilka zastosowań metod wielokryterialnej analizy porównawczej WAP, należących do metod hierarchizacji – do oceny jakości różnych obiektów:

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

- metodę standaryzowanych sum należącą do grupy metod porządkujących liniowo – do oceny jakości środowiska naturalnego [Sobczyk 1995, s.89-97];
- metodę syntetycznej miary rozwoju, należącą do grupy metod porządkujących liniowo – do oceny jakości życia mieszkańców regionu [Siedlecka i Siedlecki 1994, s.123-131];
- metodę wzorcową należącą do grupy metod porządkujących liniowo – do porządkowania i oceny jakości wyrobów przemysłowych [Fuksa 1977];
- taksonomię wrocławską (metodę dendrytową) należącą do grupy metod porządkujących nieliniowo – do oceny jakości wyrobów przemysłowych [Siuta 1982].

Procedury wymienionych metod są zgodne z ogólną procedurą metod WAP przedstawioną w pkt. 3.4.3. Różnią się one jedynie formułami doprowadzania cech do porównywalności, przyjętymi metrykami odległości, metodą ważenia cech i przyjętą funkcją agregującą.

W pracy [Sobczyk 1995, s.89-97] wykorzystano metodę standaryzowanych sum do oceny jakości środowiska przyrodniczego województw. Jest to metoda należąca do metod porządkowania liniowego.

Do normalizacji cech diagnostycznych przyjęto w metodzie dwa sposoby standaryzacji: zgodnie z formułą (3.12) – dla stymulant, oraz (3.13) – dla destymulant.

Agregacja standaryzowanych wielkości cech przeprowadzana jest zgodnie z następującą formułą:

$$g_i = \frac{1}{m} \left(\sum_{j \in S} y_{ij} + \sum_{j \in D} y_{ij} \right), \quad (3.34)$$

gdzie:

y_{ij} – znormalizowana wartość j -tej cechy ($j=1,2,...,n$) i -tego obiektu ($i=1,2,...,m$)
otrzymana zgodnie z formułą (3.12) – dla cech będących stymulantami i (3.13)
– dla cech będących destymulantami;

m – liczba obiektów,

S – zbiór stymulant,

D –zbiór destymulant.

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Miara g_i przyjmuje większe wartości w sytuacji, gdy obiekt (województwo) osiąga stan mniej korzystny z punktu widzenia jakości (jest bardziej zanieczyszczony); może też przyjmować wartości ujemne. W celu ułatwienia interpretacji wyników autorzy zaproponowali też formuły przekształcające miernika g_i :

$$g'_i = g_i - \min_i(g_i),$$

oraz

$$g''_i = \frac{g'_i}{\max_i(g'_i)},$$

które powodują przesunięcie skali miernika g_i do punktu zerowego (formuła g'_i) i do ustalenia górnego kresu syntetycznego miernika w punkcie 1 (formuła g''_i).

W metodzie syntetycznej miary rozwoju zaproponowanej do oceny poziomu jakości życia [Siedlecki i Siedlecka 1994], wartości cech obiektu doprowadza się do porównywalności i addytywności poprzez zastosowanie dwóch formuł: unitaryzację i normalizację (wzory 3.12 i 3.13), które pozwalają na inną interpretację uzyskanych wyników w czasie syntetyzacji.

Syntetyzacja cech w metodzie następuje poprzez uwzględnienie wag w zsumowanych uprzednio zestandaryzowanych wartościach cech:

$$Q_i = w_{ij} \sum_{j=1}^m y_{ij}, \quad (3.35)$$

gdzie:

y_{ij} – znormalizowana wartość j -tej cechy ($j=1,2,\dots,n$) i -tego obiektu ($i=1,2,\dots,m$),
otrzymana zgodnie z formułą 3.12 i 3.13;

w_{ij} – współczynnik ważności j -tej cechy ($j=1,2,\dots,n$) i -tego obiektu ($i=1,2,\dots,m$).

Wartość współczynników ważności cech autorzy przyjęli jako odwrotność liczby obiektów:

$$w_{ij} = \frac{1}{m},$$

gdzie:

m – liczba cech i -tego obiektu.

Wartość Q_i jest wskaźnikiem jakości życia mieszkańców regionu. Większe wartości Q_i określają obiekt lepszy pod względem kryterium ogólnego (poziomu jakości życia).

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

W pracy [Fuksa 1974] zastosowano metodę wzorcową do porządkowania wyrobów ze względu na ich poziom jakości. W metodzie tej liniową hierarchię obiektów określa się na podstawie ich odległości od wybranego punktu zwanego wzorcem. Wskazuje on najbardziej pożądane wartości zmiennych. Ustalając współrzędne punktów wzorcowych przyjmuje się maksymalne zaobserwowane wartości cech jako współrzędne wzorca pozytywnego, a minimalne wartości (po ujednoliceniu charakteru cech) jako współrzędne antywzorca.

W celu sprowadzenia do porównywalności wartości poszczególnych zmiennych wyrażonych w różnych jednostkach miary, dokonuje się standaryzacji zmiennych zgodnie ze wzorem (3.16) i (3.17).

Miarą podobieństwa obiektu do wzorca jest odległość wszystkich znormalizowanych cech obiektu od punktu wzorcowego, obliczana zgodnie ze wzorem (3.26). Miarą natomiast jakości obiektu i -tego stanowi wielkość Q_i określona wzorem:

$$Q_i = \frac{d_i}{\bar{d} + 2S},$$

gdzie:

d_i – odległość wszystkich znormalizowanych cech obiektu i -tego od punktu wzorcowego,

$\bar{d}$ – średnia arytmetyczna odległości obiektów od punktu wzorcowego,

S – odchylenie standardowe i -tego obiektu, liczone zgodnie z formułą (3.19).

Wielkość Q_i jest nieujemna i przyjmuje wartości z przedziału $<0,1>$. Najwyższy poziom jakości obiekt osiąga wówczas, gdy wielkości Q_i przyjmują wartość 0, najniższy zaś wówczas, gdy wielkości Q_i przyjmują wartość 1. Segregując obiekty według rosnącej wartości Q_i można uporządkować je według poziomu jakości.

W pracy [Siuta 1982] zastosowano metodę taksonomii wrocławskiej do oceny jakości i porządkowania zbioru wyrobów przemysłowych. Metoda ta pozwala na porządkowanie zbioru znormalizowanych obiektów na podstawie macierzy odległości, która jest miarą podobieństwa obiektów. W metodzie tej, na podstawie macierzy odległości, budowany jest dendryt optymalny, który stanowi połączenie elementów (obiektów) najmniej zróżnicowanych względem siebie i których suma odległości pomiędzy kolejnymi punktami (sąsiadami) dendrytu jest minimalna. Uporządkowanie zbioru wyrobów w postaci dendrytu optymalnego stanowi podstawę do jego podziału na jednorodne podzbiory zwane klasami wyrobów.

W metodzie zastosowano dwie formuły normalizacji: w przypadku stymulant – wzór (3.14), w odniesieniu zaś do destymulant – wzór (3.15).

Formuła ustalania miar jakości (w tym wypadku poziomów rozwoju wyrobu, rozumianych jako stopień akceptacji wyrobu przez rynek z uwagi na charakteryzującą go zdolność do realizacji potrzeb i wymagań odbiorców) jest wyznaczana na podstawie przyjętej formuły odległości zgodnej ze wzorem (3.23) (tzw. odległość miejska).

3.5 Ocena metod oceny procesu logistycznego według kryterium jakościowego

3.5.1 Kryteria oceny prezentowanych metod

Metoda oceny jakości musi być oceniana z punktu widzenia trzech zasadniczych aspektów:

1. przyjętej definicji jakości,
2. właściwości wybranego obiektu,
3. przyjętego celu oceny jakości.

Metody oceny jakości, zdefiniowanej zgodnie z normą PN-ISO 8402: 1996 (patrz par.1.3), muszą uwzględniać potrzeby (w założeniu klienta zewnętrznego bądź wewnętrznego) oraz muszą umożliwiać określenie zdolności obiektu do zaspokojenia tych potrzeb¹¹. Realizacja tych dwóch wymagań, wynikających z definicji jakości, odbywa się poprzez odpowiedni dobór cech jakości, odzwierciedlających potrzeby i określających parametry zdolności obiektu do realizacji wymagań. Metody zakładające w swoich formułach ograniczenie zestawu cech według kryteriów innych niż jakościowe są nieodpowiednie. Okazać się bowiem może, że metoda nie uwzględnia zasadniczych aspektów jakości obiektu.

Jakość obiektu może być opisywana cechami mierzalnymi (ilościowymi) lub cechami o charakterze niemierzalnym, tzw. cechami jakościowymi. W przypadku procesu logistycznego jakość zazwyczaj opisywana jest obydwoma rodzajami cech. Metoda oceny może próbować zastąpić cechy niemierzalne innymi cechami mierzalnymi (przekładać cechy jakościowe na cechy ilościowe), albo zaproponować formułę oceny na podstawie mierników opisujących zarówno cechy mierzalne, jak i niemierzalne. W przypadku

¹¹ Propozycja kryteriów i cech jakości procesu logistycznego przedstawiona została w rozdz. 2.

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

metody, która ma na celu doskonalenie jakości procesu niezbędne jest przyjęcie cech mierzalnych, które pozwalają porównywać zmiany zachodzące w procesie, a poza tym ułatwiać zrozumienie zależności pomiędzy cechami a jakością [Masing 1994, s.64]. Przyjęcie metody, w której stosowana jest formuła oceny na bazie cech niemierzalnych pociąga za sobą szereg negatywnych konsekwencji, takich jak m.in.: trudna interpretacja wyników, ograniczona zdolność do porównań wyników, zbyt duża subiektywność w interpretacji poziomów jakości, błędy wynikające z nadawania cechom subiektywnych ocen przez oceniającego.

Mówiąc o właściwościach procesu logistycznego jako obiektu oceny jakości należy stwierdzić, że proces ten jest obiektem złożonym i może być opisany nieskończoną liczbę cech. Na potrzeby oceny jakości muszą być wybrane jedynie cechy opisujące jakość procesu logistycznego, z tym, że muszą one podkreślać istotne właściwości procesu logistycznego. Problem ten został szczegółowo omówiony w rozdz.2.

Złożoność procesu logistycznego musi być uwzględniona również w samym algorytmie metody oceny jakości. Wiele cech jakości odnosi się tylko do jednej części procesu, np. podprocesu zaopatrzenia, podprocesu magazynowania, czy też obsługi. Podprocesy opisywane tego rodzaju cechami jakości są trudno porównywalne. Oceniając jakość procesu należy dysponować takim narzędziem oceny, które pozwalałoby zarówno kompleksowo ocenić jakość (cały proces logistyczny), jak i poszczególne jego składowe.

Ostatnim czynnikiem wpływającym na wybór metody oceny jakości obiektu – celem przeprowadzania oceny jakości procesu logistycznego będzie doskonalenie jego jakości. Poza tym metoda ma być elementem zapewnienia jakości w przedsiębiorstwie.

Z definicji doskonalenia jako redukcji odchyleń [Wetzel i Maul 1996] wynika, że metoda oceny powinna wskazywać te elementy procesu, których poziom jakości nie jest zadowalający, czyli czynniki zakłócające w procesie oraz możliwe kierunki poprawy istniejącego stanu. W doskonaleniu procesów ważne jest ustalenie również tendencji w zachowaniu się parametrów. Metoda oceny powinna więc pozwolić ustalać kierunek zmian w nim zachodzących (tzw. dynamiczna ocena zmian procesu).

W literaturze przedmiotu i wśród metod zawartych w przeglądzie metod oceny jakości procesu logistycznego można spotkać dwa podejścia do oceny poziomu jakości obiektu [Krodkiewska-Skoczylas 1997]. Pierwsze zakłada, że celem oceny jakości obiektu może być jedynie ustalenie wszystkich cech jakości obiektu, które odbiegają od poziomu jakości cech przyjętych za bazę odniesienia (określenie stopnia odchylenia) oraz wskazanie

sposobów usunięcia stwierdzonych odchyłań¹². Drugie podejście zakłada możliwość wyrażania cech jakości obiektu za pomocą jednego wskaźnika, tzw. wskaźnika jakości kompleksowej¹³.

Walorem pierwszego podejścia jest niewątpliwie to, że metody oparte na nim, zachowują istotę jakości, nie występują problemy z porównaniem jednostek miar, ani nie występują błędy pojawiające się w czasie przekształcania mierników jakości. Omawiane podejście ma jednak wiele minusów, do których zalicza się przede wszystkim fakt, że nie można na jego podstawie ustalić stopnia doskonałości procesu, a także że nie można go zastosować do oceny zmian całego procesu w czasie (ze względu na dużą liczbę parametrów go opisujących). Metody oparte na tym podejściu są z reguły bardzo pracochłonne.

Zastosowanie drugiego podejścia do oceny jakości, opartego na zastosowaniu syntetycznego wskaźnika jakości dla całego obiektu (tzw. kompleksowego wskaźnika jakości), a obarczone – pomimo szeregu zalet – również wieloma zarzutami. Zaletą tego podejścia jest to, że można go stosować do porównywania obiektów w kilku aspektach: obiektów między sobą, obiektu w różnych okresach, a także badanego obiektu z obiektami konkurencji. Inną jego zaletą jest możliwość zdefiniowania poziomu doskonalenia obiektu. Do wad kompleksowej (syntetycznej) oceny jakości należy zaliczyć brak możliwości przedstawiania poziomu jakości złożonego obiektu jednym wskaźnikiem (parametrem) [Borys 1980]. Poza tym, zastosowanie jednego parametru ukrywa różnice między poziomami jakości różnych cech. K. Krodkiewska- Skoczylas [1997, s.354] odpira ten zarzut twierdząc, że wady tej można uniknąć poprzez zastosowanie modelu matematycznego, który uwzględniałby ważność i dopuszczalne przedziały zmian wartości wskaźników jakości poszczególnych cech. Inną wymienianą wadą jest trudność porównywania cech wyrażonych parametrami o różnych jednostkach miary. Niedogodność tę można zniwelować poprzez scharakteryzowanie poszczególnych cech bezwymiarowymi funkcjami liczbowej oceny cechy mierzonej i uznawanej za wzorcową. Kolejnym mankamentem kompleksowego podejścia do oceny jakości jest fakt, że wykorzystuje on jedynie model jakości obiektu, co jest zbytnim uproszczeniem złożonego problemu, obciążonym błędem. Zwolennicy podejścia odparowują ten zarzut twierdząc, że "model

¹² Podejście to w dalszej części pracy nazywać będziemy podejściem tradycyjnym (porównawczym).

¹³ Podejście to nazywane jest również podejściem syntetycznym [Krodkiewska-Skoczylas 1997].

jest elementem poznania naukowego. Nauka korzysta często z modeli, nie tylko z samego obiektu" [Krodkiewska- Skoczylas 1997, s.354].

W przypadku oceny jakości procesu logistycznego można z powodzeniem stosować oba wymienione podejścia. Uwzględniając jednak założony cel zastosowania metody oceny jakości, jakim jest doskonalenie procesu logistycznego, przydatną może okazać się jedynie syntetyczna metoda jakości uwzględniająca wszystkie postulaty zniwelowania wad.

Metoda oceny jakości procesu logistycznego powinna posiadać również walory praktyczne. Aby mogły zostać zastosowane musi być stosunkowo prosta, zachowując przy tym wszystkie właściwości zarówno obiektu, jak i pojęcia jakości. Ważne jest tu zarówno przyjęcie odpowiednich mierników oceny (tylko takich, które łatwo można zmierzyć) oraz jasne określenie sposobu zbierania danych (gdzie?, jak?, kto?, czym?, częstotliwość?), tak aby zminimalizować błędy pomiaru mierników.

Wyniki metody muszą zaś być jednoznaczne i zrozumiałe, co można osiągnąć jedynie dzięki przyjęciu odpowiedniej formuły obliczeniowej.

W tabeli 3.6 przedstawiono omówione kryteria podziału metod oceny jakości procesu logistycznego wraz z podziałem metod według każdego kryterium oraz wskazaniem pożądaných rozwiązań w metodzie.

Podsumowując rozważania przeprowadzone w tym rozdziale należy stwierdzić, że metody oceny jakości procesu logistycznego powinny spełniać szereg warunków, aby mogły być stosowane jako narzędzie podejmowania decyzji co do drogi dalszego rozwoju procesu. Wśród warunków tych można wymienić:

- uwzględnianie wymagań klienta (wewnętrznego i zewnętrznego),
- uwzględnianie złożonego charakteru procesu logistycznego,
- ocenianie kompleksowo jakości procesu logistycznego,
- ocenianie zarówno jakości jednego procesu, jak i procesów podobnych (własnych i obcych), ocenianie dynamiki zmian procesów logistycznych w czasie,
- wskazywanie czynników zakłócających w procesie,
- zakładać profilaktyczne działania zapewniające jakość.

Dodatkowym walorem metody powinna być jej prostota zarówno w przyjętej procedurze obliczeń, jak i interpretacji wyników, na tyle, na ile przy złożoności procesu logistycznego będzie to możliwe.

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Tabela 3.6

Rodzaje metod oceny jakości procesu logistycznego ze względu na przyjęte kryteria ich podziału oraz pożądany rodzaj metod w ramach każdego kryterium

L.p	Kryteria podziału metod oceny jakości procesu logistycznego	Rodzaje metod w ramach kryteriów	Pożądany rodzaj metod
1	Uwzględnianie wymagań klienta	Metody uwzględniające wszystkie wymagania klienta Metody nie uwzględniające wymagań klienta Metody uwzględniające wymagania klienta (wymóg fakultatywny) Metody uwzględniające tylko niektóre wymagania klienta	Metody uwzględniające wszystkie wymagania klienta
2	Mierzalność cech	Metody uwzględniające wyłącznie cechy mierzalne Metody uwzględniające wyłącznie cechy niemierzalne (jakościowe) Metody uwzględniające cechy mieszane (mierzalne i niemierzalne) Metody uwzględniające zarówno cechy mierzalne jak i niemierzalne, podające formułę przekładania cech jakościowych na cechy mierzalne	Metody uwzględniające wyłącznie cechy mierzalne
3	Sposób doboru liczby cech	Metody nieograniczające liczby cech Metody ograniczające liczbę cech	Metody nieograniczające liczby cech
4	Wskazywanie czynników zakłócających	Metody wskazujące czynniki zakłócające Metody, w których czynniki zakłócające nie są wskazywane	Metody wskazujące czynniki zakłócające
5	Sposób pomiaru tendencji zmian	Metody, w których jest ustalana tendencja zmian Metody, w których nie jest ustalana tendencja zmian (jednokrotna ocena)	Metody, w których jest ustalany pomiar tendencji zmian procesu
6	Sposób oceny dynamiki zmian jakości	Metody oceniające dynamikę zmian jakości w czasie Metody nie oceniające dynamikę zmian jakości w czasie	Metody oceniające dynamikę zmian jakości w czasie
7	Podejście do oceny jakości	Metody tradycyjne (porównawcza ocena) Metody syntetyczne (kompleksowe)	Metody syntetyczne
8	Sposób interpretacji wyników	Metody proste/ z jednoznaczną interpretacją wyników Metody skomplikowane / z niejednoznaczną interpretacją wyników	Metody proste z jednoznaczną interpretacją wyników
9	Walory użytkowe metody	Metody proste Metody o dużym/ małym stopniu skomplikowania Metody pracochłonne	Metody proste i mało skomplikowane

Źródło Opracowanie własne

3.5.2 Ocena prezentowanych metod

W tym punkcie rozdziału zostaną ocenione metody przedstawione w rozdz. 3 pod kątem ośmiu kryteriów jakościowych zaprezentowanych w pkt. 3.5.1. Do oceny metod, ze względu na swoją prostotę i uniwersalność, zastosowana zostanie metoda punktowa, zaprezentowana w pkt. 3.2.3. Przyjęta procedura oceny polega na nadaniu wszystkim metodom dla każdego kryterium oceny punktów z pewnego zbioru. Następnie sumuje się wartości poszczególnych cech kryteriów skorygowane przez nadane przez autorkę współczynniki ważności kryteriów. Metoda, która osiąga najwyższą wartość jest uważana za lepszą.

Większość przyjętych kryteriów oceny metod może być opisana cechami alternatywnymi względem siebie (występowanie kryterium/ niewystępowanie kryterium), które wzajemnie wykluczają się, chociaż dla niektórych kryteriów można wskazać rozwiązania pośrednie. Z punktu widzenia celu stosowania metod, do ich oceny przyjęto więc trzystopniową skalę ocen: 1 - dla cech pożądanых; 0,5 – dla cech, które mogą spełnić oczekiwania pod pewnymi warunkami oraz 0 – dla cech niepożądanych z punktu widzenia celu oceny.

Współczynniki ważności poszczególnych kryteriów otrzymały wartości z przedziału $<0,100>$. Przy czym przyjęto zasadę, że suma wszystkich współczynników równa się 100. Za najważniejsze kryterium zostało uznane uwzględnianie wymagań klienta, przyznając 20 punktów ze 100 punktowej skali. Kryterium to jest bowiem ściśle związane z definicją jakości. Uwzględnianie wymagań klienta stanowi podstawę oceny jakościowej obiektu i powinna być ujmowana w metodzie. Na drugim miejscu pod względem ważności została zakwalifikowana mierzalność cech jakościowych, uzyskując 14 punktów. Kryterium to jest ściśle związane z celem przeprowadzania oceny jakości procesu, jakim jest jego doskonalenie. Doskonać można bowiem tylko te obiekty, które można zmierzyć [Masing 1994, s.65], [Wetzel i Maul 1996]. Następne sześć kryteriów: sposób pomiaru tendencji zmian, wskazywanie czynników zakłócających, sposób oceny dynamiki zmian jakości, podejście do oceny jakości oraz sposób interpretacji wyników metody ocenione zostały na 10 punktów każde. Kryteria te wynikają w głównej mierze z warunków niezbędnych do przeprowadzania doskonalenia procesów, głównego celu stosowania metody, i związane są ze sposobem pomiaru i oceny cech. Ważność ostatniego kryterium ocenione zostało najniżej, na sześć punktów. Kryterium to związane jest bowiem jedynie z walorami

praktycznymi metody, które ze względu na cel metody nie odgrywają ważnej roli, niemniej jednak ze względu na zakres i możliwość praktycznego stosowania metody musi być uwzględnione.

Ocenę ważności kryteriów oceny metod oceny jakości procesu logistycznego oraz wartości możliwych do przyjęcia w ich ramach cech przedstawiono w tab. 3.7.

Analizując przedstawione w tym rozdziale pracy metody oceny jakości obiektów należy stwierdzić, że jedyną metodą, która w swoich założeniach zakłada uwzględnianie wymagań klienta jest metoda FMEA, pozostałe metody nie zakładają uwzględniania takiego wymagania.

Większość metod zakłada przyjmowanie cech mierzalnych w swoich formułach (metoda zgodnościowa, metoda rozwojowa, metoda uogólnionego parametru, metody WAP), albo opiera się na formułach przekładania cech jakościowych na cechy mierzalne (metoda uśrednionych znamion jakości, metoda macierzowej oceny strat jakości).

W prawie wszystkich metodach nie zakłada się ograniczenia liczby cech przyjmowanych do rozważań. Dwie metody: punktowa oraz oceny jakości poprzez indeksy jakości, nie mogą przyjmować bardzo dużego zestawu cech – ze względu na swój charakter (opierają się na szacowaniu wartości cech przez ekspertów) – co nie wprost zakłada ograniczenie ich liczby do takiej, która pozwoli ekspertom na dokonanie oceny w rozsądnym czasie. Metoda macierzowej oceny strat jakości opiera się wyłącznie na jednej cesze – stratach jakości.

Kilka z prezentowanych metod pozwalają na wskazanie czynników zakłócających w przebiegu procesu drogą analizy obliczeń. Są to metody: uśrednionych znamion jakości, punktowa, uogólnionego parametru oraz metody WAP. Jedyną metodą wskazującą bezpośrednio czynniki zakłócające jest metoda FMEA. Pozostałe metody pozwalają jedynie na sformułowanie oceny bez wskazania czynników, które mają wpływ na osiągnięcie niskiego poziomu jakości przez proces.

Tylko pięć metod pozwala na pomiar tendencji zmian zachodzących w procesie: metoda FMEA, metody porządkowania liniowego i nieliniowego WAP, metoda uogólnionego parametru oraz metoda uśrednionych znamion jakości, a trzy z nich pozwala na ustalanie dynamiki zmian zachodzących w procesie: metody hierarchizacji liniowej WAP, metoda uogólnionego parametru oraz metoda uśrednionych znamion jakości.

3. Analiza metod oceny jakości obiektu i ich ocena pod kątem zastosowania do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa

Tabela 3.7

Ocena ważności kryteriów oceny metod oceny jakości procesu logistycznego oraz wartości cech oceny jakości w ramach każdego kryterium

L.p	Kryteria oceny metod oceny jakości procesu logistycznego	Ważność kryterium oceny (1-100)	Cechy kryteriów oceny metod	Wartość cechy
1	Uwzględnianie wymagań klienta	20	• zakłada uwzględnianie wszystkich wymagań klienta	1
			• nie uwzględnia wymagań klienta	0
			• wymagania klienta mogą być brane pod uwagę (wymóg fakultatywny)	0,5
			• bierze pod uwagę tylko niektóre wymagania klienta	0,5
2	Mierzalność cech	14	• zakłada tylko cechy mierzalne	1
			• zakłada tylko cechy niemierzalne (jakościowe)	0
			• zakłada cechy mieszane	0,5
			• proponuje formułę przekładania cech jakościowych na cechy mierzalne	1
3	Sposób doboru liczby cech	10	• nieogranicza liczby cech	1
			• ogranicza ilości cech według pewnego kryterium nie uwzględniającego wszystkich wymagań jakościowych	0
			• ogranicza ilości cech według kryterium jakościowego	0,5
4	Wskazywanie czynników zakłócających	10	• wskazuje czynniki zakłócające proces	1
			• nie wskazuje czynników zakłócających	0
			• wskazuje czynniki zakłócające w drodze analizy obliczeń	0,5
5	Sposób pomiaru tendencji zmian	10	• ustala tendencję zmian jakości w czasie	1
			• nie ustala tendencji (jednokrotna ocena)	0
6	Sposób oceny dynamiki zmian jakości	10	• ocenia dynamikę zmian jakości	1
			• nie ocenia dynamiki zmian jakości	0
7	Podejście do oceny jakości	10	• ocenia porównawczo	0
			• ocenia syntetyczne (kompleksowo)	1
			• przyjmuje inną formułę oceny	0,5
8	Sposób interpretacji wyników	6	• prosta interpretacja wyników	1
			• trudna interpretacja wyników	0
9	Walory użytkowe metody	4	• prostota założeń i obliczeń	1
			• prostota założeń, ale czasochłonne obliczenia	0,5
			• skomplikowany sposób przygotowania danych i czasochłonność obliczeń	0

Źródło: Opracowanie własne

Analizując metody ze względu na podejście do oceny jakości należy stwierdzić, że większość z analizowanych metod należy do metod syntetycznych: metoda uśrednionych znamion jakości, metoda zgodnościowa, rozwojowa, uogólnionego parametru i metody WAP, a dwie metody należą do grupy metod klasycznych – metod, które oceniają proces w oparciu o przyjęty model jakości procesu, nie dając jednej syntetycznej oceny jakości całego procesu. Są to metody: alternatywno-punktowa oraz metoda oceny jakości poprzez indeksy jakości. Pozostałe dwie metody: metoda FMEA oraz metoda macierzowej oceny strat jakości nie można zakwalifikować do żadnej z wymienionych dwóch grup. Metoda FMEA jest metodą analityczną, metoda macierzowej oceny strat jakości wykorzystuje jedynie szacowanie kosztów strat jakości.

Interpretacja wyników oceny w większości metod jest prosta – wyższe wartości wskaźnika oceny oznaczają wyższy poziom jakości badanego obiektu. Tylko trzy badane metody mogą sprawić pewne trudności interpretacyjne: metoda alternatywno-punktowa, metoda zgodnościowa oraz metoda rozwojowa.

Jedynie trzy omawiane metody: metodę alternatywno-punktową, metodę uogólnionego parametru oraz metody porządkowania liniowego WAP, można ocenić jako metody dość proste pod względem przyjętej formuły obliczeniowej i czasochłonności przygotowania i przetwarzania danych. Pozostałe metody są dużo bardziej skomplikowane.

Summaryczna ocena prezentowanych w pracy metod oceny jakości procesu logistycznego według przyjętych kryteriów (tab. 3.7) została przedstawiona w tab. 3.8.

Oceniając całościowo prezentowane metody, z uwzględnieniem przyjętych kryteriów, należy stwierdzić, że żadna z metod nie spełnia wszystkich kryteriów w pełni zadawalająco.

Najlepszymi metodami są metody należące do metod porządkowania wielowymiarowej analizy porównawczej (WAP) oraz metoda uogólnionego parametru. Osiągnęły one 85 punktów w 100 punktowej skali ocen. Na drugim miejscu uplasowała się metoda porządkowania nieliniowego WAP otrzymując 79 punkty.

Rozpiętość w punktacji metod należących do grupy metod wielowymiarowej analizy porównawczej wynika z faktu, że metody tego typu różnią się pod względem stopnia trudności w przygotowaniu i przetwarzaniu danych. Metody porządkowania liniowego (metoda sum standaryzowanych wartości, metody wzorcowe) jako prostsze i mało

Tabela 3.8

Sumaryczna ocena potencjalnych metod oceny jakości procesu logistycznego według przyjętych kryteriów

Numer kryterium	Kryteria oceny metod									Sumaryczna wartość oceny
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ważność kryterium	20	14	10	10	10	10	10	10	6	
Metoda										
Metoda uogólnionego parametru	0,5	1	1	0,5	1	1	1	1	1	85
Metody porządkowania liniowego WAP	0,5	1	1	0,5	1	1	1	1	1	85
Metoda porządkowania nieliniowego WAP	0,5	1	1	0,5	1	1	1	1	0	79
Metoda uśrednionych znamion jakości	0	1	0,5	0,5	1	1	1	1	0	64
FMEA	1	0	1	1	1	0	0,5	1	0	55
Metoda oceny jakości poprzez indeksy jakości	0	1	0,5	0	1	1	0	1	0,5	52
Metoda macierzowej oceny strat jakości	0,5	1	0	0	0	0	0,5	1	0,5	42
Metoda punktowa	0	0,5	0,5	0,5	0	0	1	1	0,5	40
Metoda zgodnościowa	0	1	1	0	0	0	1	0	0	34
Metoda rozwojowa	0	1	1	0	0	0	1	0	0	34
Metoda alternatywno-punktowa	0	0	1	0	0	0	0	0	1	16

Źródło: Opracowanie własne

Legenda: Kryteria oceny jakości:

1 – Uwzględnianie wymagań klienta

2 – Mierzalność cech

3 – Sposób doboru liczby cech

4 – Wskazywanie czynników zakłócających

5 – Sposób pomiaru tendencji zmian

6 – Sposób oceny dynamiki zmian jakości

7 – Podejście do oceny jakości

8 – Sposób interpretacji wyników

9 – Walory użytkowe metody

pracochłonne otrzymały większą liczbę punktów niż trudniejsza metoda, zaliczana do metod uporządkowania dendrytowego (taksonomia wrocławska). Ich podstawowym wspólnym mankamentem jest fakt, że nie mają wbudowanej w swoich założeniach wymagania uwzględniania życzeń klientów w czasie doboru i oceny cech.

Trzecią metodą, ocenianą ze względu na przyjęte w pracy kryteria oceny jest metoda uśrednionych znamion jakości, która otrzymała 64 punkty. Ustępuje ona metodom WAP i metodzie uogólnionego parametru jedynie pod względem walorów użytkowych – opiera się na dość skomplikowanej i czasochłonnej formule obliczeniowej.

Czwartą metodą jest metoda analizy przyczyn i skutków niezgodności (FMEA), która otrzymała 55 punktów. Jej głównym mankamentem jest fakt, że nie bada procesów poprzez pomiar mierzalnych jego cech, co w konsekwencji uniemożliwia ocenę dynamiki zmian jakości ocenianego procesu. Metoda posiada jeden istotny walor, którego nie ma żadna z badanych metod – zakłada w swojej procedurze wymóg uwzględniania potrzeb klientów.

Najslabszą metodą okazała się metoda alternatywno-punktowa, która oprócz swojej prostoty oraz faktu, że pozwala na ocenę procesu na podstawie dowolnego zestawu cech, nie posiada walorów istotnych z punktu widzenia celu oceny jakości procesu.

Z punktu widzenia oceny jakości procesu logistycznego należy przyjąć, że metody, które otrzymały największą liczbę punktów: metody porządkowania liniowego wielokryterialnej analizy porównawczej oraz metoda uogólnionego parametru najlepiej spełniają stawiane wymagania i powinny być wykorzystywane w procesie oceny procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego.

Przedstawione metody wielokryterialnej analizy porównawczej stały się obiektem weryfikacji na realnych obiektach. Metoda uogólnionego parametru wymaga zaś dalszego opracowania umożliwiającego jej wykorzystanie w ocenie jakości realnych obiektów, a w szczególności procesu logistycznego (por. rozdz.4).

4. Proponowana metoda oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

4.1 Wprowadzenie

Proponowana metoda oceny jakości procesu logistycznego została opracowana przez T. Galanca, Z. Jaśniewicza oraz J. Mikusia [1989] z przeznaczeniem do wyznaczania odwrotnej prognozy punktowej sprawności technicznej obiektu opisanego zbiorem parametrów prognostycznych. Pozwala ona wyznaczyć pewną miarę syntetyczną stopnia sprawności technicznej badanego obiektu na podstawie zbioru parametrów prognostycznych obiektu. Jej istota sprowadza się do wyznaczenia wartości syntetycznej tzw. parametru uogólnionego z pewnych stanów obiektów technicznych, która informuje o stopniu sprawności technicznej obiektu w określonym czasie (por. pkt. 3.3.6).

Metoda może mieć szersze zastosowanie, nie tylko do oceny obiektów technicznych. Przyjęta w metodzie formuła pozwala bowiem na wyznaczenie wartości syntetycznych z parametrów opisujących obiekty złożone (takie jak np. proces logistyczny) oraz – na ich podstawie – na ocenę stanu tych obiektów w określonym czasie. Jednak bezpośrednie zastosowanie metody do oceny jakości procesu logistycznego – według kryteriów i mierników oceny zaprezentowanych w par. 2.3 i par. 3.4 – napotyka na pewną trudność związaną z przeprowadzeniem normalizacji cech jakości, zgodnie z zaproponowaną przez autorów formułą. Wymaga ona bowiem przyjęcia założenia, że wartości cech muszą być mniejsze od wartości optymalnych cech. Wartości optymalne być przy tym różne od zera, w przeciwnym razie nie można dokonać obliczeń wartości znormalizowanych. Wśród zaproponowanych w pracy mierników oceny jakości występują takie, których wartości optymalne równe są zero, a wartości cech są większe od wartości optymalnych (np. wskaźnik braków). Z tego też względu niezbędna stała się modyfikacja metody, polegająca na zastąpieniu istniejącej formuły standaryzacji na inną formułę, wolną od tych niedogodności. W propozycji tego dotyczącej przyjęto formułę unitaryzacji (por. pkt. 3.4.2 pracy), która jest znaczeniowo zbliżona do formuły standaryzacji w metodzie wzorcowej, nie wymaga jednak przyjęcia założenia ograniczającego zestawu cech jakościowych procesu. Omawianą metodą w ujęciu oryginalnym, zgodnie z konwencją przyjętą przez autorów w pracy [Galanec, Jaśniewicz i Mikuś 1989] przedstawiono w zał. 4.

4.2 Procedura proponowanej metody

4.2.1 Wstępna charakterystyka procedury

Proponowana metoda będzie realizowana według procedury obejmującej trzynaście faz w czterech etapach:

Etap I. Czynności wstępne:

1. Zdefiniowanie obiektu oceny
2. Podział procesu logistycznego na podprocesy
3. Określenie zbioru cech opisujących podprocesy
4. Określenie charakteru cech opisujących podprocesy
5. Określenie ważności podprocesów i ich cech

Etap II. Budowa macierzy podprocesów oraz normalizacja cech macierzy:

6. Określenie wartości cech dla każdego podprocesu i budowa macierzy podprocesów
7. Analiza macierzy podprocesów
8. Normalizacja cech opisujących podprocesy

Etap III. Obliczenie miernika syntetycznego oceny jakości podprocesów:

9. Obliczenie wartości uogólnionych parametrów obiektów podprocesów logistycznych
10. Ustalenie poziomów jakości obiektów w podprocesach logistycznych

Etap IV. Obliczenie wartości miernika syntetycznego oceny jakości procesu logistycznego oraz analiza wyników obliczeń:

11. Obliczenie wartości miernika syntetycznego obiektu dla procesu logistycznego
12. Ustalenie poziomu jakości procesów logistycznych obiektów
13. Analiza wyników obliczeń poziomu jakości procesu logistycznego (z punktu widzenia dynamiki zmian procesu oraz przyczyn niskiej jakości)

4.2.2 Etap I. Czynności wstępne

W etapie pierwszym należy przygotować dane do obliczeń w sześciu fazach.

Faza pierwsza: Zdefiniowanie obiektu oceny

W zależności od celu oceny obiektem badań może być proces logistyczny przedsiębiorstwa w określonych m – przedziałach czasowych, albo też procesy logistyczne wyrobów podobnych w m – przedsiębiorstwach (oddziałach, filiach itp.).

W przypadku oceny dynamiki zmiany jakości procesu logistycznego określonego wyrobu w czasie należy określić dokładne przedziały czasowe t_j ($j=1,2,...,m$) dokonywania pomiarów, np. co 1 tydzień, 2 tygodnie, 1 miesiąc, 1 kwartał, 1 rok. Przyjęcie jednakowych przedziałów czasowych pozwoli na późniejsze prognozowanie zmian jakości procesu logistycznego w czasie i osiągnięcie porównywalnych wyników.

W przypadku oceny jakości procesów logistycznych wyrobów podobnych w różnych przedsiębiorstwach muszą zostać określone: liczba badanych obiektów oraz czas (okres) przeprowadzenia badań, tak aby wyniki pomiaru mogły być porównywalne.

Faza druga: Podział procesu logistycznego na podprocesy

Podział procesu logistycznego na podprocesy będzie polegał na wskazaniu wszystkich głównych podprocesów logistycznych, które realizowane są w przedsiębiorstwie. Krok ten jest niezwykle istotny z punktu widzenia celu badania, tj. określania poziomu jakości tego procesu i jego oceny. Proces logistyczny składa się bowiem z wielu trudno porównywalnych podprocesów. Jasne określenie składowych procesu (podprocesów) ułatwia analizę przyczyn osiągania niskiej jakości całego procesu.

Proces logistyczny P można podzielić na podprocesy ze względu na różne kryteria, np. zadania lub funkcje realizowane przez proces w przedsiębiorstwie (patrz par. 1.2). Wypcyfikowane podprocesy $P^{(k)}$ będą tworzyły zbiór P elementów rozłącznych:

$$P = \{P^{(k)}\}, k = 1, 2, \dots, l,$$

gdzie:

l – liczba podprocesów

Faza trzecia: Określenie cech opisujących podprocesy

Następnym, niezwykle istotnym krokiem będzie określenie cech jakości opisujących podprocesy, służących do oceny jakości podprocesów. W tej fazie, dla każdego podprocesu $P^{(k)}$ ($k = 1, 2, \dots, l$; l – liczba podprocesów) należy ustalić cechy jakości $x^{(k)}_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$; n – liczba cech jakości podprocesu k -tego). Będą one tworzyły zbiór $X^{(k)}$ cech jakości podprocesu k -tego:

$$X^{(k)} = \{x^{(k)}_{ij}\},$$

gdzie:

i – numer cechy jakości ($i = 1, 2, \dots, n$; n – liczba cech jakości podprocesu k -tego).

Wybór cech jakości procesu logistycznego zależy od przyjętego celu oceny (proces wyrobu, grupy wyrobów) oraz od warunków funkcjonowania procesu w konkretnym

4. Proponowana metoda oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

przedsiębiorstwie (np. wielkość przedsiębiorstwa, struktura procesu). Decyzję o uwzględnieniu cechy podejmować powinni eksperci¹, z wykorzystaniem np. metody ekspertów.

Wybrane zbiory cech jakości podprocesów utworzą zbiór $X^{(k)}$ cech jakości całego procesu logistycznego X :

$$X = \{X^{(k)}\},$$

gdzie:

k – numer podprocesu ($k = 1, 2, \dots, l$, l – liczba podprocesów).

Faza czwarta: Określenie charakteru cech opisujących podprocesy

Wśród cech zbioru $X^{(k)}$, utworzonego w poprzedniej fazie, należy wskazać cechy będące stymulantami, destymulantami oraz nominantami. Stymulanta jest to cecha, której wysokie wartości są pożądane z punktu widzenia osiągnięcia wysokiego poziomu jakości przez proces logistyczny. Destymulanta stanowi cechę, której wartość z punktu widzenia osiągnięcia wysokiego poziomu jakości przez proces maleje wraz z wzrostem wartości liczbowej. Nominanta jest cechą, dla której pożądane są określone (optymalne) wartości, natomiast wszelkie odchylenia od określonego poziomu stanowią dla niej zjawisko negatywne [Hellwig 1990, s.10], [Pociecha 1997, s. 129]. Dla cech będących nominantami należy określić wartości optymalne.

Faza piąta: Określenie ważności podprocesów i ich cech

W fazie czwartej metody należy określić ważność każdego podprocesu i ważność każdej jego cechy z punktu widzenia osiągnięcia pożądanego poziomu jakości procesu. Określenie ważności podprocesów i ich cech jest sprawą bardzo istotną z punktu widzenia uzyskania miarodajnych wyników końcowych. Będzie polegało na nadaniu podprocesom odpowiednich współczynników ważności $w^{(k)}$.

Współczynnik $w^{(k)}$ ważności podprocesu $P^{(k)}$ to liczba z przedziału $(0,1>$ nadawana arbitralnie przez ekspertów. W przypadku gdy wszystkie podprocesy będą równo ważne z punktu widzenia celu badania, wówczas współczynniki $w^{(k)}$ będą przyjmowały wartość 1. W czasie nadawania zróżnicowanych wartości współczynników należy stosować zasadę, w

¹ Zespół ekspertów może składać się z przedstawicieli komórek logistycznych przedsiębiorstwa. Metoda ekspertów została szczegółowo opisana w wielu pozycjach literaturowych, np. [Kindlarski 1988, s.40-48], [Krodkiewska-Skoczylas 1982, s.52-65], [Wesołowski 1975, s.45].

myśl której suma współczynników $w^{(k)}$ podprocesu $P^{(k)}$ równa się 1. Rozpatrując oba przypadki łącznie mamy zatem:

$$\begin{cases} w^{(k)} = 1 \\ \text{lub} \\ w^{(k)} < 1 \Rightarrow \sum w^{(k)} = 1. \end{cases}$$

W czasie przeprowadzania badania jakości procesów po raz pierwszy, należy przyjąć, że z punktu widzenia osiągnięcia pożądanego poziomu jakości przez cały proces logistyczny wszystkie podprocesy są jednakowo ważne i wówczas współczynniki $w^{(k)}$ jakości podprocesów będą przyjmować wartość 1. Nadanie zróżnicowanych współczynników będzie miało sens w przypadku badania zmian jakości procesu w pewnym przedziale czasu. Wyższe współczynniki powinny być nadane tym podprocesom, które ze względu na uzyskiwany niezadowalający poziom jakości będą uznane za krytyczne.

Również każdej cesze $x^{(k)}_i$ podprocesu $P^{(k)}$ ($k=1,2,\dots,l$) nadawane są odpowiednie współczynniki $w^{(k)}_i$ ważności z przedziału $(0,1>$. Przy czym nie jest stosowana zasada obowiązująca przy określaniu współczynników ważności podprocesów $w^{(k)}$, że suma wszystkich współczynników jest równa 1.

W większości przypadków dla dowolnego podprocesu $P^{(k)}$ cechy będą przyjmowały identyczne współczynniki ważności. Związane jest to z tym, że trudno wskazać ważniejszą cechę, ze względu na osiągnięcie pożądanego poziomu jakości końcowej. Do oceny jakości procesu wybiera się bowiem wszystkie cechy, które mogą wpływać na jakość końcową. Przyjęcie zróżnicowanych współczynników $w^{(k)}_i$ ważności cech jakości, podobnie jak przy określaniu współczynników ważności podprocesów, może mieć uzasadnienie wówczas, gdy ocenie podlegać będzie zmiana jakości obiektu (stopień poprawy jakości) w przedziale czasu. Wyższe współczynniki będą przyjmować te cechy, które zostały uznane za krytyczne z punktu widzenia osiągnięcia pożądanego (poprawy) poziomu jakości obiektu.

4.2.3. Etap II. Budowa macierzy podprocesów oraz jej normalizacja

W etapie drugim buduje się macierz podprocesów logistycznych (faza 6) oraz przeprowadza normalizację cech opisujących każdy podproces (faza 7).

Faza szósta: Określenie wartości cech dla każdego podprocesu oraz budowa macierzy podprocesów

W piątej fazie metody dla każdego podprocesu $P^{(k)}$ ($k=1,2,\dots,l$) zbierane są dane o wartościach zdefiniowanych w fazie trzeciej cech jakości oraz na ich podstawie budowana jest macierz obserwacji (macierz procesów w przestrzeni cech). Budowa tej macierzy polega na przedstawieniu wyników pomiarów w postaci macierzy cech $x^{(k)}_{ij}$ jakości. Jej wielkość zależy od celu oceny oraz od liczby cech opisujących podproces $P^{(k)}$ ($k=1,2,\dots,l$). Jeżeli celem badań będzie porównanie i ocena procesów logistycznych przedsiębiorstwa w czasie, wówczas wielkość macierzy będzie wyznaczała liczbę przedziałów czasowych branych do badań. W przypadku, gdy jako cel badań przyjmuje się porównanie i ocenę procesów logistycznych wyrobów podobnych w kilku przedsiębiorstwach, wówczas wielkość macierzy wyznaczy liczbę porównywalnych przedsiębiorstw.

Macierz podprocesów w przestrzeni cech będzie miała postać:

$$P^{(k)} = [x^{(k)}_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} x^{(k)}_{11} & x^{(k)}_{12} & \dots & x^{(k)}_{1m} \\ x^{(k)}_{21} & x^{(k)}_{22} & \dots & x^{(k)}_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x^{(k)}_{n1} & x^{(k)}_{n2} & \dots & x^{(k)}_{nm} \end{bmatrix},$$

gdzie:

$x^{(k)}_{ij}$ – i-ta cecha j -tego obiektu w k-tym podprocesie logistycznym,

k – numer podprocesu $P^{(k)}$ ($k=1,2,\dots,l$, l – liczba podprocesów),

i – numer cechy jakości podprocesu k-tego ($i=1,2,\dots,n$; n – liczba cech jakości podprocesu k-tego),

j – numer obiektu badania ($j=1,2,\dots,m$; m – liczba obiektów badań),

Wszystkie macierze podprocesów można przedstawić w postaci tabelarycznej (tab.4.1).

Tabela 4.1

Tabelaryczne ujęcie macierzy podprocesu P_k w przestrzeni cech

Podproces $P^{(k)}$ ($k = 1, 2, \dots, l$)					
Czas/obiekt	t_1/O_1	t_2/O_2	t_3/O_3	...	t_m/O_m
Cecha jakości					
$x^{(k)}_1$	$x^{(k)}_{11}$	$x^{(k)}_{12}$	$x^{(k)}_{13}$	...	$x^{(k)}_{1m}$
$x^{(k)}_2$	$x^{(k)}_{21}$	$x^{(k)}_{22}$	$x^{(k)}_{23}$	...	$x^{(k)}_{2m}$
...	...	...	...	...	...
$x^{(k)}_n$	$x^{(k)}_{n1}$	$x^{(k)}_{n2}$	$x^{(k)}_{n3}$	...	$x^{(k)}_{nm}$

Źródło: Opracowanie własne

Oznaczenia: t_i – j-ty okres badawczy ($i=1,2,\dots,m$) O_i – j-ty obiekt ($i=1,2,\dots,m$)**Faza siódma : Analiza macierzy procesów**

W fazie siódmej omawianej metody wszystkie cechy analizuje się pod kątem ich charakteru (stymulanty, destymulanty, nominanty) oraz ustala wartości osiągane przez nominanty w stosunku do przyjętych w etapie pierwszym wartości optymalnych cech. Cechy-nominanty, osiągające wartości niższe od optymalnej należy zakwalifikować jako stymulanty, cechy-nominanty, osiągające wartości wyższe od optymalnej należy zakwalifikować jako destymulanty. Działania te ułatwią normalizację cech przeprowadzaną w następnej fazie normalizacji.

Faza ósma: Normalizacja cech opisujących podprocesy

Celem normalizacji jest sprowadzenie cech jakości do porównywalności. Polega na przekształceniu macierzy podprocesu $P^{(k)}$ w macierz znormalizowaną podprocesów w przestrzeni cech $Y^{(k)}$:

$$P^{(k)} \longrightarrow Y^{(k)}, \quad Y_k = [y^{(k)}_{ij}]_{n \times m},$$

gdzie:

 $y^{(k)}_{ij}$ – znormalizowana cecha $x^{(k)}_{ij}$ ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$), n – liczba cech k-tego podprocesu logistycznego, m – liczba obiektów logistycznych.

W metodzie jako formułę standaryzacji przyjęto unitaryzację. W zależności od charakteru cech (por. faza czwarta) oraz przyjmowanych wartości formuła unitaryzacji

4. Proponowana metoda oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

będzie miała inną postać. Dla cech będących stymulantami formuła ta przyjmuje postać (4.1), dla cech będących destymulantami - postać (4.2) :

$$y_{ij}^{(k)} = \frac{x_{ij}^{(k)} - x_{\min, j}^{(k)}}{x_{\max, j}^{(k)} - x_{\min, j}^{(k)}} , \quad (4.1)$$

$$y_{ij}^{(k)} = 1 - \frac{x_{ij}^{(k)} - x_{\min, j}^{(k)}}{x_{\max, j}^{(k)} - x_{\min, j}^{(k)}} , \quad (4.2)$$

gdzie:

$y_{ij}^{(k)}$ – znormalizowana zmienna i - tej cechy ($i = 1, \dots, n$) j-tego obiektu ($j=1, 2, \dots, m$) w k-tym podprocesie logistycznym,

$x_{ij}^{(k)}$ – wartość i-tej cechy ($i = 1, \dots, n$) j-tego obiektu ($j=1, 2, \dots, m$) w k-tym podprocesie logistycznym,

$x_{\max, j}^{(k)}$ – wartość maksymalna cech j-tego obiektu w k-tym podprocesie logistycznym,

$x_{\min, j}^{(k)}$ – wartość minimalna cech j-tego obiektu w k-tym podprocesie logistycznym.

W przypadku gdy nie występują różnice w wartościach cech w poszczególnych obiektach wówczas należy przyjąć, że wartość cechy znormalizowanej będzie przyjmować wartość 1 dla cech będących stymulantami, 0 zaś dla cech będących destymulantami.

Znormalizowane cechy $y_{ij}^{(k)}$ będą przyjmować wartości z przedziału $<0, 1>$, przy czym:

$y_{ij}^{(k)} = 0$, dla cechy przyjmującej wartości niepożądane (gorsze) z punktu widzenia jakości procesu logistycznego,

$y_{ij}^{(k)} = 1$, dla cechy przyjmującej wartości pożądane (lepsze) z punktu widzenia jakości procesu logistycznego.

Znormalizowane wartości cech będą tworzyły macierz Y wartości znormalizowanych:

$$Y^{(k)} = [y^{(k)}_{ij}]_{n \times m} = \begin{bmatrix} y^{(k)}_{11} & y^{(k)}_{12} & \dots & y^{(k)}_{1m} \\ y^{(k)}_{21} & y^{(k)}_{22} & \dots & y^{(k)}_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ y^{(k)}_{n1} & y^{(k)}_{n2} & \dots & y^{(k)}_{nm} \end{bmatrix}$$

gdzie:

$y^{(k)}_{ij}$ – i-ta znormalizowana cecha j -tego obiektu w k-tym podprocesie logistycznym,

k – numer podprocesu $P^{(k)}$ ($k=1,2,\dots,l$; l – liczba podprocesów),

i – numer cechy jakości podprocesu k-tego ($i=1,2,\dots,n$; n – liczba cech jakości podprocesu k-tego),

j – numer obiektu badania ($j = 1,2,\dots,m$; m – liczba obiektów badań).

Wszystkie macierze podprocesów można przedstawić w postaci tabelarycznej (patrz tab.4.2).

Tabela 4.2

Tabelaryczne ujęcie znormalizowanej macierzy podprocesu P_k w przestrzeni cech

Podproces $P^{(k)}$ ($k=1, 2, \dots, l$)					
Czas/obiekt Unormowana cecha jakości	t_1/O_1	t_2/O_2	t_3/O_3	...	t_m/O_m
$y^{(k)}_1$	$y^{(k)}_{11}$	$y^{(k)}_{12}$	$y^{(k)}_{13}$	...	$y^{(k)}_{1m}$
$y^{(k)}_2$	$y^{(k)}_{21}$	$y^{(k)}_{22}$	$y^{(k)}_{23}$	...	$y^{(k)}_{2m}$
...	...	...	...	...	...
$y^{(k)}_n$	$y^{(k)}_{n1}$	$y^{(k)}_{n2}$	$y^{(k)}_{n3}$	...	$y^{(k)}_{nm}$

Źródło: Opracowanie własne

Oznaczenia: t_i – j-ty okres badawczy ($i=1,2,\dots,m$)

O_i – j-ty obiekt ($i=1,2,\dots,m$)

4.2.4. Etap III. Obliczenie wartości miernika syntetycznego oceny jakości podprocesów

Faza dziewiąta: Obliczenie uogólnionego parametrów obiektów podprocesu logistycznego

Na podstawie standaryzowanej macierzy danych oraz przyjętych w fazie piątej wartości współczynników ważności cech dla każdego podprocesu $P^{(k)}$ ($k=1,2,\dots,l$) wyznaczany jest tzw. uogólniony parametr obiektu, który stanowi sumaryczną wartość

stanów jakości dla wszystkich badanych obiektów (procesów w czasie, procesów przedsiębiorstw). Formuła obliczeniowa parametru uogólnionego $m_j^{(k)}$ dla j-tego obiektu ($j=1,2,...,m$) w k-tym podprocesie logistycznym jest następująca:

$$m_j^{(k)} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i^{(k)} y_{ij}^{(k)}}{\sum_{i=1}^n w_i^{(k)}}, \quad (4.3)$$

gdzie:

$y_{ij}^{(k)}$ – i-ta znormalizowana cecha j-tego obiektu w k-tym procesie logistycznym,
 $w_i^{(k)}$ – waga i-tej unormowanej cechy jakości k-tego podprocesu logistycznego.

Parametr uogólniony przyjmuje wartości z przedziału $<0,1>$. Wartość 0 osiąga, gdy wszystkie unormowane wartości cechy są równe zero; wartość 1 zaś, gdy wszystkie wartości unormowane cech są równe jeden.

Obliczony parametr jest miernikiem syntetycznym jakości podprocesu logistycznego badanego obiektu, na podstawie którego można ustalić poziomy jakości obiektów w każdym podprocesie logistycznym.

Faza dziesiąta: Ustalenie poziomów jakości obiektów w podprocesie logistycznym

Obliczone w poprzednim etapie wartości $m_i^{(k)}$ syntetycznych mierników jakości obiektów dla k-tego podprocesu logistycznego tworzą zbiór $M^{(k)}$ mierników:

$$M^{(k)} = \{m_{ij}^{(k)}, i=1,2,...,m.$$

Na podstawie tego zbioru można ustalić poziomy jakości obiektów w każdym podprocesie logistycznym. W tym celu należy zbiór mierników $M^{(k)}$ uporządkować rosnąco bądź malejąco. Wyższa wartość miernika jakości procesu będzie wskazywała na to, że ten podproces jest bliższy ideałowi. Następnie należy ustalić s-przedziałów liczbowych, które będą wskazywać poziomy jakości podprocesów. Przedziały liczbowe można wyznaczać według różnych procedur grupowania obiektów. Najprostszą metodą jest podział całego przedziału liczbowego na równe części. Bardziej skomplikowane procedury to np. zastosowanie metod grupowania wielokryterialnej analizy matematycznej (np. metoda wrocławska [metoda hiperkul], metoda eliminacji wektorów, metoda katowicka, metoda jednakowego natężenia, metoda Czekanowskiego, metoda k-średnich, metoda k centroidów).

Po ustaleniu poziomu jakości podprocesów można przejść do etapu następnego – analizy wyników obliczeń, pomijając etap IV (obliczenie wartości miernika syntetycznego procesu logistycznego). Uzyskaliśmy bowiem wystarczające wyniki do analizy i oceny jakości każdego podprocesu logistycznego. Nie możemy jednak jeszcze ich podstawie ocenić jakości całego procesu logistycznego

4.2.5. Etap IV. Obliczenie wartości miernika syntetycznego procesu logistycznego

W etapie IV dla każdego obiektu obliczana jest wartość miernika syntetycznego całego procesu logistycznego na podstawie syntetycznych mierników podprocesów logistycznych, obliczonych w poprzedniej fazie.

Faza jedenasta: Obliczenie wartości miernika syntetycznego obiektu dla procesu logistycznego

Wartość miernika syntetycznego całego procesu logistycznego M_j dla obiektu j –tego będzie sumą wartości mierników syntetycznych poszczególnych podprocesów $m^{(k)}_j$, skorygowaną przez współczynniki wagowe $w^{(k)}$ podprocesu k -tego ustalone w fazie piątej (etap I):

$$M_j = \frac{\sum_{k=1}^l w^{(k)} m^{(k)}_j}{\sum_{k=1}^l w^{(k)}} \quad (4.4)$$

gdzie:

M_j – wartość miernika syntetycznego całego procesu logistycznego dla j -tego obiektu,

$m^{(k)}_j$ – wartość miernika syntetycznego j -tego obiektu w k -tym podprocesie logistycznym,

$w^{(k)}$ – współczynnik ważności k -tego podprocesu logistycznego ($k=1,2,\dots,l$).

Miernik syntetyczny będzie przyjmował wartości z przedziału $(0,1]$. W przypadku osiągnięcia przez obiekt wartości niższej będzie to oznaczać, że obiekt jest gorszy pod względem zakładanego poziomu jakości. Wyższa wartość miernika jakości obiektu będzie wskazywała na to, że obiekt jest bliższy ideałowi.

Faza dwunasta: Ustalenie poziomów jakości procesów logistycznych obiektów

W celu ustalenia poziomów jakości procesów logistycznych obiektów należy uporządkować rosnąco obliczone w poprzedniej fazie wartości mierników syntetycznych M_j dla obiektu i -tego. Następnie należy ustalić t przedziałów liczbowych, które będą wskazywać na poziomy jakości procesów logistycznego obiektów. Przedziały liczbowe można wyznaczać według różnych procedur grupowania obiektów (por. faza dziesiąta).

Faza trzynasta: Analiza wyników obliczeń poziomu jakości procesów logistycznych

Obliczona w poprzedniej fazie wartość miernika syntetycznego nie jest wystarczająca do analizy i oceny jakości procesów logistycznych. Aby w pełni móc ocenić tę jakość należy poddać analizie również wartości m_i syntetycznych mierników oceny jakości obiektu w procesie logistycznym obliczone w etapie trzecim.

W fazie trzynastej analiza wyników obliczeń poziomu jakości procesów logistycznych będzie przebiegała z punktu widzenia dynamiki zmian procesu oraz przyczyn niskiej jakości. Należy analizować wartości tych mierników, które mają decydujący wpływ na wyniki końcowe. Analiza powinna być zakończona wnioskami co do przyczyn niskiej jakości i określeniem możliwości wyeliminowania ich.

4.3 Interpretacja wyników metody

Wartości obliczonych wskaźników jakości wykorzystywane są tylko do porządkowania uzyskanych wyników według klas (stanów) jakości, wskazując na jej poziom w jednolitej skali stanów. Wskaźnik jakości obiektu j -tego (M_j) jest to wielkość przyjmująca wartości z przedziału $(0,1)$. Wyższe wartości wskaźnika wskazują na osiąganie wyższego stanu jakości przez obiekt (proces logistyczny w danym czasie lub proces logistyczny w przedsiębiorstwie). Jednak pełny obraz jakości obiektu (procesu logistycznego) uzyskać można dopiero po zanalizowaniu wyników etapu trzeciego i drugiego (faza dziewiąta i faza ósma).

Należy w tym miejscu zaznaczyć, że jakość uzyskanych wyników w zakresie jakości obiektu w dużej mierze zależeć będzie od:

- jakości doboru cech (ich kompletności, istotności, trafności),
- właściwego określenia współczynników ważności,
- prawidłowego określenia wartości optymalnych cech, które wpływają na wartości znormalizowane,
- przyjętego sposobu (formuły) standaryzacji cech.

4.4 Ocena proponowanej metody

Zaproponowana metoda posiada wiele zalet, które na tle zalet innych metod omówionych w rozdz. 3 pozwalają na bardzo pozytywną ocenę metody.

Zaletą tej metody jest niewątpliwie to, że pozwala ona na operowanie dużą liczbą danych opisujących proces logistyczny (mierników oceny jakości procesu logistycznego). Jest przy tym metodą stosunkowo prostą. Obejmuje bowiem tylko trzynaście faz w czterech etapach. Zaproponowane formuły standaryzacji oraz formuła syntetyzacji są również proste zarówno pod względem prowadzenia obliczeń, jak i interpretacji wyników.

Drugą bardzo ważną zaletą metody jest fakt, że umożliwia ona ocenę poszczególnych podprocesów jak i całego procesu logistycznego oraz daje podstawę do przeprowadzania ekonometrycznej oceny procesów (prognozowania rozwoju procesów). Metoda ta pozwala również na zdefiniowanie optymalnych parametrów prognostycznych (cech jakości), które mogą być traktowane jako wzorce jakości – jako wartości cech uznawanych przez ekspertów za wyznaczające pożądany poziom jakości procesu, co jest niezwykle istotne z punktu widzenia definicji jakości obiektu.

Kolejnym walorem metody jest fakt, że ogranicza ona udział ekspertów w fazie samej oceny do minimum, co pozwala na uniknięcie błędów szacowania. Do jej pozytywów można zaliczyć również to, że porządkuje informacje o jakości w każdej fazie procesu (w każdym podprocesie logistycznym).

Proponowana metoda spełnia większość przyjętych w rozdz.3 (por. par.3.5) kryteriów oceny. Operuje cechami (miernikami) mierzalnymi, nie ogranicza przy tym ich liczby, a więc jest metodą uniwersalną. Dobór w niej formuły normalizacji cech pozwala na wskazanie cech, które z punktu widzenia jakości wpływają na uzyskiwanie niekorzystnych wyników procesu, nie ma jednak wbudowanego w formułę wymogu takiej oceny. Poza tym metoda pozwala ocenić tendencję zmian zarówno całego procesu, jak i poszczególnych jego składowych (podprocesów) i umożliwia ustalanie prognozy kształtowania się poziomu jakości procesu. Sposób interpretacji wyników jest bardzo prosty: wyższe wartości uogólnionego parametru wskazują na wyższy poziom jakości procesu logistycznego. Metoda ma duże walory użytkowe – oparta jest na nieskomplikowanej procedurze, na prostych formułach normalizacji cech i agregacji cech.

Mankamentem metody jest jedynie to, że nie ma wbudowanej w formułę wymogu uwzględniania wymagań klientów procesu, ale jej procedura pozwala na przyjmowanie

dowolnych, mierzalnych cech jakości, również cech zdefiniowanych zgodnie z potrzebami klientów.

Proponowana metoda na tle innych metod omówionych w rozdz. 3 oceniono wysoko. Otrzymała ona 85 punktów w ocenie sumarycznej przeprowadzonej według przyjętych w niej kryteriów (por. par.3.5). Wynik ten wskazuje, że metoda jest równie dobra co metody porządkowania liniowego należące do metod analizy wielokryterialnych WAP i dużo lepsza od wszystkich pozostałych metod omówionych w rozdz. 3.

Podsumowując można stwierdzić, że zaprezentowana metoda może być skutecznym instrumentem wspomagającym proces decyzyjny, gdyż kompleksowo ujmując problem oceny jakości a jej procedura pozwala na zastosowanie w każdej firmie, bez względu na przyjmowany zakres zadań logistyki.

4.5 Możliwe zastosowania metody

Proponowana metoda pozwoli na kompleksową ocenę jakości procesu logistycznego w czasie oraz ocenę procesu logistycznego realizowanego w różnych przedsiębiorstwach (tzw. badanie *benchmarkingowe*).

Procedura metody, obejmująca w jednym z etapów obliczenia syntetycznych wskaźników ceny jakości wszystkich podprocesów logistycznych, umożliwia badanie i ocenę jakości również poszczególnych podprocesów logistycznych w czasie, czy też w ocenę podprocesów logistycznych w różnych przedsiębiorstwach.

Można rozważyć jeszcze inny wariant zastosowań. Przyjmując jeden okres czasowy (np. t_0) jako wzorzec jakości, za pomocą metody uogólnionego parametru będzie można badać kształtowanie się procesu logistycznego w poszczególnych okresach badawczych w porównaniu do przyjętego wzorca jakości i oceniać na tej podstawie kierunki zmian procesu.

Metoda ta może być również stosowana do porządkowania procesów logistycznych zdefiniowanych miernikami według kryterium jakościowego i na wskazanie procesu najlepszego.

Należy tutaj zaznaczyć, że zaproponowana metoda parametru uogólnionego jest przeznaczona do oceny jakości procesów opanowanych, czyli takich, które są zdefiniowane i opisane, dla których jasno określono wejścia i wyjścia procesu oraz sformułowano i zmierzono parametry oceny jakości procesu. Przed przystąpieniem do stosowania metody proces powinien zostać więc zbadany np. według procedury zaproponowanej przez W. Masinga (por. pkt. 2.2.2).

4.6 Próba zastosowania proponowanej metody na przykładzie wybranego przedsiębiorstwa przemysłowego

4.6.1 Wprowadzenie

Próba zastosowania proponowanej metody przeprowadzona została na podstawie danych uzyskanych w przedsiębiorstwie przemysłowym branży metalowej, zlokalizowanym w województwie dolnośląskim. Wybór przedsiębiorstwa związany był z odznaczaniem się takimi cechami, które pozwoliłyby na zastosowanie metody. W szczególności chodziło o następujące cechy:

- Proces logistyczny przedsiębiorstwa obejmuje realizację większości podstawowych zadań stawianych logistyce w literaturze przedmiotu (por. par. 1.2).
- Większość zadań logistyki przedsiębiorstwa została zdefiniowana i sformalizowana.
- Stosunkowo wiele mierników oceny jakości procesu logistycznego za pomocą proponowanej metody uwzględnia się w toku realizacji zadań tego procesu.
- Koszty logistyki są badane i analizowane.

Metodę zastosowano do oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa w trzech przedziałach czasowych. Obiektem oceny jest więc jakość procesu logistycznego przedsiębiorstwa w czasie. Obliczeń dokonano za pomocą pakietu Excel.

Wiele wartości cząstkowych mierników oceny niezbędnych do wyliczenia wartości sumarycznego miernika oceny jakości procesu logistycznego przyjęto szacunkowo. W przedsiębiorstwie brakuje bowiem wielu danych niezbędnych do przeprowadzania obliczeń przy zastosowaniu mierników przyjętych w pracy do oceny jakości procesu logistycznego, takich jak: koszty jakości, wielkość uszkodzeń materiałów powstałych w procesie, wykorzystanie czasu pracy pracowników procesu, czas opóźnień w przepływie materiałów przez proces itp².

² Problem ten nie jest odosobniony w polskich przedsiębiorstwach. Z badań ankietowych przeprowadzonych przez autorkę w polskich przedsiębiorstwach przemysłowych wynika, że aż 21,6% respondentów w ogóle nie ocenia przebiegu procesu logistycznego. W zdecydowanej większości pozostałych przedsiębiorstw większość badanych parametrów oceny procesu logistycznego nie jest stosowana lub jest stosowana jedynie w ocenie niektórych faz procesu (por. rozdz.5).

4.6.2 Ocena jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego za pomocą proponowanej metody

Etap I. Czynności wstępne

W etapie pierwszym ustalono zakres rzeczowy procesu logistycznego badanego przedsiębiorstwa. Dokonano podziału procesu na główne podprocesy oraz przyjęto obiekt oceny, zestaw mierników oceny oraz przeprowadzono ich podział na stymulanty, nominanty oraz destymulanty.

Proces logistyczny realizowany w przedsiębiorstwie obejmuje pięć podprocesów ($k=1,2,\dots,5$):

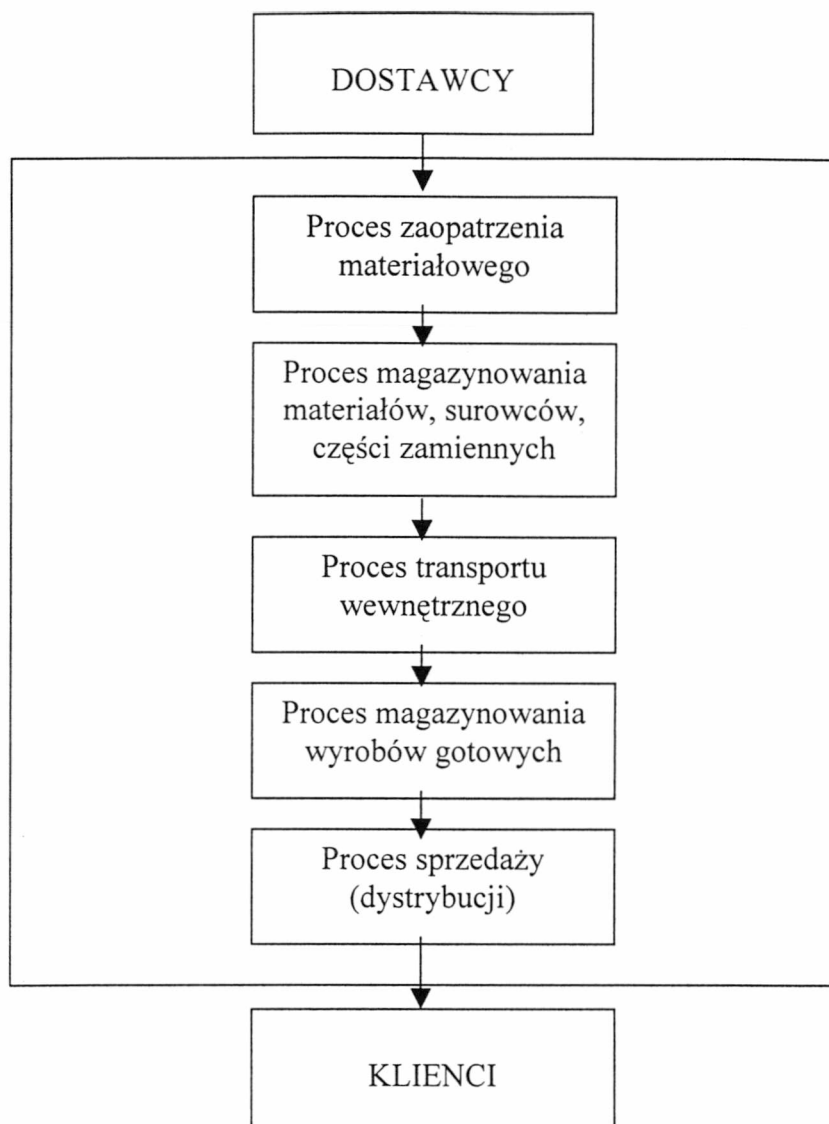
- $k=1$ – proces zaopatrzenia materiałowego,
- $k=2$ – proces magazynowania materiałów, surowców, części zamiennych,
- $k=3$ – proces transportu wewnętrznego,
- $k=4$ – proces magazynowania wyrobów gotowych,
- $k=5$ – proces sprzedaży (dystrybucji).

Model procesu logistycznego przedstawiono na rys.4.1.

Ocenę jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa odniesiono do trzech przedziałów czasowych ($m=3$), każdy obejmujący jeden miesiąc. W samej ocenie przyjęto zestaw cech jakości opisujących podprocesy, przedstawionych w postaci mierników oceny jakości podprocesów i zaproponowanych w pkt. 2.4.3.

Przedstawiony zbiór mierników podzielono następnie na stymulanty, destymulanty i nominanty oraz oceniono ważność każdego podprocesu i każdej jego cechy jakości z punktu widzenia osiągnięcia pożądanego poziomu jakości procesu logistycznego. Dokonano tego poprzez nadanie współczynników ważności $w^{(k)}$ oraz $w_i^{(k)}$ – dla każdej i -tej cechy podprocesu k -tego. Przyjęto, że ważność zarówno każdego podprocesu logistycznego, jak i poszczególnych cech jakości podprocesów – (na etapie początkowym stosowania metody – powinna być jednakowa. Każdy bowiem z tych elementów uznano za jednakowo ważny składnik jakości.

Cechy (mierniki) oceny jakości procesu logistycznego, ich rodzaj (stymulanty, nominanty, destymulanty), wartości współczynników ważności dla każdej cechy oraz podproces, w którym miernik ma zastosowanie przedstawiono w tab. 4.3.



Rys. 4.1. Model procesu logistycznego badanego przedsiębiorstwa
Źródło: Opracowanie własne

Etap II. Budowa macierzy podprocesów oraz jej normalizacja

W etapie trzecim zebrano dane o wartościach przyjętych w poprzednim etapie cech (mierników) oceny jakości procesu logistycznego w poszczególnych okresach badawczych, tworząc w formie tabeli macierz jakości procesu (tab. 4.4). Ze względu na brak danych dotyczących wartości prawie połowy mierników oceny jakości (ok. 48%), wartości te przyjęto szacunkowo – na podstawie informacji udzielonych przez pracowników przedsiębiorstwa. Dla mierników dotyczących kosztów podano wartości indeksowane. W badaniach uwzględniono dwa rodzaje urządzeń wykorzystywanych w procesie: wózki widłowe oraz samochody ciężarowe. Informacje o sposobie obliczeń przyjętych mierników przedstawiono w zał. 5.

4. Proponowana metoda oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

Tabela 4.3

Wstępne charakterystyki oceny jakości procesu logistycznego badanego przedsiębiorstwa

L.p.	Nazwa kryterium oceny i cechy	Symbol cechy	Rodzaj cechy	Wspól. ważn. $w^{(k)}_i$	Numer podprocesu (k)				
					1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KR1	Struktura procesu								
1.	Wskaźnik efektywnego czasu przebiegu procesu	$x^{(k)}_1$	S	1	X	X	X	X	X
2.	Liczba punktów pomiarowych kontrolujących i sprawdzających jakość	$x^{(k)}_2$	N	1	X	X	X	X	X
3.	Liczba magazynów i składów	$x^{(k)}_3$	N	1		X	X		
4.	Średnia długość dróg przepływu materiałowego	$x^{(k)}_4$	D	1	X	X	X	X	X
5.	Średnia odległość dostawców procesu od przedsiębiorstwa	$x^{(k)}_5$	D	1	X				
6.	Rozległość rynku klientów	$x^{(k)}_6$	S	1					X
7.	Liczba punktów serwisowych	$x^{(k)}_7$	S	1					X
8.	Liczba punktów sprzedaży	$x^{(k)}_8$	S	1					X
KR2	Wykorzystanie pracy ludzkiej								
9.	Liczba pracowników	$x^{(k)}_9$	N	1	X	X	X	X	X
10.	Stopień wykorzystania czasu pracy pracowników	$x^{(k)}_{10}$	S	1	X	X	X	X	X
11.	Wskaźnik poziomu kwalifikacji pracowników	$x^{(k)}_{11}$	S	1	X	X	X	X	X
12.	Współczynnik absencji pracowników	$x^{(k)}_{12}$	D	1	X	X	X	X	X
KR3	Wykorzystanie materiałów i urządzeń								
13.	Liczba urządzeń według rodzajów (np. środków transportowych)	$x^{(k)}_{13}$	S	1	X	X	X	X	X
14.	Stopień wykorzystania poszczególnych rodzajów urządzeń	$x^{(k)}_{14}$	S	1	X	X	X	X	X
15.	Stopień zużycia poszczególnych rodzajów urządzeń	$x^{(k)}_{15}$	D	1	X	X	X	X	X
16.	Wskaźnik wykorzystania powierzchni magazynowej	$x^{(k)}_{16}$	S	1		X	X		
17.	Koszty materiałów biurowych	$x^{(k)}_{17}$	D	1	X	X	X	X	X
18.	Koszty materiałów pomocniczych	$x^{(k)}_{18}$	D	1	X	X	X	X	X
KR4	Występowanie uszkodzeń materiału w czasie przepływu								
19.	Wartość materiałów wybrakowanych powstałych w procesie	$x^{(k)}_{19}$	D	1	X	X	X	X	X
20.	Wskaźnik materiałów wybrakowanych powstałych w procesie	$x^{(k)}_{20}$	D	1	X	X	X	X	X
21.	Wskaźnik dostaw nie spełniających wymagań jakościowych	$x^{(k)}_{21}$	D	1	X	X	X	X	X
KR5	Kompletność dostaw do komórki								
22.	Wskaźnik kompletności dostaw dostarczanych do ogniwa procesu	$x^{(k)}_{22}$	S	1	X	X	X	X	X
KR6	Spełnienie wymagań klienta związanych z obsługą logistyczną								
23.	Wydajność obsługi logistycznej	$x^{(k)}_{23}$	S	1					X
24.	Wskaźnik poziomu obsługi sprzedażnej (posprzedażnej)	$x^{(k)}_{23}$	S	1					X
25.	Wskaźnik spełnienia wymagań klienta związanych z usługą logistyczną	$x^{(k)}_{25}$	S	1					X

4. Proponowana metoda oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KR7	Terminowość dostarczania materiału do ogniwa procesu								
26.	Wskaźnik terminowości w dostarczaniu materiałów do ogniwa procesu	$x^{(k)}_{26}$	S	1	X	X	X	X	X
KR8	Koszty przepływu materiałów								
27.	Całkowity koszt funkcjonowania ogniwa procesu logistycznego	$x^{(k)}_{27}$	D	1	X	X	X	X	X
28.	Koszt szkoleń pracowników podnoszących kwalifikacje	$x^{(k)}_{28}$	N	1	X	X	X	X	X
KR9	Szybkość przepływu materiału								
29.	Średni czas realizacji procesu logistycznego	$x^{(k)}_{29}$	D	1	X	X	X	X	X
30.	Najdłuższy czas realizacji zadań w procesie	$x^{(k)}_{30}$	D	1	X	X	X	X	X
31.	Średni czas oczekiwania materiału na przyjęcie do ogniwa procesu	$x^{(k)}_{31}$	D	1	X	X	X	X	X
KR10	Zakres stosowania metod usprawniających przebieg procesu								
32.	Liczba ogniw procesu objętym komputerowym wspomaganie zarządzania	$x^{(k)}_{32}$	S	1	X	X	X	X	X
33.	Udział procentowy dostaw realizowany w systemie JIT we wszystkich dostawach	$x^{(k)}_{33}$	S	1	X				
34.	Liczba urządzeń i materiałów wspomagających przekazywanie informacji w procesie	$x^{(k)}_{34}$	S	1	X	X	X	X	X
35.	Wskaźnik zakresu systemu kwalifikowania dostawców (podwykonawców)	$x^{(k)}_{35}$	S	1	X				
36.	Liczba dostawców procesu mających certyfikaty systemu zarządzania jakością	$x^{(k)}_{36}$	S	1	X				
KR11	Zakres współpracy między komórkami								
37.	Częstotliwość dostarczania informacji do komórki z poprzedniego ogniwa procesu	$x^{(k)}_{37}$	N	1	X	X	X	X	X
38.	Częstotliwość dostarczania informacji do komórki z następnego ogniwa procesu	$x^{(k)}_{38}$	N	1	X	X	X	X	X
39.	Wskaźnik reklamacji na błędy w dokumentacji dostarczanej do komórki	$x^{(k)}_{39}$	D	1	X	X	X	X	X
40.	Częstotliwość dostaw materiałowych	$x^{(k)}_{40}$	S	1	X				
KR12	Koszty jakości w komórkach logistycznych								
41.	Koszt szkoleń pracowników w zakresie jakości	$x^{(k)}_{41}$	S	1	X	X	X	X	X
42.	Koszt utraconych korzyści na skutek nieprawidłowości w przebiegu procesu	$x^{(k)}_{42}$	D	1	X	X	X	X	X
43.	Koszty realizacji reklamacji od klienta	$x^{(k)}_{43}$	D	1					X
44.	Koszt szkoleń dostawców i instruowania co do wymagań jakościowych	$x^{(k)}_{44}$	N	1	X				
45.	Koszt przestojów komórek na skutek nieprawidłowości w przebiegu procesu	$x^{(k)}_{45}$	D	1	X	X	X	X	X
46.	Koszty oceny jakości procesu logistycznego	$x^{(k)}_{46}$	N	1	X	X	X	X	X
47.	Koszt zabezpieczenia materiałów przed uszkodzeniami	$x^{(k)}_{47}$	N	1	X	X	X	X	X
48.	Koszty związane ze składowaniem braków powstałych w ogniwie procesu	$x^{(k)}_{48}$	D	1	X	X	X	X	X
KR13	Wpływ procesu na otoczenie								
49.	Wartość odszkodowań związanych z nieprawidłowym przebiegiem procesu	$x^{(k)}_{49}$	D	1					X

Źródło: Opracowanie własne

Oznaczenia: S – cecha typu stymulanta,
 N – cecha typu nominanta,
 D – cecha typu destymulanta.

Tabela 4.4.

Wartości mierników oceny jakości procesu logistycznego w przyjętych przedziałach czasowych

Symbol cechy	Wsp. ważn.	Typ cechy	Jedn. miary	Podproces k=1			Podproces k=2			Podproces k=3			Podproces k=4			Podproces k=5		
				t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
$x^{(k)}_1$	1	S	b/w	0,50	0,50	0,80	0,90	0,90	0,90	0,45	0,35	0,50	0,90	0,90	0,80	0,20	0,30	0,25
$x^{(k)}_2$	1	N	szt.	2,00	3,00	3,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_3$	1	N	szt.	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
$x^{(k)}_4$	1	D	km	1,20	1,20	1,20	1,50	1,50	1,50	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00
$x^{(k)}_5$	1	D	tys.km	1,20	1,20	1,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x^{(k)}_6$	1	S	tys.km	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,00	30,00	36,00
$x^{(k)}_7$	1	S	szt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	2,00	2,00
$x^{(k)}_8$	1	S	szt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,00	4,00	4,00
$x^{(k)}_9$	1	N	szt.	7,00	7,00	6,00	7,00	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	4,00	4,00	4,00	12,00	12,00	12,00
$x^{(k)}_{10}$	1	S	b/w	0,98	0,68	0,68	0,80	0,80	0,68	0,50	0,80	0,68	0,80	0,60	0,68	0,50	0,50	0,50
$x^{(k)}_{11}$	1	S	b/w	0,76	0,76	0,90	0,60	0,60	0,60	0,90	0,90	0,90	0,50	0,50	0,50	0,70	0,70	0,70
$x^{(k)}_{12}$	1	D	b/w	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,15	0,12	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00
$x^{(k)}_{13}$	1	S	szt.	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	5,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	1,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_{13a}$	1	S	szt.	2,00	2,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,00	4,00	4,00
$x^{(k)}_{14}$	1	S	b/w	0,40	0,70	0,80	0,70	0,50	0,50	0,50	0,50	0,60	0,50	0,50	0,60	0,20	0,30	0,30
$x^{(k)}_{14a}$	1	S	b/w	0,70	0,63	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,70	0,80	0,80
$x^{(k)}_{15}$	1	D	b/w	0,60	0,70	0,70	0,45	0,45	0,45	0,65	0,65	0,65	0,85	0,85	0,85	0,65	0,65	0,65
$x^{(k)}_{15a}$	1	D	b/w	0,50	0,50	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,50	0,50	0,50
$x^{(k)}_{16}$	1	S	b/w	-	-	-	0,45	0,30	0,35	0,45	0,50	0,75	0,70	0,80	0,90	-	-	-
$x^{(k)}_{17}$	1	D	tys.zł	5,00	5,00	5,50	1,00	0,90	1,00	1,00	1,50	1,00	1,00	0,90	0,90	4,00	5,00	5,50
$x^{(k)}_{18}$	1	D	b/w	-	-	-	0,23	0,25	0,27	-	-	-	0,30	0,40	0,50	-	-	-
$x^{(k)}_{19}$	1	D	tys.zł	7,30	2,10	5,50	8,60	7,00	2,50	3,50	2,20	3,00	5,50	6,80	1,20	2,50	3,30	2,60

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
$x_{20}^{(k)}$	1	D	b/w	0,01	0,01	0,05	0,10	0,09	0,01	0,10	0,04	0,05	0,14	0,15	0,04	0,03	0,05	0,00
$x_{21}^{(k)}$	1	D	b/w	0,30	0,35	0,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x_{22}^{(k)}$	1	S	b/w	0,75	0,78	0,8	0,98	0,86	0,85	0,98	0,76	0,55	0,95	0,67	0,58	0,80	0,77	0,85
$x_{23}^{(k)}$	1	S	b/w	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,99	0,95	1,00
$x_{24}^{(k)}$	1	S	b/w	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,77	0,86	0,45
$x_{25}^{(k)}$	1	S	b/w	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80	0,75	0,68
$x_{26}^{(k)}$	1	S	b/w	0,80	0,78	0,85	1,00	0,95	0,95	1,00	1,00	1,00	0,95	0,92	0,85	0,95	0,92	0,85
$x_{27}^{(k)}$	1	D	tys. zł.	77,00	75,00	82,00	40,00	44,00	48,00	34,00	45,00	42,00	46,00	44,00	51,00	12,00	14,00	15,00
$x_{28}^{(k)}$	1	N	tys. zł.	3,20	3,2	3,20	1,20	1,20	1,20	0,00	0,00	0,00	1,20	1,20	1,20	0,00	0,00	0,00
$x_{29}^{(k)}$	1	D	godz	80,00	72,00	72,00	40,00	40,00	48,00	8,00	8,00	8,00	40,00	72,00	64,00	16,00	24,00	16,00
$x_{30}^{(k)}$	1	D	godz	160,00	168,00	152,00	160,00	168,00	152,00	8,00	8,00	8,00	160,00	168,00	144,00	24,00	32,00	28,00
$x_{31}^{(k)}$	1	D	godz	1,00	1,00	1,00	8,00	4,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$x_{32}^{(k)}$	1	S	b/w	0,90	0,90	0,90	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,50	0,50
$x_{33}^{(k)}$	1	S	%	12,00	12,00	15,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x_{34}^{(k)}$	1	S	szt.	4,00	4,00	5,00	2,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	3,00	3,00	3,00
$x_{35}^{(k)}$	1	S	b/w	0,67	0,67	0,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x_{36}^{(k)}$	1	S	b/w	0,35	0,35	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x_{37}^{(k)}$	1	N	szt./dzień	5,00	8,00	8,00	3,00	4,00	4,00	1,00	1,00	1,00	6,00	6,00	6,00	4,00	5,00	3,00
$x_{38}^{(k)}$	1	N	szt./dzień	2,00	2,50	2,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	6,00	6,00	7,00	2,00	2,00	3,00
$x_{39}^{(k)}$	1	D	b/w	0,10	0,10	0,20	0,01	0,20	0,15	0,00	0,05	0,00	0,15	0,05	0,20	0,01	0,10	0,10
$x_{40}^{(k)}$	1	S	szt./dzień	3,00	4,00	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x_{41}^{(k)}$	1	S	tys. zł.	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
$x_{42}^{(k)}$	1	D	tys. zł.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	10,00
$x_{43}^{(k)}$	1	D	tys. zł.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	2,30	2,30
$x_{44}^{(k)}$	1	N	tys. zł.	12,00	15,00	15,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
$x^{(k)}_{45}$	1	D	tys. zł.	15,00	7,00	7,50	0,00	0,00	0,00	5,00	15,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$x^{(k)}_{46}$	1	N	tys. zł.	15,00	10,00	13,00	5,00	5,50	5,70	2,00	3,50	3,00	5,00	5,50	5,70	5,70	5,90	6,00
$x^{(k)}_{47}$	1	N	tys. zł.	3,00	3,00	3,00	4,50	4,50	5,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	4,50	0,00	0,00	0,00
$x^{(k)}_{48}$	1	D	tys. zł.	1,50	1,50	1,50	2,30	2,40	2,20	4,50	3,10	3,10	3,20	2,20	2,60	1,90	2,10	0,00
$x^{(k)}_{49}$	1	D	tys. zł.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00

Źródło: Opracowanie własne

Kolejnym krokiem w tym etapie była analiza wartości cech (mierników) będących nominantami w celu zakwalifikowania ich do jednej z dwóch grup: jako stymulantę – w przypadku gdy cecha osiągnęła wartość mniejszą od wartości nominalnej, bądź jako destymulantę, gdy osiągnęła ona wartość większą od optymalnej.

Następnie przeprowadzono normalizację przyjętych mierników, która doprowadziła ich wartości do porównywalności. Dla cech (mierników) będących stymulantami przyjęto formułę normalizacji zgodnie ze wzorem (4.1), dla cech będących destymulantami – formułę zgodną ze wzorem (4.2).

Wartości znormalizowanych cech oceny jakości wszystkich podprocesów logistycznych we wszystkich okresach badawczych przedstawiono w postaci tabelarycznej (tab.4.5).

Etap III. Obliczenie wartości syntetycznego miernika podprocesów

Na podstawie standaryzowanej macierzy danych oraz przyjętych w etapie pierwszym współczynników ważności cech dla każdego podprocesu logistycznego, w każdym przedziale czasowym wyznaczono – zgodnie ze wzorem (4.3) – wartości $m^{(k)}_j$ (k - numer podprocesu logistycznego, j - numer przedziału czasowego) uogólnionego parametru, który jest sumaryczną miarą stanów jakości badanych podprocesów w czasie (miernikiem syntetycznym jakości podprocesu logistycznego obliczonym dla każdego przedziału czasowego).

Wartości uogólnionych parametrów podprocesów logistycznych w przyjętych przedziałach czasowych przedstawiono w tab. 4.6. Ze względu na zbyt małą liczbę przedziałów czasowych wyodrębnianie wśród nich klas jakości jest bezcelowe.

Etap IV. Obliczenie wartości syntetycznego miernika procesu logistycznego

W etapie IV dla każdego przedziału czasowego, na podstawie wartości syntetycznych mierników podprocesów logistycznych – obliczonych w poprzednim etapie – obliczono wartość miernika syntetycznego całego procesu logistycznego.

Miernik syntetyczny M_j całego procesu logistycznego dla okresu j -tego jest sumą wartości mierników syntetycznych $m^{(k)}_i$ poszczególnych podprocesów, skorygowaną przez współczynniki wagowe $w^{(k)}$ podprocesu k -tego, ustalone w etapie I (por. tab. 4.5). Miernik ten przyjmuje następujące wartości:

Tabela 4.5.

Znormalizowane wartości mierników oceny jakości procesu logistycznego w przyjętych przedziałach czasowych

Symbol cechy	Wsp. ważn.	Podproces k=1			Podproces k=2			Podproces k=3			Podproces k=4			Podproces k=5		
		t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃	t ₁	t ₂	t ₃
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$x^{(k)}_1$	1	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,67	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,50
$x^{(k)}_2$	1	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_3$	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_4$	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$x^{(k)}_5$	1	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x^{(k)}_6$	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	1,00
$x^{(k)}_7$	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_8$	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_9$	1	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_{10}$	1	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,60	1,00	0,00	0,40	1,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_{11}$	1	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_{12}$	1	1,00	0,00	1,00	-	-	-	1,00	0,33	0,00	0,20	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00
$x^{(k)}_{13}$	1	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_{13a}$	1	1,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_{14}$	1	0,00	0,75	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_{14a}$	1	0,41	0,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	1,00	1,00
$x^{(k)}_{15}$	1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$x^{(k)}_{15a}$	1	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00
$x^{(k)}_{16}$	1	-	-	-	1,00	0,00	0,33	0,00	0,17	1,00	0,00	0,50	1,00	-	-	-
$x^{(k)}_{17}$	1	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,00
$x^{(k)}_{18}$	1	-	-	-	1,00	0,50	0,00	-	-	-	1,00	0,50	0,00	-	-	-
$x^{(k)}_{19}$	1	0,00	1,00	0,35	0,00	0,26	1,00	0,00	1,00	0,38	0,23	0,00	1,00	1,00	0,00	0,88

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$x_{20}^{(k)}$	1	1,00	0,93	0,00	0,00	0,11	1,00	0,00	1,00	0,83	0,09	0,00	1,00	0,40	0,00	1,00
$x_{21}^{(k)}$	1	1,00	0,00	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x_{22}^{(k)}$	1	0,00	0,60	1,00	1,00	0,08	0,00	1,00	0,49	0,00	1,00	0,24	0,00	0,38	0,00	1,00
$x_{23}^{(k)}$	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,80	0,00	1,00
$x_{24}^{(k)}$	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,78	1,00	0,00
$x_{25}^{(k)}$	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,58	0,00
$x_{26}^{(k)}$	1	0,29	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,00	1,00	0,70	0,00
$x_{27}^{(k)}$	1	0,71	1,00	0,00	1,00	0,50	0,00	1,00	0,00	0,27	0,71	1,00	0,00	1,00	0,33	0,00
$x_{28}^{(k)}$	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-	-	-
$x_{29}^{(k)}$	1	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,25	1,00	0,00	1,00
$x_{30}^{(k)}$	1	0,50	0,00	1,00	0,50	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00	1,00	1,00	0,00	0,50
$x_{31}^{(k)}$	1	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$x_{32}^{(k)}$	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x_{33}^{(k)}$	1	0,00	0,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x_{34}^{(k)}$	1	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x_{35}^{(k)}$	1	0,00	0,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x_{36}^{(k)}$	1	0,00	0,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x_{37}^{(k)}$	1	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,00
$x_{38}^{(k)}$	1	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
$x_{39}^{(k)}$	1	1,00	0,95	0,00	1,00	0,00	0,26	1,00	0,00	1,00	0,33	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00
$x_{40}^{(k)}$	1	0,00	1,00	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$x_{41}^{(k)}$	1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
$x_{42}^{(k)}$	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00
$x_{43}^{(k)}$	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00	0,00	0,00
$x_{44}^{(k)}$	1	0,00	1,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
$x_{45}^{(k)}$	1	0,00	1,00	0,94	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$x_{46}^{(k)}$	1	1,00	0,00	0,60	0,00	0,71	1,00	0,00	1,00	0,67	0,00	0,71	1,00	0,00	0,67	1,00
$x_{47}^{(k)}$	1	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00
$x_{48}^{(k)}$	1	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	1,00	0,60	0,10	0,00	1,00
$x_{49}^{(k)}$	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00

Źródło: Opracowanie własne

4. Proponowana metoda oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

Tabela 4.6

Wartości uogólnionego parametru dla podprocesów logistycznych w przyjętych przedziałach czasowych

L.p.	Nazwa podprocesu logistycznego	Wartość uogólnionego parametru		
		t ₁	t ₂	t ₃
1.	Proces zaopatrzenia materiałowego	0,423	0,493	0,597
2.	Proces magazynowania materiałów, surowców, części zamiennych	0,636	0,550	0,594
3.	Proces transportu wewnętrznego	0,586	0,575	0,690
4.	Proces magazynowania wyrobów gotowych	0,585	0,578	0,596
5.	Proces sprzedaży (dystrybucji)	0,640	0,503	0,587

Źródło: Opracowanie własne

- dla okresu pierwszego:

$$M_1 = \frac{\sum_{k=1}^5 w^{(k)} m_1^{(k)}}{\sum_{k=1}^5 w^{(k)}} = \frac{1 + 0,423 + 1 * 0,636 + 1 * 0,586 + 1 * 0,585 + 1 * 0,640}{1 + 1 + 1 + 1 + 1} = 0,574$$

- dla okresu drugiego:

$$M_2 = \frac{\sum_{k=1}^5 w^{(k)} m_2^{(k)}}{\sum_{k=1}^5 w^{(k)}} = \frac{1 * 0,493 + 1 * 0,550 + 1 * 0,575 + 1 * 0,578 + 1 * 0,503}{1 + 1 + 1 + 1 + 1} = 0,540$$

- dla okresu trzeciego:

$$M_3 = \frac{\sum_{k=1}^5 w^{(k)} m_3^{(k)}}{\sum_{k=1}^5 w^{(k)}} = \frac{1 * 0,579 + 1 * 0,594 + 1 * 0,690 + 1 * 0,596 + 1 * 0,587}{1 + 1 + 1 + 1 + 1} = 0,609$$

Analizując otrzymane wyniki można stwierdzić, że najniższą wartość osiągnął miernik w okresie drugim, najwyższy zaś w okresie trzecim. Oznacza to, że w okresie drugim poziom jakości procesu logistycznego był najniższy, w okresie trzecim zaś

najwyższy. Największy wpływ na kształtowanie się tych wyników miało osiągnięcie w tym okresie bardzo wysokiego uogólnionego parametru podprocesu transportu wewnętrznego.

Ze względu na małą liczbę obiektów (przedziałów czasowych) ustalanie dla nich poziomów jakości jest zadaniem bezcelowym.

4.6.3 Podsumowanie

Przedstawiona próba zastosowania metody w realnie funkcjonującym przedsiębiorstwie wykazała, że zadanie to było trudne, ze względu na brak wielu danych dotyczących funkcjonowania procesu logistycznego. Zastosowanie metody do oceny jakości całego procesu logistycznego wymagało przyjęcia szacunkowych wartości dla wielu mierników. Wykorzystanie proponowanej metody, jak i każdej wielokryterialnej metody oceny jakości obiektu, wymaga stworzenia w przedsiębiorstwie systemu zbierania danych niezbędnych do obliczeń wskaźników oraz systemu ich przetwarzania, które obecnie nie istnieją.

Przyjęcie szacunkowych wartości cech (mierników) jakości, zachowujących proporcje pomiędzy zmianami wartości mierników w czasie, nie wpłynęło znacząco na wynik syntetycznej oceny procesu, gdyż zastosowany w metodzie sposób normowania cech jakości procesu również zachowuje te proporcje.

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo – Zachodniej

5.1 Wprowadzenie

Ocena jakości procesu logistycznego jest niezbędnym elementem w procesie jego zarządzania. Wymaga ona spełnienia przez przedsiębiorstwo szeregu wymogów. Przede wszystkim przedsiębiorstwo musi zdefiniować jakość procesu logistycznego oraz ustanowić system jej oceny i pomiaru, obejmujący kryteria, mierniki i metody oceny (patrz rozdz. 2).

Problematyka możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa nie stała się jak dotychczas obiektem badań prowadzonych w przedsiębiorstwach polskich. Nieliczne badania z zakresu logistyki skupiają się na funkcjonowaniu jednego z obszarów logistyki przedsiębiorstw, np. zaopatrzenia materiałowego (por. [Kubiszewska–Prażmo 2000]), czy też na wybranych zagadnieniach dotyczących zasad funkcjonowania całego systemu logistycznego, nie uwzględniających problematyki jego oceny [Brdulak i Karaszewski 2000].

Z tego względu w grudniu 2000 i marcu 2001 roku zostały przeprowadzone badania ankietowe mające na celu uzyskanie informacji na temat możliwości i zakresu stosowania metod oceny jakości procesu logistycznego w badanych przedsiębiorstwach. Badania miały wskazać, w jakim stopniu procesy logistyczne przedsiębiorstw przemysłowych spełniają podstawowe wymagania niezbędne do ich oceny według kryterium jakościowego.

Badania przeprowadzono za pomocą przygotowanych ankiet rozesłanych do 200 losowo wybranych przedsiębiorstw przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej. Ankiety zostały skierowane bezpośrednio do dyrektorów przedsiębiorstw, z prośbą o osobiste jej wypełnienie, ewentualne przekazanie ich pracownikom odpowiedzialnym za procesy logistyczne przedsiębiorstwa: Szefowi ds. Logistyki, Szefowi ds. Zaopatrzenia, Szefowi ds. Produkcji lub innemu kompetentnemu pracownikowi.

Wybór sposobu przeprowadzania badań za pomocą kwestionariusza ankietowego był spowodowany zaletami metody badań ankietowych. Forma badań ankietowych pozwala mianowicie na zbadanie dużej liczby przedsiębiorstw w stosunkowo krótkim czasie, jest przy tym metodą tanią. Umożliwia także szybkie zinterpretowanie odpowiedzi udzielanych przez respondentów i stosunkowo prostą ich obróbkę.

Wadą przyjętej metody jest niewątpliwie fakt, że nie pozwala na dokładne zbadanie tak złożonego obszaru, jakim jest proces logistyczny przedsiębiorstwa przemysłowego. Największą trudnością w czasie przygotowania formularza ankietowego było ujęcie wszystkich istotnych zagadnień dotyczących jakości procesu logistycznego w takim zakresie i takiej formie, która nie zniechęciłaby respondentów do jej wypełnienia.

Ankieta zawierała trzydzieści siedem pytań podzielonych na sześć zagadnień obejmujących (por. zał. 6):

- informacje ogólne o przedsiębiorstwie – pytania dotyczące przynależności do podsekcji przemysłu, posiadanej szczególnej formy organizacyjno-prawnej, wielkości zatrudnienia, dominującego typu produkcji i wdrożonego systemu zarządzania jakością;
- informacje ogólne o systemie logistycznym przedsiębiorstwa – pytania dotyczące zakresu funkcjonalnego logistyki, przynależności organizacyjnej obszarów funkcjonalnych logistyki, zakresu stosowania programów informatycznych wspomagających zarządzanie logistyką, zakresu sformalizowania zadań logistyki, stanu osobowego szkoleń personelu logistycznego w zakresie jakości i logistyki oraz oceny wielkości i jakości posiadanych zasobów logistycznych;
- zarządzanie wejściem systemu logistycznego – pytania dotyczące systemu oceny jakości wejścia procesu logistycznego (stosownie parametrów oceny, przyjęty zakres oceny jakości dostaw, system oceny i wyboru dostawców, polityka względem dostawców);
- pomiar i ocenę procesu logistycznego – pytania dotyczące celu oceny, jej częstotliwości, kryteriów i parametrów, sposobu przeprowadzania, stosowanych technik i metod wspomagających ocenę;
- zarządzanie wyjściem systemu logistycznego – pytania dotyczące przyjętych parametrów oceny wyjścia procesu logistycznego, metod oceny jakości obsługi sprzedażnej i posprzedażnej.

Sposób budowy kwestionariusza ankietowego był związany z celem badań i miał umożliwić uzyskanie niezbędnych danych do udzielenia odpowiedzi na następujące pytania:

1. Czy przedsiębiorstwa spełniają niezbędne wymagania do oceny jakości swoich procesów logistycznych?
2. Czy przedsiębiorstwa odczuwają potrzebę oceny swoich procesów logistycznych?

3. W jaki sposób przeprowadzana jest ocena procesów logistycznych w polskich przedsiębiorstwach przemysłowych?

W związku z postawionymi pytaniami na początku badań sformułowano kilka hipotez:

Hipoteza 1: Większość przedsiębiorstw przemysłowych stosuje kryteria i mierniki pozwalające na ocenę jakości procesu logistycznego.

Hipoteza 2: Większość przedsiębiorstw przemysłowych nie posiada dostatecznych metod do oceny procesu logistycznego.

Hipoteza 3: Większość przedsiębiorstw przemysłowych posiada wystarczające zasoby niezbędne do zarządzania procesami logistycznymi zgodnie z wymogami jakościowymi.

Hipoteza 4: W większości przedsiębiorstw przemysłowych istnieje potrzeba oceny jakości procesu logistycznego.

Hipoteza 5: Posiadanie systemu zarządzania jakością ISO sprzyja ocenie jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego.

Hipoteza 6: Posiadanie komputerowego systemu wspomagającego zarządzanie procesem logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego sprzyja ocenie jakości tego procesu.

Zgromadzone w wyniku ankietyzacji dane zostały przebadane pod kątem weryfikacji hipotez badawczych, przy użyciu wbudowanych w arkusz kalkulacyjny pakietu narzędzi analizy statystycznej, przyjmując do obliczeń poziom istotności równy 0,05. Obliczenia przedziału ufności dla wskaźnika struktury dla małych prób wykonano na poziomie ufności równym 0,95. Zależności pomiędzy badanymi cechami obliczono posługując się testem niezależności χ^2 , przyjmując poziom istotności równy 0,05. Siłę zależności pomiędzy cechami obliczono stosując współczynnik V- Cramera¹.

¹ Współczynnik V-Cramera wskazuje na siłę zależności pomiędzy dwoma cechami jakościowymi. Obliczany jest według następującego wzoru :

$$V = \sqrt{\frac{\chi_{obl}^2}{n \min\{r-1, s-1\}}},$$

gdzie: χ_{obl}^2 - wartość statystyki testowej χ^2 do testowania niezależności, n – liczba obserwacji,

r, s – liczby kategorii cech jakościowych.

Współczynnik ten przyjmuje wartości z przedziału $< 0, 1 >$. Im jego wartość jest bliższa 1, tym większa jest siła związku pomiędzy zmiennymi.

Tabelki pomocnicze do obliczeń zależności pomiędzy badanymi cechami przy zastosowaniu testu niezależności χ^2 oraz do obliczeń współczynników V- Cramera przedstawiono w zał.7.

5.2 Charakterystyka badanych przedsiębiorstw

5.2.1 Struktura badanych przedsiębiorstw

Formularze ankietowe wysłano do 200 przedsiębiorstw przemysłowych zlokalizowanych na terenie województwa dolnośląskiego, województwa opolskiego, województwa zielonogórskiego oraz południowej części województwa poznańskiego pokrywająca się z dawnym województwem leszczyńskim (rys. 5.1).



Rys. 5. 1. Obszar przestrzenny badań ankietowych
Źródło: Opracowanie własne

Na ankietę odpowiedziało 54 przedsiębiorstwa (27,0% ogółu badanych przedsiębiorstw). Obróbce statystycznej poddano jednak tylko 51 ankiet (25,5% ogółu badanych przedsiębiorstw). Trzy odpowiedzi zostały wykluczone z analizy ze względu na nieprawidłowe bądź niekompletne wypełnienie kwestionariusza ankietowego przez respondentów. Przyjęta ilość odpowiedzi (51), pozwala na statystyczne przetwarzanie

informacji i wyciąganie ogólnych wniosków dotyczących jakości procesu logistycznego przedsiębiorstw należących do badanego regionu².

Najwięcej odpowiedzi (33,7% ogółu badanych przedsiębiorstw) uzyskano od przedsiębiorstw zaliczanych do przedsiębiorstw produkujących maszyny i urządzenia, i oznaczanych – według europejskiego podziału przetwórstwa przemysłowego – symbolem DK, od przedsiębiorstw produkujących urządzenia elektryczne (DL) (17,6% ogółu respondentów) oraz od producentów wyrobów chemicznych (DG) (13,7% ogółu respondentów) (rys.5.2).

Najwięcej przedsiębiorstw stanowiły przedsiębiorstwa o szczególnej formie organizacyjno – prawnej określanej jako spółka akcyjna (70,6%) oraz spółka z ograniczoną odpowiedzialnością (25,5%) (rys.5.3).

Pod względem wielkości zatrudnienia większość z badanych przedsiębiorstw to przedsiębiorstwa duże, zatrudniające powyżej 250 pracowników (41,1% ogółu badanych przedsiębiorstw) i bardzo duże, zatrudniające powyżej 500 pracowników (27,3%) (rys.5.4).

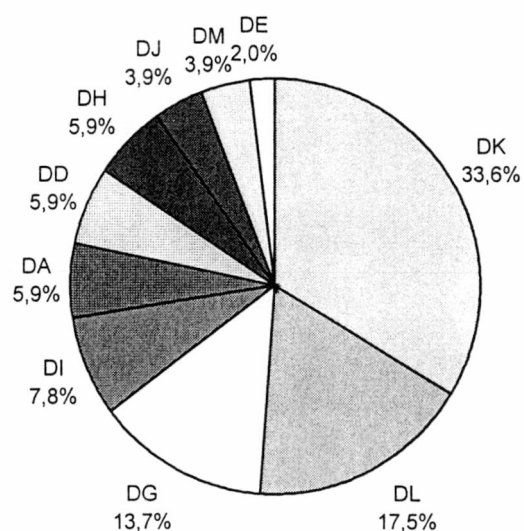
Różnorodnie kształtuje się dominujący typ produkcji w przedsiębiorstwach: od jednostkowego do masowego (rys.5.5). 10 przedsiębiorstw (19,6%) nie potrafiło jednoznacznie określić dominującego typu produkcji.

Zdecydowana większość badanych przedsiębiorstw (90,2%) eksportuje swoje wyroby, w tym w 9,8% badanych przedsiębiorstw udział eksportu w wielkości sprzedaży wynosi powyżej 70% (rys. 5.6).

74,4% przedsiębiorstw ma wdrożony co najmniej jeden system zarządzania jakością lub jest na etapie jego wdrażania. Większość respondentów deklaruje wdrożenie systemu zarządzania i zarządzania jakością ISO 9000: 1996 (62,7%) lub ISO 9002 (11,7%), z których aż 31,6% wdraża bądź wdrożyło co najmniej jeden inny system zarządzania jakością (ISO 14001, ISO 18001 lub in.) (rys.5.7).

² Ze względu na to, że badane przedsiębiorstwa nie są jednorodne nie można ustalić dokładnej liczby przedsiębiorstw branych do analizy. Wielkość próby została ustalona na podstawie oczekiwanej szczegółowości klasyfikacji krzyżowej w analizie tabulacyjnej danych, sporządzanej do analizy danych empirycznych, wynoszącej 6-9 komórek wymagających estymacji, oraz na podstawie przyjętego obiektu i obszaru badania (przedsiębiorstwo przemysłowe, badania regionalne). Według [Bazarnik i in. 1992, s.18], w takim przypadku wielkość próby powinna wynosić od 50 do 200 przedsiębiorstw.

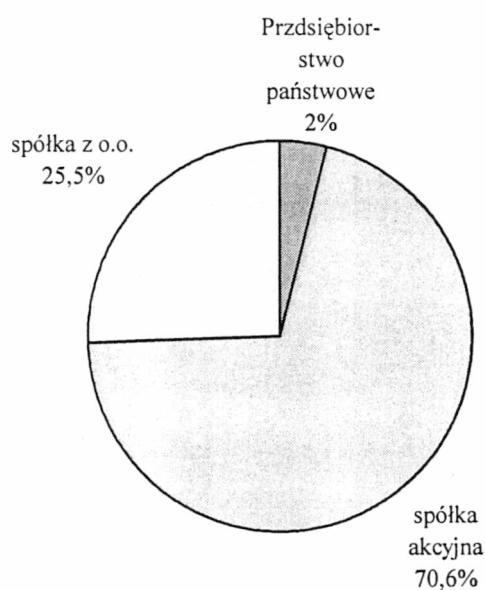
5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej



*Legenda:

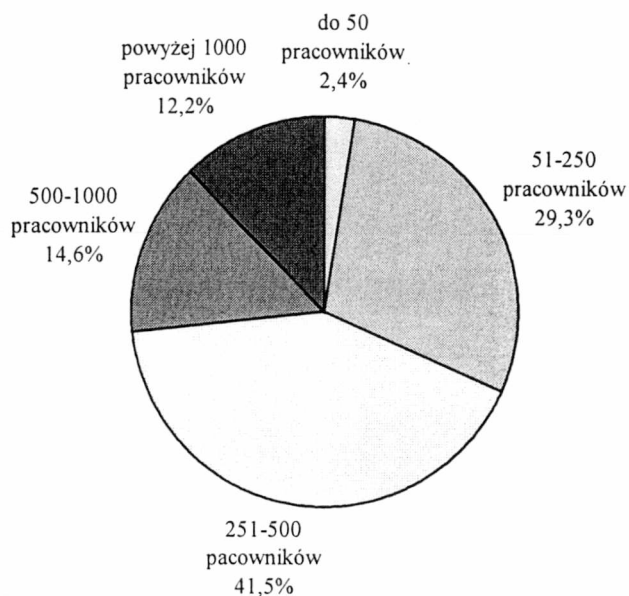
Symbol działu	Dział przetwórstwa przemysłowego	Symbol działu	Dział przetwórstwa przemysłowego
DK	produkcja maszyn i urządzeń	DD	produkcja drewna
DL	produkcja urządzeń elektrycznych	DH	produkcja wyrobów gumowych i z tworzyw sztucznych
DG	produkcja wyrobów chemicznych	DJ	produkcja metali
DI	produkcja szkła, ceramiki i cementu	DM	produkcja sprzętu transportowego
DA	produkcja artykułów spożywczych	DE	produkcja papieru (DE)

Rys. 5.2. Podział badanych przedsiębiorstw według działów przetwórstwa przemysłowego
Źródło: Opracowanie własne

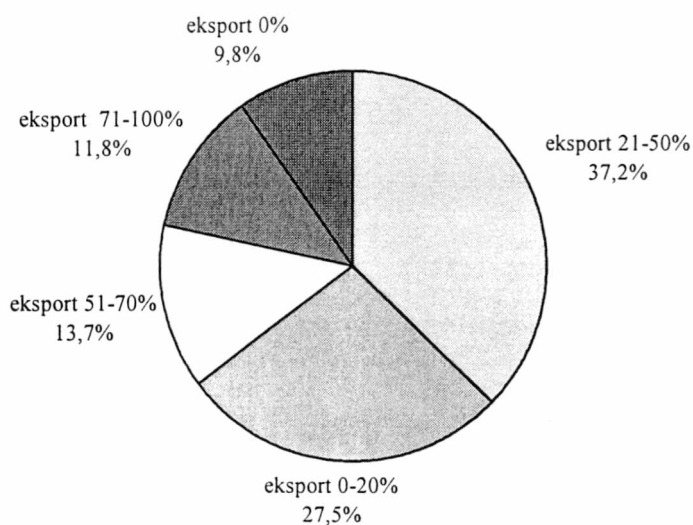


Rys. 5.3. Podział badanych przedsiębiorstw według szczególnej formy organizacyjno-prawnej
Źródło: Opracowanie własne

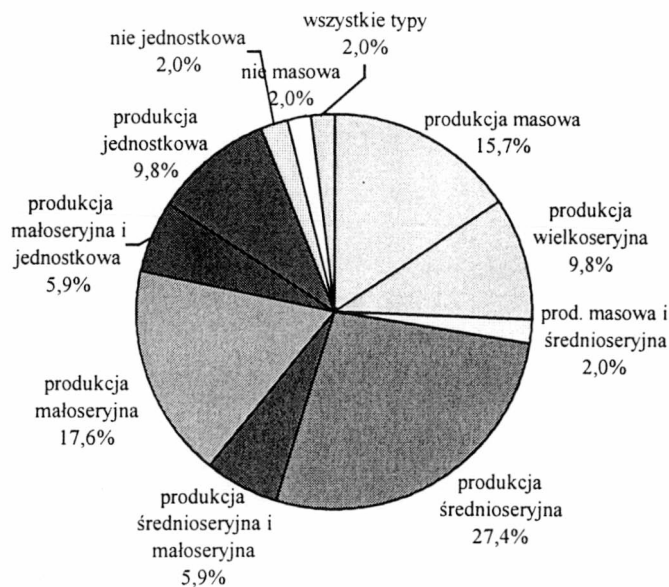
5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej



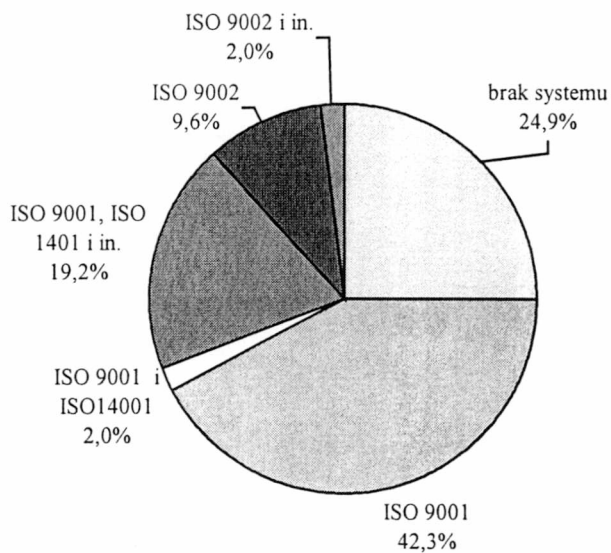
Rys. 5.4. Podział badanych przedsiębiorstw według wielkości zatrudnienia
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 5.5. Podział badanych przedsiębiorstw według udziału wartości eksportu w ogólnej wartości sprzedaży
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 5.6. Podział badanych przedsiębiorstw według dominującego typu produkcji
Źródło: Opracowanie własne



Rys. 5.7. Podział badanych przedsiębiorstw według wdrożonego systemu zarządzania jakością
Źródło: Opracowanie własne

5.2.2 Zakres logistyki

Respondentów poproszono o zdefiniowanie logistyki przedsiębiorstwa poprzez podanie jej zakresu rzeczowego obowiązującego w badanym przedsiębiorstwie. Wskazany w ankiecie zakres rzeczowy logistyki podany określono na podstawie analizy literaturowej najczęściej wymienianych zadań (funkcji) realizowanych przez logistykę przeprowadzonej w rozdz.2 (por. pkt.1.2.3). Obejmował on:

- planowanie potrzeb materiałowych,
- zamawianie materiałów,
- transport wewnętrzny,
- transport zewnętrzny,
- zarządzanie magazynami,
- gospodarowanie zapasami materiałowymi,
- manipulacje materiałami w procesie produkcji,
- gospodarowanie odpadami i złomem,
- gospodarowanie opakowaniami (pakowanie),
- prognozowanie popytu,
- sprzedaż (obsługa klientów),
- zaopatrywanie w części zamienne i usługi posprzedażne,
- zarządzanie informacjami o przepływie materiałowym,
- decyzje inwestycyjne o usytuowaniu magazynów i składów.

Respondentów poproszono również o wskazanie dodatkowych zadań logistyki realizowanych w przedsiębiorstwie, a nie wymienionych w ankiecie.

Z przeprowadzonych badań wynika, że większość respondentów nie zalicza wielu zadań (funkcji) zadeklarowanych w literaturze przedmiotu do logistyki do zadań logistyki własnego przedsiębiorstwa. Do najczęściej wymienianych zadań logistyki zaliczono (rys.5.8) zamawianie materiałów, które zadeklarowało 92,2% respondentów, planowanie potrzeb materiałowych (80,4%) oraz gospodarka zapasami materiałowymi (80,4%). Wśród najrzadziej wymienianych zaś zadań należy zaopatrywanie w części zamienne i usługi posprzedażne (25,5%), prognozowanie popytu na wyroby (29,4%), manipulacje materiałami w procesie produkcji (31,4%) i decyzje inwestycyjne o usytuowaniu magazynów i składów (33,3%). Tylko jedno przedsiębiorstwo wymieniło dodatkową funkcję logistyki, nie ujętą w zestawie przedstawionym w ankiecie. Było nią planowanie produkcji

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Analizując uzyskane wyniki można stwierdzić, że respondenci najczęściej utożsamiają logistykę ze sferą zaopatrzenia materiałowego i transportem zewnętrznym, czyli z procesami realizowanymi na wejściu procesu logistycznego. Wyjście procesu logistycznego – proces sprzedaży i obsługi klientów, w zdecydowanej większości badanych przedsiębiorstw nie jest zaliczane do zadań logistyki. Jedynie ci respondenci zaliczają wymieniane obszary rzeczowe do procesu logistycznego przedsiębiorstwa, którzy utożsamiają logistykę jedynie z nimi.



Rys. 5.8. Obszary rzeczowe zakwalifikowane do logistyki w badanych przedsiębiorstwach
Źródło: Opracowanie własne

Fakt ten ma swoje odzwierciedlenie w strukturze organizacyjnej badanych przedsiębiorstw. Tylko 35,3% spośród nich posiada wyodrębnioną komórkę odpowiedzialną za całą sferę logistyki, a aż 11,8% badanych przedsiębiorstw nie posiada żadnej komórki, która realizowałaby większość wymienionych zadań logistycznych i trudno wskazać w nich jedną komórkę, która byłaby odpowiedzialna za większość tych zadań (tab.5.1). Pozostałe przedsiębiorstwa twierdzą, że za większość zadań logistycznych odpowiada szef zaopatrzenia samodzielnie, bądź wspólnie z inną komórką, przeważnie szefem produkcji lub szefem planowania (39,1% badanych przedsiębiorstw).

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Tabela 5.1.

Komórki odpowiedzialne za logistykę w badanych przedsiębiorstwach

<i>Komórki odpowiedzialne za logistykę</i>		<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Wyodrębniona komórka (np. Dział logistyki*)		18	35,3
Inna komórka przedsiębiorstwa:		27	52,9
	Szef zaopatrzenia	9	17,6
	Szef produkcji	4	7,8
	Dział planowania	1	2,0
	Szef projektu	1	2,0
	Szef zaopatrzenia i Szef produkcji	1	2,0
	Szef zaopatrzenia i Dział planowania	3	5,9
	Szef zaopatrzenia, Szef produkcji i Dział planowania	4	7,8
	Szef zaopatrzenia i inna komórka przedsiębiorstwa	3	5,9
Brak komórki odpowiedzialnej za większość zadań logistycznych		6	11,8

Źródło: Opracowanie własne

Zakres formalnego zdefiniowania zadań logistyki jest niewielki. Jedynie 31,3% respondentów stwierdziło, że wszystkie zadania logistyki zostały w przedsiębiorstwie zdefiniowane i formalnie określone. 12 respondentów (23,5%) było zaś zdania, że zadania logistyki zostały jedynie częściowo określone. Prawie w połowie badanych przedsiębiorstw (43,1%) zadania logistyki nie zostały zdefiniowane (tab. 5.2).

Tabela 5.2.

Zakres formalnego zdefiniowania zadań logistyki w badanych przedsiębiorstwach

<i>Zakres zdefiniowania zadań</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Wszystkie zadania zdefiniowane i formalnie określone	16	31,3
Zadania logistyki tylko częściowo określone	12	23,5
Brak zdefiniowanych zadań logistycznych	22	43,1
Brak odpowiedzi	1	2,0

Źródło: Opracowanie własne

Z przeprowadzonych w rozdz.2 (por. pkt.2.2.2) rozważań wynika, że tylko te przedsiębiorstwa, które mają zdefiniowane i opisane procesy logistyczne mogą być oceniane i doskonalone. Tak więc aż 43,1% badanych przedsiębiorstw, czyli od 30,6% do 57,8%

przedsiębiorstw badanego regionu³, nie mając zdefiniowanego procesu logistycznego, nie posiada żadnych przesłanek do oceny jakości własnego procesu logistycznego.

Z przeprowadzonych obliczeń przy użyciu testu niezależności χ^2 na poziomie istotności równym 0,05 wynika, że istnieje związek pomiędzy zakresem formalnego zdefiniowania zadań logistyki a posiadaniem wdrożonego systemu zarządzania jakością ISO serii 9000, jednak siła takiego związku jest prawie nieistotna (współczynnik V-Cramera = 0,07). Większa zależność występuje natomiast pomiędzy zakresem formalnego zdefiniowania zadań logistyki a posiadaniem komputerowego systemu wspomagającego zarządzanie sferą logistyki (współczynnik V-Cramera = 0,23). Co więcej posiadanie komputerowego wspomaganie całą logistyką sprzyja formalizacji procesu logistycznego⁴.

Znacznie silniejszy związek istnieje zaś pomiędzy zakresem formalnego zdefiniowania zadań logistyki a posiadaniem komórki logistyki (współczynnik V-Cramera = 0,44). Największy zakres formalizacji posiadają przedsiębiorstwa dysponujące komórką logistyki.

5.2.3 Zakres komputerowego wspomaganie zarządzania w sferze logistyki

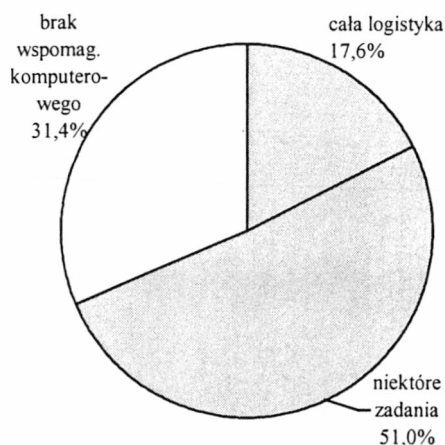
Wdrożony system komputerowego wspomaganie zarządzania, obejmujący całą sferę logistyki, deklarowało tylko 17,6% respondentów. 31,4% badanych przedsiębiorstw twierdzi, że nie posiada komputerowego wspomaganie w żadnej ze sfer logistyki. Pozostałe 51,0% przedsiębiorstw ma wdrożone programy do zarządzania tylko niektórymi obszarami sfery logistycznej (rys.5.9).

Do najczęściej wymienianych obszarów w zakresie logistyki wspomaganie komputerowo należy: gospodarowanie zapasami materiałowymi (60,7% ogółu przedsiębiorstw), zarządzanie magazynami (51,0%), zamawianie materiałów (47,1%) oraz planowanie potrzeb materiałowych (43,1%) (por. rys.5.10).

³ Podany przedział jest przedziałem ufności dla wskaźnika struktury dla małych prób $n < 100$, określonym na poziomie ufności równym 95%.

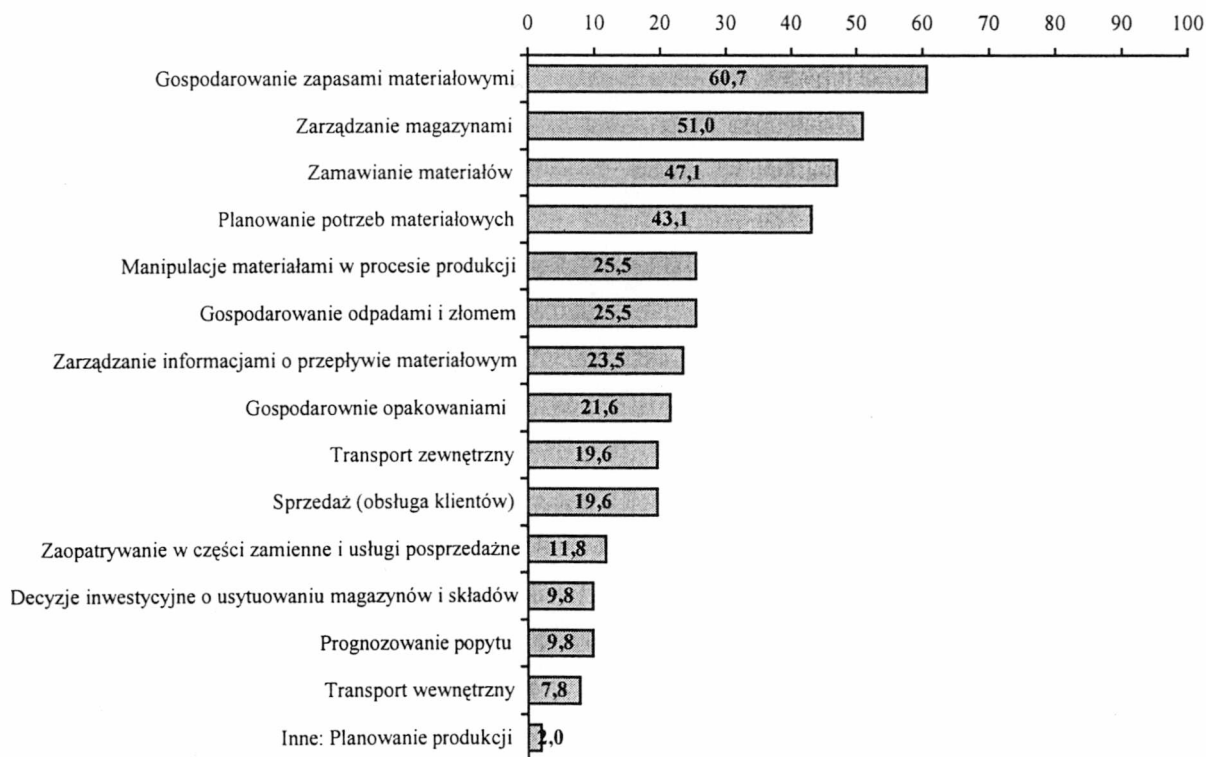
⁴ Hipotezę taką przyjęto na podstawie wyników testu przeprowadzonego na poziomie istotności 0,05 następującej hipotezy: większość przedsiębiorstw (>50%) posiadających komputerowe wspomaganie zarządzania logistyką ma zdefiniowane wszystkie zadania logistyki.

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej



Rys. 5.9. Podział badanych przedsiębiorstw według zakresu stosowania komputerowego wspomaganie logistyki

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 5.10. Obszary logistyczne wspomagane komputerowo w badanych przedsiębiorstwach

Źródło: Opracowanie własne

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Wykazano słaby związek pomiędzy posiadaniem systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie sferą logistyki a posiadaniem systemu zarządzania jakością ISO serii 9000 (współczynnik V-Cramera =0,13) oraz nieco silniejszy związek pomiędzy posiadaniem systemu informatycznego a wielkością przedsiębiorstwa (współczynnik V-Cramera =0,41). 68,4% przedsiębiorstw posiadających system zarządzania jakością ma również wdrożony komputerowy system wspomagający zarządzanie przynajmniej kilkoma zadaniami logistyki. Podobnie, aż 68,8% przedsiębiorstw nie posiadających w żadnym zakresie komputerowego systemu zarządzania logistyką to przedsiębiorstwa małe i średnie.

5.2.4 Kształcenie pracowników w zakresie jakości i logistyki

Poziom szkoleń pracowników w zakresie logistyki w badanych przedsiębiorstwach jest niewielki (tab.5.2). Tylko w 25,5% przedsiębiorstw cała kadra zarządzająca sferą logistyki uczestniczyła w szkoleniach dotyczących logistyki, a aż 29,4% respondentów przyznaje, że nikt z personelu zarządzającego nie przeszedł takiego szkolenia. W pozostałych ankietowanych przedsiębiorstwach tylko niektórzy pracownicy sfery logistyki uczestniczyli w szkoleniach (najczęściej jeden pracownik, albo pracownicy z jednego obszaru funkcjonalnego).

Nieco lepiej przedstawia się poziom wykształcenia pracowników badanych przedsiębiorstw w zakresie jakości. W 70,6% przedsiębiorstw cała kadra zarządzająca sferą logistyki przeszła szkolenie w zakresie jakości, a w 21,6% przedsiębiorstw tylko niektórzy pracownicy uczestniczyli w takim szkoleniu (tab.5.3).

Tabela 5.3.

Szkolenia w zakresie logistyki i zarządzania jakością

<i>Rodzaj szkolenia</i> <i>Zakres osobowy szkolenia</i>	<i>W zakresie logistyki</i>		<i>W zakresie zarządzania jakością</i>	
	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>%</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>%</i>
Cała kadra zarządzająca logistyką	13	25,5	36	70,6
Niektórzy pracownicy	22	43,1	11	21,6
Żaden z pracowników	15	29,4	4	7,8
Brak odpowiedzi	1	2,0	0	0,0

Źródło: Opracowanie własne

Na poziomie istotności równym 0,05 wykazano średnie statystyczne związki pomiędzy zakresem szkoleń w zakresie logistyki a wdrożonym systemem zarządzania

jakością (współczynnik V-Cramera =0,40), wielkością przedsiębiorstw (współczynnik V-Cramera =0,33), czy wielkością eksportu (współczynnik V-Cramera =0,37). Dużo silniejszy związek występuje pomiędzy zakresem szkoleń w zakresie logistyki a istnieniem komórki logistyki w przedsiębiorstwie (współczynnik V-Cramera = 0,57).

5.2.5 Zakres wdrożenia koncepcji JIT

9,8% badanych przedsiębiorstw ma wdrożoną w procesie produkcji koncepcję JIT dla większości rodzajów materiałów, a 39,0% tylko dla niektórych rodzajów materiałów, 36,6% ankietowanych nie posiada wdrożonego żadnego programu doskonalenia jakości.

7 respondentów nie wyraziła jasnego stanowiska w tej kwestii (tab.5.4).

Tabela 5.4.

Zakres wdrożenia koncepcji JIT („dostaw dokładnie na czas”)

<i>Zakres wdrożenia JIT</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Dla większości rodzajów materiałów	5	9,8
Dla niektórych rodzajów materiałów	20	39,2
Nie wprowadzono	19	37,3
Trudno powiedzieć	7	13,7

Źródło: Opracowanie własne

Na poziomie istotności 0,05 stwierdzono statystyczny związek pomiędzy zakresem wdrożenia koncepcji JIT a posiadaniem systemu zarządzania jakością ISO (współczynnik V-Cramera = 0,36), a także słaby związek pomiędzy wdrożeniem koncepcji JIT, a zakresem szkoleń w zakresie logistyki przeprowadzonym w przedsiębiorstwie (współczynnik V-Cramera =0,29) oraz pomiędzy wdrożeniem systemu JIT a zakresem komputerowego wspomaganie zarządzania logistyką (współczynnik V-Cramera =0,27).

5.3 Ocena jakości procesu logistycznego przez respondentów

5.3.1 Ocena zasobów logistycznych

W ankiecie poproszono respondentów o ocenę ilościową i jakościową posiadanych zasobów logistycznych: personelu logistycznego, środków technicznych, metod zarządzania, technologie informacyjne oraz środków finansowych w skali trzystopniowej: w pełni wystarczające, wystarczające, niewystarczające. Z udzielonych informacji wynika, że żadne z badanych przedsiębiorstw nie jest w pełni zadowolone z posiadanych zasobów logistycznych. Każdy respondent wskazał przynajmniej jeden zasób, który jego zdaniem

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

mógłby być lepszy. Dwa przedsiębiorstwa przyznały wręcz, że wszystkie zasoby logistyczne przedsiębiorstwa są niedostateczne do zarządzania sferą logistyki. Jedno z nich posiada certyfikat systemu zapewnienia ISO 9001 od 1997 roku, oba nie posiadają wydzielonej komórki logistyki oraz nie mają komputerowego systemu wspomagającego zarządzanie logistyką w żadnej ze sfer logistyki. 12 respondentów (23,5%) wskazało, że przynajmniej jeden z wymienionych w ankiecie zasobów jest całkowicie niewystarczający.

Największa liczba przedsiębiorstw ma zastrzeżenia do posiadanej liczby personelu logistycznego (15,7% niezadowolonych) i do zastosowanych technologii informacyjnych (13,7% niezadowolonych). Najlepiej zostały ocenione: liczba i rodzaj posiadanych środków technicznych, technologie informacyjne oraz środki finansowe będące w dyspozycji służb logistycznych. 39,8% respondentów oceniło je jako w pełni wystarczające (por. tab.5.5).

Tabela 5.5.

Ocena ilościowa i jakościowa posiadanych zasobów logistycznych

Rodzaj zasobu logistycznego	W pełni wystarczające		Wystarczające		Niewystarczające		Brak odpowiedzi	
	Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%
Liczba personelu	9	17,6	28	54,9	8	15,7	4	9,8
Kwalifikacje personelu	16	31,3	25	49,0	5	9,8	4	9,8
Ilość i rodzaj środków technicznych	20	39,8	21	41,2	4	7,8	5	11,8
Jakość środków technicznych	17	35,3	26	51,0	3	5,9	4	9,8
Metody zarządzania	14	27,5	28	54,9	5	9,8	3	7,8
Technologie informacyjne	20	39,8	17	33,3	7	13,7	5	11,8
Środki finansowe	20	39,8	21	41,2	4	7,8	6	13,7

Źródło: Opracowanie własne

Istnieją bardzo słabe zależności statystyczne pomiędzy stopniem zadowoleniem z posiadanych zasobów a posiadaniem systemem zarządzania jakością – współczynniki V-Cramera przyjmują wartości z przedziału od 0,06 do 0,27. Najsłabsze związki, prawie nieistotne, wykazano dla oceny posiadanych kwalifikacji pracowników i liczby pracowników logistyki (współczynniki V-Cramera wyniosły odpowiednio: 0,05 i 0,06), najsilniejsze zaś dla oceny posiadanych środków finansowych oraz liczby i rodzajów środków technicznych (współczynniki V-Cramera odpowiednio: 0,27 i 0,22) (por. tab. 5.30).

Istnieje słaba zależność statystyczna pomiędzy zakresem szkoleń personelu a oceną przez respondentów kwalifikacji personelu logistycznego przedsiębiorstwa. Siła tej zależności jest większa w przypadku szkoleń w zakresie jakości (współczynnik V-Cramera

$=0,27$) niż w przypadku szkoleń w zakresie logistyki (współczynnik V-Cramera $=0,15$). Świadczyć to może o tym, że system szkoleń w badanych przedsiębiorstwach w zakresie logistyki ma charakter sporadyczny i większość przedsiębiorstw nie ma wypracowanej polityki szkoleniowej pozwalającej zapewnić dostarczenie odpowiedniej wiedzy, gwarantującej podnoszenie kwalifikacji personelu zgodnie z potrzebami przedsiębiorstwa. Wniosek ten potwierdzają badania przeprowadzone w 1998 roku przez H. Brdulak i R. Koszewskiego [1999], z których wynika, że jedynie 19,7% pracowników sfery logistyki polskich przedsiębiorstw ma częste okazje do pogłębiania wiedzy logistycznej, a 63,4% przyznaje, że okazje takie ma rzadko.

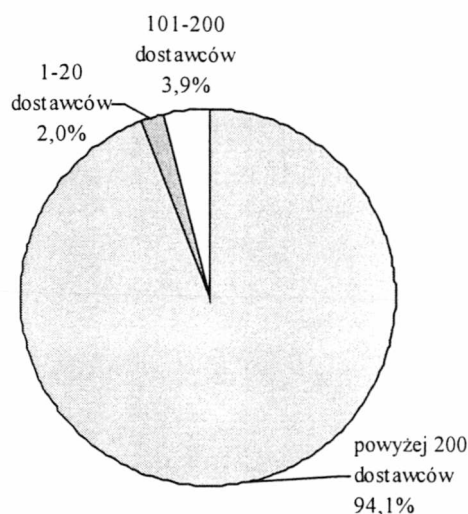
W większości przedsiębiorstw oceniających kwalifikacje pracowników logistyki jako wystarczające, bądź w pełni wystarczające, pracownicy sfery logistyki uczestniczyli w szkoleniach w zakresie jakości i logistyki. Co więcej uczestniczenie w szkoleniach w zakresie jakości przez kadrę zarządzającą – przyczyniając się do podniesienia kwalifikacji - sprzyja właściwemu postrzeganiu personelu jako takiego, nie można natomiast postawić takiego twierdzenia o uczestniczeniu w szkoleniu w zakresie logistyki⁵.

5.3.2 Ocena wejść procesu logistycznego

Większość badanych przedsiębiorstw to przedsiębiorstwa duże, produkujące swoje wyroby w średnich seriach produkcyjnych, stąd też liczba ich dostawców materiałów i surowców jest duża. 94,1% badanych przedsiębiorstw współpracuje z przeszło 200 dostawcami (rys. 5.11). Tylko jedno przedsiębiorstwo (2,0% respondentów) zadeklarowało, że liczba jego dostawców mieści się w przedziale 1-20.

⁵ Na poziomie istotności równym 0,05 wykazano, że nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy, w myśl której większość przedsiębiorstw populacji ($>50\%$) oceniających kwalifikacje pracowników logistyki jako wystarczające bądź w pełni wystarczające to przedsiębiorstwa, w których pracownicy logistyki uczestniczyli w szkoleniach w zakresie jakości. Podobnej hipotezy o prawdziwości twierdzenia, że większość przedsiębiorstw populacji, oceniających kwalifikacje pracowników logistyki jako wystarczające bądź w pełni wystarczające, to przedsiębiorstwa, w których pracownicy logistyki uczestniczyli w szkoleniach w zakresie logistyki, nie można ani przyjąć ani odrzucić (na poziomie istotności równym 0,05).

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej



Rys. 5.11. Podział badanych przedsiębiorstw ze względu na liczbę dostawców materiałów i surowców

Źródło: Opracowanie własne

Tylko 13,7% respondentów ma podpisane umowy o długotrwałej współpracy z większością dostawców. 38 przedsiębiorstw (74,5% respondentów) podpisało takie umowy w ograniczonym zakresie: z najważniejszymi (strategicznymi) dostawcami (39,2%), albo tylko z niektórymi dostawcami (35,3%). Pozostałe 11,8% przedsiębiorstw nie ma podpisanej żadnej umowy o długotrwałej współpracy z dostawcami (tab. 5.6).

Tabela 5. 6.

Zakres umów o długotrwałej współpracy z dostawcami

Zakres umów	Liczba przedsiębiorstw	Udział procentowy
Z większością dostawców	7	13,7
Z niektórymi dostawcami	18	35,3
Z najważniejszymi dostawcami	20	39,2
Brak umów o długotrwałej współpracy	6	11,8

Źródło: Opracowanie własne

Istnieje średnia statystyczna zależność pomiędzy zakresem stosowania umów o długotrwałej współpracy z dostawcami a posiadaniem wdrożonego bądź wdrażanego systemu ISO serii 9000 (współczynnik V-Cramera =0,40). Zdecydowana większość przedsiębiorstw posiadająca podpisane umowy o długotrwałej współpracy to przedsiębiorstwa mające wdrożony system zarządzania jakością ISO 9001 lub ISO 9002. Z kolei większość przedsiębiorstw, w których brakuje umów o długotrwałej współpracy z dostawcami to przedsiębiorstwa nie posiadające systemu ISO 9000.

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Prawie połowa badanych przedsiębiorstw (49,0%) posiada wdrożony formalny system ceny i wyboru wszystkich dostawców, 39,2% przedsiębiorstw wdrożyło system oceny i wyboru obejmujący tylko najważniejszych dostawców, a 11,8% nie posiada żadnego formalnego systemu oceny i wyboru dostawców (tab.5.7).

Tabela 5.7.

Zakres formalnego systemu oceny i wyboru dostawców

<i>Zakres formalnego systemu oceny i wyboru dostawców</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Dla wszystkich dostawców	25	49,0
Dla najważniejszych dostawców	20	39,2
Nie posiada systemu	6	11,8

Źródło: Opracowanie własne

Istnieje dość silna statystyczna zależność pomiędzy stosowaniem formalnego systemu oceny i doboru dostawców a posiadaniem wdrożonego systemu zarządzania jakością ISO 9000 ($V\text{-Cramera} = 0,62$). Wszystkie przedsiębiorstwa posiadające wdrożony system ISO 9001 stosuje formalny system oceny i doboru wszystkich bądź tylko najważniejszych dostawców. W przedsiębiorstwach nie mających wdrożonego ISO 9001 taki system oceny stosuje tylko 53, 8%.

29,4% respondentów uważa, że ma określone wszystkie parametry wejścia procesu logistycznego (np. ilość dostarczanych materiałów, jakość dostarczanych materiałów itp.), 62,8% badanych przedsiębiorstw twierdzi, że tylko najważniejsze parametry oceny wejścia , a 7,8% respondentów przyznaje, że nie ma określonych żadnych parametrów wejść (tab. 5.8).

Tabela 5.8.

Ocena zakresu stosowania parametrów oceny wejścia procesu logistycznego

<i>Zakres określenia parametrów wejścia procesu logistycznego</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Wszystkie parametry	15	29,4
Najważniejsze parametry	32	62,8
Nie określono żadnych parametrów	4	7,8

Źródło: Opracowanie własne

Istnieje statystyczna zależność pomiędzy posiadaniem systemu zarządzania jakością ISO a zakresem określania parametrów wejścia procesu logistycznego (współczynnik $V\text{-Cramera} = 0,35$). 36,3% respondentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością ISO 9000 twierdzi, że ma określone wszystkie parametry oceny wejścia procesu

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

logistycznego, a tylko 15,3% respondentów nie posiadających wdrożonego systemu zarządzania jakością ISO 9001 określa wszystkie parametry wejścia procesu.

Najczęstszym parametrem ceny dostaw materiałowych, wymienianym przez badane przedsiębiorstwa, jest koszt dostaw (tab.5.9). Zadeklarowało go 70,7% respondentów. Następnym parametrem oceny dostaw stosowanym w badanych przedsiębiorstwach jest liczba dostaw nie spełniających wymagań w zakresie terminowości i ilości (58,8%) oraz liczba dostawców posiadających certyfikaty zarządzania jakością (58,8%). Liczbę dostaw nie spełniających wymagań w zakresie jakości, parametr istotny w ocenie jakości procesu logistycznego, bierze pod uwagę tylko 53,0% respondentów. 11,8% respondentów podaje również inne parametry, nie wymienione w ankiecie, takie jak: warunki handlowe (cena, warunki płatności), posiadanie składu, udzielanie rabatów, organizacja transportu, możliwości produkcyjne dostawców.

Tabela 5.9.

Przyjęte parametry oceny dostaw materiałowych w badanych przedsiębiorstwach

<i>Parametry oceny dostaw materiałowych</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Koszt dostaw	36	70,1
Liczba dostaw niespełniających wymagań w zakresie terminowości i ilości	30	58,8
Liczba dostawców posiadających certyfikaty zarządzania jakością (np. ISO 9001)	30	58,8
Liczba dostaw niespełniających wymagań jakościowych	27	53,0
Liczba dostawców posiadających certyfikaty na dostarczane materiały i części	25	49,0
Odległość dostawców od przedsiębiorstwa	24	47,1
Liczba dostawców	13	25,5
Inne	6	11,8

Źródło: Opracowanie własne

Wyniki badań w tym zakresie różnią się od wyników uzyskanych w innych badaniach przeprowadzonych w ostatnich latach w Polsce. Na przykład w badaniach przeprowadzonych przez E. Prałat-Kubiszewską [2000] dotyczących funkcjonowania służb zaopatrzenia przedsiębiorstw przemysłowych prawie wszyscy respondenci wskazali jakość dostaw jako podstawowy parametr wyboru dostawców. Na drugim miejscu (ponad 90% respondentów) wymieniano terminowość i niezawodność dostaw, na cenę wskazało mniej niż 90% respondentów. Położenie geograficzne wyznaczające odległość dostawców od przedsiębiorstwa jako parametr wyboru dostawców wskazało ok. 45% respondentów.

Z badań przeprowadzonych przez H. Brdulak i R. Koszewskiego [1999] wśród wybranych losowo przedsiębiorstw polskich, wynika, że najważniejszym kryterium wyboru dostawców w badanych przedsiębiorstwach jest jakość świadczonych usług i dostarczanych produktów, na którą wskazało 72,8% respondentów. Cenę wymieniło 43,8% badanych przedsiębiorstw, warunki płatności 38,9% oraz terminowość 36,9%.

Jeżeli przyjąć, że w przedsiębiorstwach ocena dostaw realizowanych przez dostawców oparta jest na kryteriach wyboru dostawców, wówczas różnice pomiędzy wynikami badań przeprowadzonych przez autorkę pracy a wynikami badań przeprowadzonymi przez innych autorów są znaczne.

Istnieje statystyczna zależność pomiędzy posiadaniem przez przedsiębiorstwo systemu zarządzania jakością ISO 9000 a oceną dostaw materiałowych pod względem spełnienia wymagań jakościowych (współczynnik V-Cramera = 0,26) oraz pod kątem dostawców posiadających certyfikaty zarządzania jakością (współczynnik V-Cramera = 0,42). Tylko 33,3% respondentów ocenia jakość dostaw wszystkich rodzajów materiałów, 21,6% dla niektórych rodzajów materiałów, a 39,8% respondentów tylko dla materiałów podstawowych. Brak jakiegokolwiek systemu oceny jakości dostaw materiałowych deklarowało 5,9% badanych przedsiębiorstw (tab.5.10).

Istnieje statystyczna zależność pomiędzy istnieniem w przedsiębiorstwie systemu oceny jakości dostaw materiałowych a posiadaniem systemu ISO (współczynnik V-Cramera = 0,39). Prawie wszyscy (oprócz jednego) respondenci deklarujący posiadanie systemu oceny dostaw materiałowych dla większości rodzajów materiałów, posiadają wdrożony co najmniej jeden system zapewnienia i zarządzania jakością.

Tabela 5.10.

Zakres oceny jakości dostaw materiałowych w badanych przedsiębiorstwach

<i>Zakres oceny jakości dostaw materiałowych</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Dla prawie wszystkich materiałów	17	33,3
Dla niektórych rodzajów materiałów	11	21,6
Dla materiałów podstawowych	20	39,8
Brak systemu oceny jakości dostaw	3	5,9

Źródło: Opracowanie własne

5.3.3 Ocena realizacji procesu logistycznego

Przedsiębiorstwa wskazują na to, że zdarzają się odstępstwa od wymagań ze strony dostawców w zakresie jakości i ilości (tab.5.11). Rzadziej zdarzają się odstępstwa od terminowości dostaw. Aż 29,5% respondentów twierdzi, że nie zdarzają się one nigdy.

Tabela 5.11.

Ocena realizacji przez dostawców wymagań stawianych przez przedsiębiorstwo

Rodzaj wymagania	Częste odstępstwa		Sporadyczne odstępstwa		Brak odstępstw	
	Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%
Jakościowe	4	7,8	44	86,3	3	5,9
W zakresie ilości	4	7,8	44	86,3	3	5,9
W zakresie terminowości	4	7,8	34	66,7	15	29,5

Źródło: Opracowanie własne

Uzyskane odpowiedzi mogą świadczyć o tym, że przedsiębiorstwa są bardziej elastyczne w ustalaniu lub egzekwowaniu realizacji przez dostawców terminów dostaw, a bardziej restrykcyjnie podchodzą do realizacji przez nich wymagań jakościowych. Niedomagania w zakresie terminowości mogą bowiem być łatwo niwelowane poprzez utrzymywanie zapasów materiałowych, niespełnienie zaś wymagań jakościowych lub ilościowych może być przyczyną poważniejszych następstw, które pociągają za sobą ponoszenie przez przedsiębiorstwo dużo większych kosztów.

W ankiecie poproszono respondentów o ocenę realizacji planów przebiegu procesu logistycznego wewnątrz przedsiębiorstwa w zakresie: wielkości uszkodzeń materiałów, terminowości i koordynacji przepływu. Około 20% respondentów nie udzieliło na to pytanie odpowiedzi, pozostała zdecydowana większość respondentów przyznaje, że odstępstwa od przyjętych planów zdarzają się, choć przeważnie są to sporadyczne odstępstwa (tab.5.12). Najczęściej związane są one z niedotrzymaniem terminów realizacji planów. Duża liczba brakujących odpowiedzi, dotycząca oceny jakości materiałów w czasie przebiegu procesu logistycznego, może być związana z faktem, że parametry te nie są określane w tych przedsiębiorstwach.

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Tabela 5.12.

Ocena realizacji planów przebiegu procesu logistycznego

Częstotliwość odstępstw od przyjętych planów Rodzaj odstępstwa	Częste odstępstwa		Sporadyczne odstępstwa		Brak odstępstw		Brak odpowiedzi	
	Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%
Wielkość uszkodzeń materiałów	2	3,9	35	68,6	4	7,8	11	21,6
Terminowość	6	11,8	35	68,6	1	2,0	9	17,6
Koordinacja przepływu	4	7,8	36	70,6	3	5,9	9	17,6

Źródło: Opracowanie własne

5.3.4 Ocena wyjść procesu logistycznego

13,7% badanych przedsiębiorstw nie ustaliło żadnych parametrów oceny wyjścia procesu logistycznego (tab.5.13). Najczęstszym parametrem oceny, deklarowanym przez 62,7% przedsiębiorstw, jest jakość wyrobów opuszczających proces logistyczny, a także wartość i liczba sprzedanych wyrobów (odpowiednio: 54,9% i 51%). Stosunkowo mało respondentów (25,5%) podało liczbę reklamacji zgłaszanych przez klientów jako parametr oceny wyjścia procesu logistycznego.

Tabela 5.13.

Stosowane parametry oceny wyjścia procesu logistycznego

Parametry wyjścia	Liczba przedsiębiorstw	Udział procentowy
Nie określono żadnych parametrów	7	13,7
Liczba sprzedanych wyrobów	26	51,0
Wartość sprzedanych wyrobów	28	54,9
Jakość wyrobów opuszczających proces	32	62,7
Liczba reklamacji	13	25,5
Koszty usług posprzedażnych	7	13,7
Liczba materiałów złomowanych, utylizowanych	3	5,9

Źródło: Opracowanie własne

Zastanawia rozbieżność pomiędzy liczbą respondentów deklarujących dokonywanie oceny jakości wyrobów opuszczających proces logistyczny a liczbą respondentów oceniających reklamacje składane przez klientów, która może oznaczać, że wiele przedsiębiorstw nie weryfikuje dokonanej przez siebie oceny jakości wyrobów z punktu widzenia potrzeb klientów. Zjawisko to może być również związane z faktem, że zadanie oceny liczby reklamacji w wielu przedsiębiorstwach spoczywa na innych komórkach

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

przedsiębiorstwa (komórce zarządzania jakością, komórki marketingu). Poza tym badane przedsiębiorstwa – w związku z różnym postrzeganiem zakresu zadań realizowanych przez logistykę – inaczej rozumieją pojęcie „wyjścia procesu” niż to jest przyjęte w literaturze.

W ankiecie spytano o sposób badania zadowolenia klientów z jakości obsługi sprzedaży i dystrybucji, z którego wynika, że 5,9% badanych przedsiębiorstw nie przeprowadza w żadnej formie tego rodzaju badań. Pozostałe przedsiębiorstwa badają poziom zadowolenia klientów przez kontrolę liczby reklamacji składanych przez klientów (66,7% badanych przedsiębiorstw), a także przeprowadzając wywiady z klientami (62,7%) oraz ankietowanie klientów (56,8%) (tab. 5.14).

Tabela 5.14.

Sposób badania zadowolenia klientów z jakości obsługi sprzedaży i dystrybucji

<i>Sposób badania zadowolenia klientów</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Ankiety	29	56,8
Wywiady	32	62,7
Badania marketingowe	17	35,3
Informacje w czasopismach specjalistycznych	6	11,8
Kontrola liczby reklamacji	34	66,7
Nie bada się	3	5,9

Źródło: Opracowanie własne

Okazało się, że przedsiębiorstwa badające w sposób aktywny swoich klientów (ankiety, wywiady, badania marketingowe), próbując uzyskać większą ilość informacji na temat ich potrzeb, posiadają wdrożony system zapewnienia i zarządzania jakością. Istnieje statystyczna zależność pomiędzy ilością stosowanych aktywnych metod badania zadowolenia klientów a stosowaniem systemu zarządzania jakością (współczynnik V-Cramera =0,32).

Zdecydowana większość respondentów (74,5%) sądzi, że ich klienci są zadowoleni z oferowanej przez nich obsługi sprzedaży i dystrybucji. Tylko 19,6% przedsiębiorstw twierdzi, że klienci tylko częściowo są zadowoleni. 4% respondentów nie udzieliło na to pytanie odpowiedzi (tab.5.15).

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Tabela 5.15.

Ocena satysfakcji klientów z jakości obsługi sprzedaży i dystrybucji

<i>Stopień zadowolenia klientów</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Całkowicie zadowoleni	38	74,5
Niezadowoleni	0	0,0
Częściowo zadowoleni	10	19,6
Brak odpowiedzi	3	5,9

Źródło: Opracowanie własne

Na pytanie skierowane do przedsiębiorstw prowadzących usługi posprzedażne, dotyczące zakresu prowadzenia pomiarów satysfakcji klientów z wykonanych usług posprzedażnych odpowiedziało 35 przedsiębiorstw. W 21,6% badanych przedsiębiorstw dokonywane są pomiary zadowolenie użytkowników wyrobów z wykonanych przez nie usług posprzedażnych, 23,5% respondentów mierzy je tylko częściowo i taki sam odsetek nie dokonuje tego typu pomiarów (tab.5.16). Trzej respondenci – deklarujący, że usługi posprzedażne należą do jednego z zadań logistyki realizowanych w przedsiębiorstwie – nie udzielili odpowiedzi na to pytanie.

Tabela 5.16.

Pomiar satysfakcji klientów z wykonanych usług posprzedażnych

<i>Pomiar satysfakcji klientów</i>	<i>Ilość przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Jest dokonywany	11	21,6
Jest dokonywany częściowo	12	23,5
Nie jest dokonywany	12	23,5
Brak odpowiedzi	3	5,9

Źródło: Opracowanie własne

Przedstawione wyżej wyniki dotyczące pomiaru potrzeb klientów procesu logistycznego świadczą, że wiele przedsiębiorstw przemysłowych regionu (24,5-50,1%) nie prowadząc badań dotyczących potrzeb klientów procesu logistycznego oraz nie dokonując oceny satysfakcji z realizacji tego procesu w zakresie sprzedaży, dystrybucji i usług posprzedażnych przez klientów, nie posiada wystarczających danych do ustalania parametrów oceny jakości procesów i przeprowadzania oceny procesu według kryterium jakościowego.

5.4 Zakres oceny jakości procesu logistycznego

5.4.1 Cel i zakres prowadzonej oceny procesu logistycznego

21,6% przedsiębiorstw przyznało, że nie posiada żadnego systemu oceniającego przebieg procesu logistycznego, a jedynie niesystematycznie (doraźnie) proces oceniany jest w 25,5% badanych przedsiębiorstw. Na bieżąco ocenia swój proces 35,4% respondentów. Pozostali respondenci przeprowadzają ocenę procesu z dużo mniejszą częstotliwością (co miesiąc - 7,8% co kwartał - 3,9%, raz w roku - 5,9%) (tab.5.17). Tylko jedno przedsiębiorstwo zadeklarowało, że przeprowadza zarówno ocenę bieżącą przebiegu procesu jak i okresową (co miesiąc).

Tabela 5.17.

Częstotliwość oceny przebiegu realizacji procesu logistycznego

<i>Częstotliwość oceny procesu</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Doraźnie, niesystematycznie	13	25,5
Na bieżąco	18	35,4
Co miesiąc	4	7,8
Co kwartał	2	3,9
Raz w roku	3	5,9
Nie jest oceniany	11	21,6

Źródło: Opracowanie własne

Z przeprowadzonych obliczeń przedziału ufności dla wskaźnika struktury dla małych prób wynika, że z prawdopodobieństwem 0,95 od 11,5% do 33,8% przedsiębiorstw przemysłowych regionu nie dokonuje oceny procesu logistycznego, a okresowe oceny przebiegu procesu przeprowadza 8,4-29,3% przedsiębiorstw przemysłowych regionu. W sumie 33,6-60,7% przedsiębiorstw przemysłowe regionu nie ocenia swojego procesu logistycznego lub czyni to sporadycznie.

Istnieje statystyczna zależność. pomiędzy zakresem wdrożenia programów komputerowych do zarządzania logistyką, a częstotliwością oceny procesu logistycznego (współczynnik V-Cramera =0,42). Największy udział przedsiębiorstw nie prowadzących oceny procesu logistycznego stanowią przedsiębiorstwa nie posiadające komputerowego wspomaganie zarządzania logistyką (tab.5.18). Podobna siła statystycznej zależności występuje pomiędzy częstotliwością oceny procesu logistycznego a posiadaniem systemu ISO serii 9000 (współczynnik V-Cramera =0,39). Oceny okresowe przeprowadza 21,0% badanych przedsiębiorstw posiadających system zarządzania jakością ISO 9001, natomiast

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

wśród badanych przedsiębiorstw nie posiadających takiego systemu, oceny okresowe przeprowadza tylko 7,7% respondentów. Nieco silniejsza zależność statystyczna istnieje natomiast pomiędzy częstotliwością oceny procesu logistycznego a zakresem zdefiniowania zadań logistyki w przedsiębiorstwie (współczynnik V-Cramera = 0,48).

Prawie połowa respondentów (47,1%), jako główny cel oceny przebiegu procesu logistycznego podało wczesne ostrzeżenie o pojawiających się zakłóceniach, traktując ocenę jako instrument w korygowaniu wad. Tyle samo respondentów za główny cel oceny podało określenie stopnia osiągania celów jakościowych procesu logistycznego. Doskonalenie procesu logistycznego jako cel oceny procesu wskazywało najmniej respondentów – tylko 13,7% ogółu badanych przedsiębiorstw (5,8-24,4% przedsiębiorstw przemysłowych regionu) (tab.5.19).

Tabela 5.18

Zależność pomiędzy częstotliwością oceny procesu logistycznego a zakresem stosowania komputerowego wspomagania zarządzania oraz posiadaniem wdrożonego systemu zarządzania jakością

Częstotliwość oceny procesu	Zakres stosowania komputerowego wspomagania zarządzania						Wdrożony/ wdrażany system zarządzania jakością ISO 9001, ISO 9002		Brak systemu zarządzania jakością ISO 9001, ISO 9002	
	cały proces logistyczny		niektóre zadania logistyki		brak wspoma- gania					
	Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%	Liczba	%
Ocena bieżąca	5	9,8	10	19,6	3	5,9	16	31,4	2	3,9
Ocena okresowa (co miesiąc, co kwartał, raz w roku)	1	2,0	7	13,7	1	2,0	8	15,7	1	2,0
Ocena doraźna, niesystematyczna	2	3,9	7	13,7	4	7,8	10	19,6	4	7,8
Nie jest oceniany	0	0	2	3,9	9	17,6	5	9,8	6	11,8
SUMA	8	15,7	26	50,9	17	33,3	37	66,5	13	25,5

Źródło: Opracowanie własne

Wielu respondentów wskazało kilka celów wymienionych w tym względzie w ankiecie. Ponad połowa respondentów deklarujących dokonywanie oceny bieżącej jako główny cel wskazało zarówno kontrolę zgodności przebiegu procesu z planem jak i określenie osiągania celów jakościowych przez proces (odpowiednio 61,1% i 55,6% oceniających bieżąco proces). Na te dwa cele wskazał podobny odsetek respondentów dokonujących oceny okresowej procesu logistycznego (po 44,4% respondentów oceniających okresowo proces). Określenie kierunku i tempa doskonalenia przebiegu procesu jako cel prowadzonej oceny

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

procesu wskazało tylko czterech respondentów oceniających proces na bieżąco oraz trzech respondentów oceniających proces raz w roku.

Tabela 5.19.

Główny cel oceny jakości procesu logistycznego

<i>Cel oceny przebiegu procesu</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Kontrola zgodności przebiegu procesu z planem	17	33,3
Wczesne ostrzeganie o zakłóceniach	24	47,1
Określenie kierunku i tempa doskonalenia przebiegu procesu	7	13,7
Określanie stopnia osiągania celów jakościowych procesu	24	47,1
Inne	3	5,9

Źródło: Opracowanie własne

5.4.2 Przyjęte kryteria oceny jakości procesu logistycznego

W ankiecie poproszono respondentów o wskazanie kryteriów branych pod uwagę w czasie oceny jakości procesu logistycznego. Zaproponowana w ankiecie lista obejmowała sześć najczęściej wymienianych w literaturze kryteriów oceny jakości tego procesu (por. pkt. 2.3.2).

Ponad 50% respondentów wskazało na dwa główne kryteria przyjmowane w ocenie jakości procesu logistycznego: terminowość dostarczanych materiałów do następnych etapów procesu (60,8%) i zgodność przebiegu procesu z planem produkcji (51,0%).⁶ Najmniej wskazań miało kryterium związane z oceną wielkości uszkodzeń materiałów powstałych w procesie (19,6%) (tab.5.20).

Tabela 5.20.

Kryteria oceny przebiegu procesu logistycznego

<i>Kryteria oceny</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Terminowość dostarczanych materiałów	31	60,8
Szybkość przepływu materiałów	14	27,5
Jakość obsługi klientów w momencie sprzedaży	20	39,2
Wielkość uszkodzeń materiałów powstałych w procesie	10	19,6
Koszty przepływu materiałów	21	41,2
Zgodność przebiegu procesu z planem produkcji	26	51,0

Źródło: Opracowanie własne

⁶ Wyniki te świadczą, że terminowość dostarczanych materiałów do następnych etapów przebiegu procesu jako kryterium oceny procesu przyjmuje 67,9-92,1% przedsiębiorstw przemysłowych regionu, a zgodność przebiegu procesu z planem produkcji – od 22,4% do 52,6% przedsiębiorstw przemysłowych regionu.

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Respondenci stosunkowo krytycznie oceniają przyjęte w przedsiębiorstwie kryteria oceny (por.tab.5.21). Większość przedsiębiorstw oceniających proces logistyczny przyznaje, że przyjęte kryteria oceny jakości procesu logistycznego są zaledwie dostateczne (39,2% ogółu respondentów), albo dobre (27,5%). Tylko jeden respondent ocenił je jako bardzo dobre. Jest to przedsiębiorstwo duże, zatrudniające ponad 500 pracowników, posiadające wdrożony system zarządzania jakością ISO 9001 oraz wydzieloną komórkę logistyki. Jej kierownictwo odpowiada za realizację prawie wszystkich zadań wymienianych w literaturze przedmiotu jako zadania logistyki i która uczestniczyła w szkoleniach zarówno dotyczących zagadnień jakości, jak i logistyki. Przedsiębiorstwo to posiada wdrożony system komputerowego zarządzania całą sferą logistyki. Aż czterech respondentów (7,8% ogółu przedsiębiorstw) uznało przyjęte kryteria za niedostateczne. Są to przedsiębiorstwa zaliczane pod względem wielkości zatrudnienia do grupy przedsiębiorstw średnich (51-250 pracowników), posiadające wdrożony system zarządzania jakością (jedno przedsiębiorstwo ISO 9001, dwa przedsiębiorstwa ISO 9002), bez komputerowego wspomaganie zarządzania logistyką (dwa przedsiębiorstwa), bądź z komputerowym wspomaganie w tym względzie tylko kilkoma zadaniami logistyki (jedno przedsiębiorstwo). W przedsiębiorstwach nie ma wydzielonej komórki do zarządzania logistyką. Cała kadra zarządzającej sferą logistyki lub jej większość przeszła szkolenie w zakresie zagadnień związanych z jakością i logistyką.

Prawie co czwarty respondent nie potrafił ocenić przyjętych w przedsiębiorstwie kryteriów oceny jakości procesu logistycznego. W prawie wszystkich tych przedsiębiorstwach (oprócz jednego) ocena nie jest w ogóle dokonywana.

Tabela 5.21.

Ocena przyjętych kryteriów oceny jakości procesu logistycznego

<i>Ocena</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Bardzo dobra	1	2,0
Dobra	14	27,5
Dostateczna	20	39,2
Niedostateczna	4	7,8
Brak odpowiedzi	12	23,5

Źródło: Opracowanie własne

5.4.3 Stosowane parametry oceny jakości procesu logistycznego

W ankiecie zostało wymienionych 10 parametrów oceny jakości procesu logistycznego, uznanych na podstawie badań literaturowych za parametry oceny jakości procesu logistycznego (por. pkt. 2.4.3): czas przepływu materiałów, średni czas opóźnień, liczba uszkodzeń materiałów powstałych w procesie przepływu, koszty przepływu materiałów, liczba rodzajów środków technicznych, stopień wykorzystania środków technicznych, liczba personelu logistycznego, stopień wykorzystania czasu pracy personelu logistycznego, stopień realizacji planów oraz liczba wykorzystywanych dokumentów.

Z analizy uzyskanych odpowiedzi wynika, że żaden z wymienionych parametrów nie jest określany przez wszystkich respondentów, nawet przez tych, którzy deklarują przeprowadzanie oceny procesu logistycznego (por. tab. 5.22 i tab. 5.23).

Najwięcej parametrów oceny jakości procesu logistycznego stosują przedsiębiorstwa posiadające wdrożony (wdrażany) system zarządzania jakością ISO serii 9000. Około połowa z nich deklaruje, że stosuje od 7 do 9 parametrów spośród wymienionych w ankiecie, chociaż zakres stosowania każdego z nich jest różny: od jednej fazy, aż po wszystkie fazy procesu logistycznego.

Tabela 5.22.

Parametry oceny jakości procesu logistycznego w poszczególnych fazach przepływu materiałowego w badanych przedsiębiorstwach

Parametr oceny	Udział procentowy	Udział procentowy w fazie procesu (przepływu materiałowego)				
		Zaopatrzenie	Produkcja	Transport	Magazynowanie	Dystrybucja
Czas przepływu materiałów	68,7	41,2	43,1	25,4	37,2	13,7
Średni czas opóźnień	39,2	21,6	27,5	11,7	2,0	5,9
Liczba uszkodzonych materiałów powstałych w czasie przepływu	51,0	25,5	37,2	19,6	19,6	15,7
Koszty przepływu materiałów	64,7	52,9	31,4	27,6	25,5	13,7
Liczba środków technicznych	51,0	7,8	11,7	29,4	13,7	11,7
Stopień wykorzystania środków technicznych	51,0	19,8	37,2	19,6	21,6	11,7
Liczba personelu logistycznego	43,1	41,2	27,5	11,7	19,6	9,8
Stopień wykorzystania czasu pracy personelu logistycznego	37,2	31,4	19,6	9,8	19,6	5,9
Stopień realizacji planów	62,8	49,0	49,0	11,7	21,6	23,5
Liczba wykorzystywanych dokumentów	31,4	31,4	27,5	11,7	19,6	11,7

Źródło: Opracowanie własne

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Tabela 5.23

Parametry oceny jakości procesu logistycznego w poszczególnych fazach przepływu materiałowego w przedsiębiorstwach deklarujących stosowanie oceny procesu logistycznego

Parametr oceny	Udział procentowy	Udział procentowy w fazie procesu (przepływu materiałowego)				
		Zaopatrzenie	Produkcja	Transport	Magazynowanie	Dystrybucja
Czas przepływu materiałów	87,5	52,5	55,0	32,5	47,5	17,5
Średni czas opóźnień	50,0	27,5	35,0	15,0	2,5	7,5
Liczba uszkodzonych materiałów powstałych w czasie przepływu	65,0	32,5	47,5	25,0	25,0	20,0
Koszty przepływu materiałów	82,5	67,5	41,5	35,0	32,5	17,5
Liczba środków technicznych	65,0	10,0	15,0	37,5	17,5	15,0
Stopień wykorzystania środków technicznych	65,0	25,0	47,5	25,0	27,5	15,0
Liczba personelu logistycznego	55,0	52,5	35,0	15,0	25,0	12,5
Stopień wykorzystania czasu pracy personelu logistycznego	47,50	40,0	25,0	12,5	25,0	6,5
Stopień realizacji planów	77,5	62,5	62,5	15,0	27,5	30,0
Liczba wykorzystywanych dokumentów	40,0	40,0	35,0	15,0	25,0	15,0

Źródło: Opracowanie własne

Większość respondentów jako parametr jakości oceny procesu logistycznego stosuje czas przepływu materiałowego, koszty przepływu materiałów oraz stopień realizacji planów w poszczególnych fazach procesu (odpowiednio: 87,5%, 82,5%, 77,5% badanych przedsiębiorstw przemysłowych oceniających proces logistyczny). Najmniej wskazań miał parametr związany z liczbą wykorzystanych dokumentów w procesie (31,4%). Podstawowy parametr oceny jakości procesu logistycznego – liczba uszkodzonych materiałów powstałych w czasie przepływu, stosuje zaledwie 51% badanych przedsiębiorstw (37,4–64,5% przedsiębiorstw przemysłowych regionu) i to nie w każdej fazie przepływu materiałowego.

Zakres stosowania parametrów w przedsiębiorstwach jest całkowicie zróżnicowany. Niektóre przedsiębiorstwa deklarują stosowanie parametru we wszystkich fazach przepływu materiałowego, część zaś respondentów wymieniała tylko jedną fazę, w której dany parametr jest stosowany. Zaobserwować można przy tym duże zróżnicowanie pod względem stosowania parametrów w poszczególnych fazach przepływu materiałowego. Największa liczba parametrów oceny jakości procesu logistycznego stosowana jest w fazie zaopatrzenia i produkcji, najmniejsza w fazie dystrybucji. Najczęściej stosowany parametr

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

w fazie zaopatrzenia to koszty przepływu materiału, w fazie produkcji – stopień realizacji planów, w fazie transportu – liczba środków technicznych, w fazie magazynowania – czas przepływu materiałów, w dystrybucji – czas realizacji planów. Najczęściej wymieniany miernik oceny – czas przepływu materiałów – stosowany w ponad połowie przedsiębiorstw przemysłowych regionu (55,4–80,5%) wykorzystany jest w procesie oceny fazy dystrybucji tylko w 5,8-24,4% przedsiębiorstw.

Około 30% respondentów uważa, że stosowane w ich przedsiębiorstwach parametry oceny jakości procesu logistycznego umożliwiają przeprowadzenie bieżącej lub okresowej oceny całego procesu, a prawie połowa badanych przedsiębiorstw (47,1%) przyznaje, że przyjęte parametry pozwalają na ocenę jakości jedynie niektórych etapów procesu logistycznego (tab.5.24). 13,7% przedsiębiorstw twierdzi, że przyjęte parametry nie pozwalają na ocenę procesu, a 9,8% respondentów, którzy wcześniej deklarowali, że nie przeprowadzają oceny jakości procesu logistycznego, nie udzieliło na to pytanie odpowiedzi.

Tabela 5.24

Ocena możliwości wykorzystania parametrów oceny jakości procesu logistycznego

<i>Kryterium oceny parametrów</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Pozwalają na ocenę całego procesu	15	29,4
Pozwalają na ocenę niektórych etapów procesu	24	47,1
Nie pozwalają na ocenę procesu	7	13,7
Brak odpowiedzi	5	9,8

Źródło: Opracowanie własne

Żaden z respondentów nie ocenił przyjętych parametrów oceny jakości procesu logistycznego jako bardzo dobre. 9,8% respondentów uznało przyjęty zestaw parametrów za niedostateczny do oceny jakości tego procesu. Większość badanych przedsiębiorstw uważa, że stosowany przez nich sposób oceny pod względem przyjętych parametrów oceny jest dobry lub dostateczny (odpowiednio: 24,4% i 39,0% respondentów). Duża liczba respondentów, w większości nie stosujących oceny jakości procesu logistycznego, uchyliła się od odpowiedzi na to pytanie (tab.5.25).

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Tabela 5.25

Ocena przyjętych parametrów oceny jakości procesu logistycznego

<i>Ocena</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Bardzo dobra	0	0
Dobra	13	25,5
Dostateczna	20	39,2
Niedostateczna	5	9,8
Brak odpowiedzi	13	25,5

Źródło: Opracowanie własne

5.4.4 Stosowane metody oceny jakości procesu logistycznego

W ankiecie zbadane zostały sposoby oceny jakości procesu logistycznego według dwóch kryteriów:

- źródła powstania przyjętej metody oceny, w ramach którego wymieniono dwa rodzaje sposobów oceny: pierwszy, wykorzystujący własną opracowaną metodę oceny oraz drugi, wykorzystujący metodę obcą, zaproponowaną w ogólnie dostępnym oprogramowaniu komputerowym zakupionym przez przedsiębiorstwo;
- stosowanego wzorca porównywania, w ramach którego respondent miał do wyboru pomiędzy metodami opartymi na wykorzystaniu wyników osiąganych przez proces w przeszłości, metodami wykorzystującymi jedynie własne doświadczenie pracowników przedsiębiorstwa oraz metodami opartymi na porównywaniu jakości procesu logistycznego z jakością tego procesu w innych przedsiębiorstwach.

Z przeprowadzonych badań wynika, że 33,9% badanych przedsiębiorstw stosuje własną metodę oceny jakości procesu logistycznego, a 19,6% obce oprogramowanie wspomagające ocenę (tab.5.26). Najczęściej respondenci wskazywali na stosowanie dwóch wzorców porównań: wyniki osiągane przez proces w przeszłości (31,4% badanych przedsiębiorstw) oraz własne doświadczenia personelu logistycznego (31,4%). Tylko dwa przedsiębiorstwa przyznały, że korzystają z doświadczeń innych przedsiębiorstw i porównują własny proces logistyczny z jakością procesu logistycznego w innych przedsiębiorstwach. Sześciu respondentów, którzy przyznali, że w ich przedsiębiorstwach nie jest dokonywana ocena procesu logistycznego nie udzieliło odpowiedzi.

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Tabela 5.26

Sposób oceny jakości procesu logistycznego (*)

<i>Sposób oceny</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Na podstawie własnej formalnej metody	17	33,9
Z wykorzystaniem dostępnego na rynku oprogramowania	10	19,6
Przez porównanie z wynikami osiąganymi w przeszłości	16	31,4
Z wykorzystaniem własnych doświadczeń pracowników komórek logistycznych	16	31,4
Porównując z innymi przedsiębiorstwami	2	3,9
Brak odpowiedzi	6	11,8

Źródło: Opracowanie własne (*) 16 przedsiębiorstw (31,3%) podało więcej niż 1 sposób

W ankiecie badano również stosowanie wybranych technik i metod organizatorskich zaliczanych do tradycyjnych i nowoczesnych technik oraz metod doskonalenia jakości, takich jak: SPC, FMEA, QFD, diagram przebiegu procesu, histogram, wykres Pareto – Lorenza (metodę ABC), diagram przyczynowo-skutkowe, diagram sprawdzający, burzę mózgu i pracę grupową do usprawniania przebiegu procesu logistycznego. Wszystkie wyżej wymienione techniki i metody przyczyniają się do poprawy funkcjonowania procesów logistycznych i do wzrostu jego jakości (por. rozdz.3).

Z przeprowadzonych badań wynika, że prawie 20% badanych przedsiębiorstw nie stosuje żadnych technik i metod organizatorskich związanych z doskonaleniem jakości (tab.5.27). Najczęściej stosowaną techniką doskonalenia jakości jest technika zwana metodą ABC. Jej stosowanie zadeklarowało 41,2% badanych przedsiębiorstw (28,2-54,8% przedsiębiorstw przemysłowych regionu). Następną techniką w rankingu jest praca grupowa, którą wskazało 31,7% respondentów oraz diagramy przebiegu procesu (26,8%). Średnio w badanych przedsiębiorstwach stosowanych jest 2,6 spośród wymienionych w ankiecie technik i metod. Najwięcej przedsiębiorstw stosuje tylko jedną z nich.

Istnieje zależność statystyczna pomiędzy liczbą stosowanych technik i metod doskonalących jakość w obszarze logistyki a wdrożeniem systemu zarządzania jakością ISO serii 9000 (współczynnik V-Cramera =0,44). Otrzymane wyniki świadczą, że 74,4%-95,6%⁷ przedsiębiorstw przemysłowych regionu, posiadających wdrożony system ISO serii 9000,

⁷ Przedział ufności dla wskaźnika struktury dla małych prób $n < 100$ obliczono na poziomie ufności równym 95%.

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Tabela 5.27.

Techniki i metody organizatorskie stosowane do identyfikacji i doskonalenia jakości procesu logistycznego

<i>Nazwa techniki/ metody</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Metoda ABC	21	41,2
Praca grupowa	16	31,4
Diagramy przebiegu procesu	14	27,5
Burza mózgu	10	19,6
Wykresy Pareto-Lorenza	9	17,7
FMEA	5	9,8
QFD	5	9,8
Histogramy	4	7,8
SPC	4	7,8
Diagramy przyczynowo-skutkowe	3	5,9
Diagramy sprawdzające	1	2,0
Inne	5	9,8
Nie stosuje się żadnych technik/metod	10	19,6

Źródło: Opracowanie własne

wdrożyło jednocześnie co najmniej jedną technikę lub metodę doskonalenia jakości. Co więcej, większość tego rodzaju przedsiębiorstw (50,2- 79,8%⁸) ma wdrożone w obszarze logistyki co najmniej dwie techniki lub metody doskonalenia jakości (hipotezę potwierdzono na poziomie istotności równym 0,95).

Jedna technika – diagram przebiegu procesu oraz dwie metody: metoda analizy przyczyn i skutków niezgodności (FMEA) i statystyczne sterowanie procesem (SPC) są wymieniane w literaturze jako podstawowe narzędzia wspomagające ocenę procesu logistycznego według kryterium jakościowego. Ich stosowanie zadeklarowało niewiele badanych przedsiębiorstw.

Diagram przebiegu procesu zajął trzecie miejsce pod względem częstości stosowania wśród badanych przedsiębiorstw. Stosuje go 16,2-40,4%⁹ przedsiębiorstw. Zastanawia przy tym niewielki odsetek przedsiębiorstw stosujących tę technikę wśród przedsiębiorstw posiadających wdrożony system zarządzania jakością ISO 9001, bądź będących na etapie jego wdrażania. Jedynie od 18,0% do 47,0%¹⁰ tego typu przedsiębiorstw przemysłowych

⁸ Przedział ufności dla wskaźnika struktury dla małych prób $n < 100$ obliczono na poziomie ufności równym 95%.

⁹ jak wyżej

¹⁰ jak wyżej

regionu stosuje ją do usprawniania procesu logistycznego. Technika ta jest zalecana w normie PN-ISO 9004-4: 1994 pt. „*Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości. Wytyczne doskonalenia jakości*” jako jedna z technik wspomagająca doskonalenie procesów przedsiębiorstwa.

Z przeprowadzonego testu niezależności χ^2 na poziomie istotności równym 0,05 wynika, że istnieje słaba zależność statystyczna pomiędzy stosowaniem diagramu przebiegu procesu posiadaniem przez przedsiębiorstwo wdrożonego systemu zarządzania jakością ISO serii 9000 (współczynnik V-Cramera =0,16).

Dwie metody zalecane przez teoretyków jakości jako metody wspomagające ocenę i doskonalenie procesów przedsiębiorstwa: metoda FMEA i SPC są stosowane w obszarze logistyki przez niecałe 10% badanych przedsiębiorstw każda (odpowiednio: 3,2–19,4%, 2,1–12,7% przedsiębiorstw przemysłowych regionu). Przedsiębiorstwa stosujące te metody posiadają wdrożony system zarządzania jakością ISO serii 9000, a wszyscy pracownicy zarządzający w nich sferą logistyki uczestniczyli w szkoleniach w zakresie jakości. Poza wymienionym podobieństwem, przedsiębiorstwa te różnią pod względem wielkości zatrudnienia i struktury procesu logistycznego (liczby zadań zaliczanych do sfery logistyki przedsiębiorstwa). Połowa z nich posiada wydzieloną komórkę logistyki, a wszystkie posiadają komputerowe systemy wspomagające zarządzanie niektórymi zadaniami lub całą logistyką, wszystkie prowadzą również bieżącą ocenę jakości procesu logistycznego.

Żadne z badanych przedsiębiorstw nie ocenia przyjętych przez siebie metod oceny jakości procesu logistycznego jako bardzo dobre (tab.5.28). Najwięcej respondentów ocenia je jako dostatecznie (37,3%) i dobre (27,5%). 22% respondentów nie podjęło się oceny stosowanych przez siebie metod oceny. W zdecydowanej większości są to przedsiębiorstwa, które nie przeprowadzają oceny jakości procesu logistycznego. Przedsiębiorstwa, które oceniają stosowane metody oceny jako dobre w większości posiadają własną formalną metodę oceny jakości procesu logistycznego i stosują wiele parametrów oceny w tym względzie.

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Tabela 5.28

Ocena przyjętych metod oceny jakości procesu logistycznego

<i>Ocena</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Bardzo dobra	0	0,0
Dobra	14	27,5
Dostateczna	19	37,3
Niedostateczna	10	19,6
Brak odpowiedzi	11	21,6

Źródło: Opracowanie własne

Mimo, że wiele przedsiębiorstw nie jest zadowolonych z posiadanych przez siebie kryteriów, parametrów i metod oceny jakości procesu logistycznego to większość z nich nie ma żadnego programu doskonalenia jakości w obszarze logistyki (56,1%). Tylko 19,6% respondentów zadeklarowało posiadanie wdrożonego programu poprawy jakości procesu logistycznego, a 22,0% stwierdziło, że jest na etapie wdrażania takiego programu (tab. 5.29).

Tabela 5.29

Zaawansowanie wdrażania programu doskonalenia jakości w obszarze logistyki

<i>Rodzaj przedsiębiorstwa ze względu na stopień wdrażania programu doskonalenia jakości</i>	<i>Liczba przedsiębiorstw</i>	<i>Udział procentowy</i>
Posiada program doskonalenia jakości	10	19,6
Wdraża program doskonalenia jakości	11	22,0
Nie posiada programu doskonalenia jakości	29	56,1
Brak odpowiedzi	1	2,4

Źródło: Opracowanie własne

5.5 Weryfikacja hipotez badawczych

Z przeprowadzonej analizy wyników oraz z przeprowadzanych testów hipotez na poziomie istotności równym 0,05 wynika, że zdecydowaną większość postawionych na początku badań hipotez badawczych należy przyjąć. Należą do niej:

- Hipoteza 2, zakładająca, że większość przedsiębiorstw przemysłowych nie posiada dostatecznych metod do oceny jakości procesu logistycznego. Hipotezę tą sformułowano następująco: większość przedsiębiorstw ($\geq 50\%$) oceniając proces logistyczny nie stosuje żadnej znanej metody oceny jakości procesu.
- Hipoteza 3, przyjmująca, że większość przedsiębiorstw przemysłowych posiada wystarczające zasoby niezbędne do zarządzania procesami logistycznymi zgodnie z

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

wymaganiami jakościowymi. Hipotezę tę oceniono na podstawie wyników subiektywnej oceny zasobów logistycznych, przeprowadzonej przez respondentów. Weryfikację hipotezy przeprowadzono testując siedem hipotez cząstkowych, dla pięciu rodzajów zasobów: personelu logistycznego, środków technicznych, metod zarządzania, technologii informatycznych, środków finansowych. Założono, a następnie wykazano statystycznie, że większość przedsiębiorstw ($\geq 50\%$) uważa, że nie posiada:

- wystarczającej liczby personelu logistycznego do zarządzania sferą logistyki,
 - personelu o wystarczających kwalifikacjach,
 - wystarczającej ilości i rodzaju środków technicznych,
 - odpowiedniej jakości środków technicznych,
 - wystarczających metod zarządzania,
 - wystarczających technologii informacyjnych,
 - wystarczających środków finansowych.
- Hipoteza 4, zakładająca, że w większości przedsiębiorstw przemysłowych ($\geq 50\%$) istnieje potrzeba oceny jakości procesu logistycznego. Hipotezę tą zweryfikowano przyjmując za wyznacznik potrzeby oceny jakości logistycznego sam fakt jej przeprowadzania w przedsiębiorstwie.
 - Hipoteza 5, sformułowana w następujący sposób: posiadanie systemu zarządzania jakością ISO sprzyja ocenie jakości procesu logistycznego. Hipotezę tą zweryfikowano stosując test niezależności χ^2 , poprzez przeprowadzenie szeregu badań zależności pomiędzy zmiennymi: posiadaniem przez przedsiębiorstwo systemu zarządzania jakością ISO serii 9000 oraz posiadaniem przez proces logistyczny innych cech korzystnych, bądź wręcz niezbędnych do oceny jego jakości. Z badań tych wynika, że istnieją pomiędzy tymi zmiennymi statystyczne zależności. Siła tych zależności, badana współczynnikiem V-Cramera, została przedstawiona w tab. 5.30.
 - Hipoteza 6, zakładająca, że posiadanie komputerowego systemu wspomagającego zarządzanie procesem logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego sprzyja ocenie jego jakości. Weryfikację tej hipotezy przeprowadzono, podobnie jak w czasie weryfikacji hipotezy 5, na podstawie szeregu badań zależności pomiędzy zmiennymi: posiadaniem przez przedsiębiorstwo komputerowego systemu wspomagania zarządzania w sferze logistyki, oraz posiadaniem przez proces logistyczny innych cech

korzystnych, bądź wręcz niezbędnych do oceny jego jakości, stosując test niezależności χ^2 . Siła tych zależności, badana współczynnikiem V-Cramera, została przedstawiona w tab. 5.30.

Jedyną postawioną na początku badań hipotezę, którą należy odrzucić jest hipoteza 1 zakładająca, że większość ($\geq 50\%$) przedsiębiorstw przemysłowych stosuje kryteria i mierniki pozwalające na ocenę jakości procesu logistycznego. Hipotezę tę zweryfikowano testując dwie hipotezy cząstkowe: pierwsza mówiąca o tym, że większość przedsiębiorstw ($\geq 50\%$) stosuje kryteria pozwalające na ocenę jakości procesu logistycznego, druga zaś zakładająca, że większość przedsiębiorstw ($\geq 50\%$) stosuje mierniki pozwalające na ocenę jakości całego procesu logistycznego. W wyniku weryfikacji hipotez stwierdzono, że obydwie należy odrzucić.

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

Tabela 5.30

Siła statystycznej zależności, liczona współczynnikiem V-Cramera, pomiędzy wdrożeniem systemu zarządzania jakością ISO oraz wdrożeniem komputerowego systemu wspomagania zarządzania logistyką a cechami systemu logistycznego istotnymi z punktu widzenia oceny jego jakości

<i>Elementy oceny procesu</i>		<i>Badane cechy</i>	<i>Współczynnik V-Cramera</i>	
			<i>Posiadanie systemu zarządzania jakością ISO 9000</i>	<i>Zakres komputerowego wspomagania zarządzania logistyką</i>
1		2	3	4
Zdefiniowanie procesów logistycznych		Zakres formalnego zdefiniowania zadań logistyki	0,44	0,23
Zasoby logistyczne	Właściwości zasobów logistycznych	Szkolenie pracowników w zakresie logistyki	0,40	0,30
		Kształcenie pracowników w zakresie jakości	0,91	0,25
		Zakres wdrożenia JIT	0,36	0,27
		Zaawansowanie wdrożenia systemu doskonalenia procesu	0,27	0,30
		Zakres wdrożenia komputerowego systemu wspomagającego zarządzanie	0,13	---
	Ocena zasobów logistycznych	Stopień zadowolenia z liczby pracowników	0,06*	0,30
		Stopień zadowolenia z kwalifikacji pracowników	0,05*	0,17
		Stopień zadowolenia z liczby i rodzaju środków technicznych	0,22	0,22
		Stopień zadowolenia z jakości środków technicznych	0,15	0,11
		Stopień zadowolenia z metody zarządzania	0,17	0,26
		Stopień zadowolenia z technologii informacyjnych	0,14	0,21
		Stopień zadowolenia ze środków finansowych	0,27	0,32

5. Ocena możliwości i zakresu oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej

1		2	3	4
Elementy oceny jakości wejść procesu logistycznego	Dostawcy i dostawy	Zakres umów o długotrwałej współpracy z dostawcami	0,40	---
		Zakres formalnego systemu oceny i wyboru wszystkich dostawców	0,30	---
		Zakres dostaw objętych systemem oceny jakości	0,39	---
		Ocena zakresu określenia parametrów wejścia procesu logistycznego	0,35	---
	Parametry oceny dostaw materiałowych	Ocena dostaw materiałowych w zakresie spełnienia wymagań jakościowych	0,26	---
		Ocena dostaw materiałowych w zakresie spełnienia wymagań dotyczących terminowości i ilości	0,06*	---
		Ocena dostaw materiałowych w zakresie posiadania certyfikatów na materiały i części	0,03*	---
		Ocena dostaw materiałowych pod kątem posiadania przez dostawców certyfikatu zarządzania jakością (np. ISO 9001)	0,42	---
Elementy oceny jakości wyjść procesu logistycznego		Ocena jakości wyrobów opuszczających proces logistyczny	0,28	---
		Aktywny sposób badania potrzeb klientów (wywiad, ankieta)	0,32	---
		Ocena jakości usługi sprzedażnej i posprzedażnej	0,27	---
Elementy oceny przebiegu procesu logistycznego	Warunki oceny	Częstotliwość oceny procesu	0,39	0,42
		Cel oceny procesu: określanie stopnia osiągania celów jakościowych	0,19	---
		Cel oceny procesu: ustalanie kierunku i tempa doskonalenia	0,23	---
	Kryteria oceny	Terminowość dostarczania materiałów	0,18	---
		Szybkość przepływu materiałów	0,26	---
		Jakość obsługi klientów w momencie sprzedaży	0,10	---
		Wielkość uszkodzeń materiałów powstałych w procesie	0,18	---
	Parametry oceny	Liczba stosowanych parametrów oceny	0,36	---
		Ocena stosowanych parametrów	0,34	---
	Metody wspomagające ocenę	Liczba stosowanych technik i metod doskonalących jakość procesu	0,44	0,41
		Stosowanie diagramów przebiegu procesu	0,16	0,16
		Stosowanie FMEA	0,24	0,19
		Stosowanie SPC	0,22	0,17
		Ocena stosowanych metod	0,45	0,45

Źródło: Opracowanie własne

Oznaczenia: --- brak obliczeń

* bardzo słabe zależności statystyczne

ZAKOŃCZENIE

W pracy podjęto próbę kompleksowego ujęcia problematyki oceny jakości procesu logistycznego w przedsiębiorstwie przemysłowym. Poruszane w niej zagadnienia objęły teoretyczne rozważania na temat podstaw oceny jakości procesu logistycznego oraz proponowaną metodę oceny jakości procesu logistycznego powalającą na doskonalenie procesu. Zaprezentowano w niej również wyniki badań dotyczących zakresu i możliwości oceny jakości w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo- Zachodniej.

W odniesieniu do kluczowych zagadnień ujętych w rozprawie najważniejsze wyniki i wnioski z niej płynące są następujące.

1. Z przeprowadzonych w pracy badań literaturowych wynika, że ocena jakości procesu logistycznego może napotykać na wiele problemów. Przede wszystkim proces logistyczny jest pojęciem niejednoznacznym. Zauważyć można dużą dowolność w określaniu zakresu rzeczowego logistyki obejmującego od kilku do kilkunastu zadań, pełną realizację jednej funkcji zarządzania (najczęściej planowania), aż po realizację wszystkich funkcji zarządzania. Poza tym w literaturze brakuje definicji oceny jakości procesu logistycznego. Autorzy, którzy posługują się tym terminem najczęściej go nie definiują, traktując określenie oceny jakości procesu jako synonim oceny stopnia jego doskonałości, bądź też podejmują próby jego definiowania poprzez zaprezentowanie zestawu kilku kryteriów czy kilku mierników oceny, które z reguły nie uwzględniają wielu aspektów funkcjonowania procesu.

Wobec niedoskonałości rozwiązań teoretycznych, w pracy podjęto próbę zdefiniowania oceny jakości procesu logistycznego oraz opracowania modelu oceny jakości tego procesu. Przedstawiona w pracy definicja oceny jakości procesu logistycznego została oparta na definicji jakości zaproponowanej w normie terminologicznej PN-ISO 8402: 1996 zakładającej, że obiektem oceny jakości procesu są jego właściwości (cechy). Zaproponowany model oceny jakości powstał

w oparciu o istniejące modele doskonalenia jakości procesu. Zawiera on elementy oceny, które zostały słabo uwzględnione w tych modelach.

2. Jak wykazano w pracy, zarówno teoria, jak i praktyka nie wypracowały kryteriów ani mierników kompleksowej oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa. W nielicznych próbach formułowania kryteriów proponuje się jedynie kryteria oceny wyjścia procesu, nie uwzględniając kryteriów wynikających z celu przeprowadzanej oceny w kontekście wymogów nowoczesnych podejść do zarządzania jakością (np. doskonalenia, czy też profilaktyki działań).

Zaproponowany w pracy zestaw kryteriów oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego opracowano na podstawie przyjętej definicji jakości procesu logistycznego uwzględniając złożoność procesu logistycznego oraz cel oceny jakości tego procesu. Zestaw obejmuje trzy główne kryteria oceny: właściwości procesu logistycznego, wymagania klientów procesu logistycznego, zarządzanie procesem w organizacji, oraz 14 kryteriów szczegółowych. Na bazie tych kryteriów zaproponowano zestaw mierników oceny, obejmujący 49 pozycji, z których większość można zastosować do różnych faz procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego.

3. Jediną metodą oceny jakości procesu logistycznego, proponowaną w literaturze przedmiotu jest metoda zwana metodą analizy przyczyn i skutków niezgodności (FMEA). Metoda ta koncentruje się na ocenie i doskonaleniu struktury procesu z punktu widzenia wystąpienia możliwych błędów. Nie spełnia ona jednak podstawowego wymogu doskonalenia przebiegu procesu – jej procedura nie pozwala na ocenę dynamiki zmian przebiegu procesu w czasie. Z tego względu w pracy zaprezentowano nieliczne metody oceny jakości obiektów złożonych (procesów i obiektów przemysłowych), proponowane w literaturze, których charakter pozwala na ich zastosowanie do oceny jakości procesów logistycznych. Z przeprowadzonej oceny tych metod (według kryteriów przyjętych przez autorkę pracy, opartych na wymaganiach wynikających z właściwości procesu logistycznego), przyjętej definicji jakości procesu logistycznego oraz przyjętego celu oceny procesu (tj. doskonalenia procesu), wynika, że większość owych metod obarczona jest licznymi mankamentami. Sprawiają one, że praktyczne ich

zastosowanie do oceny procesu logistycznego jest problematyczne. Jedynymi metodami proponowanymi do oceny jakości obiektów, które spełniają sformułowane przez autorkę wymagania, są metody należące do grupy metod porządkowania liniowego wielokryterialnej analizy porównawczej oraz zmodyfikowana metoda uogólnionego parametru.

4. Proponowana syntetyczna metoda oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego powstała na podstawie metody uogólnionego parametru opracowanej przez T. Galanca, Z. Jaśniewicza i J. Mikusia, ze zmodyfikowaną formułą normalizacji cech jakości. Pozwala ona na prostą interpretację wyników oraz umożliwia bezpośrednie wskazanie tych cech jakości, które mają wartości najbardziej odbiegające od pożądanych. Metoda składa się z 4 etapów i 13 faz. Ocena proponowanej metody na tle innych prezentowanych metod oceny jakości procesów przedstawia się bardzo korzystnie: jest stosunkowo prosta, pozwala na ocenę procesów podobnych względem siebie, bądź względem ustalonego wzorca jakości procesu, a także na ocenę kształtowania jakości procesu w czasie. Poza tym, bazując na cechach mierzalnych, pozwala na doskonalenie procesu.

W pracy podjęto próbę zastosowania zmodyfikowanej metody uogólnionego parametru w przedsiębiorstwie przemysłowym zlokalizowanym w województwie dolnośląskim na podstawie wcześniej zaproponowanych kryteriów i mierników oceny. Największe trudności w zastosowaniu metody wiązały się z uzyskaniem odpowiednich danych pozwalających na obliczenia zgodnie z przyjętą formułą. W przedsiębiorstwie wiele danych uznanych za niezbędne oceny jakości procesu logistycznego w czasie było niemożliwych do uzyskania ze względu na brak odpowiedniego systemu pomiaru wartości mierników.

5. Z badań empirycznych przeprowadzonych w przedsiębiorstwach przemysłowych Polski Południowo-Zachodniej wynika, że problem oceny jakości procesu logistycznego jest równie złożony jak problem oceny prezentowany w literaturze przedmiotu.
 - Rozpiętość przyjętego zakresu zadań logistyki w polskich przedsiębiorstwach przemysłowych jest duża i rzutuje na przyjęty w nich zakres oceny procesu.

logistycznego. W zdecydowanej większości przedsiębiorstw, wiele zadań wymienianych w literaturze przedmiotu jako kluczowe zadania logistyki nie jest traktowanych jako zadania realizowane przez własny proces logistyczny. Najczęściej logistyka utożsamiana jest z działaniami związanymi z zaopatrzeniem materiałowym przedsiębiorstwa oraz magazynowaniem. Sfery sprzedaży i obsługi klienta nie są z reguły zaliczane do sfery zadań logistyki.

- W większości przedsiębiorstw przemysłowych brakuje podstaw do oceny jakości całego procesu logistycznego – przedsiębiorstwa nie mają bowiem zdefiniowanych podprocesów logistycznych bądź mają je zdefiniowane tylko częściowo.
- Wiele przedsiębiorstw przemysłowych regionu (24,5-50,1%) nie prowadzi badań dotyczących potrzeb klientów procesu logistycznego oraz nie dokonuje oceny satysfakcji z realizacji tego procesu w zakresie sprzedaży, dystrybucji i usług posprzedażnych przez klientów, nie posiada więc wystarczających danych do ustalania parametrów oceny jakości procesów.
- Średnio prawie połowa przedsiębiorstw przemysłowych regionu (33,6-60,7%) nie ocenia swojego procesu logistycznego lub czyni to sporadycznie. Te które oceniają własny proces logistyczny najczęściej przeprowadzają ocenę bieżącą, przy zastosowaniu komputerowego systemu wspomagającego zarządzanie. Brak oceny okresowej przebiegu procesu sugeruje, że ocena w przedsiębiorstwach traktowana jest jako element kontroli przebiegu procesu nie jest zaś etapem doskonalenia procesu. Potwierdzają to sami respondenci, przyznając, że najczęstszym celem oceny procesu logistycznego jest kontrola stanu istniejącego jego przebiegu. Niewiele przedsiębiorstw jako główny cel oceny przyjmuje doskonalenie procesu logistycznego (5,8-24,4%). Przedsiębiorstwa oceniające proces stosują przy tym najczęściej dwa główne kryteria oceny: terminowość dostarczanych materiałów do następnych etapów przebiegu procesu (67,9-92,1%) i zgodność przebiegu procesu z planem produkcji (22,4–52,6%). Wiele innych kryteriów oceny, niezbędnych do oceny jakości procesu logistycznego, na przykład wielkość uszkodzeń materiałów w czasie przebiegu procesu, czy też jakość obsługi klientów w

momencie sprzedaży, stosowana jest w polskich przedsiębiorstwach przemysłowych sporadycznie.

- Najczęstszymi miernikami oceny procesu logistycznego, deklarowanymi przez większość przedsiębiorstw przemysłowych, są czas oraz koszty przepływu materiałowego. Najmniej przedsiębiorstw ocenia jakość procesu logistycznego pod kątem organizacji i zarządzania informacjami w procesie. Zaobserwować również można duże zróżnicowanie pod względem liczby przyjmowanych parametrów oceny w poszczególnych fazach przepływu materiałowego. Najwięcej parametrów stosowanych jest w fazie zaopatrzenia materiałowego, najmniej w fazie sprzedaży i dystrybucji. Wyniki te świadczą o słabej integracji podprocesów logistycznych i podkreślają znaczenie sfery zaopatrzenia w działaniach logistyki w polskich przedsiębiorstwach przemysłowych.
- Wiele mierników wymienianych w literaturze jako mierniki oceny jakości procesu logistycznego nie jest stosowanych, bądź jest stosowanych wyłącznie w jednej lub dwóch fazach procesu logistycznego; np. najczęściej wymieniany miernik oceny – czas przepływu materiałów – stosowany w ponad połowie przedsiębiorstw przemysłowych regionu (55,4–80,5%) wykorzystany jest w procesie oceny fazy dystrybucji tylko w 5,8-24,4% przedsiębiorstw.
- Zdecydowana większość przedsiębiorstw przemysłowych nie stosuje żadnych formalnych metod oceny jakości procesu logistycznego, pozwalających na jego doskonalenie. Co więcej, w przedsiębiorstwach nie wykorzystuje się nawet najprostszych technik zalecanych do stosowania w procesie doskonalenia zarządzania przedsiębiorstwem. Najczęściej stosowaną w procesie logistycznym techniką doskonalenia jakości jest prosta technika zwana metodą ABC (28,2-54,8% przedsiębiorstw przemysłowych regionu). Metody i techniki zaliczane do metod i technik doskonalących jakość procesu (takie jak: diagram przebiegu procesu, metoda analizy przyczyn i skutków niezgodności (FMEA), statystyczne sterowanie procesem (SPC) i związane z tą metodą histogramy), w obszarze logistyki stosuje niewiele firm

(diagram przebiegu procesu: 16,2-40,4% przedsiębiorstw, FMEA: 3,2% – 19,4% przedsiębiorstw, SPC i histogramy: 2,1% - 12,7% przedsiębiorstw).

- W większości przedsiębiorstw przemysłowych istnieje świadomość niedoskonałości przyjętego systemu oceny procesu logistycznego. Najwięcej badanych przedsiębiorstw uważa, że przyjęty system oceny procesu logistycznego jest jedynie wystarczający do oceny jakości procesu logistycznego. Żaden z respondentów nie ocenił go jako bardzo dobry.. Szczególnie krytycznie oceniane są przyjęte metody oceny procesu oraz mierniki (parametry) oceny. Większość respondentów przyznało, że przyjęte parametry pozwalają na ocenę jedynie niektórych etapów procesu logistycznego, bądź nie pozwalają na ocenę żadnego z nich.
- Z przeprowadzonych badań wynika, że ocenie procesu logistycznego zgodnie z wymaganiami jakościowymi sprzyja posiadanie wdrożonego systemu zapewnienia jakości, a także komputerowego systemu wspomagania zarządzania logistyką.

Wobec złożoności problemu oceny jakości procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego oraz braku rozwiązań teoretycznych wiele zagadnień poruszanych w pracy doktorskiej wymaga dalszego opracowania. Na przykład przedmiotem dalszych wnikliwych badań powinny być zagadnienia związane z ustaleniem związków pomiędzy determinantami jakości procesu logistycznego a zakresem stosowanych mierników, czy też związek pomiędzy przyjętą strategią rozwoju przedsiębiorstwa a zakresem stosowanych mierników oceny jakości procesu logistycznego.

Literatura do rozprawy doktorskiej

1. Abt S. (1998), *Zarządzanie logistyczne w przedsiębiorstwie*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
2. Arystoteles (1968), *Fizyka*. PWN, Warszawa, s. 5-10.
3. Babis H. (1986), *Kształtowanie jakości towarowych usług transportowych*. Seria: Rozprawy i Studia nr 2., Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.
4. Bagiński J. (red) (2000), *Menadżer jakości*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
5. Baily P., Farmer D. (1986), *Purchasing Principles and Management*. Pitman Publishing Limited.
6. Bank J. (1996), *Zarządzanie przez jakość*. Wydawnictwo Gebethner i Ska, Warszawa.
7. Beamon B.M., Ware T.M. (1998), *A process quality model for the analysis, improvement and control supply chain systems*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 28 No 9-10, s.704-715.
8. Beier F. J., Rutkowski K. (1995), *Logistyka*. Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
9. Berry L., Parasuraman A. (1997), *Listening to the customer: the concept of a service-quality information system*, Sloan Management Review, 38, s. 65-76.
10. Blaik P. (1996), *Logistyka*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
11. Borucki W., Urbaniak M. (1996), *Zdefiniować jakość*. Problemy Jakości nr 12.
12. Borys T. (1980), *Elementy teorii jakości*. PWN, Warszawa.
13. Borys T. (1989), *Wprowadzenie do zagadnień jakości*. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
14. Braglia M., Petroni A. (2000), *A quality Assurance-Oriented Methodology for Handling Trade-off in Supplier Selection*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 30, No2, s.96-112.
15. Brdulak H., Koszewski R. (1999), *Jak Polskie przedsiębiorstwa postrzegają logistykę?* Logistyka nr 5.
16. Bowerson D. J., Carter P. L., Monczka R. M. (1992), *Materials logistics management*. [W:] Christofer M.: *Logistics. The strategic issue*, Chapman & Hall, USA, pp 38-48.
17. Chajtnman S. (1992), *Produktywność, wydajność, efektywność. Systematyka czynników*. Ekonomika i Organizacja Przedsiębiorstwa, nr12.
18. Cholewicka-Goździk K. (1984), *Kompleksowa ocena jakości: metoda, przykłady*. PWN, Warszawa.
19. Chow G.D., Heaver T.D., Henriksson L.E. (1994), *Logistics Performance: Definition and Measurement*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 2, No 1, s. 17-28.
20. Christopher M. (1996), *Strategia zarządzania dystrybucją. Praktyka logistyki biznesu*. Agencja Wydawnicza „Placet”, Warszawa.

21. Christopher M. (1998a), *Logistyka i zarządzanie łańcuchem podaży*. Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków.
22. Christopher M. (1998b), *Sieci i logistyka: Zarządzanie relacjami w ramach łańcucha dostaw*. [W:] Polski Kongres Logistyczny LOGISTIC'S 1998. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań
23. Cotnareanu T. (1999), *Old Tools – New Uses: Equipment FMEA*. Quality Progress, December.
24. Coyle J., Bardi E., Langley C. (1996), *The Management of Business Logistic*. West Publishing, St. Paul, USA.
25. Crosby Ph. B. (1996b), *Quality is still Free. Making Quality Certain in Uncertain Times*. McGraw-Hill, USA.
26. Crosby Ph. B. (1979), *Quality is Free*. New American Library, New York, USA.
27. Czarny T. (1992), *Logistyczne podstawy sterowania zasilaniem przedsiębiorstwa w surowce i materiały oraz dystrybucją wyrobów gotowych*. Raport Politechniki Wrocławskiej, SPR.
28. Czechowski A. (1966), *O konieczności różnicowania cech wyrobów*. Przegląd Elektroniki, nr3.
29. Czechowski L. (1997), *Wielowymiarowa ocena efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa przemysłowego*. Uniwersytet Gdański, Gdańsk.
30. Dahlgaard, J.J., Kristensen, K. (1994), *The Quality Journey*. Total Quality Management, Supplement Advances, Vol. 5 Issue 1/2 , s. 1- 154.
31. Dahlgaard J.J., Kristensen K., Kanji G.K. (2000), *Podstawy zarządzania jakością*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
32. Dale B.D., Plunkett J.J. (1995), *Quality Costing*. Chapman &Hall, London, UK.
33. Daugherty P.J., Ellinger A.E., Gustin C.M. (1996), *Integrated logistics: achieving logistics performance improvements*. Supply Chain Management, Vol. 1, No 3, s.25-33.
34. Dobler D.W., Burt D.,N. (1996), *Purchasing and Supply Management*. McGraw-Hill Companies, Inc., Singapore.
35. Dobyns L., Crawford-Mason C. (1994), *Thinking About Quality. Progress, Wisdom, and the Deming Philosophy*. Times Books, New York, USA.
36. Dobrowolska A. (1996), *Integracja systemu logistycznego przedsiębiorstwa*. Gospodarka Materiałowa i Logistyka, nr 9.
37. Dobrowolska A. (1997), *System zapewnienia jakości a system logistyczny przedsiębiorstwa*. [W:] Inżynieria Maszyn. Systemy jakości w wytwarzaniu maszyn, praca pod red. Zymonik J., Zymonik Z. Wydawnictwo SIMP, Wrocław.
38. Dobrowolska A. (2000a), *Doskonalenie jakości procesu logistycznego*. [W:] Doskonalenie systemów jakości, pod red. Zymonika J. i Zymonik Z., Inżynieria Maszyn, rok 5, zeszyt 3-4. 2000, Agenda Wydawnicza Wrocławskiej Rady FSNT NOT, Wrocław, 44-57.

39. Dobrowolska A. (2000b), *Nagradzanie pracowników w kompleksowym zarządzaniu przez jakość*. Materiały Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej: *Przedsiębiorstwo u progu XXI wieku*, Zakopane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów.
40. Długosz J. (1996), *Znaczenie jakości w zarządzaniu łańcuchami logistycznymi*. Materiały kongresowe pozasesyjne. Polski Kongres Logistyczny Logistics 1996. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, s.27-32.
41. Długosz J. (2000a), *Znaczenie jakości w zarządzaniu łańcuchami logistycznymi*. Materiały kongresowe pozasesyjne. Polski Kongres Logistyczny Logistics 2000. „Wyjść naprzeciw logistycznym wyzwaniom XXI wieku”. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, s.27-32.
42. Długosz J. (2000b), *Relacyjno-jakościowa koncepcja logistyki w zarządzaniu*. Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Zeszyty Naukowe – seria II, Prace habilitacyjne, zeszyt 160, Poznań 2000.
43. Duraj J. (1993), *Analiza ekonomiczna przedsiębiorstwa*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1993.
44. Dwiliński L. (1998), *Wstęp do logistyki*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa.
45. Endres A., (2000) *Implementing Juran's Road Map for Quality Leadership. Benchmarks and Results*. John Wiley&Sons Inc, New York, USA.
46. Evans J.R., Lindsay W.M. (1989), *The Management and Control of Quality*. West Publishing Company, USA.
47. Faigenbaum A.V. (1991), *Total Quality Management*. Mc Graw-Hill, New York.
48. Fuksa J. (1977), *Czynniki warunkujące poprawę jakości wyrobów przemysłowych*. Rozprawa doktorska, Instytut Organizacji i Zarządzania Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
49. Forgarty D.W., Blackstone, jr J.H., Hoffman T.R. (1991), *Production and Inventory Management*. South Western Publishing Co, USA.
50. Galanc T., Jaśniewicz Z., Mikuś J. (1989), *O pewnej metodzie prognozowania ilościowego stanów obiektów technicznych*. Prace Naukowe i Prognostyczne Politechniki Wrocławskiej, nr 4 (65).
51. Galanc T., Jaśniewicz Z., Mikuś J. (1990), *Prognoza technicznej sprawności obiektu generowana jego uogólnionym parametrem*. Zagadnienia Eksploatacji Maszyn, Zeszyt 4 (84).
52. Garvin D.A., *What Does Product Quality Really Mean*. Sloan Management Review, Vol.26, No.1, s.25-43.
53. Germane G. E. (1987), *The executive course. Eleven Business Experts Tell the Corporate Leader of Tomorrow What They Need to Know Today*. Addison-Wesley Publishing Company Inc, Reading, Massachusetts, USA.
54. Gilmour P. (1999), *Benchmarking supply chain operations*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. Vol. 5 No. 4, s. 259-266.

55. Gitlow H. (1989), *Tools and Methods for the Improvement of Quality*. Irvin, Homewood.
56. Goffin K. (1999) *Customer support. A cross industry study of distribution channels and strategies*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management Vol. 29 No. 6, s. 374-398.
57. Gołębska E. (1994), *Logistyka jako zarządzanie łańcuchem dostaw*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
58. Gołębska E. (red) (1999), *Kompendium wiedzy o logistyce*. PWN, Warszawa-Poznań.
59. Grabiński T., Wydmus S., Zeliaś A. (1982), *Metody doboru zmiennych w modelach ekonometrycznych*, Warszawa, PWN.
60. Grabiński T. (1984), *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach dynamiki zjawisk ekonomicznych*. AE w Krakowie, seria specjalna "Monografie", Kraków.
61. Grieco P.L., Jr., (1996), *Supplier Certificatin II: A Handbook for Achieving Excellence Through Continuous Improvement*. PT Publications, Inc., Florida USA (Seventh Printing).
62. Grieco P.L., Jr., Cooper C.R., (1996), *Power Purchasing. Supply Management in the 21st Century*. PT Publications, Inc., Florida USA (Seventh Printing).
63. Hammer M. (1999), *Reinżynieria i jej następstwa*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
64. Hammer M., Champy J. (1996), *Reengineering w przedsiębiorstwie*. Neuman Management Institute, Warszawa.
65. Hamrol A. (1995), *Zapewnienie jakości w procesach wytwarzania*. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
66. Hamrol A. Mantura W. (1999), *Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Poznań.
67. Harvey L., Green D. (1993), *Defining Quality. Assesment and Evaluation in Higher Education*, Vol.18 No.1, s.. 9-34.
68. Hewitt S. (1994), *Strategic Advantages Emerge from Tactical TQM Tools*. Quality Progres, November, s. 57-60.
69. Heinritz S., Farrell P. V., Giunipero L.C., Kolchin M., G. (1991), *Purchasing. Principles and Applications*. Prevtice-Hall International, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
70. Hellwig Z. (1990), *Taksonometria ekonomiczna, jej osiągnięcia, zadania i cele*. [W:] Taksonomia – teoria i jej zastosowania. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Kraków.
71. Hunter M.R., Landingham R.D. (1994), *Listening to the Customer Using QFD*. Quality Progress April, s. 55-59.
72. Iwasiewicz (1999), *Zarządzanie jakością: Podstawowe problemy i metod*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
73. Jajuga K. (1993), *Statystyczna analiza wielowymiarowa*. PWN, Warszawa.

74. Jajuga K. (red.) (1999), *Ekonometria. Metody i analiza problemów ekonomicznych*. PWN, Warszawa.
75. Jones D.T., Hines P., Rich H N. (1997), *Lean logistics*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 27, No 3-4, s. 153-173.
76. Jońca A. (1992), *Logistyka produkcyjna*. Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego, Warszawa.
77. Juran J.M., Gryna F.M. (1974), *Jakość – planowanie, analiza*. PWN, Warszawa.
78. Kalinowski A., Wierciński P. (1998), *Praktyczna realizacja koncepcji zarządzania łańcuchem dostaw (Supply Chain Management)*. [W:]
79. Kaplan R.S., Norton D.P.(2001), *Strategiczna karta wyników. Jak przełożyć strategię na działanie*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
80. Kempny D., Kisperska-Moroń D. (1994), *Obsługa klienta w logistyce współczesnej firmy*. Gospodarka Materiałowa i Logistyka nr 1.
81. Kempny D. (2001), *Logistyczna obsługa klienta*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
82. Kenett R.S. (1994), *Assesing Software Development and Inspection Processes*. Quality Progress, October, s. 109-112.
83. Kiliński A (1979), *Jakość*. Wydawnictwo Naukowo Techniczne WNT, Warszawa.
84. Killisch H-J. (1996), *Logistyka sposobem na osiągnięcie jakości totalnej w przedsiębiorstwie*. [W:] Materiały konferencyjne Międzynarodowej Konferencji LOGISTICS'96 III pt. Systemy logistyczne kluczem do rozwoju gospodarczego. Polskie Towarzystwo Logistyczne, Warszawa 30-31.05.1996, s.85-94.
85. Kindlarski E. (1988), *Jakość wyrobów*. PWN, Warszawa.
86. Kisperska-Moroń (1998), *Zarządzanie konfliktem w łańcuchu logistycznym*. [W:] Polski Kongres Logistyczny LOGISTIC'S 1998. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań.
87. Kleniewski A. (1996), *Współpraca z poddostawcami*. Problemy Jakości, nr 4.
88. Kolman R. (1973), *Ilościowe określanie jakości*. PWE, Warszawa.
89. Kolman R. (1992), *Inżynieria jakości*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
90. Kolman R., Tkaczyk T. (1996), *Jakość usług*. Oficyna Wydawnicza Ośrodka Postępu Organizacyjnego. Bydgoszcz.
91. Kotarbiński T. (1982), *Traktat o dobrej robocie*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich, Wrocław.
92. Kowalska K. (1998), *Zastosowanie systemu mierników w controllingu logistycznym*. Polski Kongres Logistyczny LOGISTIC'S 1998. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, s.53-64.
93. Kowalska K.(1993), *Mierniki gospodarowania surowcami i materiałami*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
94. Kral Z. (1993), *Metoda oceny planów przedsięwzięć*. Badania Operacyjne i Decyzje, nr3.

95. Kral Z. (1997), *Ocena realizacji przedsięwzięć*. Badania Operacyjne i Decyzje, nr3.
96. Kral Z. (1997), *Ocena strategii*. [W] Tożsamość i strategia przedsiębiorstwa- modele i doświadczenie, pod red. M. Moszkowicza. Materiały z ogólnopolskiej konferencji naukowej. Szklarska Poręba. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, s. 299-308.
97. Krause D.R., Ellram L.M. (1997), *Success Factors in Supplier Development*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol 27, No1, s. 39-52.
98. Krawczyk S. (1999), *Logistyka w zarządzaniu marketingiem*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław.
99. Kristensen K., Kanji, G., Dahlgaard, J. (1992), *On measurement of customer satisfaction*. Total Quality Management, nr 3, s. 123 -128.
100. Krodkiewska-Skoczylas E. (1982), *Metody syntetycznej oceny jakości produktów*. Wydawnictwa Normalizacyjne, Warszawa.
101. Krodkiewska-Skoczylas E. (1997), *Syntetyczna ocena jakości*. [W:] Społeczna, ekonomiczna i konsumencka ocena jakości, praca zbiorowa pod redakcją Tadeusza Wawaka, Wydawnictwo EJB, Kraków.
102. Kueng P. (2000), *Process performance measurement system: a tool to support process-based organizations*. Total Quality Management, January.
103. Larson P.D., Kutchitsky J.D. (1999), *Logistics improvement programs: The dynamics between people and performance*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 29, No 2, s. 88-103.
104. Leenders M.R., Fearon H.E., England W.B. (1989), *Purchasing and Materials Management*. Irwin, Inc., USA.
105. Lichtarski J. (red) (1998), *Podstawy nauki o przedsiębiorstwie*. Praca zbiorowa. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
106. Lis S. (1984), *Organizacja i ekonomika procesów produkcyjnych w przemyśle maszynowym*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
107. Lisiecka K. (1997), *Ocena rynkowej jakości produktów a wynik finansowy*. Praca zbiorowa pod red. T. Wawaka: Społeczna, ekonomiczna i konsumencka ocena jakości, (IV sympozjum klubu Polskie Forum ISO 9000), Wydawnictwo EJB, Kraków 1997, s.178-188.
108. Lisiecka K. (2000) *Koszty jakości*. [W:] Bagiński J. (red), Menedżer jakości. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, s.309-327.
109. Loompa A.P.S. (1996), *Linkages between product distribution and service support functions*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management Vol. 26, No 4, s. 4-22.
110. Lyonnet P. (1991), *Tools of Total Quality. An Introduction to Statistical Process Control*. Chapman & Hall, Great Britain.
111. Łańcucki J. (1997), *Jakość usług*. Problemy Jakości, nr 8.
112. Łańcucki J. (1999), *Determinanty oceny jakości w sferze usług*. Problemy Jakości, nr 6.

- 113.Łubniewski R. (1995), *System logistyczny przedsiębiorstwa - warunki sprawnego działania*. Gospodarka Materiałowa i Logistyka, nr 4.
- 114.Magad E. L., Amos J. M. (1995), *Total Materials Management*. Chapman & Hall , USA.
- 115.Marsch J. (1993), *The Quality Toolkits: An A-Z of Tools and Techniques*. IFS International, Bedford.
- 116.Masing W. (1994), *Handbuch Qualitäts – Management*. Hanser Verlag, München.
- 117.Meller A. (1994), *Metoda analizy przyczyn i skutków wad (FMEA)*. Przegląd Organizacji, nr 2.
- 118.Meulen Van der P.R.H. (1998), *Zastosowanie wskaźników efektywności w logistyce*. [W:] Polski Kongres Logistyczny LOGISTIC'S 1998. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, s.129-141.
- 119.Mieghem Van T. (1995), *Implementing Supplier Partnerships. How to Lower Costs and Improve Service*. Prentice Hall, Englewood Cliffs New Jersey USA.
- 120.Mikołajczyk Z. (1994), *Techniki organizatorskie w rozwiązywaniu problemów zarządzania*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- 121.Milewska B. (1999), *Logistyka. Wpływ na konkurencyjność przedsiębiorstw*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- 122.Millen R., Sohal A., Moss S. (1998), *Quality management in the Logistics function: an empirical study*. Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 16, No 2, s.166-180.
- 123.Millen R., Maggard M. (1997), *The change in quality principles in logistics:1995 versus 1991*. Total Quality Management, Vol. 8, No 4, 1997, s.173-180.
- 124.Millen M. S., Read W.F. (1991), *The state of quality in logistics*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 21, No 6, s.32-47.
- 125.Mynarski S. (red) (1992), *Badanie przestrzenne rynku i konsumpcji. Przewodnik metodyczny*. PWN, Warszawa, s.120-122.
- 126.Nieścior A. (2000), *Bieguny pojęcia jakości- Arystoteles i pojęcie procesowe*. Problemy Jakości , nr 3.
- 127.Norma PN-ISO 8402 (1996), *Zarządzanie jakością i zapewnienie jakości. Terminologia. Teksty norm EN 29000*. Polski Komitet Normalizacyjny PKN, Warszawa.
- 128.Norma PN-ISO 9001: marzec 1996, *Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie*. Polski Komitet Normalizacyjny PKN, Warszawa.
- 129.Norma PN-ISO 9001:2001, *Zarządzanie i zapewnienie jakości*. Polski Komitet Normalizacyjny PKN, Warszawa.
- 130.Norma PN-ISO 9004-1:1996, *Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości. Wytyczne*. Polski Komitet Normalizacyjny PKN, Warszawa.
- 131.Norma PN-ISO 9004-2:1994, *Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości. Wytyczne dotyczące usług*. Polski Komitet Normalizacyjny PKN, Warszawa.

132. Norma PN-ISO 9004-4+AC: marzec 1996, *Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości. Wytyczne doskonalenia jakości*. Polski Komitet Normalizacyjny PKN, Warszawa.
133. Nowosielski S. (1994), *Podstawy kontrolingu w zarządzaniu produkcją*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław
134. Nowosielski S. (2001), *Centra kosztów i centra zysków w przedsiębiorstwie*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław
135. Noye D. (1992), *Jak opanować procesy jakości. Przewodnik praktyczny*. Insep Edition, Wrocław.
136. Oakland J.S., Sohal A.S. (1996), *Total Quality Management. Text with Cases*. Pacific Rim Edition, Butterworth-Heinemann., Melbourne, Australia, s. 150-153.
137. Parasuraman A., Berry L., Zeithaml, V. (1988), *SERVQUAL: a multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality*. Journal of Retailing, 64, s. 12-40.
138. Parasuraman A., Zeithaml V., Berry L. (1994), *Reassessment of expectations as a comparison standard in measuring service quality*. Journal of Marketing, nr 58, s. 111-124.
139. Payne A. (1996), *Marketing usług*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa, s. 260-295.
140. Pfohl H-Ch. (1988), *Logistiksystem. Betriebswirtschaftliche Grundlagen*. Springer-Verlag, Berlin.
141. Pfohl H-Ch. (1998), *Zarządzanie logistyką. Funkcje i instrumenty*. Instytut Logistyki i Magazynowania. Poznań.
142. Pełka B. (1996), *Zarządzanie przedsiębiorstwami i menedżeryzm*. Wydawnictwo ORGMASZ, Warszawa.
143. Pluta W. (1977), *Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach ekonomicznych*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa.
144. Pluta W. (1986), *Wielowymiarowa analiza porównawcza w modelowaniu ekonometrycznym*. PWE, Warszawa.
145. Pocięcha J. (1997), *Statystyczne metody konstruowania syntetycznego miernika jakości*, praca zbiorowa pod red. T. Wawaka: Społeczna, ekonomiczna i konsumencka ocena jakości, (IV sympozjum klubu Polskie Forum ISO 9000), Wydawnictwo EJB, Kraków 1997, s.127-136.
146. Pocięcha J., Podolec B., Sokołowski A., Zając K. (1988), *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*. PWN Warszawa.
147. Pokusa T. (1996), *Jakość i doskonałość logistyczna w zarządzaniu nowoczesną firmą*. [W:] Materiały konferencyjne Międzynarodowej Konferencji LOGISTICS'96 III pt. Systemy logistyczne kluczem do rozwoju gospodarczego. Polskie Towarzystwo Logistyczne, Warszawa, s. 159-164.
148. Polarczyk K. (1980), *Metody taksonomiczne w analizie przestrzennej usług*. [W:] Metody taksonomiczne w geografii, pod red. Chojnickiego Z., PWN, Warszawa – Poznań, s. 115.

149. Prałat-Kubiszewska E. (2000), *Funkcjonowanie służb zaopatrzenia przedsiębiorstw przemysłowych w Polsce*. Gospodarka Materiałowa i Logistyka nr 11.
150. Rao A., Carr L.P., Dambolena I., Kopp R.J. (1996), *Total Quality Management: A Cross Functional Perspective*. John Wiley & Sons, New York, s.165-231.
151. Riggs D. A., Robbins S. L. (1998), *The Executive's Guide to Supply Management Strategies. Building Supply Chain Thinking Into All Business Processes*. Amacom American Management Association, New York, USA.
152. Robeson J. F., Copacino W. C. (1994), *The Logistics Handbook*. The Free Press, New York, s.183-196.
153. Rummler G.A., Brache A.P. (2000), *Podnoszenie efektywności organizacji: Jak zarządzać „białymi plamami” w strukturze organizacyjnej?* Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa .
154. Rutkowski K. (1996), *Zintegrowany łańcuch dostaw - logistyczne wyzwanie przełomu wieku*. Przegląd Organizacji nr 12.
155. Saunders A.G. (1994), *Supplier Audits as Part of a Supplier Partnership*. The TQM Magazine, Vol. 6, No2.
156. Sarjusz-Wolski Z., Skowronek C. (1996), *Logistyka*. Centrum Informacji Menedżera, Warszawa.
157. Shmenner R. W. (1990), *Production/Operation Management. Concepts and Situation*. Macmillan Publishing Company, New York.
158. Siedlecka U., Siedlecki J. (1994), *Taksonomiczna analiza standardów życia w Polsce*. [W:] Zastosowanie metod taksonomicznych w gospodarce, Taksonomia zeszyt1, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.
159. Sierpińska M, Jachna T. (1998), *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
160. Siuta B. (1983), *Ocena i kształtowanie rozwoju wyrobów w aspekcie odbiorcy i producenta*. Rozprawa doktorska. Politechnika Wrocławska, Instytut Organizacji i Zarządzania, Wrocław.
161. Skoczylas W. (1998), *Wartość przedsiębiorstwa w systemie jego oceny*. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
162. Skowronek C., Sarjusz-Wolski Z. (1995, 1999), *Logistyka w przedsiębiorstwie*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa.
163. Skrzypek E. (1997), *Ocena jakości przez pryzmat kosztów jakości – aspekty praktyczne*. Praca zbiorowa pod red. T. Wawaka: Społeczna, ekonomiczna i konsumencka ocena jakości, (IV sympozjum klubu Polskie Forum ISO 9000), Wydawnictwo EJB, Kraków 1997, s.159-170.
164. Skrzypek E. (2000), *Jakość i efektywność*. Wydawnictwo Uniwersytetu M.C. Skłodowskiej w Lublinie, Lublin.
165. Słownik języka polskiego (1996). Wydawnictwo Naukowe PWN (wersja elektroniczna przygotowana w firmie Litterae w 1998)

- 166.Sobczyk M. (1995), *Syntetyczny miernik jakości środowiska naturalnego*. [W:] Klasyfikacja i analiza danych. Problemy teoretyczne. Taksonomia zeszyt2, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, s.89.
- 167.Sohal A.S., Millen R., Maggard M., Moss S. (1999), *Quality in logistics: a comparison of practices between Australian and North American/European firms*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 29, No 4, s. 267-280.
- 168.Śołytyś M. (1994), *Istota i cechy zarządzania logistycznego*. Gospodarka Materiałowa i Logistyka, nr 7-8.
- 169.Szczepankiewicz W. (1996), *Logistyka marketingowa. Organizacja zasilania materiałowego przedsiębiorstw*. Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Wydawnictwo Uczelniane, Kraków.
- 170.Szczepańska K. (1998), *Kompleksowe zarządzanie jakością TQM*. Wydawnictwo Normalizacyjne Alfa-Wero, Warszawa.
- 171.Trawnica S. (1997), *Badanie postrzeganej jakości usług*. Problemy Jakości nr 6.
- 172.Trim P. (1994), *The Strategic Purchasing Manager. How to Unlock Buying Power*. Pitman Publishing, London, Great Britain.
- 173.Tuchman B. W. (1980) *The Decline of Quality*. New York Times Magazine, No 2.
- 174.Turzeniecka D. (1997), *Ocena niepewności wyniku pomiaru*. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
- 175.Twaróg J. (1996), *Współdziałanie logistyki z systemem zapewnienia jakości ISO 9000 w przedsiębiorstwie*. Gospodarka Materiałowa i Logistyka, nr 12.
- 176.Ulengin F., Uray N. (1999), *Current perspectives in logistics. Turkey as a case study*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol.29, No1, s.22-49.
- 177.Wasilewski L. (1998), *W pułapkach definicji*, Problemy Jakości , nr1.
- 178.Wawak T. (1997), *Ekonomiczne mierniki oceny jakości*, praca zbiorowa pod red. T. Wawaka: Społeczna, ekonomiczna i konsumencka ocena jakości, (IV sympozjum klubu Polskie Forum ISO 9000), Wydawnictwo EJB, Kraków 1997, s.200-212.
- 179.Wesołowski W. J. (1972, 1975), *Elementy programowania nowej techniki*. PWN, Warszawa.
- 180.Wesołowski S. (2000), *Problemy organizacji i efektywności procesów logistycznych*. Gospodarka Materiałowa i Logistyka nr 5.
- 181.Wetzel D.K., Maul G.P. (1996), *How to Measure Continuous Improvement*. Quality Progress, December, s.41-47.
- 182.Witkowski J. (1996), *Zarządzanie jakością a logistyka – doświadczenia japońskie*. Gospodarka Materiałowa i Logistyka, nr 11.
- 183.Witkowski J. (1998), *Logistyka firm japońskich*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław
- 184.Witkowski J. (1999), *Strategie logistyczne przedsiębiorstw przemysłowych*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Poznań.

185. Wojciechowski T. (1995), *Marketing i logistyka na rynku środków produkcji*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa.
186. Wojciechowski T. (1999), *Zarządzaniem sprzedażą i zakupem materiałów*. Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne PWE, Warszawa.
187. Womack J., Jones D. (1992), *From Lean Production to the Lean Enterprise*. Harvard Business Review, Vol. 72, No 2.
188. Wolffgram E. (1998), *Proces integrowania łańcucha dostaw – dotychczasowe tempo i przewidywane kierunki zmian w Europie*. [W:] Polski Kongres Logistyczny LOGISTIC'S 1998. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań, s.203-214.
189. Wolffgram E. (1999), *Zintegrowany łańcuch dostaw. Etapy doskonalenia*. [W:] Zintegrowany łańcuch dostaw. Doświadczenia globalne i polskie, SGH, Warszawa.
190. Zieleniewski J. (1981), *Organizacja i zarządzanie*. PWN, Warszawa.
191. Zymonik Z. (1997), *Diagramy macierzowe w kreatywnym rozwiązywaniu problemów jakości*. [W:] Systemy jakości w wytwarzaniu maszyn, pod red. Zymonika J. i Zymonik Z., Samodzielna Agenda Wydawnicza SIMP, Wrocław, s.105-121.
192. Zymonik Z. (2000), *Rola twórczego systemowego myślenia w doskonaleniu jakości*. [W:] Doskonalenie systemów jakości, pod red. Zymonika J. i Zymonik Z., Inżynieria Maszyn, rok 5, zeszyt 3-4.2000, Agenda Wydawnicza Wrocławskiej Rady FSNT NOT, Wrocław, s.21-31.
193. Zymonik Z., Zymonik J. (1983), *Przepływ braków w procesie produkcyjnym*. Normalizacja, nr 7-8, s. 24-28.

Spis tabel

Tabela 1.1. Kryteria podziału logistyki oraz jej rodzaje w ramach poszczególnych kryteriów.....	12
Tabela 1.2. Sfery działań przedsiębiorstwa w zakresie logistyki wyszczególnione w polskich pozycjach literaturowych z zakresu logistyki.....	16
Tabela 1.3. Wyniki analizy zakresu zadań logistyki	18
Tabela 1.4. Zadania realizowane przez logistykę według funkcji zarządzania oraz obszarów funkcjonalnych logistyki przedsiębiorstwa	19
Tabela 1.5. Determinanty jakości procesu logistycznego.....	42
Tabela 2.1. Kryteria podziału ocen obiektu oraz ich rodzaje w ramach poszczególnych kryteriów.....	45
Tabela 2.2. Elementy i wymiary oceny jakości procesu logistycznego.....	48
Tabela 2.3. Kryteria oceny jakości procesu logistycznego oraz zakres dokonywanej w nich oceny.	62
Tabela 2.4. Mierniki jakościowe zaproponowane przez K. Kowalską według faz przepływu materiałowego.....	67
Tabela 2.5. Wykaz mierników oceny jakości procesu logistycznego w dowolnej fazie.....	71
Tabela 2.5. Definicje wybranych proponowanych mierników oceny jakości procesu logistycznego.....	74
Tabela 3.1. Idea macierzy rozkładu strat jakości w procesie.....	80
Tabela 3.2. Przykład formularza planu oceniającego jakość procesu/produktu QAPs	82
Tabela 3.3. Przykład formularza do wyznaczania indeksu oceniającego jakość procesu.....	83
Tabela 3.4. Wzory do transformacji stanów i obliczania wyróżników kryterialnych przy stosowaniu metryzacji w metodzie uśrednionych znamion jakości.....	86
Tabela 3.5. Rodzaje funkcji jakości.....	90
Tabela 3.6. Rodzaje metod oceny jakości procesu logistycznego ze względu na przyjęte kryteria ich podziału oraz pożądany rodzaj metod w ramach każdego kryterium.....	106
Tabela 3.7. Ocena ważności kryteriów oceny metod oceny jakości procesu logistycznego oraz wartości cech oceny jakości w ramach każdego kryterium	109
Tabela 3.8. Sumaryczna cena metod oceny jakości procesu logistycznego według przyjętych kryteriów.....	112
Tabela 4.1. Tabelaryczne ujęcie macierzy podprocesu P_k w przestrzeni cech.....	119
Tabela 4.2. Tabelaryczne ujęcie znormalizowanej macierzy podprocesu P_k w przestrzeni cech ..	121
Tabela 4.3. Wstępne charakterystyki oceny jakości procesu logistycznego badanego przedsiębiorstwa.....	130

Tabela 4.4. Wartości mierników oceny jakości procesu logistycznego w przyjętych przedziałach czasowych.....	132
Tabela 4.5. Znormalizowane wartości mierników oceny jakości procesu logistycznego w przyjętych przedziałach czasowych.....	134
Tabela 4.6. Wartości uogólnionego parametru dla podprocesów logistycznych w przyjętych przedziałach czasowych.....	136
Tabela 5.1. Komórki odpowiedzialne za logistykę w badanych przedsiębiorstwach.....	152
Tabela 5.2. Zakres formalnego zdefiniowania zadań logistyki w badanych przedsiębiorstwach.....	152
Tabela 5.3. Szkolenia w zakresie logistyki i zarządzania jakością.....	155
Tabela 5.4. Zakres wdrożenia koncepcji JIT („dostaw dokładnie na czas”).....	156
Tabela 5.5. Ocena ilościowa i jakościowa posiadanych zasobów logistycznych.....	157
Tabela 5.6. Zakres stosowania umów o długotrwałej współpracy z dostawcami.....	159
Tabela 5.7. Zakres formalnego systemu oceny i wyboru dostawców.....	160
Tabela 5.8. Ocena zakresu stosowania parametrów oceny wejścia procesu logistycznego..	160
Tabela 5.9. Przyjęte parametry oceny dostaw materiałowych w badanych przedsiębiorstwach.....	161
Tabela 5.10. Zakres oceny jakości dostaw materiałowych w badanych przedsiębiorstwach.....	162
Tabela 5.11. Ocena realizacji przez dostawców wymagań stawianych przez przedsiębiorstwo.....	163
Tabela 5.12. Ocena realizacji planów przebiegu procesu logistycznego.....	164
Tabela 5.13. Stosowane parametry oceny wyjścia procesu logistycznego.....	164
Tabela 5.14. Sposób badania zadowolenia klientów z jakości obsługi sprzedaży i dystrybucji.....	165
Tabela 5.15. Ocena satysfakcji klientów z jakości obsługi sprzedaży i dystrybucji.....	166
Tabela 5.16. Pomiar satysfakcji klientów z wykonanych usług posprzedażnych.....	166
Tabela 5.17. Częstotliwość oceny przebiegu realizacji procesu logistycznego w badanych przedsiębiorstwach.....	167
Tabela 5.18. Zależność pomiędzy częstotliwością oceny procesu logistycznego a zakresem stosowania komputerowego wspomaganie zarządzania oraz posiadaniem wdrożonego systemu zarządzania jakością.....	168
Tabela 5.19. Główny cel oceny przebiegu procesu logistycznego.....	169
Tabela 5.20. Kryteria oceny jakości procesu logistycznego.....	169
Tabela 5.21. Ocena przyjętych kryteriów oceny jakości procesu logistycznego	170
Tabela 5.22. Parametry oceny jakości procesu logistycznego w poszczególnych fazach przepływu materiałowego w badanych przedsiębiorstwach.....	171

Tabela 5.23. Parametry oceny jakości procesu logistycznego w poszczególnych fazach przepływu materiałowego w przedsiębiorstwach deklarujących stosowanie oceny.....	172
Tabela 5.24. Ocena możliwości wykorzystania parametrów oceny jakości procesu logistycznego.....	173
Tabela 5.25. Ocena przyjętych parametrów oceny jakości procesu logistycznego	174
Tabela 5.26. Sposób oceny jakości procesu logistycznego.....	175
Tabela 5.27. Techniki i metody organizatorskie stosowane do identyfikacji i doskonalenia jakości procesu logistycznego	176
Tabela 5.28. Ocena przyjętych metod oceny jakości procesu logistycznego.....	178
Tabela 5.29. Zaawansowanie wdrażania programu doskonalenia jakości w obszarze logistyki.....	178
Tabela 5.30. Siła statystycznej zależności, liczona współczynnikiem V-Cramera, pomiędzy wdrożeniem systemu zarządzania jakością ISO oraz wdrożeniem komputerowego systemu wspomagania zarządzania logistyką a cechami systemu logistycznego istotnymi z punktu widzenia oceny jego jakości.....	181

Spis rysunków

Rysunek 1.1 System logistyczny przedsiębiorstwa.....	22
Rysunek 1.2. Schemat systemu logistycznego przedsiębiorstwa z uwzględnieniem kryterium funkcyjnego jego podziału	23
Rysunek 1.3 Proces logistyczny w systemie logistycznym przedsiębiorstwa.....	25
Rysunek 1.4 Proces logistyczny w procesie realizacji wyrobu.....	29
Rysunek 1.5. Model wartości	31
Rysunek 1.6 Preferowane podejście do jakości w zależności od faz realizacji wyrobu Według D.A. Garvina.....	32
Rysunek 1.7. Relacje pomiędzy jakością a logistyką.....	37
Rysunek 2.1. Model oceny obiektu.....	43
Rysunek 2.2. Komponenty oceny procesu logistycznego.....	47
Rysunek 2.3. Ocena jakości w modelu doskonalenia jakości procesu według B.M. Ware i T.M. Bean	50
Rysunek 2.4. Model oceny jakości procesu logistycznego oparty na modelu oceny dojrzałości procesu zaproponowanego przez W. Masinga..	52
Rysunek 2.5. Schemat proponowanego procesu oceny jakości procesu logistycznego.....	54
Rysunek 2.6. Struktura kryteriów jakościowych procesu logistycznego.....	60
Rysunek 3.1. Sposób przedstawiania błędów w dowolnej fazie w metodzie macierzowej oceny strat jakości.....	80
Rysunek 5. 1. Obszar przestrzenny badań ankietowych	145
Rysunek 5.2. Podział badanych przedsiębiorstw według działów przetwórstwa przemysłowego.....	147
Rysunek 5.3. Podział badanych przedsiębiorstw według szczególnej formy organizacyjno-prawnej.....	147
Rysunek 5.4. Podział badanych przedsiębiorstw według wielkości zatrudnienia.....	148
Rysunek 5.5. Podział badanych przedsiębiorstw według wielkości eksportu w ogólnej wielkości sprzedaży.....	148
Rysunek 5.6. Podział badanych przedsiębiorstw według dominującego typu produkcji.....	149
Rysunek 5.7. Podział badanych przedsiębiorstw według wdrożonego systemu zapewnienia jakości.....	149
Rysunek 5.8. Obszary rzeczowe zakwalifikowane do logistyki w badanych przedsiębiorstwach.....	151

Rysunek 5.9. Podział badanych przedsiębiorstw według zakresu stosowania komputerowego wspomagania logistyki.....	154
Rysunek 5.10. Obszary logistyczne wspomagane komputerowo w badanych przedsiębiorstwach.....	154
Rysunek 5.11. Podział badanych przedsiębiorstw ze względu na liczbę dostawców materiałów i surowców.....	159

Spis załączników

Załącznik 1. Ankieta oceny jakości procesu W. Masinga

Załącznik 2. Wykazy mierników oceny jakości procesu logistycznego w poszczególnych jego fazach

Załącznik 3. Formularz FMEA

Załącznik 4. Metoda uogólnionego parametru

Załącznik 5. Definicje mierników oceny jakości procesu logistycznego w badanym przedsiębiorstwie.

Załącznik 6. Ankieta pt. „Pomiar i ocena procesu logistycznego przedsiębiorstwa przemysłowego”

Załącznik 7. Tablice kompetencyjne z uzyskanych wyników badań ankietowych do obliczeń χ^2 .



Ankieta badająca stan doskonałości procesów w przedsiębiorstwie:

1. Czy proces jest zdefiniowany?
2. Czy proces jest opisany?
3. Czy wymagania klientów są znane w procesie?
4. Czy wymagania procesu są znane dostawcom?
5. Czy istnieje system pomiaru dla punktów wyjścia i wejścia?
6. Czy są określone ważne parametry procesu?
7. Czy wyniki osiągane przez proces są zadowalające? (czy charakteryzują się dużym rozrzutem i często przekraczają granice tolerancji?)
8. Czy wyjście odpowiada dokładnie wymaganiom klientów?
9. Czy proces przebiega stale wewnątrz ustalonych granic?
10. Czy dostawcy dostarczają stale potrzebnych wejść?
11. Czy proces posiada pewną zdolność dostosowawczą?
12. Czy proces samoczynnie i automatycznie dopasowuje się do zmieniających się warunków funkcjonowania? Czy ciągle wytwarzane są wolne od błędów wyroby?

Tabela Z1. Wykaz mierników oceny jakości procesu logistycznego w fazie zaopatrzenia.

Kryterium oceny jakości		Miernik oceny jakości
JAKOŚĆ PRODUKTU LOGISTYCZNEGO	1. Występowanie uszkodzeń materiałów w czasie przepływu	- ilość materiałów wybrakowanych w dostawie - wartość reklamacji materiałowych do dostawców wg typów (albo wskaźnik reklamacji do ilości zamówień w %) - wskaźnik uszkodzeń materiałów w czasie transportu - wskaźnik uszkodzeń materiałów w czasie przyjmowania materiałów od dostawców - wskaźnik uszkodzeń materiałów w czasie przeładunku
	2. Kompletność dostaw	wskaźnik kompletności dostaw materiałowych w dostawie
	3. Zakres współpracy między komórkami nad utrzymaniem jakości	- częstotliwość wymiany informacji między komórką projektową i komórką planowania produkcji a komórką zaopatrzenia - liczba (ocena punktowa) błędów w dokumentacji dostarczanej przez komórkę projektową i planowania produkcji, oraz magazyn materiałów wejściowych, - częstotliwość wymiany informacji między dostawcami a przedsiębiorstwem dotyczącym jakości,
TERMINOWOŚĆ	4. Terminowość dostarczania materiałów do następnego ogniwa procesu logistycznego	- średni czas opóźnienia wystawienia zamówienia do dostawcy - średni czas opóźnienia przybycia materiału do komórki (magazynu) z winy dostawcy - średni czas opóźnienia przybycia materiału do komórki (magazynu) z winy transportu - średni czas wcześniejszego dostarczania materiału do komórki
	5. Szybkość przepływu materiału	- częstotliwość dostaw materiałowych - średni czas składania zamówienia (w tym średni czas obsługi sprzedaży przez dostawcę) - najdłuższy czas składania zamówienia - średni czas przyjęcia dostawy przez jednego pracownika - średni czas opóźnienia wysłania materiału do przedsiębiorstwa przez dostawcę - średni czas wcześniejszego wysłania materiału do przedsiębiorstwa przez dostawcę - średni czas transportu materiału - średni czas reakcji na reklamację przez dostawcę - średni czas oczekiwania materiału na przyjęcie

Tabela Z1 (c. dalszy). Wykaz mierników oceny jakości procesu logistycznego w fazie zaopatrzenia

Kryterium oceny jakości		Miernik oceny jakości
KOSZTY LOGISTYCZNE	6. Koszty jakości w komórkach logistycznych	• koszt szkoleń pracowników dostarczających towary (np. transportu) w zakresie jakości • koszt utraconych korzyści na skutek opóźnień dostaw materiałów (jeżeli występował), braku dostaw, dostaw uszkodzonych • koszty związane ze zmianą miejsca gwarancji • koszty reklamacji do dostawców • koszt szkoleń dostawców i instruowanie co do wymagań jakościowych • koszt przestojów produkcyjnych na skutek opóźnionej dostawy
	7. Istotne (wybrane) koszty przepływu materiału mających wpływ na jakość	• koszt szkoleń pracowników zaopatrzenia podnoszących kwalifikacje • koszt materiałów biurowych wykorzystywanych w czasie realizacji dostaw • koszt materiałów pomocniczych wykorzystywanych w czasie dostawy
ZASOBY PROCESU LOGISTYCZNEGO	8. Stopień wykorzystania urządzeń i materiałów w komórkach logistycznych	• stopień wykorzystania urządzeń transportowych (transportu zewnętrznego) wg typów • liczba komputerów wykorzystywanych w procesie zaopatrzenia • liczba urządzeń transportowych zaangażowanych w przepływ • stopień wykorzystania urządzeń do wyładunku, przeładunku materiału • liczba komputerów wykorzystywanych w procesie zaopatrzenia
	9. Stopień wykorzystania pracy ludzkiej	• liczba pracowników zaangażowanych w procesie zaopatrzenia wg zadań (liczba zatrudnionych przy dostawie materiałowej, zamówieniu, przyjmowaniu itp.) • średnia liczba operacji wykonywana przez pracownika zaopatrzenia • średnia liczba operacji wykonywana przez pracownika transportu • sumaryczny czas pracy zbędnej w procesie zaopatrzenia (niezgodnej z harmonogramem prac np. na skutek opóźnień, analiza braków i nietrafionych decyzji) • czas przestojów komórki na skutek opóźnienia dostawy (czy to praca zbędna) • czas wykorzystany na kontrolę procesu

Źródło: Opracowanie własne

Tabela Z2. Wykaz mierników oceny jakości procesu logistycznego w fazie magazynowania

Kryterium oceny jakości		Miernik oceny jakości
JAKOŚĆ PRODUKTU LOGISTYCZNEGO	1. Występowanie uszkodzeń materiałów w czasie przepływu	- wskaźnik uszkodzeń materiałów powstałych w czasie magazynowania materiałów - wskaźnik uszkodzeń materiałów powstałych w czasie przyjmowania materiałów do magazynu - wskaźnik uszkodzeń materiałów powstałych w czasie wydawania materiałów z magazynu - wartość reklamacji materiałowych do magazynu wg typów (wskaźnik reklamacji do ilości zamówień w %)
	2. Kompletność dostaw	wskaźnik kompletności dostaw materiałowych do magazynu
	3. Zakres współpracy między komórkami nad utrzymaniem jakości	- częstotliwość wymiany informacji między komórką magazynową a komórką produkcyjną - częstotliwość wymiany informacji między komórką magazynową a komórką zaopatrzenia - liczba (jakość – ocena punktowa) błędów w dokumentacji dostarczanej przez komórkę realizacji zamówień (transportu) i planowania produkcji,
TERMINOWOŚĆ	4. Terminowość dostarczania materiałów do następnego ogniwa procesu logistycznego	- średni czas opóźnienia przybycia materiału do komórki (magazynu) - wskaźnik opóźnień wydań materiałów z magazynu
	5. Szybkość przepływu materiału	- czas przyjmowania materiału na magazyn - czas wydawania z magazynu na produkcję - średni czas składowania materiału w magazynie
KOSZTY LOGISTYCZNE	6. Koszty jakości w komórkach logistycznych	- koszt szkoleń pracowników magazynowych w zakresie jakości - koszt utraconych korzyści na skutek niewłaściwego magazynowania materiałów (dodatkowe telefony, czas pracy personelu, przestoje produkcyjne itp.) - inne koszty związane z utraconymi korzyściami na skutek niewłaściwego zarządzania magazynem - koszt zabezpieczenia materiałów przed uszkodzeniami, - inne nakłady związane z brakami jakości (np. utrzymanie i księgowanie produktów odrzuconych)

Tabela Z2. (c. dalszy). Wykaz mierników oceny jakości procesu logistycznego w fazie magazynowania

Kryterium oceny jakości		Miernik oceny jakości
	7. Istotne (wybrane) koszty przepływu materiału mających wpływ na jakość	• koszt przestoju na skutek opóźnienia • jednostkowy koszt magazynowania materiałów • koszt magazynowania jednej jednostki materiału • koszt szkoleń pracowników magazynów podnoszących kwalifikacje • koszt materiałów biurowych wykorzystywanych w czasie magazynowania materiałów
ZASOBY PROCESU LOGISTYCZNEGO	8. Stopień wykorzystania urządzeń i materiałów w komórkach logistycznych	• stopień wykorzystania urządzeń magazynowych (transportowych, do składowania itp.) • wartość urządzeń transportowych • powierzchnia magazynu (kubatura) • stopień wykorzystania powierzchni magazynowej • liczba magazynów • liczba komputerów wykorzystywanych w magazynie
	9. Stopień wykorzystania pracy ludzkiej	• liczba personelu zaangażowanego w procesie magazynowania • stopień wykorzystania pracownika magazynu • średnia liczba operacji wykonywana przez pracownika magazynu w procesie, • czas wykorzystany na przygotowanie i kontrolę procesu (np. spis z natury), • średni czas pracy zbędnej (np. przeznaczony na analizę braków)

Źródło: Opracowanie własne

Tabela Z3. Wykaz mierników oceny jakości procesu logistycznego w fazie produkcji

Kryterium oceny jakości		Miernik oceny jakości
JAKOŚĆ PRODUKTU LOGISTYCZNEGO	1. Występowanie uszkodzeń materiałów w czasie przepływu	- wartość reklamacji materiałowych do komórek produkcyjnych wg typów (wskaźnik reklamacji do ilości zamówień w %) - wskaźnik uszkodzeń materiałów powstałych w czasie ich dostarczania na produkcję - wskaźnik uszkodzeń materiałów powstałych w czasie ich składowania i przemieszczania (transportu) w procesie produkcji
	2. Kompletność dostaw	wskaźnik kompletności dostaw z magazynu na produkcję
	3. Zakres współpracy między komórkami nad utrzymaniem jakości	- częstotliwość wymiany informacji pomiędzy komórką produkcyjną a komórką zaopatrzenia - liczba reklamacji związanej z dokumentacją pochodzącą z magazynu (kompletność, terminowość, czytelność itp.),
TERMINOWOŚĆ	4. Terminowość dostarczania materiałów do następnego ogniwa procesu logistycznego	- średni czas opóźnienia przyjęcia materiału na produkcję wg przyczyn (transport, magazyn itp.), - średni czas wcześniejszego wysłania z magazynu materiału na produkcję
	5. Szybkość przepływu materiału	- czas transportu międzywydziałowego, - czas składowania międzywydziałowego - czas wydania dokumentów na produkcję przez komórkę magazynową
KOSZTY LOGISTYCZNE	6. Koszty jakości w komórkach logistycznych	- koszt szkoleń pracowników transportu wewnętrznego w zakresie jakości, - koszt utraconych korzyści na skutek opóźnień dostaw materiałów na produkcję (jeżeli występowały), braku dostaw, dostaw uszkodzonych powstałych we wcześniejszych fazach przepływu a odkrytych na produkcji - koszt reklamacji materiałowych do komórki magazynowej - koszt zabezpieczenia materiałów przed uszkodzeniami - inne nakłady związane z brakami jakości powstałymi w procesie produkcji (np. utrzymanie i księgowanie produktów odrzuconych) - wartość reklamacji materiałowych powstałych na produkcji związanych z realizacją procesu logistycznego,

Tabela Z3 (c. dalszy). Wykaz mierników oceny jakości procesu logistycznego w fazie produkcji

Kryterium oceny jakości		Miernik oceny jakości
	7. Istotne (wybrane) koszty przepływu materiału mających wpływ na jakość	• koszt szkoleń pracowników podnoszących kwalifikacje • jednostkowy koszt składowania materiałów na produkcji
ZASOBY PROCESU LOGISTYCZNEGO	8. Stopień wykorzystania urządzeń i materiałów w komórkach logistycznych	• liczba urządzeń transportowych zaangażowanych w przepływ na produkcji • stopień wykorzystania urządzeń transportowych na produkcji • koszt materiałów wykorzystywanych do przepływu materiału na produkcji (części zamienne do maszyn, materiały biurowe itp.)
	9. Stopień wykorzystania pracy ludzkiej	• liczba personelu zaangażowanego w przepływ materiału na produkcji • średnia liczba operacji wykonywana przez pracownika w czasie transportu i składowania

Źródło: Opracowanie własne

Tabela Z4. Wykaz mierników oceny jakości procesu logistycznego w fazie dystrybucji

Kryterium oceny jakości		Miernik oceny jakości
JAKOŚĆ PRODUKTU LOGISTYCZNEGO	1. Występowanie uszkodzeń materiałów w czasie przepływu	- wartość reklamacji od klienta związanych z uszkodzeniami materiałów powstałych w czasie wydawania wyrobu gotowego - średni koszt składowania i zarządzania materiałami uszkodzonymi
	2. Kompletność dostaw	wskaźnik kompletności dostaw materiałowych dostarczanych do klienta
	3. Stopień spełnienie wymagań klienta związanych z obsługą logistyczną	- liczba (wartość) reklamacji klienta na obsługę sprzedaży i usługę posprzedażną - średni czas reakcji na reklamację klienta - najdłuższy czas reakcji na reklamację klienta - średni czas realizacji reklamacji - najdłuższy czas realizacji reklamacji
	4. Zakres współpracy między komórkami nad utrzymaniem jakości	- czas wydania dokumentów z produkcji (magazynu wyrobów gotowych) do działu obsługi klienta - liczba reklamacji związanej z dokumentacją pochodzącą z komórki produkcyjnej (kompletność, terminowość, czytelność itp.)
TERMINOWOŚĆ	5. Terminowość dostarczania materiałów do następnego ogniwa procesu logistycznego	- średni czas opóźnienia wysłania wyrobu do magazynu wyrobów gotowych wg przyczyn (transport, produkcja, itp.), - średni czas wcześniejszego wysłania wyrobu do magazynu, - średni czas opóźnienia wysłania materiału do klienta wg przyczyn (transport, produkcja, itp.), - średni czas wcześniejszego wysłania wyrobu do klienta,
	6. Szybkość przepływu materiału	- czas transportu zewnętrznego do klienta - liczba urządzeń transportowych zaangażowanych w przepływ - czas instalowania wyrobu u klienta
KOSZTY LOGISTYCZNE	7. Koszty jakości w komórkach logistycznych	- koszt szkoleń pracowników dystrybucji w zakresie jakości, - koszt utraconych korzyści na skutek opóźnień dostaw materiałów (jeżeli występowały), braku dostaw, dostaw uszkodzonych powstałych we wcześniejszych fazach przepływu a odkrytych u klienta - koszt przyjęcia i obsługi reklamacji wyrobów

Tabela Z4 (c. dalszy). Wykaz mierników oceny jakości procesu logistycznego w fazie dystrybucji

Kryterium oceny jakości		Miernik oceny jakości
	8. Istotne (wybrane) koszty przepływu materiału mających wpływ na jakość	• koszt szkoleń pracowników dystrybucji podnoszących kwalifikacje, • jednostkowy koszt obsługi sprzedażnej, • jednostkowy koszt obsługi posprzedażnej (serwisu) • koszt materiałów biurowych wykorzystywanych w czasie dystrybucji wyrobów
ZASOBY PROCESU LOGISTYCZNEGO	9. Stopień wykorzystania urządzeń i materiałów w komórkach logistycznych	• stopień wykorzystania urządzeń transportowych, do składowania itp. • stopień wykorzystania urządzeń transportowych (transport zewnętrzny) do klienta
	10. Stopień wykorzystania pracy ludzkiej	• średnia liczba operacji wykonywana przez pracownika w czasie wykonywania prac związanych z dystrybucją towaru (sprzedażą), • liczba pracowników zatrudnionych w procesie dystrybucji • liczba pracowników zatrudnionych w usługach posprzedażnych (serwisie)

Źródło: Opracowanie własne

Tabela Z5. Wykaz mierników oceny jakości procesu logistycznego związanych z organizacją procesu

Kryterium oceny jakości		Miernik oceny jakości
ORGANIZACJA PROCESU	Wnętrze procesu	• liczba ogniw procesu (operacji), • liczba punktów sprawdzania jakości w procesie • długość cyklu produkcyjnego
	Wejście procesu (ocena dostawców)	• odległość dostawców (źródeł materiałów do produkcji) • punktowa ocena systemu kwalifikowania dostawców (podwykonawców) • czas obsługi sprzedaży przez dostawcę • średni czas reakcji na reklamację przez dostawcę • średni czas realizacji reklamacji przez dostawcę • liczba dostawców zaangażowanych w dostawę materiałów do 1-go wyrobu
	Wyjście procesu (ocena rynku klientów)	• średnia odległość rynku zbytu odbiorców • rozległość rynku klientów • liczba punktów serwisowych • liczba punktów sprzedaży • średnia odległość do punktów sprzedaży

Źródło: Opracowanie własne

ANALIZA PRZYCZYN I WAD PROCESU

Nazwa procesu.....

Technolog nadzorujący.....

Data przeprowadzenia.....

Nazwa i nr operacji	Nr błędu	Rodzaj wady	Skutki wady	Przyczyny wady	Środki kontrolne	R	Z	M	WR	Zalecane działania korekcyjne	Odpowiedź termin	Podjęte działania	Wyniki działań			
													R	Z	M	WR

R – ryzyko wystąpienia błędu

nieprawdopodobne	1
bardzo małe	2 – 3
niewielkie	4 – 6
przeciętne	7 – 8
wysokie	9 – 10

Z – znaczenie dla klienta wystąpienia błędu

brak albo bardzo małe	1
małe	2 – 3
przeciętne	4 – 6
ważne	7 – 8
nadzwyczaj ważne	9 – 10

M – możliwości wykrycia błędu

wysokie	1
przeciętne	2 – 3
małe	4 – 6
bardzo małe	7 – 8
nieprawdopodobne	9 – 10

Metoda uogólnionego parametru

Mamy obiekt A wyznaczony przez parametry prognostyczne określające jego stan w chwili t:

$$x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t);$$

wartości graniczne parametrów prognostycznych:

$$x_1^*, x_2^*, \dots, x_n^*;$$

wartości optymalne parametrów prognostycznych z punktu widzenia niezawodności i funkcjonowania obiektu A:

$$x_{1,opt}, x_{2,opt}, \dots, x_{n,opt}.$$

Niech w procesie eksploatacji zachodzą nierówności: $x_i(t) > x_i^*$

Normując parametry prognostyczne $x_1(t), x_2(t), \dots, x_n(t)$ otrzymujemy

$$\hat{x}_i(t) = \frac{x_i(t) - x_i^*}{x_{i,opt} - x_i^*}, \quad (1)$$

gdzie:

$$0 < \hat{x}_i(t) < 1; i=1,2,\dots,n;$$

przy czym

$$\hat{x}_i(t) \Big|_{x_i(t)=x_{i,opt}} = 1, \quad \hat{x}_i(t) \Big|_{x_i(t)=x_i^*} = 0$$

Stopień sprawności technicznej obiektu uwzględniający podany zbiór parametrów prognostycznych można określić za pomocą uogólnionego parametru p obiektu A, określonego np. w następujący sposób [2]:

$$p(t) = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \hat{x}_i(t)}{\sum_{i=1}^n a_i}, \quad (2)$$

gdzie:

$$0 < a_i < 1,$$

a_i oznacza wagę i -tego unormowanego parametru prognostycznego $x_i(t)$.

Łatwo zauważyć, że parametr uogólniony p(t) przyjmuje wartość z przedziału $<0,1>$, przy czym:

$$x_i(t) \Big|_{\hat{x}_i(t)=1} = 1, \quad x_i(t) \Big|_{\hat{x}_i(t)=0} = 0$$

Jeżeli nie dla wszystkich parametrów prognostycznych spełniony jest warunek $x_i(t) > x_i^*$ to odpowiednik wzoru (2) przyjmuje postać:

$$p(t) = \frac{\sum_{i=1}^n a_i \hat{x}_i(t) \text{sign}(x_i(t) - x_i^*)}{\sum_{i=1}^n a_i}.$$

Definiowanie mierników oceny jakości procesu logistycznego w badanym przedsiębiorstwie

Symbol cechy	Nazwa miernika	Wartości szacun- kowe	Definicja miernika (ew. komentarz)
1	2	3	4
$x^{(k)}_1$	Wskaźnik efektywnego czasu przebiegu procesu	X	Iloraz czasu realizacji procesu logistycznego wynikających z analizy czasu poszczególnych działań procesu do rzeczywistego czasu przebiegu procesu
$x^{(k)}_2$	Ilość punktów pomiarowych kontrolujących i sprawdzających jakość	-	-
$x^{(k)}_3$	Ilość magazynów i składów	-	-
$x^{(k)}_4$	Średnia długość dróg przepływu materiałowego	X	Szacunkowe wartości długości dróg przepływu materiałowego w ogniwie (od dostawcy poprzez wszystkie punkty załadunku i wyładunku materiałów, aż do klienta [sklepu])
$x^{(k)}_5$	Średnia odległość dostawców procesu od przedsiębiorstwa	-	Wzięto pod uwagę tylko kluczowych dostawców przedsiębiorstwa (dostawców materiałów podstawowych)
$x^{(k)}_6$	Rozległość rynku klientów	-	Suma odległości dwóch najbardziej odległych klientów względem siebie i odległości najbardziej odległego klienta od przedsiębiorstwa.
$x^{(k)}_7$	Ilość punktów serwisowych	-	-
$x^{(k)}_8$	Ilość punktów sprzedaży	-	-
$x^{(k)}_9$	Ilość pracowników	-	Ilość pracowników bezpośrednio zaangażowanych w realizację procesu logistycznego.
$x^{(k)}_{10}$	Stopień wykorzystania czasu pracy pracowników	X	Średni czas pracy pracowników procesu logistycznego spędzonych na realizacji zadań procesu do nominalnego czasu ich pracy w badanym okresie
$x^{(k)}_{11}$	Wskaźnik poziomu kwalifikacji pracowników	X	Iloraz sumy ocen punktowych wykształcenia pracowników procesu w zakresie powierzonych zadań i ich staż pracy na stanowisku według przyjętego systemu oceny do iloczynu ilości pracowników procesu logistycznego i maksymalnej wartości ocen

1	2	3	4
$x^{(k)}_{12}$	Współczynnik absencji pracowników		Iloraz czasu absencji pracowników do efektywnego czasu pracy pracowników w danym okresie badawczym
$x^{(k)}_{13}$	Ilość urządzeń według rodzajów (np. środków transportowych)		Przyjęto dwa rodzaje urządzeń transportowych: wózki widłowe oraz samochody ciężarowe
$x^{(k)}_{14}$	Stopień wykorzystania poszczególnych rodzajów urządzeń	X	Średni czas pracy urządzenia do jego czasu nominalnego w badanym okresie
$x^{(k)}_{15}$	Stopień zużycia poszczególnych rodzajów urządzeń		Wartość księgowa stopnia zużycia urządzenia w danym okresie badawczym
$x^{(k)}_{16}$	Wskaźnik wykorzystania powierzchni magazynowej		Iloraz wykorzystanej powierzchni magazynowej do całkowitej powierzchni magazynowej w danym okresie badawczym.
$x^{(k)}_{17}$	Koszty materiałów biurowych	X	Wartość materiałów biurowych wykorzystanych w procesie w okresie badawczym
$x^{(k)}_{18}$	Koszty materiałów pomocniczych	X	Wartość materiałów pomocniczych wykorzystanych w procesie w okresie badawczym. Wzięto pod uwagę paliwo wykorzystywane w transporcie.
$x^{(k)}_{19}$	Wartość materiałów wybrakowanych powstałych w procesie	X	-
$x^{(k)}_{20}$	Wskaźnik materiałów wybrakowanych powstałych w procesie	X	Iloraz wartości materiałów wybrakowanych do wartości wszystkich materiałów przepływających przez proces w danym okresie
$x^{(k)}_{21}$	Wskaźnik dostaw nie spełniających wymagań jakościowych		Wartość dostaw nie spełniających wymagań jakościowych do wartości wszystkich dostaw zrealizowanych w okresie badawczym
$x^{(k)}_{22}$	Wskaźnik kompletności dostaw dostarczanych do ogniwa procesu	X	Iloraz ilości kompletnych dostaw materiałowych do ilości wszystkich dostaw dostarczanych do ogniwa procesu w okresie badawczym
$x^{(k)}_{23}$	Wydajność obsługi logistycznej	X	Średnia ilość klientów obsługiwana przez dział sprzedaży w ciągu dnia

1	2	3	4
$x^{(k)}_{24}$	Wskaźnik poziomu obsługi sprzedażnej (posprzedażnej)	X	Iloraz średniej subiektywnej oceny poziomu obsługi sprzedaży dokonywanej przez klientów procesu w 100 stopniowej skali ocen przez maksymalną liczbę punktów
$x^{(k)}_{25}$	Wskaźnik spełnienia wymagań klienta związanych z usługą logistyczną	X	Jeden minus iloraz liczby reklamacji na usługę logistyczną (usługa sprzedaży) przez ilość klientów obsługiwaną przez dział sprzedaży
$x^{(k)}_{26}$	Wskaźnik terminowości w dostarczaniu materiałów do ogniwa procesu	X	Iloraz ilości materiałów dostarczanych terminowo do procesu do całkowitej ilości materiałów przepływających przez proces
$x^{(k)}_{27}$	Całkowity koszt funkcjonowania ogniwa procesu logistycznego	X	Miernik obliczony jako suma wynagrodzeń pracowników procesu, koszty materiałów zużytych w procesie, koszty w danym okresie badawczym
$x^{(k)}_{28}$	Koszt szkoleń pracowników podnoszących kwalifikacje		Przyjęto iloraz kosztów poniesionych w ostatnim roku na szkolenia zawodowe pracowników procesu przez 12 miesięcy
$x^{(k)}_{29}$	Średni czas realizacji ogniwa procesu logistycznego	X	Planowa realizacja procesu logistycznego
$x^{(k)}_{30}$	Najdłuższy czas realizacji zadań w procesie	X	Odstępstwa od planów realizacja procesu
$x^{(k)}_{31}$	Średni czas oczekiwania materiału na przyjęcie do ogniwa procesu	X	-
$x^{(k)}_{32}$	Wskaźnik komputeryzacji		Iloraz ilości ogniw procesu objętym komputerowym wspomaganiem zarządzania do wszystkich ogniw procesu
$x^{(k)}_{33}$	Udział procentowy dostaw realizowany w systemie JIT we wszystkich dostawach	X	Iloraz liczby dostaw realizowanych w systemie JIT do wszystkich dostaw w danym okresie badawczym
$x^{(k)}_{34}$	Ilość urządzeń i materiałów wspomagających przekazywanie informacji w procesie		Wzięto do badań ilość komputerów wykorzystywanych w procesie
$x^{(k)}_{35}$	Wskaźnik zakresu systemu kwalifikowania dostawców (podwykonawców)	X	Ilość dostawców kwalifikowana wskaźnikami jakościowymi do całkowitej ilości dostawców
$x^{(k)}_{36}$	Ilość dostawców procesu mających certyfikaty systemu zarządzania jakością		Wzięto pod uwagę tylko dostawców

1	2	3	4
$x^{(k)}_{37}$	Częstotliwość dostarczania informacji do komórki z poprzedniego ogniwa procesu (dostawców procesu)	X	Średnia ilość kontaktów (np. wymiany dokumentów) pomiędzy komórkami zaangażowanymi w proces i komórkami będącymi dostawcami procesu w ciągu dnia roboczego
$x^{(k)}_{38}$	Częstotliwość dostarczania informacji do komórki z następnego ogniwa procesu (klientów procesu)	X	Średnia ilość kontaktów (np. wymiany dokumentów) pomiędzy komórkami zaangażowanymi w proces i komórkami będącymi klientami procesu w ciągu dnia roboczego
$x^{(k)}_{39}$	Wskaźnik reklamacji na błędy w dokumentacji dostarczanej do ogniwa procesu	X	Iloraz liczby reklamacji na błędy w dostarczanej dokumentacji do ogniwa procesu przez liczbę dokumentacji dostarczanej w okresie badawczym
$x^{(k)}_{40}$	Częstotliwość dostaw materiałowych		Średnia częstotliwość dostaw kluczowych materiałów
$x^{(k)}_{41}$	Koszt szkoleń pracowników w zakresie jakości		Przyjęto iloraz kosztów poniesionych w ostatnim roku na szkolenia pracowników procesu w zakresie jakości przez 12 miesięcy
$x^{(k)}_{42}$	Koszt utraconych korzyści na skutek nieprawidłowości w przebiegu procesu	X	Szacunkowa wartość strat, którą przedsiębiorstwo poniosło na skutek nieprawidłowego przebiegu procesu logistycznego w badanym okresie lub wartość potencjalnych korzyści, które przedsiębiorstwo mogłoby otrzymać, gdyby w procesie logistycznym nie pojawiły się zakłócenia
$x^{(k)}_{43}$	Koszty realizacji reklamacji od klienta	X	Koszty związane z przyjmowaniem reklamacji, składowaniem, rozpatrywaniem, liczona jako suma czasu pracy pracowników procesu przyjmujących reklamację, oceniających reklamację (ekspertyzy), wysyłki do klienta wyrobu wolnego od wad.
$x^{(k)}_{44}$	Koszt szkoleń dostawców i instruowania co do wymagań jakościowych		Przyjęto iloraz kosztów poniesionych w ostatnim roku na szkolenia dostawców przez 12 miesięcy

1	2	3	4
$x^{(k)}_{45}$	Koszt przestojów komórek na skutek nieprawidłowości w przebiegu procesu	X	Koszt przestoju innych komórek przedsiębiorstwa (np. wydziału produkcyjnego) na skutek nieprawidłowości w przebiegu procesu
$x^{(k)}_{46}$	Koszty oceny jakości procesu logistycznego		Suma kosztów robocizny pracowników punktów oceniających jakość procesu logistycznego, koszty przechowywania, amortyzacji urządzeń pomiarowych poniesione w badanym okresie badawczym
$x^{(k)}_{47}$	Koszt zabezpieczenia materiałów przed uszkodzeniami		-
$x^{(k)}_{48}$	Koszty związane ze składowaniem braków powstałych w ogniwie procesu		-
$x^{(k)}_{49}$	Wartość odszkodowań związanych z nieprawidłowym przebiegiem procesu		-

Źródło: Opracowanie własne

Oznaczenie: X- przyjęto wartość szacunkową miernika

ANKIETA:
„POMIAR I OCENA PROCESU LOGISTYCZNEGO
PRZEDSIĘBIORSTWA PRZEMYSŁOWEGO”

Celem niniejszej **ankiety** jest **uzyskanie informacji** dotyczących możliwości wdrażania programów doskonalenia w **obszarze logistyki** w przedsiębiorstwach przemysłowych.

*Proszę zaznaczyć prawidłową odpowiedź stawiając znak **X** w polu ☐ przy wybranej odpowiedzi. Możliwość wyboru więcej niż jednej odpowiedzi zostanie zasygnalizowana w pytaniu.*

Informacje ogólne o przedsiębiorstwie

1. Podsekcje przemysłu:

- | | |
|--|--|
| ☐ górnictwo i kopalnictwo (CA,CB) | ☐ produkcja szkła, ceramiki i cementu (DI) |
| ☐ produkcja artykułów spożywczych (DA) | ☐ produkcja metali (DJ) |
| ☐ produkcja wyrobów włókienniczych (DB) | ☐ produkcja maszyn i urządzeń (DK) |
| ☐ produkcja skór (DC) | ☐ produkcja urządzeń elektrycznych (DL) |
| ☐ produkcja drewna (DD) | ☐ produkcja sprzętu transportowego (DM) |
| ☐ produkcja papieru (DE) | ☐ wytwarzanie i zaopatrywanie w energię (E) |
| ☐ produkcja wyrobów chemicznych (DG) | |
| ☐ produkcja wyżej nie wymieniona (DN), jaka?..... | |

2. Szczególna forma organizacyjno-prawna i rok powstania w obecnej formie

- ☐ przedsiębiorstwo państwowe, od..... roku
- ☐ spółka akcyjna, od roku
- ☐ spółka z o.o., od roku
- ☐ inna spółka, jaka?.....od roku
- ☐ osoba fizyczna prowadząca działalność gospodarczą, od..... roku

3. Wielkość zatrudnienia

- | | |
|---|--|
| ☐ do 50 pracowników | ☐ 501-1000 pracowników |
| ☐ 51-250 pracowników | ☐ powyżej 1000 pracowników, ok..... |
| ☐ 251- 500 pracowników | |

4. Struktura sprzedaży

- ☐ kraj
- ☐ eksport, ok.% ogólnej wartości sprzedaży

5. Dominujący typ produkcji

- ☐ produkcja masowa
- ☐ produkcja wielkoseryjna
- ☐ produkcja średnioseryjna
- ☐ produkcja małoseryjna
- ☐ produkcja jednostkowa

6. Jakie systemy zapewnienia jakości, ochrony środowiska i bezpieczeństwa pracy zostały wdrożone lub są wdrażane w przedsiębiorstwie?

- ☐ ISO serii 900....., rok rozpoczęcia wdrażania uzyskania certyfikatu.....
- ☐ QS 9000, VDA 6.1, rok rozpoczęcia wdrażania.....uzyskania certyfikatu.....
- ☐ ISO 14 001, rok rozpoczęcia wdrażania..... uzyskania certyfikatu.....
- ☐ PR-PN 18 001, rok rozpoczęcia wdrażania..... uzyskania certyfikatu.....
- ☐ inne normy, jakie?.....

Informacje ogólne o systemie logistycznym przedsiębiorstwa

7. Jakie obszary funkcjonalne w przedsiębiorstwie zakwalifikowane są do logistyki?

Odpowiedź proszę zaznaczyć w pierwszej kolumnie (pyt. 7).

pyt. 7	pyt. 8	pyt. 9	
☐	☐	☐	Planowanie potrzeb materiałowych
☐	☐	☐	Zamawianie materiałów
☐	☐	☐	Transport wewnętrzny
☐	☐	☐	Transport zewnętrzny
☐	☐	☐	Zarządzanie magazynami
☐	☐	☐	Gospodarowanie zapasami materiałowymi
☐	☐	☐	Manipulacje materiałami w procesie produkcji
☐	☐	☐	Gospodarowanie odpadami i złomem
☐	☐	☐	Gospodarowanie opakowaniami (pakowanie)
☐	☐	☐	Prognozowanie popytu
☐	☐	☐	Sprzedaż (obsługa klientów)
☐	☐	☐	Zaopatrywanie w części zamienne i usługi posprzedażne (np. serwis gwarancyjny, skup zużytych wyrobów)
☐	☐	☐	Zarządzanie informacjami o przepływie materiałowym
☐	☐	☐	Decyzje inwestycyjne o usytuowaniu magazynów i składów
☐	☐	☐	Inne rodzaje działań, jakie?.....

8. Czy w przedsiębiorstwie zarządzaniem logistyką zajmuje się wyodrębniona komórka?

- ☐ tak, nazwa komórki?.....
- ☐ nie, za większość zadań logistycznych odpowiada zgodnie z przyjętym podziałem kompetencji:
- | | |
|---|---|
| ☐ szef zaopatrzenia | ☐ dział planowania |
| ☐ szef produkcji | ☐ szef projektu |
| ☐ inna komórka, jaka?..... | |

Proszę zaznaczyć zakres kompetencji przypisany wymienionej komórce w kolumnie drugiej (pyt. 8) w wyszczególnionych w pytaniu 7 rodzajach zadań.

- ☐ nie, trudno wyodrębnić komórkę odpowiedzialną za realizację zadań logistycznych

9. Czy stosuje się programy informatyczne wspomagające zarządzanie logistyką?

- ☐ tak, dla całej logistyki
- ☐ tak, w odniesieniu do niektórych zadań logistycznych. Rodzaje tych działań logistycznych proszę zaznaczyć wypełniając kolumnę trzecią (pyt. 9) w wyszczególnieniu zadań logistycznych w pytaniu 7.
- ☐ nie

10. Czy kadra zarządzająca w obszarze logistyki uczestniczyła dotychczas w szkoleniu w zakresie logistyki?

- ☐ tak / ☐ nie/ ☐ tylko niektórzy pracownicy, którzy (zajmujący jakie stanowiska)?

11. Czy kadra zarządzająca logistyką uczestniczyła w szkoleniu w zakresie zarządzania jakością?

- ☐ tak / ☐ nie/ ☐ tylko niektórzy pracownicy, którzy (zajmujący jakie stanowiska)?.....

12. Czy zadania logistyczne w przedsiębiorstwie są zdefiniowane i formalnie określone (np. w formie zarządzenia, instrukcji, diagramów, wykresów)?

☐ tak / ☐ nie/ ☐ częściowo

13. Jak ocenia Pan/Pani wielkość i jakość posiadanych zasobów logistycznych?

	<i>w pełni wystarczające</i>	<i>wystarczające</i>	<i>nie- wystarczające</i>
• liczba personelu logistycznego	☐	☐	☐
• kwalifikacje personelu logistycznego	☐	☐	☐
• ilość i rodzaj środków technicznych	☐	☐	☐
• jakość środków technicznych	☐	☐	☐
• metody zarządzania	☐	☐	☐
• technologie informacyjne	☐	☐	☐
• środki finansowe	☐	☐	☐

14. Czy przedsiębiorstwo ma wdrożony program doskonalenia jakości w obszarze logistyki?

☐ tak - od kiedy (rok, miesiąc)?
☐ obecnie jest wdrażany
☐ nie ma

Wejście procesu logistycznego

15. Jaka jest liczba dostawców materiałów i surowców?

☐ 1-20 ☐ 21-50 ☐ 51-100 ☐ 101-200 ☐ powyżej 200

16. Czy parametry wejścia procesu logistycznego są jednoznacznie określone (np. ilość dostarczanych materiałów, jakość dostarczanych materiałów, częstotliwość dostaw, rodzaj i częstotliwość informacji od dostawców)?

☐ tak, wszystkie ☐ tak, najważniejsze ☐ nie

17. Czy w przedsiębiorstwie został wprowadzony system oceny jakości dostaw materiałowych?

☐ tak, dla wszystkich rodzajów materiałów
☐ tak, tylko dla niektórych rodzajów materiałów
☐ tak, tylko dla materiałów podstawowych
☐ nie

18. Jakie parametry przyjmuje się w przedsiębiorstwie przy ocenie dostaw materiałowych?

☐ liczba dostawców
☐ liczba dostawców posiadających certyfikaty na dostarczane materiały i części
☐ liczba dostawców posiadających certyfikaty zapewnienia jakości (np. ISO 9001)
☐ odległość dostawców od przedsiębiorstwa
☐ koszt dostaw
☐ liczba dostaw niespełniających wymagań jakościowych
☐ liczba dostaw niespełniających wymagań w zakresie terminowości i ilości
☐ inne, jakie?.....

19. Czy w przedsiębiorstwie wprowadzono w procesie produkcji koncepcję tzw. JIT (*Just in Time*), tj. dostaw dokładnie na czas?

- ☐ tak, dla większości rodzajów materiałów
- ☐ tak, dla niektórych rodzajów materiałów
- ☐ nie
- ☐ trudno powiedzieć

20. Czy przedsiębiorstwo dysponuje formalnym system oceną i wyboru dostawców?

- ☐ tak
- ☐ tak, tylko dla najważniejszych dostawców
- ☐ nie

21. Czy przedsiębiorstwo ma zawarte umowy o długotrwałej współpracy z dostawcami?

- ☐ tak, z większością dostawców
- ☐ tak, z niektórymi dostawcami
- ☐ tak, z najważniejszymi dostawcami
- ☐ nie

22. Jak często zdarzają się sytuacje braku spełnienia wymagań przez dostawców?

	<i>często</i>	<i>czasami</i>	<i>nigdy</i>
• w zakresie jakości	☐	☐	☐
• w zakresie ilości	☐	☐	☐
• w zakresie terminowości	☐	☐	☐

Pomiar i ocena procesu logistycznego

23. Jaki jest główny cel oceny przebiegu procesu logistycznego w przedsiębiorstwie?

- ☐ kontrola zgodności przebiegu procesu logistycznego z planem
- ☐ wczesne ostrzeganie o możliwości pojawienia się zakłóceń (instrument do korygowania wad)
- ☐ ustalenie kierunku i tempa doskonalenia przebiegu procesu
- ☐ określenie stopnia osiągania celów jakościowych procesu logistycznego (zapewnienie terminowości i jakości dostaw wyrobów do klienta)
- ☐ inny, jaki?.....

24. Jak często oceniany jest przebieg realizacji procesu logistycznego?

- ☐ doraźnie, niesystematycznie
- ☐ na bieżąco
- ☐ co miesiąc
- ☐ co kwartał
- ☐ raz w roku
- ☐ nie jest oceniany

25. Jakie kryteria brane są pod uwagę w czasie oceny przebiegu procesu logistycznego?

- ☐ terminowość dostarczanych materiałów do następnych etapów procesu
- ☐ szybkość przepływu materiałów przez system logistyczny
- ☐ jakość obsługi klientów w momencie sprzedaży
- ☐ wielkość uszkodzeń materiałów w czasie przebiegu procesu logistycznego
- ☐ koszty przepływu materiałów
- ☐ zgodność przebiegu procesu z planem produkcji
- ☐ inne, jakie?.....

26. Jakie parametry procesu logistycznego określa się w poszczególnych jego etapach?

	<i>Etap przepływu</i>				
	<i>Zaopatrzenie</i>	<i>Produkcja</i>	<i>Transport</i>	<i>Magazyny</i>	<i>Dystrybucja</i>
• Czas przepływu materiałów	☐	☐	☐	☐	☐
• Średni czas opóźnień	☐	☐	☐	☐	☐
• Liczba uszkodzeń materiałów powstałych w procesie przepływu	☐	☐	☐	☐	☐
• Koszty przepływu materiałów	☐	☐	☐	☐	☐
• Liczba rodzajów środków technicznych (np. środki transportowe, urządzenia magazynowe)	☐	☐	☐	☐	☐
• Stopień wykorzystania środków technicznych w procesie	☐	☐	☐	☐	☐
• Liczba personelu logistycznego	☐	☐	☐	☐	☐
• Stopień wykorzystania czasu pracy personelu logistycznego	☐	☐	☐	☐	☐
• Stopień realizacji planów (np. planu potrzeb materiałowych)	☐	☐	☐	☐	☐
• Liczba wykorzystywanych dokumentów	☐	☐	☐	☐	☐
• Inne, jakie?.....					

27. Czy stosowane w przedsiębiorstwie parametry procesu logistycznego umożliwiają przeprowadzenie bieżącej lub okresowej jego oceny?

- ☐ tak, całego procesu
☐ tak, tylko niektórych jego etapów
☐ nie

28. W jaki sposób ocenia się przebieg procesu logistycznego w przedsiębiorstwie?

- ☐ na podstawie własnej formalnej metody oceny procesu
☐ z wykorzystaniem dostępnego na rynku systemu komputerowego
☐ przez porównanie z wynikami osiąganymi w realizacji procesu w przeszłości
☐ z wykorzystaniem własnych doświadczeń pracowników komórek logistycznych
☐ przez porównanie z przebiegiem procesu logistycznego w innych przedsiębiorstwach
☐ inny, w jaki?.....

29. Jakie techniki i metody organizatorskich stosuje się do identyfikacji i usprawniania przebiegu procesu logistycznego?

- | | |
|--|--|
| ☐ diagramy przebiegu procesu | ☐ diagramy sprawdzające |
| ☐ histogramy | ☐ burza mózgu |
| ☐ wykresy Pareto- Lorenza | ☐ praca grupowa |
| ☐ metoda ABC | |
| ☐ diagramy przyczynowo-skutkowy (oś ryby, diagram Ishikawy) | |
| ☐ SPC (Statystyczne sterowanie procesem) | |
| ☐ FMEA (Metoda analizy przyczyn i skutków błędów) | |
| ☐ QFD (Rozwinięcie funkcji jakości) | |
| ☐ nie stosuje się żadnych technik i metod | |
| ☐ inne, jakie?..... | |

30. Jak często zdarzają się odstępstwa od przyjętych planów w czasie realizacji procesu logistycznego?

	<i>często</i>	<i>czasami</i>	<i>nigdy</i>
• w zakresie wielkości uszkodzeń materiału	☐	☐	☐
• w zakresie terminowości	☐	☐	☐
• w zakresie koordynacji przepływu	☐	☐	☐

31. Jak ocenia Pan(i) stosowany w przedsiębiorstwie sposób oceny przebiegu procesu logistycznego?

	<i>bardzo dobrze</i>	<i>dobrze</i>	<i>dostatecznie</i>	<i>niedostatecznie</i>
• kryteria oceny (pyt.25)	☐	☐	☐	☐
• parametry oceny (pyt.26)	☐	☐	☐	☐
• metody oceny (pyt.28 i 29)	☐	☐	☐	☐

Wyjście systemu logistycznego

32. Jakie parametry wyjścia procesu logistycznego zostały określone w przedsiębiorstwie?

- ☐ nie określono żadnych
- ☐ liczba wyrobów opuszczających proces (sprzedanych)
- ☐ wartość wyrobów opuszczających proces
- ☐ jakość wyrobów opuszczających proces
- ☐ liczba reklamacji zgłoszonych przez klientów
- ☐ koszty usług posprzedażnych
- ☐ liczba materiałów złomowanych, utylizowanych
- ☐ inne, jakie?.....

33. Czy znana jest liczba stałych odbiorców wyrobów?

- ☐ tak / ☐ nie

34. W jaki sposób badane jest zadowolenie klientów z jakości obsługi sprzedaży i dystrybucji?

- ☐ nie bada się
- ☐ przez ankietowanie klientów
- ☐ przeprowadzając wywiady z klientami
- ☐ przez badania marketingowe
- ☐ na podstawie publikowanych informacji w czasopismach specjalistycznych
- ☐ przez kontrolę liczby reklamacji składanych przez klientów
- ☐ w inny sposób, w jaki?

35. Czy klienci przedsiębiorstwa są zadowoleni z jakości obsługi sprzedaży i dystrybucji?

- ☐ tak / ☐ nie/ ☐ częściowo

36. Jeżeli przedsiębiorstwo prowadzi usługi posprzedażne, to czy mierzy się zadowolenie użytkowników wyrobów z wykonanych usług posprzedażnych?

- ☐ tak / ☐ nie/ ☐ częściowo

Gdyby Państwo byli zainteresowani otrzymaniem opracowanych wyników badań, to prosimy o podanie adresu w celu ich przesłania:

.....

tel.....

Tabele pomocnicze do obliczeń siły zależności pomiędzy cechami opisującymi badane przedsiębiorstwa przy zastosowaniu testu niezależności Chi-kwadrat i współczynnika V-Cramera.

Tabela pomocnicza do obliczeń zależności pomiędzy posiadaniem wdrożonego/wdrażanego systemu zarządzania jakością ISO serii 9000 a wybranymi cechami systemu logistycznego

Cechy systemu logistycznego	Liczba przedsiębiorstw			Statystyka Chi-Kwadrat, i stopnie swobody	Współczynnik V-Cramera
	posiadających system zarządzania jakością ISO9001, ISO 9002	bez żadnego systemu zarządzania jakością ISO 9001, ISO 9002	Suma		
1	2	3	4	5	6
Zakres zdefiniowania zadań logistyki				9,89 2	0,44
Wszystkie zadania zdefiniowane i formalnie określone	15	1	16		
Zadania logistyki tylko częściowo określone	5	7	12		
Brak zdefiniowanych zadań logistycznych	17	5	22		
Zakres wdrożenia systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie				0,908 2	0,13
Cała logistyka	7	2	9		
Niektóre zadania logistyki	19	5	26		
Brak wspomagania komputerowego	12	6	16		
Zakres szkoleń z zakresu logistyki				8,003 2	0,40
Cała kadra zarządzająca logistyką	11	2	13		
Niektórzy pracownicy	12	10	22		
Żaden z pracowników	14	1	15		
Zakres szkoleń z zakresu jakości				42,384 2	0,91
Cała kadra zarządzająca logistyką	36	0	36		
Niektórzy pracownicy	2	9	11		
Żaden z pracowników	0	4	4		
Ocena liczby pracowników				0,161 2	0,06
W pełni wystarczające	7	3	9		
Wystarczające	21	7	28		
Niewystarczające	7	2	8		
Ocena kwalifikacji personelu				0,109 2	0,05
W pełni wystarczające	12	4	16		
Wystarczające	19	7	25		
Niewystarczające	4	1	5		

1	2	3	4	5	6
Ocena posiadanej ilości i rodzajów środków technicznych				2,254 2	0,22
W pełni wystarczające	13	7	20		
Wystarczające	16	5	21		
Niewystarczające	4	0	4		
Ocena posiadanej jakości środków technicznych				1,103 2	0,15
W pełni wystarczające	13	5	17		
Wystarczające	19	7	26		
Niewystarczające	3	0	3		
Ocena metod zarządzania				1,148 2	0,17
W pełni wystarczające	12	2			
Wystarczające	23	8			
Niewystarczające	3	2			
Brak odpowiedzi	2	1			
Ocena posiadanych technologii informatycznych				0,804 2	0,14
W pełni wystarczające	14	6	20		
Wystarczające	14	3	17		
Niewystarczające	5	2	7		
Ocena posiadanych zasobów finansowych				3,167 2	0,27
W pełni wystarczające	12	8	20		
Wystarczające	17	3	21		
Niewystarczające	3	1	4		
Zakres stosowania umów o długotrwałej współpracy z dostawcami				8,228 3	0,40
Z większością dostawców	6	1	7		
Z niektórymi dostawcami	16	2	18		
Z najważniejszymi dostawcami	13	7	20		
Brak umów o długotrwałej współpracy	2	4	6		
1	2	3	4	5	6
Zakres wdrożonego systemu JIT				5,765 2	0,36
Dla większości rodzajów materiałów	5	0	5		
Dla niektórych rodzajów materiałów	18	2	20		
Nie wprowadzono	12	7	19		
Zakres określenia parametrów wejścia procesu logistycznego				6,334 2	0,35
Określone wszystkie parametry	13	2	15		
Określone najważniejsze parametry	24	8	32		
Żadne parametry nie zostały określone	1	3	4		

1	2	3	4	5	6
System oceny dostaw materiałowych				7,611 3	0,39
Dla większości rodzajów materiałów	16	1	17		
Dla materiałów podstawowych	13	7	20		
Dla niektórych rodzajów materiałów	8	3	11		
Nie wprowadzono	1	2	3		
Zakres ilościowy badania klientów w sposób aktywny				5,195 3	0,32
3 aktywne sposoby badania (ankieta, wywiad, badania marketingowe)	6	0	6		
2 aktywne sposoby badania	17	4	21		
1 aktywny sposób	11	6	17		
Nie bada się w sposób aktywny lub w ogóle brak badań	3	3	6		
Częstotliwość oceny procesu				7,994 3	0,39
na bieżąco	16	2	18		
okresowo (co miesiąc, co kwartał, raz w roku)	8	1	9		
doraźnie, niesystematycznie	10	4	13		
nie jest oceniany	5	6	11		
Formalny system wyboru i oceny wszystkich dostawców				4,699 1	0,30
Brak formalnego systemu wyboru i oceny wszystkich dostawców	22	3	25		
Brak formalnego systemu wyboru i oceny wszystkich dostawców	16	10	26		
Formalny system wyboru i oceny dostawców				19,877 1	0,62
Brak formalnego systemu wyboru i oceny dostawców	38	7	45		
Brak formalnego systemu wyboru i oceny dostawców	0	6	6		
Ocena dostaw materiałowych w zakresie spełnienia wymagań jakościowych				3,443 1	0,26
Brak oceny w tym zakresie	23	4	27		
Brak oceny w tym zakresie	15	9	24		
Ocena dostaw materiałowych w zakresie spełnienia wymagań w zakresie terminowości i ilości				0,178 1	0,06
Brak oceny w tym zakresie	23	7	30		
Brak oceny w tym zakresie	15	6	21		
Oceny dostaw materiałowych pod kątem certyfikatów na materiały i części				0,057 1	0,03
Brak oceny w tym zakresie	19	6	25		
Brak oceny w tym zakresie	19	7	26		
Oceny dostaw materiałowych pod kątem dostawców posiadających certyfikaty zapewnienia jakości				9,204 1	0,42
Brak oceny w tym zakresie	27	3	30		
Brak oceny w tym zakresie	11	10	21		

1	2	3	4	5	6
Ocena jakości wyrobów opuszczających proces logistyczny	24	4	28	4,104 1	0,28
Brak oceny jakości wyrobów opuszczających proces logistyczny	14	9	23		
Ocena jakości usług sprzedażnych i posprzedażnych				3,897 2	0,27
Jest przeprowadzana	10	1	11		
Ocena przeprowadzana częściowo	9	3	12		
Brak oceny	8	4	12		
Cel oceny procesu: ustalenie kierunku i tempa doskonalenia	7	0	7	2,776 1	0,23
Brak takiego celu	31	13	44		
Cel oceny procesu: określanie stopnia osiągania celów jakościowych	20	4	24	1,858 1	0,19
Brak takiego celu	18	9	27		
Kryterium oceny: terminowość dostarczania materiałów	25	6	31	1,567 1	0,18
Brak tego kryterium	13	7	20		
Kryterium oceny: szybkość przepływu materiałów	13	1	14	3,420 1	0,26
Brak tego kryterium	25	12	37		
Kryterium oceny: jakość obsługi klientów w momencie sprzedaży	16	4	20	0,522 1	0,10
Brak kryterium	22	9	31		
Kryterium oceny: wielkość uszkodzeń materiałów powstałych w procesie	9	1	10	1,663 1	0,18
Brak kryterium	28	12	41		
Liczba stosowanych parametrów oceny				6,563 3	0,36
0 parametrów	5	6	11		
1-3 parametrów	10	3	13		
4-6 parametrów	5	1	6		
7-9 parametrów	18	3	21		
1	2	3	4	5	6
Ocena stosowanych parametrów				4,483 4	0,34
Bardzo dobra	0	0	0		
Dobra	13	0	13		
Dostateczna	15	5	20		
Niedostateczna	4	2	5		
Brak oceny	7	6	13		

1	2	3	4	5	6
Ilość stosowanych metod i technik doskonalenia jakości				8,803 5	0,41
Brak	7	5	12		
Stosowanie 1 metody lub techniki	7	4	11		
Stosowanie 2 metod lub technik	4	3	7		
Stosowanie 3 metod lub technik	12	1	12		
Stosowanie 4 metod lub technik	4	0	4		
Stosowanie 5 metod lub technik	5	0	5		
Ocena stosowanych metod przez respondentów				8,244 5	0,45
Bardzo dobra	0	0	0		
Dobra	14	0	14		
Dostateczna	9	7	16		
Niedostateczna	8	2	10		
Brak oceny	7	4	10		
Stosowanie diagramów przebiegu procesu	26	11	37	1,276	0,16
Nie stosowanie diagramów	12	2	14	1	
Stosowanie FMEA	5	0	5	1,896	0,19
Nie stosowanie FMEA	33	13	46	1	
Stosowanie SPC	4	0	4	1,485	0,17
Nie stosowanie SPC	34	13	47	1	
Zaawansowanie wdrożenia systemu doskonalenia				4,805 2	0,30
Posiada lub wdraża	19	2	21		
Nie posiada programu doskonalenia	19	10	29		
Brak odpowiedzi	0	1	0		
Suma	38	13			

Tabela pomocnicza do obliczeń zależności pomiędzy zakresem wdrożonego komputerowego systemu wspomagania zarządzania logistyką a wybranymi cechami systemu logistycznego

Cecha	Zakres wdrożenia komputerowego wspomagania logistyką			Suma	Chi-Kwadrat, Stopnie swobody	Współczynnik V-Cramersa
	Cała logistyka	Niektóre zadania	Brak wspomagania			
1	2	3	4	5	6	7
Zakres szkoleń pracowników w zakresie logistyki					9,248 4	0,30
Cała kadra zarządzająca logistyką	4	8	1	13		
Niektórzy pracownicy	1	10	11	22		
Żaden z pracowników	4	7	4	15		
Zakres szkoleń pracowników w zakresie jakości					6,071 4	0,25
Cała kadra zarządzająca logistyką	5	21	9	36		
Niektórzy pracownicy	3	2	6	11		
Żaden z pracowników	1	2	1	4		
Ocena ilości pracowników					8,399 4	0,30
W pełni wystarczające	1	2	6	9		
Wystarczające	6	17	6	28		
Niewystarczające	2	5	1	8		
Ocena i kwalifikacji pracowników					2,575 4	0,17
W pełni wystarczające	2	9	6	16		
Wystarczające	6	12	6	25		
Niewystarczające	0	3	2	5		
Ocena ilości i rodzajów środków technicznych					4,007 4	0,22
W pełni wystarczające	2	9	9	20		
Wystarczające	5	9	4	14		
Niewystarczające	0	2	1	3		
Ocena jakości środków technicznych					1,071 4	0,11
W pełni wystarczające	3	9	5	17		
Wystarczające	6	12	8	26		
Niewystarczające	0	2	1	3		
Ocena metod zarządzania					6,594 4	0,26
W pełni wystarczające	1	10	3	14		
Wystarczające	8	10	10	28		
Niewystarczające	0	3	2	5		

1	2	3	4	5	6	7
Ocena technologii informatycznych					3,926	0,21
W pełni wystarczające	3	10	7	20	4	
Wystarczające	5	10	2	17		
Niewystarczające	1	3	3	7		
Ocena środków finansowych					9,254	0,32
W pełni wystarczające	2	8	10	20	4	
Wystarczające	5	14	3	21		
Niewystarczające	2	1	1	4		
Zakres systemu oceny dostaw					18,033	0,40
Określone dla prawie wszystkich materiałów	6	8	3	17	6	
Określone dla niektórych rodzajów materiałów	3	7	1	11		
Określone dla materiałów podstawowych	0	9	11	20		
Brak systemu oceny jakości dostaw	0	2	1	3		
Zakres wdrożonego systemu JIT					6,379	0,27
Dla większości rodzajów materiałów	2	3	0	5	6	
Dla niektórych rodzajów materiałów	4	13	3	20		
Nie wprowadzono	3	8	8	19		
Trudno powiedzieć	0	2	5	7		
Częstotliwość oceny procesu logistycznego					17,824	0,42
na bieżąco	5	10	3	18	6	
okresowo (co miesiąc, co kwartał, raz w roku)	1	7	1	9		
doraźnie, niesystematycznie	2	7	4	13		
nie jest oceniany	0	2	9	11		
Kryteria oceny procesu: terminowość dostarczanych materiałów					5,508	0,33
Brak tego kryterium	2	8	10	20	2	
Kryteria oceny procesu: szybkość przepływu materiału					23,362	0,68
Brak tego kryterium	1	20	16	37	2	

1	2	3	4	5	6	7
Ilość stosowanych technik i metod doskonalenia procesu					28,634 10	0,53
Nie stosuje się tych technik/metod	0	4	8	12		
Stosowanie 1 techniki/ metody	1	5	5	11		
Stosowanie 2 techniki/ metody	0	5	2	7		
Stosowanie 3 techniki/ metody	4	8	0	12		
Stosowanie 4 techniki/ metody	3	0	1	4		
Stosowanie 5 techniki/ metody	1	4	0	5		
Zaawansowanie wdrożenia systemu doskonalenia					8,638 4	0,29
Posiada program doskonalenia jakości	1	8	1	10		
Wdraża program doskonalenia	4	5	2	11		
Nie posiada programu doskonalenia	4	12	13	29		

Związek pomiędzy zakresem formalnego zdefiniowania zadań logistyki a posiadaniem komórki logistyki

<i>Zakres zdefiniowania zadań</i>	<i>Firmy posiadające wydzieloną komórkę logistyki</i>	<i>Firmy nie posiadające wydzielonej komórki jakości</i>	
Wszystkie zadania zdefiniowane i formalnie określone	10	6	16
Zadania logistyki tylko częściowo określone	1	11	12
Brak zdefiniowanych zadań logistycznych	6	16	22
Brak odpowiedzi	1	0	1
	18	33	

Poziom istotności 0,05, Statystyka Chi-kwadrat = 9,758, współczynnik V-Cramera = 0,44

Związek pomiędzy zakresem formalnego zdefiniowania zadań logistyki a posiadaniem komputerowego systemu zarządzającego logistyką

<i>Zakres zdefiniowania zadań</i>	<i>Zakres wspomagania komputerowego zarządzania logistyką</i>			<i>Suma</i>
	<i>Cała logistyka</i>	<i>Niektóre obszary</i>	<i>Nie posiadają</i>	
Wszystkie zadania zdefiniowane i formalnie określone	5	9	3	17
Zadania logistyki tylko częściowo określone	2	4	6	12
Brak zdefiniowanych zadań logistycznych	2	13	7	22
Suma	9	26	16	

Poziom istotności 0,05, Statystyka Chi-kwadrat = 5,632, współczynnik V-Cramera = 0,23

Związek pomiędzy posiadaniem systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie sferą logistyki a wielkością przedsiębiorstwa

Zakres systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie	Wielkość przedsiębiorstwa				Suma
	<i>małe</i>	<i>średnie</i>	<i>duże</i>	<i>bardzo duże</i>	
Cała logistyka	0	0	5	4	9
Niektóre zadania logistyki	0	5	13	8	26
Brak wspomagania komputerowego	1	10	3	2	16
Suma	1	15	21	14	

Poziom istotności 0,05, Statystyka Chi-kwadrat =16,512, współczynnik V-Cramera =0,41

Związek pomiędzy zakresem kształcenia w zakresie logistyki a wielkością przedsiębiorstw.

Zakres szkoleń z zakresu logistyki	Wielkość przedsiębiorstwa				Suma
	<i>małe</i>	<i>średnie</i>	<i>duże</i>	<i>bardzo duże</i>	
Cała kadra zarządzająca logistyką	0	1	6	6	13
Niektórzy pracownicy	1	11	6	4	22
Żaden z pracowników	0	3	8	4	15
Brak odpowiedzi			1		1
Suma	1	15	21	14	

Poziom istotności 0,05, Statystyka Chi-kwadrat =10,84, współczynnik V-Cramera =0,33

Związek pomiędzy kształceniem w zakresie logistyki a wielkością eksportu

Zakres szkoleń z zakresu logistyki	0 %	0-20%	21-50%	50-70%	71-100%	Suma
Cała kadra zarządzająca logistyką	1	5	4	3	0	13
Niektórzy pracownicy	1	5	12	0	4	22
Żaden z pracowników	2	4	3	5	1	15
Brak odpowiedzi	0	0	1	0	0	1
Suma	4	14	20	8	5	

Poziom istotności 0,05, Statystyka Chi-kwadrat =11,122, współczynnik V-Cramera =0,37

Związek pomiędzy wykształceniem w zakresie logistyki a istnieniem komórki logistyki

Zakres szkoleń z zakresu logistyki	Firmy posiadające wydzieloną komórkę logistyki	Firmy nie posiadające wydzielonej komórki jakości	Suma
Cała kadra zarządzająca logistyką	10	3	13
Niektórzy pracownicy	2	20	22
Żaden z pracowników	6	9	15
Brak odpowiedzi	0	1	1
Suma	18	33	

Poziom istotności 0,05, Statystyka Chi-kwadrat =16,468, współczynnik V-Cramera =0,57

Zależność pomiędzy zakresem szkoleń w zakresie jakości a oceną kwalifikacji personelu

<i>Zakres szkoleń z zakresu logistyki</i>	<i>Wszyscy pracownicy</i>	<i>Niektórzy pracownicy</i>	<i>Żaden z pracowników</i>	<i>Brak odpowiedzi</i>	<i>Suma</i>
W pełni wystarczające	11	5	0	0	16
Wystarczające	17	4	4	0	25
Niewystarczające	4	1	0	0	5
Brak odpowiedzi	3	1	0	0	4
	36	11	4	0	

Poziom istotności 0,05, Statystyka Chi-kwadrat =6,971; współczynnik V-Cramera =0,27

Zależność pomiędzy zakresem szkoleń w zakresie logistyki a oceną kwalifikacji personelu

<i>Zakres szkoleń z zakresu logistyki</i>	<i>Wszyscy pracownicy</i>	<i>Niektórzy pracownicy</i>	<i>Żaden z pracowników</i>	<i>Brak odpowiedzi</i>	<i>Suma</i>
W pełni wystarczające	3	6	7	0	16
Wystarczające	8	11	6	0	25
Niewystarczające	1	2	2	0	5
Brak odpowiedzi	0	3	0	1	4
	13	22	15	1	

Poziom istotności 0,05, Statystyka Chi-kwadrat =2,099, współczynnik V-Cramera =0,15

.Związek pomiędzy posiadaniem wdrożonego systemu JIT a zakresem przeprowadzonych szkoleń w zakresie logistyki

<i>Zakres JIT</i>	<i>Zakres szkoleń z zakresu logistyki</i>				<i>Suma</i>
	<i>Cała kadra</i>	<i>Niektórzy pracownicy</i>	<i>Żaden pracownik</i>	<i>Brak odpowiedzi</i>	
Dla większości rodzajów materiałów	3	0	2	0	5
Dla niektórych rodzajów materiałów	6	6	7	1	20
Nie wprowadzono	3	11	5	0	19
Trudno powiedzieć	1	5	1	0	7
	13	22	15	1	

Poziom istotności 0,05; Statystyka Chi-kwadrat =7,257; współczynnik V-Cramera =0,29.

Zależność pomiędzy definiowaniem zadań logistycznych a stosowaniem diagramów przebiegu procesu

<i>Zakres zdefiniowania zadań logistyki</i>	<i>Stosowanie diagramów</i>	<i>Nie stosowanie</i>	<i>Suma</i>
Brak zdefiniowanych .zadań	6	16	22
Częściowo zdefiniowane	2	10	12
Wszystkie zdefiniowane	6	10	16
Brak odpowiedzi	0	1	1
Suma	14	37	

Poziom istotności 0,05; Statystyka Chi-kwadrat =1,487; współczynnik V-Cramera =0,17

Zależność pomiędzy częstotliwością oceny procesu a zakresem zdefiniowania i formalnego opisanie zadań logistyki

<i>Częstotliwość oceny procesu</i>	Wszystkie zadania zdefiniowane i formalnie określone	Zadania częściowo zdefiniowane i formalnie określone	Brak zdefiniowanych zadań	Suma
na bieżąco	8	4	6	18
okresowo (co miesiąc, co kwartał, raz w roku)	6	0	3	9
doraźnie, niesystematycznie	2	1	9	13
nie jest oceniany	0	7	4	11
Suma	16	12	22	

Poziom istotności 0,05; Statystyka Chi-kwadrat =22,729; współczynnik V-Cramera =0,48