

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
im. Tadeusza Kościuszki

ELŻBIETA RADZISZEWSKA-ZIELINA

BADANIA RELACJI PARTNERSKICH
PRZEDSIĘBIORSTW BUDOWLANYCH



SERIA INŻYNIERIA LĄDOWA

MONOGRAFIA 384



KRAKÓW 2010

PRZEWODNICZĄCY KOLEGIUM REDAKCYJNEGO
WYDAWNICTWA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Jan Kazior

PRZEWODNICZĄCY KOLEGIUM REDAKCYJNEGO WYDAWNICTW NAUKOWYCH

Józef Nizioł

REDAKTOR SERII Marek Piekarczyk

REDAKTOR NAUKOWY Andrzej Kosecki

RECENZENCI Arnold Pabian, Anna Sobotka

SEKRETARZ SEKCJI I OPRACOWANIE REDAKCYJNE Magdalena Sarkowicz

PROJEKT OKŁADKI Jadwiga Mączka

© Copyright by Politechnika Krakowska, Kraków 2010

© Copyright by Elżbieta Radziszewska-Zielina, Kraków 2010

ISSN 0860 - 097X

Wydawnictwo PK, ul. Skarżyńskiego 1, 31-866 Kraków; tel.: 12 637 25, fax: 12 628 37 60
e-mail: wydawnictwo@pk.edu.pl www.wydawnictwo.pk.edu.pl
Adres do korespondencji: ul. Warszawska 24, 31-155 Kraków

Druk i oprawę wykonano w Dziale Poligrafii Politechniki Krakowskiej.
Ark. wyd. 14,00. Podpisano do druku 10.12.2010 r.

Zam. 250/2010

Nakład 150 egz.

Cena zł 25,00

Spis treści

Wstęp	5
1. Teorie, modele i badania relacji partnerskich w budownictwie.....	13
1.1. Przegląd teorii i modeli odnoszących się do relacji partnerskich	13
1.2. Przegląd badań relacji partnerskich w budownictwie.....	24
2. Przeprowadzenie badań relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych.....	36
2.1. Model relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych.....	36
2.2. Projekt i realizacja badań	39
3. Waga i wpływ podmiotów otoczenia na funkcjonowanie przedsiębiorstw budowlanych.....	43
3.1. Przedsiębiorstwo budowlane i jego otoczenie	43
3.2. Badanie wagi i wpływu podmiotów otoczenia	49
4. Wpływ relacji partnerskich na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstw budowlanych.....	56
4.1. Metodyka badania.....	56
4.2. Wyniki badania korelacji i regresji	62
5. Korzyści i bariery w tworzeniu relacji partnerskich przez przedsiębiorstwa budowlane.....	73
5.1. Przegląd korzyści i barier relacji partnerskich.....	73
5.2. Wyniki badania korzyści i barier	79
6. Diagnoza relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych.....	84
6.1. Ocena parametrów relacji wyznaczona metodami statystycznymi.....	84
6.2. Ocena parametrów relacji z wykorzystaniem logiki rozmytej.....	99
6.3. Ocena relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach	110
7. Sterowanie relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego	126
7.1. Projekt rozmytego systemu eksperckiego.....	126
7.2. Przykład działania systemu.....	141
8. Wybór najlepszego pod względem relacji partnerskich przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy	145
8.1. Algorytm wyboru przedsiębiorstwa budowlanego	145
8.2. Przykłady działania opracowanych metod.....	155
9. System informatyczny do zarządzania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych.....	167
9.1. Komputerowa baza danych przedsiębiorstw budowlanych.....	167
9.2. Program do diagnozowania i sterowania relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego	173
9.3. Program wspomagający decyzję wyboru przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej.....	174

Podsumowanie	178
Literatura.....	182
Streszczenie.....	185

Załączniki – płytka CD

Załącznik nr 1. Kwestionariusz wywiadu

Załącznik nr 2. Kształty i wzory funkcji przynależności (rys. 6.17–6.27)

Załącznik nr 3. Kształty wybranych funkcji przynależności dla ocen parametrów relacji (rys. 6.31–6.32)

Załącznik nr 4. Wykresy ocen relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych (rys. 6.39–6.53)

Załącznik nr 5. Analiza korelacji pomiędzy parametrami relacji (tabele 7.1–7.12)

Załącznik nr 6. Procedura – metoda ELECTRE III

WSTĘP

1. WPROWADZENIE

Pojęcie relacji partnerskich nie jest ani zdefiniowane ani opisane liczbowo. Potocznie często używane jest w sposób intuicyjny. W literaturze stosuje się zamiennie pojęcia: relacje, powiązania, kontakty, więzi w celu podkreślenia bezpośredniego charakteru współpracy pomiędzy przedsiębiorstwami na rynku instytucjonalnym. Rynek instytucjonalny (inaczej rynek przedsiębiorstw, Business-to-Business lub B2B) jest rozumiany jako całokształt relacji występujących w procesie kupna i sprzedaży pomiędzy przedsiębiorstwami (Fanfara, 2004, s. 10).

W publikacjach dotyczących rynku przedsiębiorstw np. (Golik-Górecka, 2004), (Fanfara, 2004), (Światowiec, 2006), (Olczak, 2006), (Kaniewska-Sęba i in., 2006), autorzy podkreślają występowanie braków w zakresie systematyzacji koncepcji współpracy partnerskiej firm na rynku B2B. Mitręga (2005) zauważa, że w literaturze występują również znaczne luki w zakresie metodyki badań relacji partnerskich pomiędzy dostawcą a odbiorcą na rynku instytucjonalnym oraz brak konsensusu w zakresie czynników, które warunkują powstanie tych relacji. Gołębiowski (2003) stwierdza, że nawet w renomowanych opracowaniach książkowych zagadnienie to traktuje się jako uzupełniające do rozważań odnoszących się do rynku konsumpcyjnego (relacje: przedsiębiorstwo – klient indywidualny) i poświęca się mu niewiele miejsca. Fanfara (2004) pisze, że w przypadku branż charakteryzujących się dużym stopniem złożoności i dynamiką zmian w zakresie technologii, obserwuje się dążenie do tworzenia bardzo ścisłych i trwałych związków. Relacje partnerskie i aliance strategiczne są charakterystyczne m.in. dla budownictwa (Fanfara, 2004, s. 65).

Podobne spostrzeżenia można znaleźć w literaturze dotyczącej organizacji i zarządzania w budownictwie. Latham (1994) zauważył, że większość rozważań z zakresu współpracy partnerskiej w budownictwie koncentruje się na relacjach przedsiębiorstwa budowlanego z inwestorem – klientem usług budowlanych oraz użytkownikiem obiektu budowlanego, natomiast niezwykle ważne są również relacje np. pomiędzy przedsiębiorstwami budowlanymi realizującymi przedsięwzięcia budowlane. Jeżeli będą one partnerskie, usprawni to realizację przedsięwzięcia budowlanego, obniży koszty, poprawi jakość wykonania i ostatecznie wszyscy będą zadowoleni, łącznie z ostatecznym użytkownikiem obiektu.

Sam temat relacji partnerskich przedsiębiorstw na rynkach instytucjonalnych jest aktualny i stosunkowo nowy. W praktyce biznesowej budowanie relacji partnerskich stało się jednym z priorytetów strategicznych przedsiębiorstw dopiero

w latach dziewięćdziesiątych. Związki partnerskie to zjawisko, które „odzwierciedla ogólnoswiatową tendencję polegającą na zacieśnieniu współpracy pomiędzy przedsiębiorstwami, [...] wiąże się z nowym modelem konkurencyjności zorientowanym na wspólne wzmacnianie pozycji rynkowej przedsiębiorstw zaangażowanych w związek partnerski” (Światowiec, s. 7). Tendencja ta jest również widoczna wśród przedsiębiorstw budowlanych.

Literatura krajowa w zakresie relacji partnerskich w budownictwie jest uboga. W niektórych, z wyżej wymienionych, polskich publikacjach są wprawdzie liczne przykłady ilustrujące współpracę partnerską przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych, jednak brakuje kompleksowych opracowań prezentujących wyniki badań w tym temacie. Jest ich zaledwie kilka, w tym głównie autorki (Radziszewska-Zielina, 2008b), (Radziszewska-Zielina, 2009a), (Radziszewska-Zielina, 2009b), (Radziszewska-Zielina, 2009c) (Radziszewska-Zielina, 2009d), (Badura i Leśniak, 2008), (Leśniak, 2008a), (Leśniak, 2008b). Wyniki badań w tym zakresie autorka przedstawiła również w czasopiśmie zagranicznych i na konferencjach międzynarodowych (Radziszewska-Zielina, 2008a), (Radziszewska-Zielina, 2008c), (Radziszewska-Zielina, 2008d), (Radziszewska-Zielina, 2010a), (Radziszewska-Zielina, 2010b), (Radziszewska-Zielina, 2010c). Do tematu tworzenia długotrwałych relacji biznesowych nawiązuje również Kosecki w swojej publikacji dotyczącej kontraktowania realizacji serii obiektów budowlanych (Kosecki, 2008). Literatury zagranicznej dotyczącej analizowanego zagadnienia jest znacznie więcej. Jej omówieniu zostanie poświęcony pierwszy rozdział pracy.

2. CELE PRACY

Podstawowym zadaniem, które autorka starała się zrealizować, było opisanie i zbadanie zjawiska relacji partnerskich w budownictwie, o charakterze jakościowym, w taki sposób aby móc zastosować metody matematyczne i ostatecznie otrzymać wyniki ilościowe. W tym celu opracowano oraz zastosowano odpowiednie modele i metody.

Praca ma cztery zasadnicze cele:

- 1) opracowanie diagnozy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach, zbadanie czy takie zjawisko występuje, jak silnie jest ono widoczne i na jakie bariery napotyka,
- 2) zbadanie korzyści ze współpracy partnerskiej w budownictwie oraz sprawdzenie czy istnieje wpływ poziomu relacji partnerskich na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego na rynku, czy przedsiębiorstwa budowlane, które mają relacje partnerskie na wyższym poziomie, mają również wyż-

sze wybrane wskaźniki sukcesu na rynku niż przedsiębiorstwa, mające relacje partnerskie na niższym poziomie,

- 3) opracowanie systemu sterowania relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego, którego zadaniem jest określenie zalecenia wspomagającego system decyzyjny dowolnego przedsiębiorstwa budowlanego, które parametry relacji mają być zachowane, zmienione lub zmienione natychmiast oraz wybór tych, które należy zmienić w pierwszej kolejności, ponieważ zmniejszają efektywność działania przedsiębiorstwa,
- 4) opracowanie metody wyboru najlepszego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej spośród grupy przedsiębiorstw rozpatrywanych.

Dwa pierwsze cele pracy zostały zrealizowane za pomocą badań kwestionariuszowych, wykonanych na dużej grupie przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach. Są to cele poznawcze (poznanie nowego zjawiska).

Dwa kolejne cele pracy zostały zrealizowane w odniesieniu do dowolnego przedsiębiorstwa budowlanego. Są to cele praktyczne. Został zaprojektowany system informatyczny do zarządzania relacjami partnerskimi pomiędzy uczestnikami przedsięwzięć budowlanych. Program ConRel, opracowany przez informatyka, wspomaga system decyzyjny przedsiębiorstwa budowlanego w zakresie sterowania relacjami partnerskimi oraz w zakresie wyboru najlepszego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej podczas realizacji przedsięwzięć budowlanych.

3. ZAKRES I METODY WYKONANIA PRACY

Pierwszą metodą wykonania pracy były studia literatury przedmiotu. Przegląd teorii i modeli nawiązujących do relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych przedstawiono w podrozdziale 1.1, natomiast w podrozdziale 1.2 i 5.1 dokonano przeglądu przeprowadzonych i opublikowanych, głównie za granicą, wyników badań w tym temacie. Brakuje polskich opracowań w tym zakresie. Wśród publikacji zagranicznych, większość dotyczy współpracy partnerskiej w przedsięwzięciu budowlanym, natomiast znacznie mniej jest opracowań na temat partnerstwa strategicznego (podczas wieloletniej współpracy w realizacji kolejnych przedsięwzięć budowlanych). Niniejsza praca dotyczy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych głównie w kontekście partnerstwa strategicznego.

W nauce model jest rozumiany jako uproszczona, umyślnie i celowo, reprezentacja rzeczywistości (Gutenbaum, 2003, s. 11). Opracowany opisowy model relacji partnerskich, omówiony w podrozdziale 2.1, bazuje na analizie cech tego zjawiska. Na tej podstawie opracowano model badawczy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych z 4 podmiotami otoczenia, gdzie zastosowano skalę pięciostopniową do oceny poszczególnych 14 parametrów relacji, ich ważności oraz wpływu na sukces przedsiębiorstwa. Projekt oraz sposób realizacji badań kwestionariuszo-

wych został omówiony w podrozdziale 2.2. W kolejnych rozdziałach (3–8), dotyczących osobnych problemów badawczych, ale ze sobą tematycznie powiązanych, na początku każdego rozdziału jest przedstawiona teoria dotycząca problemu, powołania na literaturę, przeprowadzone badania w tym zakresie, a następnie opracowane lub wykorzystane modele i metody badawcze oraz wyniki badań własnych.

Zrealizowane problemy badawcze to:

- 1) problemy rozpatrywane w odniesieniu do badanych regionów w trzech krajach:
 - waga i wpływ podmiotów otoczenia na funkcjonowanie przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach,
 - korzyści i bariery w tworzeniu relacji partnerskich przez przedsiębiorstwa budowlane w wybranych regionach,
 - wpływ relacji partnerskich na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach,
 - diagnoza relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach;
- 2) problemy rozpatrywane w odniesieniu do dowolnego przedsiębiorstwa budowlanego:
 - sterowanie relacjami partnerskimi dowolnego przedsiębiorstwa budowlanego,
 - wybór przez dowolne przedsiębiorstwo budowlane, najlepszego pod względem relacji partnerskich, innego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej.

W rozdziale 3 zaprezentowano opracowany model relacji przedsiębiorstwa budowlanego z wybranymi podmiotami otoczenia oraz metodę oceny wagi i wpływu podmiotów otoczenia na przedsiębiorstwo budowlane opierającą się na metodzie zaproponowanej w opracowaniu (Fonfara, 2004). Wspomnianą metodę zastosowano w narzędziu badawczym do przeprowadzenia badań kwestionariuszowych w wybranych regionach oraz do interpretacji otrzymanych wyników. Wskazano podmioty, które są ważne i mają duży wpływ na działalność przedsiębiorstw budowlanych. Przeprowadzone badania potwierdziły słuszność wyboru przez autorkę, do analizy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych, czterech podmiotów otoczenia.

W rozdziale 4 zbadano wpływ relacji partnerskich na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstw budowlanych na rynku. Opracowując wyniki badań, wykorzystano opracowaną metodę oceny relacji partnerskich, a także model korelacji oraz model regresji liniowej. W podrozdziale 4.2 udowodniono hipotezę mówiącą, że przedsiębiorstwa budowlane, które mają relacje partnerskie na wyższym poziomie, mają również wyższe wybrane wskaźniki sukcesu niż przedsiębiorstwa, które mają relacje partnerskie na niższym poziomie. Taki wynik badania uzasadnia potrzebę rozwijania relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych. Zatem uzasadnione jest podjęcie się rozwiązania problemu wyboru przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej (rozdział 8) oraz sterowania własnymi relacjami partnerskimi przez przedsiębiorstwo budowlane (rozdział 7). Warto również po-

znać lepiej samo zjawisko, zbadać jak silnie jest ono widoczne w badanych regionach (rozdział 6) oraz korzyści i bariery w jego stosowaniu (rozdział 5).

W rozdziale 5, wykorzystując opracowaną przez Larsona i Drexlera metodę badania barier w udanym partnerstwie, zbadano oraz omówiono korzyści i bariery w stosowaniu podejścia partnerskiego przez przedsiębiorstwa budowlane w wybranych regionach. Na podstawie analizy wyników badań uzasadnione jest przyjęcie wielokryterialnego modelu badawczego relacji partnerskich omówionego w rozdziale 2 oraz opracowanie diagnozy relacji partnerskich metodami omówionymi w rozdziale 6 (logika rozmyta).

W celu opracowania diagnozy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach w trzech krajach przeprowadzono odpowiednie badania kwestionariuszowe. Opracowano i zastosowano metodę oceny relacji partnerskich, a następnie statystykę oraz modelowanie rozmyte bazujące na wiedzy ekspertów. Porównano wyniki otrzymane różnymi metodami i wskazano preferowane metody obliczeń. Wyniki przedstawiono w rozdziale 6.

Rozdziały 5 (korzyści i bariery w tworzeniu relacji partnerskich) i 6 (diagnoza relacji partnerskich) służą do poznania i scharakteryzowania analizowanego zjawiska w wybranych regionach. Obliczenia i rysunki prezentujące wyniki przeprowadzonych badań (rozdziały 3–6) wykonano w pakiecie MatLab.

W rozdziale 7 opracowano system oceny relacji partnerskich przez dowolne przedsiębiorstwo budowlane. Zastosowano sterowanie rozmyte metodą Mamdaniego. Rozmyty system ekspercki sterujący relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych, w tym baza 112 reguł, został zaprojektowany przy wykorzystaniu przybownika *fuzzy* w pakiecie MatLab (biblioteka numeryczna), natomiast obliczenia do przykładu z podrozdziału 7.2 wykonano w opracowanym na zlecenie programie ConRel. Ponieważ wcześniej nie było możliwe na podstawie samej analizy statystycznej jednoznaczne określenie, które parametry relacji należy usunąć, w rozdziale 9 analizując działanie systemu eksperckiego (system proponując parametry do poprawy zawsze równocześnie proponował parametry wzajemnie skorelowane ze sobą, co potwierdziła analiza korelacji pomiędzy poszczególnymi parametrami), zdecydowano się na usunięcie 3 parametrów w programie ConRel (nie są one uwzględnione w zaleceniach dla przedsiębiorstwa budowlanego odnośnie do wyboru jednego parametru relacji z każdym podmiotem otoczenia, wymagającego natychmiastowej poprawy).

Na koniec, w rozdziale 8, opracowano system podejmowania decyzji przez dowolne przedsiębiorstwo budowlane w zakresie wyboru najlepszego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej. Zastosowano w nim metodę ELECTRE III oraz opracowaną metodę oceny relacji partnerskich. W metodzie ELECTRE III, preferencje użytkownika – przedsiębiorcy budowlanego, wybierającego inne przedsiębiorstwo budowlane ze względu na umiejętność tworzenia przez nie relacji partnerskich, są modelowane na podstawie relacji równoważności, preferencji słabej i silnej. Opracowano dwie alternatywne metody wyboru przed-

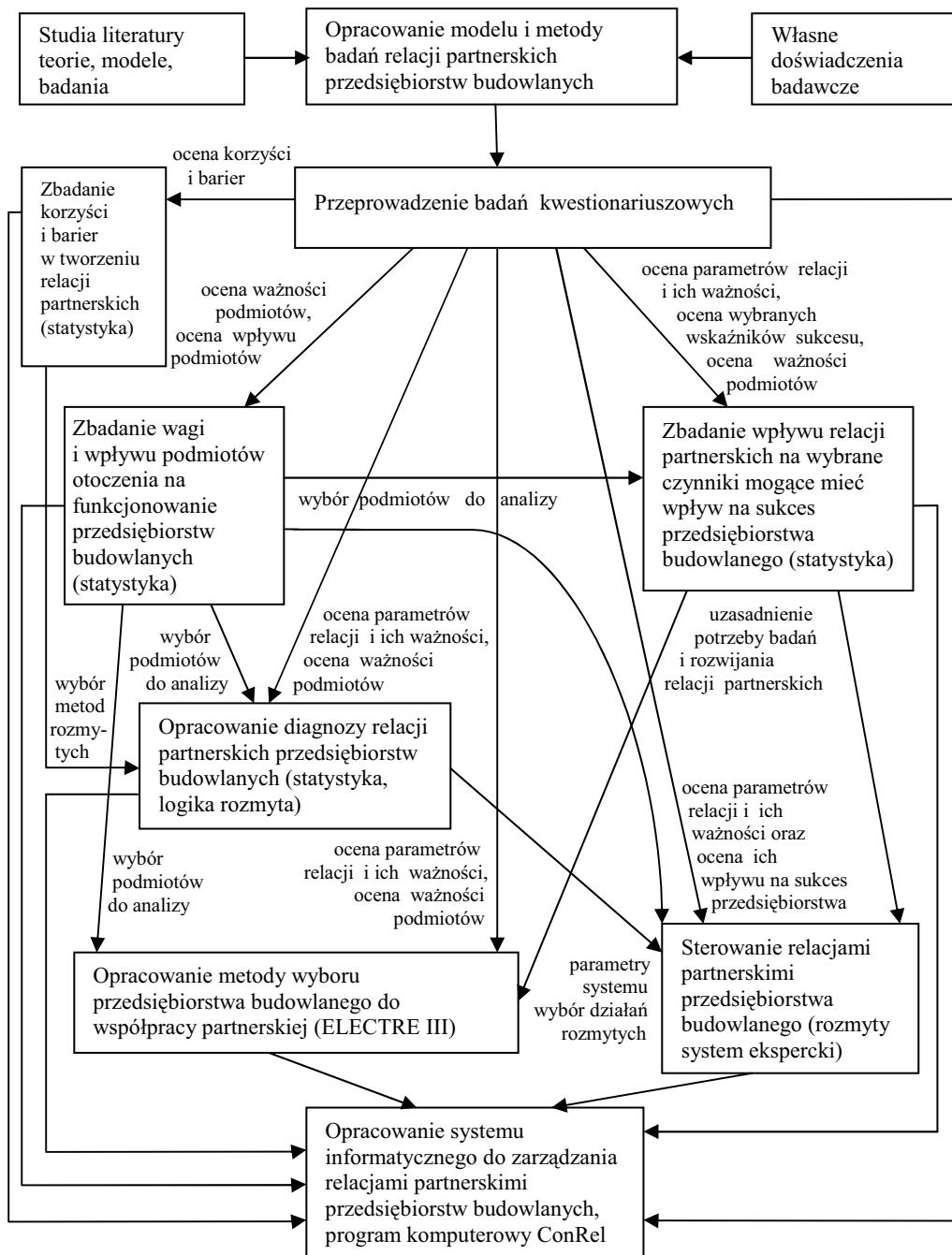
siębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej. Metody zostały zaimplementowane przez autorkę w pakiecie MatLab, a następnie wykorzystane w opracowanym na zlecenie programie ConRel. Obliczenia do przykładu z podrozdziału 8.2 wykonano w programie ConRel.

Badania zostały przeprowadzone w ramach badań własnych realizowanych ze środków BW konkursowego nr L-3/419/BW/08 oraz L-3/237/BW/09 „Modelowanie relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych” – etap I i etap II.

Tabela 1

Postawione problemy badawcze oraz zastosowane modele i metody badawcze do ich rozwiązania

Numer	Treść rozdziału. Problem badawczy	Zastosowane modele i metody badawcze
1	Modele i teorie odnoszące się do relacji partnerskich w budownictwie	studia literatury, opracowany model relacji partnerskich, opracowana metoda oceny relacji partnerskich
2	Badania relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych	studia literatury zagranicznej, badania kwestionariuszowe
3	Waga i wpływ podmiotów otoczenia na funkcjonowanie przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach	studia literatury, opracowany model relacji przedsiębiorstwa budowlanego z podmiotami otoczenia, metoda oceny wagi i wpływu podmiotów otoczenia na przedsiębiorstwo, badania kwestionariuszowe, metody statystyczne
4	Korzyści i bariery w tworzeniu relacji partnerskich przez przedsiębiorstwa budowlane w wybranych regionach	studia literatury, opracowana przez Larsona i Drexlera metoda badania barier w udanym partnerstwie, badania kwestionariuszowe, metody statystyczne
5	Wpływ relacji partnerskich na sukces przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach	studia literatury, opracowana metoda oceny relacji partnerskich, wybór wskaźników mogących mieć wpływ na sukces przedsiębiorstwa budowlanego, badania kwestionariuszowe, model korelacji oraz model regresji liniowej,
6	Diagnoza relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach	studia literatury, opracowana metoda oceny relacji partnerskich, badania kwestionariuszowe, metody statystyczne, modelowanie rozmyte bazujące na wiedzy ekspertów
7	Sterowanie relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego	studia literatury, model korelacji, opracowana metoda oceny relacji partnerskich, sterowanie rozmyte metodą Mamdaniego, rozmyty system ekspercki
8	Wybór przez przedsiębiorstwo budowlane, najlepszego pod względem relacji partnerskich, przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy	studia literatury, opracowana metoda oceny relacji partnerskich, metoda Electre III, dwie opracowane metody wyboru przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej,
9	Opracowanie systemu informatycznego do zarządzania relacjami partnerskimi	program komputerowy ConRel



Rys. 1. Schemat realizacji pracy

W tabeli 1 przedstawiono postawione problemy badawcze w poszczególnych rozdziałach pracy oraz zastosowane modele i metody do ich rozwiązania, natomiast na rys. 1 schemat realizacji pracy, z którego można odczytać również sposób wykorzystania wyników kolejnych etapów w dalszych badaniach.

Wszystkie tabele i rysunki w pracy, które nie mają podanego powołania na źródło literaturowe, zostały opracowane przez autorkę.

1. TEORIE, MODELE I BADANIA RELACJI PARTNERSKICH W BUDOWNICTWIE

1.1. PRZEGLĄD TEORII I MODELI ODNOSZĄCYCH SIĘ DO RELACJI PARTNERSKICH

Trudno jest znaleźć w literaturze model relacji partnerskich i nie ma kompleksowej teorii relacji partnerskich, natomiast samo pojęcie relacji partnerskich przedsiębiorstw przewija się w różnych teoriach i modelach. Po dogłębnej analizie literatury autorka wybrała cztery modele, które można zastosować do analizy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych. Są to następujące modele:

- model organizacji sieciowej,
- model organizacji wirtualnej,
- model marketingu relacji (partnerskiego),
- model partnerstwa.

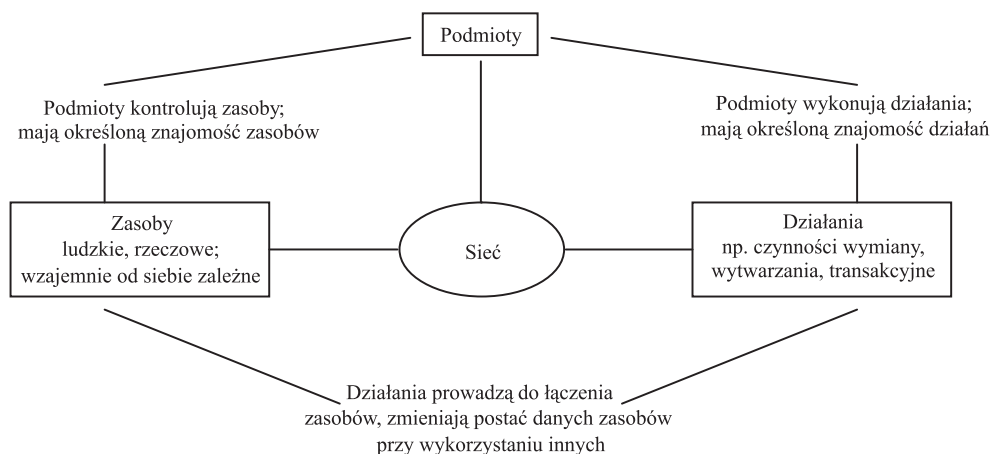
Modele te zostały zaprezentowane poniżej. Pochyłym pismem zaznaczono zdania akcentujące i opisujące relacje partnerskie w poszczególnych modelach.

1. Model organizacji sieciowej

Na przedsiębiorstwo można spojrzeć jako na element sieci złożonej z innych przedsiębiorstw i więzi między nimi. Podejście sieciowe (ang. *network approach*) pojawiło się w latach osiemdziesiątych XX wieku. Służy ono do analizy zależności między podmiotami na rynku instytucjonalnym. Eksponuje znaczenie kontaktów przedsiębiorstwa z otoczeniem, tworzących często bardzo rozbudowaną sieć powiązań, gdzie jednym z obszarów są powiązania dostawcy i odbiorcy. Jest to całość relacji między przedsiębiorstwami na tle ich otoczenia. To rozpatrywanie relacji dwustronnych na tle ich wpływu na pozostałe układy (relacje), w których przedsiębiorstwo uczestniczy (Gołębiowski, 2003), (Håkansson i Snehota, 1995). Model podejścia sieciowego przedstawiono na rys. 1.1.

Stosunek podstawowy, pierwszego rzędu, to główne, najsilniejsze powiązania między dwoma lub wieloma podmiotami w sieci, np. stosunek między dostawcą a odbiorcą. Stosunek drugiego rzędu to wszelkie relacje między np. dostawcą i odbiorcą a otoczeniem. Struktura sieci powiązań ma cechy organizacji, której granice nie są ściśle określone (nawiązanie do organizacji wirtualnej) (Fanfara, 2004). Treść relacji stanowią podmioty (wszyscy uczestnicy rynku), działania (czynności wykonywane pod kontrolą jednego lub kilku podmiotów) i zasobów (techniczne, materiałowe, ludzkie, finansowe). Każda czynność jest elementem wielu różnych łańcuchów czynności. Cechy relacji pomiędzy przedsiębiorstwami w podejściu

sieciowym to trwałość powiązań (kontynuacja, powtarzalność transakcji), wielostronny, wielopodmiotowy charakter powiązań (wiele podmiotów otoczenia), skomplikowane układy zależności, złożoność powiązań (ze względu na liczbę, typ i sposób działania zaangażowanych osób), *partnerskie relacje (wzajemne zaufanie oparte na kontaktach nieformalnych między partnerami)* (Håkansson i Snehota, 1995). Funkcje relacji są następujące. Przedsiębiorstwa, współpracując razem, osiągają więcej niż pojedyncze przedsiębiorstwa. Relacje wpływają na wyniki przedsiębiorstwa (rozwój kompetencji, produktywności, innowacyjności). Relacje między dwoma przedsiębiorstwami oddziałują na ich relacje z innymi przedsiębiorstwami czyli sieć powiązań, a sieć powiązań oddziałuje na relacje między dwoma przedsiębiorstwami (Fonfara, 2004). Funkcje pośrednie relacji to: funkcja innowacji (transfer nowych rozwiązań i technologii), funkcja rynku (oddziaływanie referencji, rekomendacji, tworzenie reputacji), funkcja wywiadu (pozyskiwanie cennych informacji rynkowych), funkcja dostępu (ułatwienia w zakresie współpracy z innymi podmiotami rynkowymi na podstawie doświadczeń dostawcy i odbiorcy) (Walter i in., 2001). Istotnym elementem podejścia sieciowego jest *atmosfera kontaktów, która zależy od potrzeb, możliwości, oczekiwań partnerów, ich wzajemnego uzależnienia się od siebie, otwartości w relacjach i planów co do dalszej współpracy* (Fonfara, 2004). *Powtarzanie kontaktów prowadzi do ukształtowania się trwałych, długookresowych powiązań opartych na partnerstwie zaangażowanych stron. Jedną z form współpracy między przedsiębiorstwami są alianse strategiczne.*



Rys. 1.1. Model podejścia sieciowego; źródło: (Håkansson i Johanson 1992)

Gołębiowski (2003) podaje, że pogłębiające się *trwale więzi pomiędzy dostawcą i odbiorcą, i rosnąca złożoność i konieczność intensywnej wymiany informacji powoduje, że są oni zainteresowani bezpośrednią współpracą.* We współpracy tej

uczestniczą również podmioty współpracujące z każdym z głównych partnerów i tak tworzą się sieci współdziałających przedsiębiorstw. Obecnie na rynku coraz częściej konkurują nie pojedyncze przedsiębiorstwa, ale sieci złożone ze współdziałających przedsiębiorstw. Również K. Fonfara (2004) zauważa, że cechą charakterystyczną ostatnich kilkunastu lat jest tworzenie sieci powiązań między przedsiębiorstwami celem zwiększenia skuteczności działań. W ramach sieci biznesowych jest widoczne dążenie do rozwoju długookresowych relacji pomiędzy tworzącymi ją podmiotami. Nawet jeśli pewne podmioty czasem odchodzą z sieci, a inne dochodzą, to generalnie widać *trwałość powiązań, bezpośrednie kontaktowanie się, relacje o charakterze interakcyjnym, rozwój długookresowych relacji*. W sieci uczestniczą podmioty nie tylko związane bezpośrednio z wymianą handlową, ale wszystkie podmioty wpływające na końcowy sukces przedsięwzięcia.

Struktury sieciowe (organizacje sieciowe) to względnie trwałe zgrupowania autonomicznych wyspecjalizowanych jednostek organizacyjnych (przedsiębiorstw), które uczestniczą w systemie wzajemnej kooperacji według zasad rynkowych (Dwojacki i Nogalski, 1994). Można wyróżnić kilka typów organizacji sieciowych, wśród nich m.in. dynamiczne organizacje sieciowe i omówione poniżej organizacje wirtualne.

Biruk i in. (2003), powołując się na Byrne i Brandt (1993), definiują dynamiczną organizację sieciową jako sieć niezależnych przedsiębiorstw złożoną z dostawców i odbiorców zorganizowaną w celu wspólnych udziałów w różnych rynkach, korzystania z posiadanych umiejętności i ponoszenia wspólnie kosztów.

2. Model organizacji wirtualnej

Pojęcie organizacji wirtualnej (ang. *virtual organization*) jest stosunkowo nowe (druga połowa lat 90.), różnie definiowane i rozumiane. Sobotka i in. (2007) podają następującą definicję: „Organizacja wirtualna stanowi możliwy do zaistnienia zbiór elementów tworzących całość realizującą wspólny cel, wykorzystując koncepcje zarządzania pozwalające odpowiedzieć na wyzwania rynku (tzn. jak najlepiej zaspokoić potrzeby klienta), bazując na wykorzystaniu nowoczesnych technologii informatycznych we wszystkich obszarach działalności organizacji jak i w zarządzaniu działalnością tej organizacji”. Prezentują oni przegląd różnych ujęć organizacji wirtualnej. Dwa ujęcia najlepiej pasujące do niniejszych rozważań to ujęcie Klonowskiego (1997): organizacja wirtualna to zbiór jednostek organizacyjnych, przestrzennie rozproszonych, realizujących wspólnie przedsięwzięcie gospodarcze, podmioty takie mogą być samodzielnymi jednostkami i jednocześnie ogniwami wielu organizacji gospodarczych oraz Kuokka (1997): organizacja wirtualna stanowi połączenie zasobów współpracujących ze sobą organizacji realizujących wspólne przedsięwzięcie w celu, który ma przynieść im korzyści większe niż wtedy, gdyby działały w sposób tradycyjny.

Powtarzającym się wątkiem w różnych ujęciach organizacji wirtualnej jest kwestia wykorzystania informatycznych technologii komunikowania.

Grudzewski i Hejduk (2002) omawiają determinanty i formy organizacji wirtualnych. Podstawowe wyznaczniki organizacji wirtualnej to przestrzeń, czas, struktura, wiedza, adaptacyjność, technologia, kwestie prawne oraz *zaufanie – charakterystyczne dla relacji partnerskich, wzajemne zaufanie do partnerów*. Podstawowe cechy organizacji wirtualnej w budownictwie to integracja i *ściśła współpraca przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami oraz z innymi przedsiębiorstwami na czas trwania przedsięwzięcia lub na stałe oraz alianse strategiczne*.

Z kolei Fonfara (2004) pisze, że organizację wirtualną cechuje duża elastyczność i zmienność wewnętrznych powiązań wynikająca z ich charakteru przejściowego, tymczasowego, o niskim stopniu formalizacji, tworzy się ona np. na czas realizacji przedsięwzięcia. W przypadku zmiany warunków ulega likwidacji, a firmy tworzą organizację wirtualną o nowej strukturze. Zatem ujmuje on organizację wirtualną krótkookresowo w zakresie jednego przedsięwzięcia, np. budowlanego.

Model organizacji wirtualnej zwraca uwagę na postrzeganie przedsiębiorstwa poprzez pryzmat sieci relacji z różnymi podmiotami. Według Hendberga i in. (1994, s. 16) organizacja wirtualna to system, w ramach którego kluczowe zasoby, procesy i aktorzy funkcjonują i są zarządzani w sposób, który wykracza poza formalne struktury organizacyjne i oficjalną sprawozdawczość finansową.

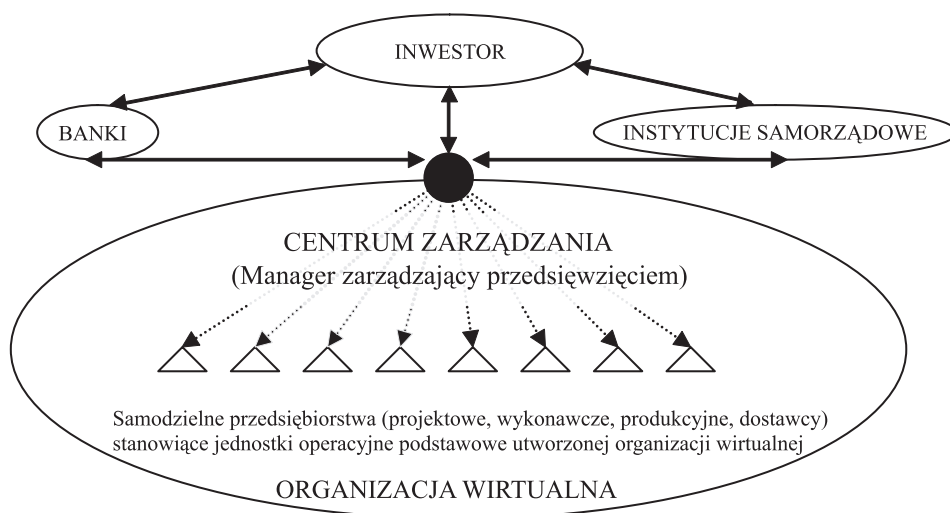
W literaturze pojawiło się pojęcie organizacji o rozmytych granicach. Posługuje się nim Mitręga w pozycji (2005) oraz w całym cyklu swoich publikacji z tego zakresu. Pisze on, że struktura organizacji o rozmytych granicach stanowi sieć obejmującą przedsiębiorstwo (bazę) oraz misję stanowiącą spoiwo całej sieci, kulturę organizacyjną, bazę klientów, przedsiębiorstwa kooperujące i inne podmioty (mapę strategiczną). Ponadto organizacja taka ma rdzeń – zbiór kluczowych kompetencji, np. unikatową usługę, na podstawie którego budowane są alianse strategiczne z partnerami biznesowymi. Model organizacji o rozmytych granicach podkreśla znaczenie wielowymiarowych i nieliniowych zależności zachodzących wewnątrz i na zewnątrz struktury organizacyjnej. W modelu tym przedsiębiorstwo jest zintegrowane z otoczeniem poprzez sieci wielostronnych powiązań. Prezentowane przez Mitręgę podejście jest zbliżone z modelem organizacji wirtualnej. Różnice w nazwie modelu wynikają zapewne z różnego tłumaczenia z języka obcego.

Organizacja o rozmytych granicach lub też organizacja wirtualna to najprościej ujmując zbiór wielu różnych przedsiębiorstw. Według Gummesona (1999, s. 212) zbiór ten stanowi pewną całość połączoną różnego rodzaju więzami: prawnymi, finansowymi, operacyjnymi, strategicznymi, ekologicznymi. Sobotka (2007) podaje, że organizacja wirtualna składa się z centrum zarządzania (rdzenia), węzłów operacyjnych (współpracujące przedsiębiorstwa), połączeń pomiędzy węzłami (relacji) i przyjętego systemu komunikowania. Połączenia mają charakter ekonomiczny, biurokratyczny, operacyjny, kulturowy, informacyjny. Na bazie rdzenia *budowane są alianse strategiczne z partnerami biznesowymi* (Mitręga, 2005).

Stopień „rozmycia struktury” organizacyjnej określa syntetyczny wskaźnik I/E (ang. *people involved/people employed*). Im bardziej są rozwinięte relacje przed-

siębiorstwa z różnymi podmiotami, tym wyższa wartość wskaźnika I/E określającego stosunek liczby wszystkich osób zaangażowanych w przedsięwzięcie do liczby zatrudnionych pracowników (Mitrega, 2005), (Gummeson, 1999).

Przedsiębiorstwo wirtualne wykonujące przedsięwzięcie budowlane może przyjąć strukturę sieciową. Przedsięwzięcie realizowane jest przez niezależne jednostki organizacyjne (wykonawcze), dobierane przez inwestora lub odpowiednią instytucję (inwestora zastępczego). Wszystkie jednostki (przedsiębiorstwa projektowe, wykonawcze, dostawcy) są uczestnikami przedsięwzięcia i stanowią organizację wirtualną o strukturze sieciowej (Sobotka i in. 2007) (rys. 1.2).



Rys. 1.2. Model organizacji wirtualnej w przedsięwzięciu budowlanym (typ 2);
źródło: (Sobotka i in. 2007, s. 380)

3. Model marketingu partnerskiego

Terminy: marketing partnerski, relacji, relacyjny, powiązań, związku i wzajemnych relacji, interakcyjny są stosowane w literaturze polskiej zamiennie dla określenia ang. *relationship marketing*.

Berry (1983) uznawany jest za autora pierwszej definicji marketingu partnerskiego. Jest to kreowanie, utrzymanie i wzbogacanie relacji o długookresowym charakterze.

Wojciechowski (2003) pisze, że marketing partnerski jest oparty na inicjatywach dwóch lub kilku przedsiębiorstw powiązanych wspólnym działaniem na określonym rynku, zmierzających do uzyskania rozwiązań korzystnych dla wszystkich uczestników przedsięwzięcia. Charakter powiązań i kontaktów pomiędzy zainteresowanymi podmiotami rynku jest interakcyjny i partnerski. Poczynając od nawiązania wstępnego kontaktu przez negocjacje techniczne, określenie warunków

dostaw i cen, sprecyzowanie technicznych rozwiązań logistycznych, zasad ewentualnych reklamacji aż do warunków płatności – wszystko jest ustalone wspólnie przez przedstawicieli i kierownictwo kooperujących firm.

Kotler (1994b), (2006) w definicji marketingu partnerskiego akcentuje *budowanie długotrwałych, opierających się na wzajemnym zaufaniu, obopólnie korzystnych zależności z dostawcami i odbiorcami, tworzenie silnych więzów ekonomicznych, technicznych i społecznych*.

Według Rydla i Ronkowskiego (1995) marketing relacji oznacza koncepcję zarządzania i działania na rynku, według której skuteczność rynkowa firm zależna jest od nawiązania partnerskich stosunków z uczestnikami rynku. Koncepcja ta zakłada *budowę związków lojalnościowych z klientami i aliansów strategicznych z partnerami w biznesie*. Podobnie pisze Fonfara (2004) – marketing partnerski kładzie nacisk na proces zarządzania, tj. tworzenia, rozwoju i utrzymania powiązań przedsiębiorstwa z innymi podmiotami oraz *kształtowanie długookresowych powiązań* pomiędzy nimi. Idea marketingu partnerskiego odpowiada charakterowi rynku instytucjonalnego. Cechą charakterystyczną marketingu partnerskiego na rynku przedsiębiorstw jest bezpośredniość, złożoność kontaktów i wielostronność powiązań. Rynek instytucjonalny (przedsiębiorstw, business-to-business lub B2B,) to rynek, którego uczestnikami są organizacje, instytucje, przedsiębiorstwa, a nie indywidualni klienci.

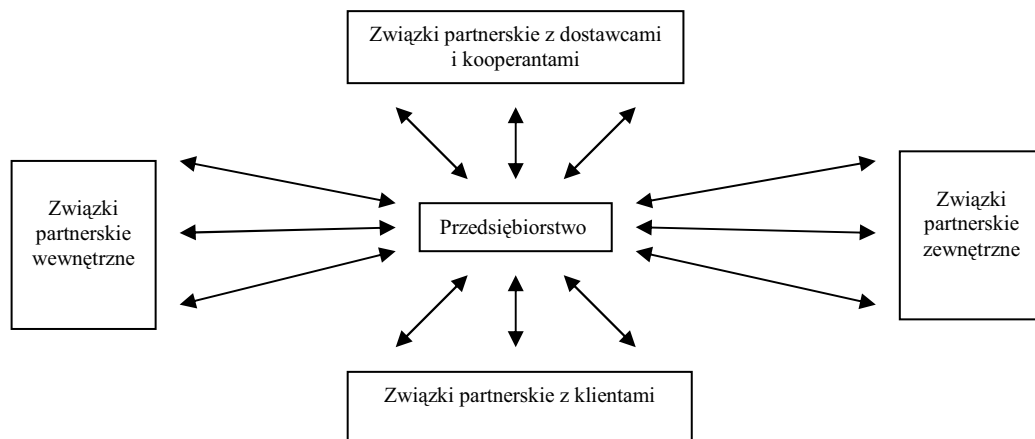
Według Morgana i Hanta (1994) *partnerstwo w marketingu relacji opiera się na zaufaniu*, które w następstwie generuje rozwój wzajemnych zobowiązań.

Urbaniak (2003, s. 99) podaje, że relacje partnerskie na rynku instytucjonalnym obejmują proces, w którym klient i dostawca *tworzą z upływem czasu rozległe więzi społeczne, ekonomiczne i techniczne*.

Przegląd modeli z zakresu marketingu partnerskiego został zaprezentowany również przez Otto (1999).

Na rysunku 1.3 przedstawiono model marketingu partnerskiego.

Należy zauważyć, że polskich opracowań książkowych na temat marketingu w budownictwie jest zaledwie kilka, w tym autorki (Bielak, 1997), (Pabian, 2000), (Radziszewska-Zielina, 2006), natomiast na temat marketingu partnerskiego w budownictwie nie ma w ogóle. Dostępne artykuły z tego tematu są nieliczne.



Rys. 1.3. Model marketingu partnerskiego; opracowanie własne na podstawie (Morgan i Hunt, 1994), (Doyle, 1995)

4. Model partnerstwa

Construction Industry Institute (Instytut Budownictwa) w raporcie z 1991 roku pt. „W poszukiwaniu doskonałego partnerstwa” zaproponował następującą definicję: partnerstwo to długoterminowe zobowiązanie między dwoma lub więcej organizacjami mające na celu osiągnięcie konkretnych celów biznesowych poprzez maksymalizację efektywności zasobów każdego z uczestników. Wymaga to zmiany tradycyjnych relacji na wspólne środowisko bez względu na granice organizacji. *Relacja ta opiera się na zaufaniu, oddaniu wspólnym celom oraz zrozumieniu wzajemnych, indywidualnych oczekiwań i wartości.* Spodziewane korzyści to zwiększona skuteczność, obniżenie kosztów, więcej okazji do innowacji i ciągle polepszanie jakości towarów i usług (CII 1991, s. IV). Wspomniany raport opiera się na 27 studiach przypadku dotyczących partnerstwa w USA i prezentuje wyczerpujący przegląd tematu partnerstwa.

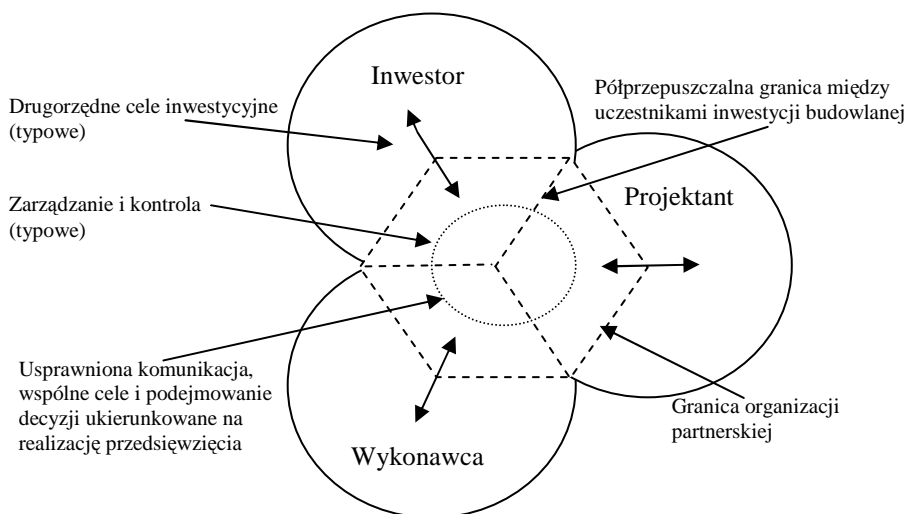
W tym samym 1991 roku The Associated General Contractors of America (Stowarzyszenie Generalnych Wykonawców w Ameryce) podało definicję partnerstwa jako metody osiągnięcia optymalnej relacji między klientem a dostawcą. Jest to taka metoda prowadzenia interesów, gdzie słowo danej osoby jest jej zobowiązaniem i gdzie ludzie biorą odpowiedzialność za swoje czyny. Partnerstwo to nie kontrakt biznesowy, lecz akceptacja tego, że każdy kontrakt implikuje umowę zawartą w dobrej wierze (AGC 1991, s. 2).

Definicja pierwsza podana przez CII opisuje „strategic partnering”, czyli partnerstwo strategiczne jako długotrwały proces oparty na długookresowej współpracy podczas wielu inwestycji. Natomiast druga definicja podana przez AGC definiuje „project partnering”, czyli partnerstwo w projekcie (przedsięwzięciu) rozu-

miane jako krótkookresowe partnerstwo w jednej inwestycji budowlanej, w jednym konkretnym kontrakcie budowlanym. Należy zauważyć, że partnerstwo w przedsięwzięciu jest pierwszym krokiem w kierunku partnerstwa strategicznego.

Podobnie Crowley i Karim (1995) oraz Matthews (1999) podają, że partnerstwo definiuje się zazwyczaj na jeden z dwóch sposobów: po pierwsze, odwołując się do jego atrybutów, takich jak zaufanie, wspólna wizja i długoterminowe zaangażowanie; i po drugie jako proces, gdzie partnerstwo to rodzaj działania, a więc obejmuje opracowanie deklaracji misji, uzgodnienie celów oraz organizowanie i prowadzenie warsztatów dotyczących partnerstwa. Zdefiniowanie partnerstwa według tych dwóch sposobów pokazuje zarówno zamierzone rezultaty partnerstwa, jak i proces zastosowany do osiągnięcia tych rezultatów.

Crowley i Karim (1995) zdefiniowali partnerstwo jako zdecentralizowaną, pseudoorganizacyjną strukturę, stworzoną w celu zwiększenia elastyczności potrzebnej, by sprostać konkretnym celom danego przedsięwzięcia. Ta organizacja daje możliwość rozwiązywania codziennych problemów i konfliktów, przyspieszania decyzji i zwiększania organizacyjnej kompetencji do osiągania celów inwestycji. Opracowali oni model przedstawiający ich poglądy (rys. 1.4). Model Crowleya i Karima dotyczy partnerstwa w przedsięwzięciu, a ponadto uwypukla jeszcze jeden sposób definiowania partnerstwa. Stwierdzają też, że budownictwo może zyskać znaczące korzyści dzięki lepszemu zrozumieniu wpływu partnerstwa na obszar, gdzie organizacje partnerskie się stykają (Crowley i Karim, 1995), (Matthews, 1999) (rys. 1.4).



Rys.1.4. Model partnerstwa w przedsięwzięciu budowlanym; źródło: (Crowley i Karim, 1995)

Krejner-Nowecka (2002) podaje, że *odpowiednikiem partnerstwa jest wymiana relacyjna*. Partnerstwo wiąże się z podziałem ryzyka i zysków, a wzajemne relacje traktuje się jako ciąg wymiany z ustanowionymi mechanizmami monitorowania i wykonywania poleceń. Definicje partnerstwa strategicznego podawane w polskiej literaturze to np. definicja Sulejewicza (1997): partnerstwo to forma realizacji międzyorganizacyjnych strategii co najmniej dwóch partnerów, którzy zachowują wspólnie uzgodnioną autonomię i pozostają jednostkami niezależnymi w zakresie działań niewchodzących w obszar porozumienia. Światowiec (2006) zwraca uwagę na proces dochodzenia do partnerstwa. *Budowanie relacji partnerskich jest procesem długotrwałym i związanym z dużym ryzykiem. Partnerstwo strategiczne to forma współpracy oparta na zaufaniu i podejściu długookresowym, obejmuje proces, w którym przedsiębiorstwa wraz z upływem czasu i w efekcie wzmoczonego wysiłku tworzą rozległe więzi społeczne, ekonomiczne i techniczne* nastawione na zrozumienie wartości, kreowanie oraz dostarczanie wartości dla rynków finalnych. Osiągnięcie tego celu prowadzi do poprawy pozycji konkurencyjnej podmiotów uczestniczących w partnerstwie.

Bennett i Jayes (1998) zwrócili uwagę na *budowanie relacji partnerskich*. Według nich zespół współpracujących podmiotów, partnerów w inwestycji, złożony z inwestora, wykonawców, specjalistów i doradców buduje swoje relacje na podstawie strategii, przynależności, sprawiedliwości, integracji, porównywań, procedur oraz sprzężeń zwrotnych. Kanter (1994) omawia zasady kształtowania relacji opartych na partnerstwie. Są to: indywidualne zaangażowanie, znaczenie, współzależność, inwestowanie, informowanie, koordynacja, instytucjonalizacja, zaufanie (tab. 1.1).

Tavistock Institute jest zaangażowany w koordynację procesu przeprojektowania układów między organizacjami. Przeprojektowanie to obejmuje pojęcie „klastrow roboczych” (ang. *work clusters*) (1997). W każdym klastrze projektanci, podwykonawcy i kluczowi dostawcy stosują swoją wiedzę do przewidywania obszarów współzależności, które mogą pojawić się podczas szczegółowego projektowania i budowy. Typowe klastry obejmują roboty budowlane, począwszy od robót ziemnych po wykończenie wnętrza. Klastry są odpowiedzialne nie tylko za projektowanie, ale i za wykonanie swojego elementu budynku. Współzależności, które łączą sfery dwóch lub większej liczby klastrów, są rozstrzygane przez główny zespół przedsięwzięcia, gdzie każdy klastr jest reprezentowany przez swojego kierownika. Model klastrowy może usprawnić proces projektowania i realizacji budynków poprzez przejrzystą identyfikację obszarów współzależności i w konsekwencji redukcję niepewności. Ponadto podwykonawcy są coraz bardziej zaangażowani we wczesnych stadiach inwestycji w proces projektowania, kiedy rozstrzygane są kwestie możliwości rozwiązań budowlanych. Według Tavistock Institute (1997) metoda klastrów roboczych wymaga przyjęcia układów partnerstwa długoterminowego, strategicznego, co zapewni wykonalność przedsięwzięcia. W związku z tym główni wykonawcy muszą mieć wolę zainwestowania w rozwinięcie formy

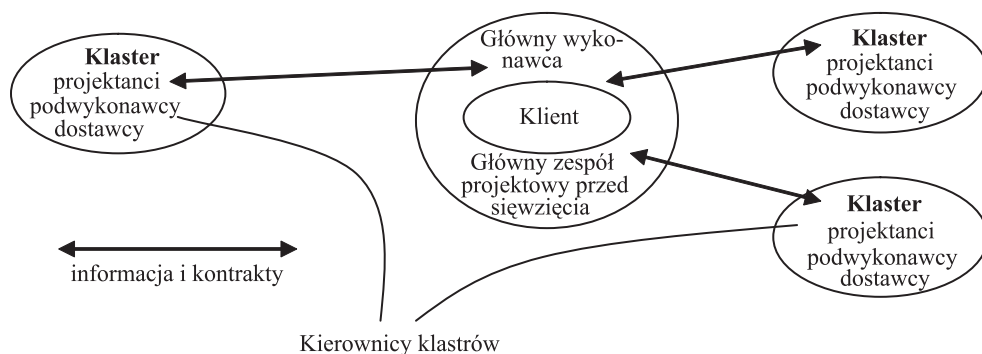
układów partnerskich z kluczowymi podwykonawcami i dostawcami, które będą wykraczać poza zakres pojedynczego przedsięwzięcia. Układ klastrowy roboczych umożliwi również interesujący sposób zbadania struktury, procesu podejmowania decyzji i wzorców komunikacji w przedsięwzięciu budowlanym. Model klastrowy partnerstwa w przedsięwzięciu budowlanym został przedstawiony na rys. 1.5.

Tabela 1.1

Budowanie relacji partnerskich*

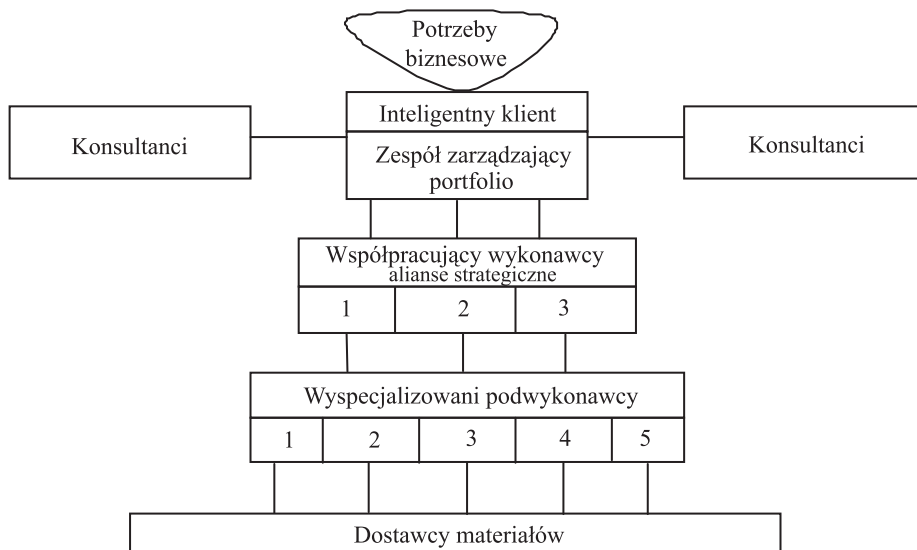
Budowanie relacji partnerskich	
Według Bennetta i Jayesa	Według Kantera
<p><i>strategia</i> – identyfikacja wspólnych celów i określenie swojego udziału w dążeniu do ich realizacji, <i>przynależność</i> – dostęp do wszystkich zasobów partnera, <i>sprawiedliwość</i> – wynagrodzenie adekwatne do włożonej pracy, uczciwe ustalanie cen i zysków, <i>integracja</i> – wspólne budowanie zaufania, co przyczynia się do poprawy jakości wspólnej pracy, <i>porównywanie</i> – dążenie do poprawy osiąganych wyników w kolejnych inwestycjach poprzez porównywanie celów i efektów poprzednich realizacji, <i>proces realizacji</i> – zapewnienie wysokiego standardu realizacji inwestycji poprzez wykorzystanie doświadczenia oraz najlepszych stosowanych rozwiązań w praktyce, <i>sprzężenie zwrotne</i> – wspólne zdobyte doświadczenia w realizacji inwestycji i wyciągnięte z nich wnioski powinny być wykorzystane do budowania strategii</p>	<p><i>indywidualne zaangażowanie</i> – każdy z partnerów wnosi coś wartościowego do związku, nie ukrywa słabości, nie unika trudnych sytuacji, <i>znaczenie</i> – partnerzy mają wspólne cele, a ich związek odgrywa główną rolę w ich osiąganiu, <i>współzależność</i> – partnerzy wzajemnie siebie potrzebują, partnerzy dysponują komplementarnymi zasobami oraz umiejętnościami, mogą się wspólnie udoskonalać, <i>inwestowanie</i> – partnerzy nawzajem w siebie inwestują, ofiarują swoje zasoby, podkreślają znaczenie długoterminowej więzi i swój udział w niej, <i>informowanie</i> – partnerzy dzielą się informacjami umożliwiającymi funkcjonowanie układu partnerskiego, dotyczącymi obszarów strategicznych, zagadnień technicznych, problemów rynkowych, <i>koordynacja</i> – partnerzy tworzą szeroką więź, łączą się na wszystkich poziomach organizacji, wzajemnie się od siebie uczą, <i>instytucjonalizacja</i> – relacja partnerska ma status formalny z wyraźnie określoną odpowiedzialnością i procesami decyzyjnymi, <i>zaufanie</i> – partnerzy zachowują się w sposób honorowy, co pogłębia ich wzajemne zaufanie, nie wykorzystują informacji, do której mają dostęp przeciwko sobie i nie podważają wzajemnie swojego autorytetu</p>

* Opracowanie własne na podstawie (Bennett i Jayes, 1998), (Kanter, 1994)



Rys. 1.5. Model klastrowy partnerstwa w przedsięwzięciu budowlanym;
źródło: (Tavistock Institute, 1997)

Cox i Townsend (1997) rozróżniają klientów, którzy regularnie zamawiają prace budowlane o podobnej wartości i treści (wydatki ciągłe), a tymi, którzy zamawiają rzadko, sporadycznie i płacą za pojedyncze zamówienia. W pierwszym przypadku istnieje długoterminowa relacja związana z regularnymi wydatkami (wydatki ciągłe) oparta na partnerstwie.



Integracja i redukcja kosztów w każdym obszarze kontaktu
Struktura zachowana przez okres, kiedy prowadzone są efektywne działania

Rys. 1.6. Model struktury przemysłowej partnerstwa w przedsięwzięciu budowlanym
(wydatki ciągłe); źródło: (Cox i Townsend, 1997)

Cox i Townsend opracowali model struktury przemysłowej (ang. *industry structure*) przedsiębiorzeń opartej na wydatkach ciągłych (rys. 1.6), struktury przypominającej indukowany, quasi-pionowo zintegrowany łańcuch podaży. W rezultacie zostaje stworzona grupa wykonawców, na których usługi jest względnie stały popyt, a w rezultacie w miarę stały dochód. Dzięki temu wykonawcy mogą stworzyć długoterminową, ukierunkowaną na dany cel *relację partnerską* z własnymi podwykonawcami i dostawcami, *prowadzącą do aliansów strategicznych*. Podstawowe korzyści z przyjęcia tego modelu to usunięcie funkcjonalnych i organizacyjnych barier w dążeniu do osiągnięcia wspólnych celów (zaspokojenia potrzeb klienta).

W niniejszym rozdziale omówiono teorie i modele, w których podstawową rolę odgrywają relacje partnerskie. Należy zauważyć, że teorie te nawiązują do siebie, częściowo się pokrywają lub uzupełniają, w szczególności teoria organizacji wirtualnej nawiązuje do podejścia sieciowego, a teoria marketingu relacji jest bardzo bliska teorii partnerstwa. Model klastrowy i struktury przemysłowej przedsiębiorzeń budowlanych ma wiele aspektów wspólnych z modelem organizacji wirtualnej i modelem partnerstwa. Powtarzające się wspólne elementy modeli, związane z relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych i cechami tych relacji, to: wspólny cel współpracujących przedsiębiorstw, zaufanie, integracja, ścisła bezpośrednia współpraca partnerska, powtarzające się długookresowe kontakty, tworzenie aliansów strategicznych. W dalszej części pracy skupiono się na badaniach przeprowadzonych w zakresie partnerstwa w budownictwie.

1.2. PRZEGLĄD BADAŃ RELACJI PARTNERSKICH W BUDOWNICTWIE

Publikacji krajowych na analizowany temat jest zaledwie kilka, w tym głównie autorki. Publikacji zagranicznych prezentujących wyniki badań w zakresie współpracy partnerskiej w budownictwie, opartej na tworzeniu relacji partnerskich przez przedsiębiorstwa budowlane, jest znacznie więcej. Autorka wybrała do przeglądu najciekawsze prace oraz głównie te, które zostały opublikowane w czasopismach, z uznanej listy filadelfijskiej, dotyczących problematyki organizacji i zarządzania w budownictwie. W literaturze zagranicznej, dotyczącej współpracy partnerskiej w budownictwie, można wyróżnić kilka trendów tematycznych. Wydaje się też, że zjawisko to rozwija się w pewnych krajach bardziej niż w innych. Najwięcej jest prac z USA, Wielkiej Brytanii, Australii, Hongkongu. Więcej jest prac na temat współpracy partnerskiej w przedsięwzięciu niż na temat partnerstwa strategicznego. Niniejszy przegląd literatury jest próbą odzwierciedlenia zauważonych przez autorkę tendencji.

Najwięcej opracowań powstaje jako wynik badania realizacji konkretnych przedsięwzięć budowlanych, są to prace o profilu praktycznym. Ich celem jest ocena korzyści z zastosowania partnerstwa w danym przedsięwzięciu budowlanym. Omówione poniżej prace to przykłady, jakiego rodzaju analizy są zazwyczaj przeprowadzane. I tak Shields i West (2003) podkreślają innowacyjność podejścia partnerskiego w swojej analizie realizacji konstrukcji pomieszczeń typu *clean room* w Kanadzie. Podstawą sukcesu przedsięwzięcia była wytworzona więź między pracownikami traktującymi zadanie jako wyzwanie, co było podstawą do wytworzenia zaufania. Więź partnerska nawiązana została m.in. dzięki zaaranżowaniu wspólnych stanowisk pracy dla pracowników różnych przedsiębiorstw. Przyspieszyło to również proces szkolenia. Autorzy podkreślają też innowacyjną stronę formalną przedsięwzięcia, w którym formalny kontrakt zastąpiony został serią negocjacji. Autorzy sami odwiedzali miejsce budowy, obserwowali jej proces i przeprowadzali osobiste, swobodne wywiady, które często przeradzały się w dyskusje i prezentacje. Przykładem innego udanego przedsięwzięcia jest skomplikowana technologicznie konstrukcja budynku BMW World w Monachium (Franke i Grebenc, 2008), której realizacja, według autorów, była możliwa tylko dzięki przyjęciu podejścia współpracy partnerskiej. Sukces współpracy partnerskiej w przedsięwzięciu opisują też Eriksson i Nilsson (2008), dotyczy on budowy fabryki leków w Szwecji. „Ilustracja empiryczna pokazuje, że badany inwestor zredukował nacisk na cenę i własny autorytet, a zamiast tego ułatwił relacje oparte na zaufaniu i współpracy poprzez zastosowane procedury, w tym wspólne ustalanie warunków technicznych, ograniczenie przetargów, ocenianie przetargów w oparciu o „miękkie” parametry, wspólny dobór podwykonawców, rozszerzenie standardowych kontaktów, zwrócenie uwagi na wzajemne relacje, zastosowanie narzędzi współpracy i samokontrolę wykonawcy” (Eriksson i Nilsson, 2008, s. 227). Jako jeden z rezultatów podkreślane jest zadowolenie wszystkich uczestników przedsięwzięcia budowlanego. Kolejna praca (Chan i in., 2003) wydobywa inne jeszcze korzystne rezultaty współpracy partnerskiej w przedsięwzięciu budowlanym. Siedemdziesięciu ośmiu uczestników przedsięwzięcia w Hongkongu wypełniło ankiety dotyczące hierarchii dwudziestu czterech korzyści z podejścia partnerskiego, oceniając je w skali od 1 do 5. Korzyści te następnie uszeregowano, biorąc pod uwagę punkty widzenia inwestora, wykonawcy i konsultanta. „Wyniki pokazały, że polepszone relacje między uczestnikami przedsięwzięcia, polepszona komunikacja między uczestnikami przedsięwzięcia oraz częstszy odzew w nagłych przypadkach konieczności zmian w projekcie i realizacji lub zmian biznesowych to najbardziej znaczące korzyści wynikające z zastosowania podejścia partnerskiego” (Chan i in., 2003, s. 523). W badaniach opublikowanych przez Baxendale i Greaves (1997) potwierdzono, że większość generalnych wykonawców w Wielkiej Brytanii ma lub chce rozpocząć współpracę partnerską z podwykonawcami, widząc w tym korzyści w zakresie redukcji kosztów oraz poprawy jakości świadczonych

usług. Szerzej na temat korzyści i barier w tworzeniu relacji partnerskich, ujętych w literaturze przedmiotu, autorka napisała w rozdziale 5.1.

Dalej przedstawiono kilka analiz praktycznych sporządzonych na podstawie badania dużej liczby przedsięwzięć budowlanych. Jedną z nich jest porównanie (Drexler i Larson, 2000) aż 276 przedsięwzięć budowlanych w Stanach Zjednoczonych na podstawie kwestionariuszy rozesłanych do wybranych losowo członków Zrzeszenia Kierowników Projektów, w tym właścicieli przedsiębiorstw, głównych wykonawców i podwykonawców. Badano stabilność relacji pomiędzy uczestnikami analizowanych przedsięwzięć budowlanych, głównie pomiędzy inwestorem a wykonawcą. Okazało się, że prawie sześćdziesiąt procent przedsięwzięć budowlanych uległo znaczącym zmianom, pozytywnym lub negatywnym pod wpływem wzajemnych relacji. Odkryto czynniki tych zmian i zaproponowano wskazówki w celu podtrzymania i polepszenia relacji partnerskich między uczestnikami przedsięwzięcia budowlanego. Głównym czynnikiem pogorszenia relacji było niejasne sformułowanie kontraktu i wynikające z niego nieporozumienie: „Wydaje się, że poświęcenie czasu na to, by jasno określić interesy i cele oraz bardziej zaangażować się w planowanie, mogłoby rozwiązać niektóre z problemów, podobnie jak opracowane wspólnie procesy prowadzące do rozwiązywania problemów nieprzewidzianych” (Drexler i Larson, 2000, s. 295). Z kolei poprawa relacji następowała głównie dzięki wzajemnemu zaufaniu. Statystyczną analizę dużej liczby danych z ponad 400 przedsięwzięć budowlanych Departamentu Budownictwa w Teksasie w USA przedstawili Gransberg i in. (1999). Jest to najobszerniejsze studium przypadku, jakie w tym zakresie przeprowadzono. Autorzy dokonali analizy porównawczej dwóch typów realizacji przedsięwzięć budowlanych: tych, gdzie zastosowano współpracę partnerską oraz o podejściu tradycyjnym. Wyniki wskazują, że podejście partnerskie pozwala kontrolować dwa główne czynniki wykonania przedsięwzięcia budowlanego, a mianowicie wzrost kosztów i wydłużenie czasu. Zebrano dane ilościowe dotyczące każdego przedsięwzięcia oraz pozyskano odpowiedzi na pytania kwestionariuszowe na temat tych cech realizacji przedsięwzięcia budowlanego, które charakteryzują go jako partnerskie. W ten sposób wyodrębniono trzynaście parametrów wykonania przedsięwzięcia, które stanowiły następnie kryteria porównawcze między dwiema grupami przedsięwzięć. Każdy parametr „matematycznie opisuje dany aspekt wykonania, który może zostać porównany między przedsięwzięciami partnerskimi i nie partnerskimi” (Gransberg i in., 1999, s. 162).

Z kolei praktyczne studium partnerstwa strategicznego sporządzili Kaluarachchi i Jones (2007) na podstawie monitorowania dużego przedsięwzięcia budowy dwunastu osiedli mieszkaniowych przez Amphion Consortium w Wielkiej Brytanii. Zastosowane narzędzia badawcze to „warsztaty, kwestionariusze, szczegółowe wywiady z kluczowymi przedstawicielami personelu przedsięwzięć, analiza notatek ze spotkań na budowach i przegląd opinii” (Kaluarachchi i Jones, 2007, s. 1053). „Uczyniono próbę identyfikacji bardziej delikatnych, jakościowych cech,

które trudno ująć za pomocą metod zbierania danych liczbowych. (...) Wzajemne zaufanie, efektywna komunikacja, zmiana mentalności wszystkich zaangażowanych stron, jakość usług i zaangażowanie wszystkich udziałowców wydają się stanowić kluczowe czynniki, które składają się na sukces procesu partnerstwa strategicznego” (Kalarachchi i Jones, 2007, s. 1053). Partnerstwa strategicznego dotyczy również praca traktująca o długoterminowym doborze podwykonawców (Eom i in., 2008), gdzie autorzy proponują metodę oceniania i zarządzania podwykonawcami przy zastosowaniu tabel z systemem punktów w celu skutecznej orientacji wykonawcy w relacjach z podwykonawcami wykraczających poza jedno przedsięwzięcie budowlane. Metodę sprawdzono na konkretnym przypadku w Korei Południowej.

Nie wszystkie analizy przypadku przedstawiają jednoznacznie pozytywne dla współpracy partnerskiej wnioski. Bresnen i Marshall (2000) badają „ekonomiczne, organizacyjne i technologiczne czynniki, jakie pobudzają lub hamują współpracę w praktyce” (Bresnen i Marshall, 2000, s. 819) na podstawie danych z 9 średnich i dużych przedsięwzięć budowlanych w Wielkiej Brytanii. Autorzy przedstawiają je z różnych punktów widzenia: klientów, projektantów, wykonawców i podwykonawców. Dane zebrane zostały metodą wywiadów i opracowane statystycznie. Wyniki nie są jednoznacznie optymistyczne, jeśli chodzi o sugerowaną powszechnie w literaturze wyższość podejścia partnerskiego; mianowicie autorzy stwierdzają, że w badanych przypadkach partnerstwo nie gwarantowało korzystniejszych cen i czasu pracy i „niekoniecznie usuwało konflikty w ich zaczątku oraz że główne problemy dotyczące integracji w przedsięwzięciu i samej budowy nadal trwały” (Bresnen i Marshall 2000, s. 829). Podkreślają jednak zauważalnie mniejszą ilość nieporozumień w podejściu partnerskim. Nieporozumienia i wynikające z nich reklamacje i roszczenia są tematem, który opracowują Kululanga i zespół (2001), opisując ramy negatywnych zjawisk będących częścią przedsięwzięć budowlanych.

Niektóre prace ujmują zagadnienie współpracy partnerskiej z punktu widzenia jednej ze stron zaangażowanych w przedsięwzięcie budowlane: głównego wykonawcy lub podwykonawcy, dostawcy i wreszcie klienta. Takie ujęcia mają szczególną wartość praktyczną dla uczestników procesu partnerstwa, którego sukces zakłada przecież wzajemne poznanie się współpracujących stron. Wood i Ellis (2005) zbadali opinię kilkudziesięciu kierowników projektów, zatrudnionych przez jednego z największych głównych wykonawców w Wielkiej Brytanii na temat zastosowania podejścia partnerskiego w praktyce. Autorzy zwracają uwagę na to, jak wczesny optymizm w podejściu partnerskim zostaje stłumiony przez realia, głównie finansowe, które kierownikom projektów trudno jest marginalizować. Ponieważ celem było uzyskanie opinii, badanie przeprowadzono metodą kwestionariuszy, obejmujących trzy tematy: „doświadczenia procesu partnerstwa, opinie dotyczące efektów współpracy partnerskiej i ogólne refleksje na temat relacji handlowych” (Wood i Ellis, 2005, s. 318). Wyniki analiz wskazują na generalnie po-

zytywną percepcję partnerstwa w przedsięwzięciu, ocenianego jako korzystny dla wszystkich typów relacji istniejących wewnątrz organizacji. Konieczne dla podejścia partnerskiego zaufanie jest wyzwaniem dla konwencjonalnego myślenia w tej dziedzinie. Mason (2007) analizuje doświadczenia wyspecjalizowanych wykonawców, także z Wielkiej Brytanii, które bada za pomocą kwestionariuszy. Praca ujawnia, że mimo stosowania podejścia partnerskiego, niewiele się zmieniło w sytuacji i stanie wiedzy wykonawców-specjalistów i sugeruje konieczność zmiany negatywnej percepcji partnerstwa wśród takich wykonawców. W odniesieniu do nich należy „promować podejście partnerskie, podkreślając raczej konkurencyjność wyspecjalizowanych wykonawców, a nie wzajemne zaufanie i współpracę” (Mason, 2007, s. 226). Z kolei Dainty i in. (2001) przedstawiają perspektywę podwykonawców, odkrywając „poważne zastrzeżenia wśród podwykonawców, które wskazują na fundamentalny brak zaufania i sceptycyzm wewnątrz istniejących relacji w łańcuchu dostaw” (Dainty i in., 2001, s. 841). Proponuje się zmianę postawy co do integracji małych przedsiębiorstw, inicjatywa powinna wyjść od klienta. Zwrócenie uwagi na perspektywę podwykonawców jest ważny, biorąc pod uwagę „tradycyjne już w brytyjskim budownictwie przekroczenia kosztów, opóźnienia i słabą produktywność” (Dainty i in., 2001, s. 841). Metody badawcze przyjęte w tej pracy to kolejno: kwestionariuszowe badanie opinii, komputerowa analiza danych w celu identyfikacji głównych problemów w łańcuchu dostaw i na koniec wspólne spotkania wybranych wykonawców, podwykonawców i dostawców, pozwalające im na porównanie punktów widzenia i identyfikację możliwych do przyjęcia rozwiązań w celu zniesienia barier w integracji. Rolę podwykonawców opisuje też praca Arditi i Chotibhongs (2005) – opracowanie zajmujące się analizowanym tematem z perspektywy inwestora (Eriksson i in., 2008). Autorzy zbadali opinie, które wyraziło 87 szwedzkich inwestorów w sondażu w celu identyfikacji krytycznych z ich punktu widzenia barier partnerstwa. Okazuje się, że klienci chcą bliższej współpracy w przedsięwzięciu budowlanym, ale nie zdają sobie sprawy, że barierę tworzą oni sami poprzez tradycyjne, a nie partnerskie procedury postępowania. Autorzy pragną, by wyniki ich badań posłużyły jako „ostrzeżenie dla inwestorów budowlanych, że procedury partnerskie muszą zostać wprowadzone w czyn, jeśli chcą zrobić krok ku większej współpracy, tak jak to deklarują” (Eriksson i in., 2008, s. 527). Latham (1994) zwrócił uwagę na fakt, że większość publikacji koncentruje się na relacjach wykonawcy z inwestorem, natomiast niezwykle ważne są również, np. relacje głównego wykonawcy z podwykonawcą. Jeżeli będą one partnerskie, usprawni to realizację przedsięwzięcia budowlanego i będzie korzystne dla inwestora.

Autorzy wielu opracowań postawili sobie za zadanie analizę samego procesu partnerstwa, czyli wyróżnienie jego cech i ustalenie ich hierarchii – również na podstawie badania konkretnych przedsięwzięć budowlanych lub konkretnych przedsiębiorstw. Jedna z takich prac (Yeung i in., 2007) proponuje wskaźnik działania partnerstwa (ang. *partnering performance index: PPI*), opracowany na pod-

stawie kluczowych wskaźników działania (ang. *key performance indicators: KPI*), służących do oceniania sukcesu przedsięwzięć budowlanych. PPI ma być propozycją obiektywnego standardu oceny. W tym celu przeprowadzono wśród trzydziestu jeden ekspertów budowlanych w Hongkongu cztery rundy badań kwestionariuszowych przy zastosowaniu metody delfickiej. Wynikiem jest identyfikacja potwierdzonych statystycznie „siedmiu głównych ważonych wskaźników KPI dla oszacowania sukcesu przedsięwzięć partnerskich w Hongkongu (...): 1) czas; 2) koszty; 3) zaangażowanie zarządu; 4) zaufanie i szacunek; 5) jakość; 6) efektywna komunikacja; 7) innowacja i ulepszenia (Yeung i in., 2007, s. 1219). Wskaźniki te mogą, w odczuciu autorów posłużyć oszacowaniu sukcesu przedsięwzięć budowlanych w innych częściach świata. Kontynuując te badania, Yeung i in. (2008) ustalają „odpowiednie ilościowe wskaźniki (ang. *quantitative indicators: QI*) i rozsądne zasięgi ilościowe (ang. *quantitative ranges: QR*) dla każdego KPI w celu uniknięcia możliwych różnic w interpretacji każdego KPI oraz dostarczają obiektywne wyniki oceny w oparciu o dowody ilościowe” (Yeung i in., 2008, s. 277). Dane pochodzą z pięciu sondaży i dwóch rund kwestionariusza metody delfickiej w Hongkongu. Tak więc wskaźniki ilościowe (QI) mierzą siedem, opisanych w poprzedniej pracy, kluczowych wskaźników działania (KPI). Praca ta daje kierownikom projektów i starszym rangą pracownikom narzędzia do „mierzenia, oceniania i usprawniania aktualnego działania ich przedsięwzięć partnerskich” (Yeung i in., 2008, s. 277). Eriksson i Pesämaa (2007) proponują, a następnie testują sekwencyjny model dotyczący partnerskich procedur używanych przez inwestorów. Badają „które elementy procedur stosowanych przez klientów ułatwiają powstanie współpracy i zaufania w ich relacji z wykonawcami. Dane zebrane metodą kwestionariuszy zostały przetestowane metodą modelowania równań strukturalnych. Wyniki badań „wskazują, że procedury mające charakter współpracy partnerskiej są inicjowane przez chęć klientów, by wcześniej zaangażować wykonawców w ustalenia, co ma jednocześnie wpływ na inne procedury” (Eriksson, Pesämaa, 2007, s. 893), a to z kolei pobudza zaufanie w relacji klienta i wykonawcy. Oryginalny system oceniania współpracy partnerskiej zaproponowali Cheung i in. (2003): jest to automatyczny system monitorowania o nazwie Wskaźnik Temperatury Partnerstwa (ang. *partnering temperaure index: PTI*), „analogiczny do użycia termometru do mierzenia temperatury ludzkiego ciała” (Cheung i in., 2003, s. 332). Służy on do oszacowania statusu partnerstwa sprawniej niż analiza dokonana metodą tradycyjną. Autorzy wyjaśniają, że „dzięki zastosowaniu internetowej technologii i bazy danych PTI można monitorować *on line* w sposób oszczędzający czas i koszty zbierania oraz uzyskiwania danych ręcznie (Cheung i in., 2003, s. 331). System działa w ten sposób, że uczestnicy wpisują do niego dane, które następnie analizuje administrator projektu. Zaletą jest to, że mogą oni dokonywać tego w dowolnym miejscu i czasie. System daje również możliwość graficznej prezentacji danych. Jeśli chodzi o zastosowanie, PTI mierzy zarówno tzw. „cechy twarde” (czas, koszt i jakość), jak i „miękkie” (dot. relacji, np. praca zespołowa,

zaufanie). Autorzy wykorzystali w PTI osiem cech zalecanych przez Departament Robót Publicznych Nowej Południowej Walii w Australii do uwzględniania w partnerskich przedsięwzięciach budowlanych. Są to: komunikacja, czas, koszt, jakość, bezpieczeństwo, załatwianie zażaleń i sporów, środowisko, relacje wynikające z umowy, podzielone na „twarde” i „miękkie” cechy. System monitoringu składa się z tych cech oraz systemów ich punktacji (punkty od 1 do 5), którą przydzielają uczestnicy przedsięwzięcia. Wyniki w postaci tabel lub wykresów wskazują te aspekty partnerstwa w przedsięwzięciu, gdzie nie działa on prawidłowo – są więc następnie podstawą do dyskusji.

Inny system oceny partnerstwa w przedsięwzięciu prezentują Bayliss i in. (2004). Na podstawie analizy wdrożenia partnerstwa w przedsięwzięciu przez jedną z firm pionierskich pod tym względem w Hongkongu, podają oni zestaw efektywnych narzędzi współpracy partnerskiej. Dane zbierano przez cały okres trwania przedsięwzięcia: podczas comiesięcznych spotkań uczestnicy wypełniali kwestionariusz zawierający trzynaście atrybutów partnerstwa (zaufanie, uczciwość, komunikacja, współpraca, program, jakość, bezpieczeństwo, cele finansowe, zadowolenie z pracy, zasoby, minimalizacja strat, potrzeby osób trzecich i rozwiązywanie sporów) i oceniali każdy z nich wg pięciopunktowej skali. Zmienność tych ocen zaprezentowano w formie wykresów. Na tej podstawie oceniano z kolei dwa aspekty partnerstwa: „ducha partnerstwa” oraz wykonanie elementów kontraktu. Autorzy dowodzą, że comiesięczne spotkania oceniające stan współpracy partnerskiej w danym przedsięwzięciu oraz umowa partnerska to najefektywniejsze narzędzia wdrażania partnerstwa w przedsięwzięciu oraz że „zaangażowanie to najważniejszy element wszystkich ustaleń partnerskich i nie da się go podtrzymać, jeśli nie ma wymiernych korzyści” (Bayliss i in., 2004, s. 262). Beach i in. (2005) oceniają postęp brytyjskiego budownictwa we wdrażaniu podejścia partnerskiego oraz przedstawiają przewidywania co do roli podejścia partnerskiego w przyszłości. Autorzy rozważają również czynniki sukcesu relacji partnerskich między głównymi wykonawcami a wybranym typem dostawców. Dane zostały zebrane metodą kwestionariuszy, które dotyczyły m.in. kryteriów udanej współpracy partnerskiej. Okazało się, że respondenci jako główne trzy cechy wyróżnili sprawiedliwość, wspólną wizję i cele oraz zaufanie. Za podstawową barierę w sukcesie partnerstwa uznają postawę klientów: „Wydaje się, że wielu klientów wciąż jest nastawionych na osiągnięcie możliwie najniższej ceny realizacji przedsięwzięcia, a nie na maksymalizację wartości – i w konsekwencji nadal upierają się przy mających cechy rywalizacji przetargach dla zdobycia podwykonawców. To w krótkim czasie skutecznie wyklucza wdrażanie podejścia partnerskiego, ponieważ wiele korzyści pozostaje poza zasięgiem” (Beach i in., 2005, s. 619). Autorzy przewidują jednak, że trend stosowania podejścia partnerskiego w budownictwie będzie trwać. Kolejna praca analizująca współpracę partnerską w brytyjskim budownictwie (Black i in., 2000) odpowiada na pytanie, co składa się na sukces podejścia partnerskiego. W tym celu autorzy zbadali, metodą kwestionariuszy, po-

wody i korzyści związane z zastosowaniem podejścia partnerskiego na trzech grupach respondentów, tj. wykonawców, konsultantów i klientów, w tym również takich, którzy nie stosowali podejścia partnerskiego. Dane zostały następnie opracowane statystycznie w celu sporządzenia rankingu korzyści. Respondenci przyznali pierwsze miejsce wzajemnemu zaufaniu, a następnie efektywnej komunikacji, zaś na trzecim miejscu widzieli zaangażowanie w przedsięwzięciu ze strony zarządu. Największą korzyścią jest mniejsza wrogość w relacjach uczestników przedsięwzięcia budowlanego, większe zadowolenie klientów i wzajemne zrozumienie. Autorzy podkreślają rosnącą rolę podejścia partnerskiego w brytyjskim budownictwie.

Znalezienie krytycznych czynników sukcesu (ang. *critical success factors*) w aspekcie partnerstwa było celem badania przeprowadzonego w Hongkongu (Chan i in., 2004). Wyodrębniono je na podstawie kwestionariuszy i wywiadów w grupie 78 ekspertów w dziedzinie budownictwa. Dane, poddane analizie statystycznej (analiza czynnikowa i regresja wielokrotna), ukazały obecność aż 41 zmiennych, z których otrzymano 10 krytycznych czynników sukcesu. Są to: 1) strategia (dot. głównie metody rozwiązywania konfliktów), 2) zobowiązanie do postawy typu *win-win* (w której wszystkie strony zyskują), 3) regularny monitoring procesu partnerstwa, 4) czytelne określenie obowiązków, 5) wzajemne zaufanie, 6) chęć eliminacji strat i barier, 7) wczesne wdrożenie procesu partnerstwa, 8) chęć dzielenia się zasobami z innymi uczestnikami przedsięwzięcia, 9) zdolność do generowania innowacji, 10) zaangażowanie podwykonawców. Autorzy kładą nacisk na praktyczne zastosowanie tych czynników, tzn. „lepsze zrozumienie, które może generować ważne strategie redukujące złe wykonanie i nieefektywną komunikację. Może to przynieść znaczące polepszenie wykonania, jeśli chodzi o czas, koszt i jakość przedsięwzięć w przyszłości. Partnerstwo ma przecież minimalizować koszty pracy i przekroczenia terminów” (Chan i in., 2004, s. 196). Podobne zadanie wyznaczili sobie nieco później badacze Chen i Chen (2007), którzy zbadali czynniki przyczyniające się do sukcesu współpracy partnerskiej w przedsięwzięciu realizowanym w Tajwanie. Uszeregowano je według ważności na podstawie badania kwestionariuszowego (kwestionariusze ze skalą ocen od 1 do 5) czterdziestu dwóch ekspertów budowlanych. Tak jak w poprzedniej pracy, również i tu zebrane dane pozwoliły na wyróżnienie podobnych krytycznych czynników sukcesu w partnerstwie, które zdaniem autorów „mogą być przydatne do opracowywania efektywnych strategii minimalizacji konfliktów w budownictwie i stymulowania realizacji przedsięwzięcia” (Chen i Chen, 2007, s. 475). Krytyczne czynniki sukcesu są także badane w pracy (Tang i in., 2006) na materiale z Chin. Zbadano korelacje między tymi czynnikami i wyciągnięto wnioski, że „sukces przedsięwzięcia to wynik interakcji między wieloma różnymi technikami i że partnerstwo skojarzone z działaniem jest podstawową metodą zarządzania, za pomocą której można znacznie ulepszyć zarządzanie ryzykiem i kompleksowe zarządzanie jakością (ang. *total quality management: TQM*)” (Chen i Chen, 2007, s. 217).

Autorzy zauważają, że „częstokroć bardzo trudno jest dokonać rozróżnienia, gdzie jest partnerstwo, a gdzie inne technikami zarządzania, takie jak zarządzanie ryzykiem, kompleksowe zarządzanie jakością i kosztami, co wskazuje, że inicjatywy partnerstwa mogą dostarczyć nie tylko silnych motywacji, ale też znaczącego wsparcia finansowego dla ułatwienia zastosowania innych technik zarządzania i ostatecznie usprawnić wykonanie przedsięwzięcia budowlanego” (Chen i Chen, 2007, s. 227). Temat zarządzania jakością podejmuje także praca (Bubshait, 2001). Autor przeprowadza porównanie zarządzania jakością i partnerstwa, konkludując, że te dwie strategie wzajemnie się uzupełniają. Artykuł omawia też definicje, zalety i bariery podejścia partnerskiego i podkreśla, że partnerstwo jest metodą redukcji kosztów i minimalizacji konfliktów między uczestnikami przedsięwzięcia. Wśród prac proponujących systemy oceniania funkcjonowania współpracy partnerskiej można jeszcze wymienić, np. Nyström (2008), gdzie przedstawiono quasi-eksperymentalną metodę opartą na danych zebranych bezpośrednio na spotkaniach uczestników dwudziestu przedsięwzięć budowlanych, oraz Cheng i Li (2004), którzy proponują praktyczny model partnerstwa wspomagający jego wdrażanie w przedsięwzięciu.

Kluczową pracą z zakresu teorii partnerstwa w budownictwie jest *The seven pillars of partnering: A guide to second generation partnering* (Bennett i Jayes, 1998), przedstawiająca siedem filarów partnerstwa. Do publikacji odwołujących się do założeń tej pozycji należy praca pt. *Deconstructing partnering in project-based organisation: Seven pillars, seven paradoxes and seven deadly sins* (Bresnen, 2007). Tytułowe siedem filarów partnerstwa to: strategia, członkostwo, sprawiedliwość, integracja, *benchmarking* (porównywanie własnych standardów z najlepszymi), procesy w przedsięwzięciu, informacje zwrotne. Bennett i Jayes (1998) uznają strategię za najważniejszą cechę partnerstwa – taką, od której zależą pozostałe; informacje zwrotne służą do sprzężenia strategii z pozostałymi pięcioma „filarami partnerstwa”. Autor artykułu, Bresnen (2007, s. 371), każdemu filarowi przypisuje paradoks, czyli zagrożenie lub trudność z nim związaną, a także jeden z siedmiu grzechów głównych. I tak paradoksalnym efektem strategii może być „myślenie życzeniowe o strategii i postępowaniu” (lenistwo), członkostwa – „tworzenie relacji zbudowanych na wyłączeniach” (nieczystość), sprawiedliwości – „popieranie wyzyskiwania i oportunistów” (chciwość), integracji – „umacnianie dążenia do kontroli” (łakomstwo), porównywaniu standardów – „ustalanie nieodpowiednich celów” (zazdrość), procesom – „nadmierne planowanie” (gniew), informacji zwrotnej – „brak umiejętności uczenia się” (pycha). Wnioskiem z tej krytycznej w odniesieniu do partnerstwa pracy jest to, że partnerstwo w budownictwie to zjawisko kruche i właśnie dlatego należy pokazywać grożące mu niebezpieczeństwa. Niektórzy autorzy prac teoretycznych uznają zaufanie za najważniejszy czynnik udanego partnerstwa. Jedną z nich jest analiza behawioralnych aspektów partnerstwa w budownictwie (Cheung i in., 2003). Praca na wstępie prezentuje kilka definicji zaufania. Następnie przedstawiono kluczową rolę zaufania jako

krytycznego czynnika sukcesu w partnerstwie, autorzy identyfikują źródła braku zaufania oraz proponują metody rozwijania zaufania. Dane pochodzą z analizy projektu kolejowego w Hongkongu. Zebrano je metodą kwestionariuszy, gdzie oceniano 13 atrybutów partnerstwa w celu identyfikacji tych czynników, które tworzą zaufanie. Autorzy dochodzą do wniosku, że „zaufanie rozwija się z odwzajemniania gestów współpracy. Często uwidacznia się to w czasie kryzysów lub problemów. Tam, gdzie kryzys lub problem zostaje rozwiązany przy współpracy drugiej ze stron, zaufanie między stronami rośnie. To uwypukla ideę współzależności, której często nie szanuje się w budownictwie” (Cheung i in., 2003, s. 340). Autorzy proponują też metody zaradcze sprawdzone w badanym przedsięwzięciu: regularne kwestionariusze oraz comiesięczne spotkania dla omówienia i monitorowania aktualnego stanu relacji partnerskich. Cheung (2007) poddaje w wątpliwość sens podpisywania kontraktów długoterminowych, ponieważ takie projekty narażone są na niepewność i ryzyko. Sugeruje w zamian, że „w przypadku kontaktów długoterminowych, sprawą podstawową jest pewna elastyczność i miejsce na poprawki, by móc uwzględniać zmiany, które mogą zajść podczas trwania kontraktu” (Cheung, 2007, s. 1537). Na rolę zaufania i współpracy wskazują też Kumaraswamy i in. (2005), którzy zajmują się kwestią budowania zintegrowanych zespołów w przedsięwzięciu i wyróżniają kilka obszernych zestawów czynników ułatwiających lub utrudniających budowanie takich zespołów. Również oni, tak jak autorzy poprzedniej pracy, zwracają uwagę na konieczność odejścia od kontraktów długoterminowych na rzecz kontraktów „relacyjnych”, jeśli obecne bariery blokujące budowę zaufania mają się obniżyć. Preferują zatem partnerstwo w przedsięwzięciu.

Inną stroną zaufania jako czynnika budującego partnerstwo w przedsięwzięciu zajmuje się Lazar (2000). W swojej pracy opisuje „kluczowe różnice między strategiami postawy współpracy a relacjami opartymi na zaufaniu (...)” oraz bada „trzy generalne kategorie zaufania (ewolucyjne, spontaniczne i istniejące wcześniej) i dwie różne domeny zaufania (międzyorganizacyjne i wewnątrzorganizacyjne) (...)”. Socjologia, ekonomia i matematyka w odniesieniu do budownictwa łączy się w analizach wykorzystujących teorię gier. W pracy (Sacks i Harel, 2006) badano kontakty tradycyjne oraz wykorzystano teorie gier w matematycznym podejściu (Neumann i Morgenstern, 1947) zakładając, że obie strony działają racjonalnie, są w stanie ciągłego konfliktu i że każdego obchodzą tylko własne efekty działania. Rozważane są różne przypadki zakłóceń wiedzy o zadaniu u każdej z analizowanych stron. Autorzy stwierdzają, że wrogość prowadzi do braku zaufania między stronami tradycyjnego kontraktu. Autorzy dochodzą więc do wniosku, że w odniesieniu do kontraktów partnerskich „otwarte dzielenie się informacjami z podwykonawcami może zredukować niepewność i pomóc uniknąć defensywnego zachowania. Sposobem osiągnięcia tego jest bezpośrednio zaangażowanie podwykonawców w proces wyznaczania realistycznych celów budowlanych” (Sacks i Harel, 2006, s. 879). Teoria gier wykorzystana jest w odniesieniu do zaufania w przedsięwzię-

ciach partnerskich w kilku innych pracach. Wong i in. (2005) badają powstawanie zaufania w przedsięwzięciu budowlanym, ujmując to jako „dylemat więźnia”. Ten aspekt teorii gier wyjaśnia, że cykl zaufania musi zostać zainicjowany przez kierownictwo projektu, a wówczas zostanie odwzajemnione przez inwestora lub konsultanta. W ten sposób uruchamia się cykl zaufania, który podtrzymywany jest przez otwartą i skuteczną komunikację, o co również dbać ma główny wykonawca. Wnioski te wynikają m.in. z bezpośredniej obserwacji realizacji przedsięwzięcia w Hongkongu. Ciekawym ujęciem teoretycznym jest praca (Nyström, 2008), gdzie autor definiuje partnerstwo oraz przedstawia w postaci graficznej jako „kwiat partnerstwa” (ang. *partnering flower*) (Nyström, 2008, s. 478): jego środek to zaufanie i wzajemne zrozumienie, a płatki to: czynności budujące relację, wybór partnerów, stałe i zaplanowane spotkania, otwartość, zewnętrzny obserwator dyskusji (bezstronny, konieczny dla jej inicjowania na początku projektu), kontrakty dotyczące inicjatyw ekonomicznych i wcześniej ustalona metoda rozwiązywania sporów. „Kwiat partnerstwa” może być przydatny na początku negocjacji kontraktu partnerskiego jako narzędzie pomocnicze. Innym podejściem teoretycznym jest wykorzystanie analizy sieci społecznych (ang. *social network analysis: SNA*). Tym terminem posługuje się Pryke, (2004). „Przedsięwzięcie budowlane jest pojmowane jako pewna liczba sieci wymiany informacji, sklasyfikowanych według głównych funkcji przedsięwzięcia i wsparta inicjatywą dotyczącą wykonania, oraz sieci relacji wynikających z kontraktu. (...) Analiza sieci społecznych (SNA) daje ważne, nowe podejście ilościowe w analizie porównawczej pozyskania i zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi. SNA umożliwia porównanie tradycyjnych metod zarządzania przedsięwzięciem z innowacyjnymi metodami zarządzania” (Pryke, 2004, s. 787). Dzięki analizie funkcjonalnej można sporządzić graficzne reprezentacje zmieniających się ról w danym przedsięwzięciu (na podstawie danych ilościowych). Sieci można podzielić na trzy kategorie: sieci relacji kontraktowych, sieci inicjatyw dotyczących wykonania, sieci wymiany informacji. Autor stwierdza, że „niesieciowe formy analizy przedstawiają proces budowy jako linearny, ze względnie małym poziomem interakcji (...). Proces budowy wymaga podejścia nie linearnego i iteratywnego, ponieważ jest to proces o wzrastającym stopniu złożoności. Sieci są bardziej odpowiednie do przedstawiania tego procesu niż metody tradycyjne” (Pryke, 2004, s. 795). Problem wymiany informacji w przedsięwzięciu partnerskim podjęto też w pracach (Drejer i Vinding, 2006) i (Chan i in., 2005). Pierwsza z nich na podstawie danych z duńskiego budownictwa pokazuje gromadzenie i dzielenie się wiedzą zyskaną przez przedsiębiorstwo w danym projekcie, który jest okazją do innowacji, a więc i ciągłego uczenia się. Druga praca bada „przedsięwzięcia budowlane jako sieci uczące się”. Adaptuje tu wielostronny model uczenia się w organizacji (ang. *multifacet model of organizational learning*), który proponują Lipshitz i in. (2002). Bresnen i Marshall (2000) sporządzili ogólny przegląd problemów i dylematów, z jakimi zmagają się

przedsiębiorstwa partnerskie, rozważają też niektóre z nich, wykorzystując nauki społeczne i teorię organizacji.

Jeśli chodzi o kwestię stosowania partnerstwa w różnych częściach świata, zwraca uwagę ilość analiz przeprowadzonych na rynkach Dalekiego Wschodu, a w nich aspekt kulturowy. Phua i Rowlinson (2003), (2004) badają pod tym względem budownictwo w Hongkongu. Wyróżniają dwa rodzaje zachowań (Phua i Rowlinson, 2004, s. 780): kolektywizm i indywidualizm. Większość krajów azjatyckich to społeczności o kolektywistycznym typie zachowań. To według autorów ma wpływ na sferę pracy zawodowej i determinuje działanie w zespole. Podobne badania przeprowadzają metodą sondażu Kwan i Ofori (2001) na liczbie 77 chińskich przedsiębiorstw budowlanych w Singapurze. Ich artykuł pokazuje, jak chińska kultura wpływa na sposób prowadzenia interesów i wdrażanie partnerstwa w budownictwie. W opracowaniu (Koraltan i Dikbas, 2002) podjęto jeszcze inny aspekt mający wpływ na partnerstwo z kolei w budownictwie w Turcji, gdzie najistotniejszy okazuje się aspekt prawny: w tym kraju przeszkodą dla wdrażania partnerstwa są restrykcyjne przepisy prawne, regulujące kontrakty budowlane, zwłaszcza na projekty publiczne. Biurokracja nie pozwala zatem na kontrakty partnerskie. Większą swobodę, a więc i szanse na skorzystanie z zalet partnerstwa, mają w Turcji przedsiębiorstwa prywatne. Podobne problemy natury administracyjnej opisują Ng i in. (2002), którzy badają rozwój partnerstwa w przedsięwzięciach budowlanych zamawianych przez rząd Australii. W badanych przedsięwzięciach nieefektywność była zazwyczaj wynikiem zbyt sztywnych procedur biurokratycznych ze strony klienta, czyli rządu australijskiego. Partnerstwo w projektach publicznych analizują też Głagola i Sheedy (2002).

Podsumowując, powyższy przegląd literatury pokazuje, że pomimo iż partnering jako strategia w budownictwie jest wdrażany od niedawna, jego idea już rozprzestrzeniła się w bardzo różnych i często bardzo odległych częściach świata. Ponieważ jest to podejście nowe, a szczególnie, na co zwraca uwagę większość autorów, nowatorskie w środowisku budowlanym, w którym zakorzeniona jest rywalizacja, przedsiębiorstwa stosujące je napotykają całą gamę problemów. Zatem nie dziwi to, że oprócz prac optymistycznych, promujących partnerstwo w projekcie oraz partnerstwo strategiczne i opisujących jego zalety, część opracowań wskazuje na różnorodne problemy, zarówno wewnętrzne dotyczące uczestników przedsięwzięcia, jak i zewnętrzne, np. prawne, z którymi borykają się przedsiębiorstwa partnerskie. Większość prac dotyczy partnerstwa w przedsięwzięciu budowlanym. Wiele badań stanowi dowód na to, że partnerstwo w budownictwie jest zjawiskiem interdyscyplinarnym, mającym istotny aspekt nie tylko techniczny i ekonomiczny, ale również socjologiczny i kulturowy. Wszystkie omówione tu **prace mają jedną wspólną cechę: autorzy żadnej z nich nie twierdzą, że podejście partnerskie jest dla budownictwa niewłaściwe; wszyscy natomiast przewidyują rozwój partnerstwa w przyszłości.**

2. PRZEPROWADZENIE BADAŃ RELACJI PARTNERSKICH PRZEDSIĘBIORSTW BUDOWLANYCH

2.1. MODEL RELACJI PARTNERSKICH PRZEDSIĘBIORSTW BUDOWLANYCH

Współpraca partnerska na rynku instytucjonalnym (ang. *business-to-business*) polega na tworzeniu relacji partnerskich pomiędzy przedsiębiorstwami. Pojęcie relacji partnerskich nie jest precyzyjnie zdefiniowane i nie jest opisane liczbowo. Podstawowe trzy cechy charakterystyczne dla relacji partnerskich, silnie akcentowane we wszelkich opracowaniach z zakresu partnerstwa (rozdział 1), to:

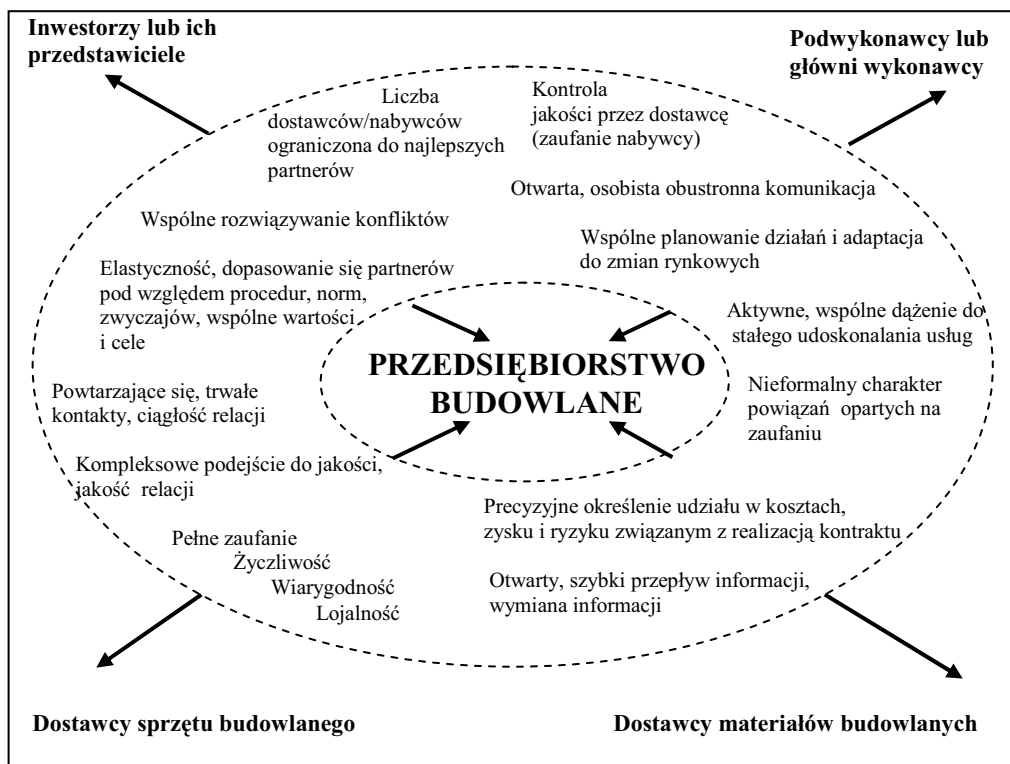
- długofalowość relacji,
- wspólne cele partnerów,
- wzajemne zaufanie.

Autorka zadała sobie pytanie, jakie są kryteria świadczące o tym, czy dane relacje przedsiębiorstwa budowlanego na rynku instytucjonalnym są partnerskie czy tradycyjne. Na podstawie przeglądu literatury przedmiotu, szczególnie (Świątowiec, 2006) oraz własnych doświadczeń badawczych i przemyśleń w tym zakresie, autorka opracowała zestaw czternastu parametrów kwalifikujących relacje przedsiębiorstw budowlanych jako tradycyjne lub partnerskie oraz określiła w sposób jakościowy wartości tych parametrów w obu przypadkach (tabela 2.1). Na tej podstawie autorka opracowała graficzny model relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych z czterema głównymi podmiotami na rynkach instytucjonalnych (rys. 2.1).

Stopniowanie poziomu relacji jest kwestią wielokrotnie podejmowaną w literaturze przedmiotu. Otto (1999, s. 100), powołując się na (Kotler, 1994b), wyróżnia i omawia pięć poziomów relacji, nazywając je kolejno: poziom podstawowy, reagujący, odpowiedzialny, proaktywny, partnerski. Webster (1992) omawiając ewolucję związków pomiędzy dostawcą a odbiorcą, rozpoczyna rozważania od pojedynczych transakcji, następnie transakcji powtarzalnych, powiązań długookresowych, związków partnerskich, a kończy na sojuszach strategicznych. Podobnie Fonfara (2004, s. 63) powołując się na (Hutt i Speh, 1998, s. 108) oraz Otto (1999, s. 99), powołując się na (Kotler, 1994b), podają i omawiają różne poziomy relacji pomiędzy sprzedającymi a nabywcami na rynku przedsiębiorstw, począwszy od wymiany koncentrującej się na pojedynczej transakcji poprzez powtarzanie transakcji, długookresowe relacje, partnerstwo do wymiany opartej na ścisłej współpracy poprzez umowę, czyli aliansach strategicznych.

Charakterystyka parametrów relacji przedsiębiorstwa budowlanego w podejściu tradycyjnym i partnerskim

Nazwa parametru	Relacje tradycyjne	Relacje partnerskie
Podstawa składania zamówienia	Wybór ze względu na najniższą cenę	Cena nie jest najważniejsza; Podejście całościowe i wybór partnera m.in. ze względu na wysoką jakość usług i relacji, umiejętność rozwiązywania problemów, jego wiarygodność, lojalność i pozytywny wizerunek
Liczba dostawców (towarów i usług)	Duża, konkurują oni ze sobą	Ograniczona do najlepszych partnerów
Podejście do kontroli jakości usług	Każdorazowo inspekcja przez nabywcę przy odbiorze	Kontrola jakości przez dostawcę; Nabywca ma zaufanie do sprawdzonego partnera
Podział kosztów	Nabywca przejmuje oszczędności kosztów, więc dostawca je ukrywa; Strategia <i>win-lose</i>	Wspólne precyzyjne określenie udziału w kosztach, zysku i ryzyku związanym z realizacją kontraktu; Strategia <i>win-win</i>
Adaptacja do zmian rynkowych	Nabywca sam określa reakcje na zmieniające się warunki rynkowe	Nabywca i dostawca wspólnie planują działania i wspólnie opracowują plan adaptacji do zmian rynkowych
Uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa	Brak	Aktywne, wspólne dążenie do ciągłego udoskonalania usług
Wzajemne relacje	Czysto formalne, handlowe, oparte na umowach; Widoczna sztywność w zachowaniu; Anonimowość	Często nieformalne, oparte na zaufaniu, nieanonimowe, bliskie, zindywidualizowane i wielopłaszczyznowe; Partnerska współpraca
Sposób komunikowania się	Komunikacja minimalna ograniczona do zamówień i reklamacji, wymuszona procedurami	Komunikacja otwarta, inicjowana obustronnie, spontaniczna, zarówno osobista, jak i pisemna (elektroniczna) czy telefoniczna
Dzielenie się informacją	Ograniczony przepływ informacji	Wymiana informacji oraz doświadczeń; Otwarty, szybki przepływ informacji
Rozwiązywanie konfliktów	Nabywca jednostronnie rozwiązuje konflikty	Wspólne rozwiązywanie konfliktów; Istnieje wspólny mechanizm rozwiązywania konfliktów
Normy, reguły postępowania	Brak wspólnych reguł postępowania; Rozbieżne cele	Wspólne wartości i cele; Dopasowanie się partnerów pod względem procedur, norm, zwyczajów, zachowań organizacyjnych
Częstotliwość kontaktów	Pojedyncze kontakty	Powtarzające się trwałe kontakty, ciągłość relacji, długotrwałe relacje biznesowe
Podejście do problemów jakości	Wyłącznie skupienie się na jakości technicznej produktu	Kompleksowe podejście do problemów jakości; Bardzo ważna jakość relacji
Zaufanie	Brak zaufania w biznesie	Widoczne zaufanie



Rys. 2.1. Graficzny model relacji partnerskich przedsiębiorstwa budowlanego z czterema podstawowymi podmiotami na rynkach instytucjonalnych

Autorka założyła, że relacje mogą kształtować się w skali pięciostopniowej od 1 – relacje tradycyjne do 5 – relacje partnerskie. Opis skrajnych punktów skali znajduje się w tabeli 2.1. Taki sposób modelowania relacji przedsiębiorstw budowlanych i przyjęcia takich, a nie innych parametrów, zastał uzasadniony w podrozdziale 6.2, gdzie zaproponowano zastosowanie logiki rozmytej.

Autorka przyjęła następujący model badawczy relacji partnerskich, który zastosowała do opracowania narzędzia badawczego – kwestionariusza wywiadu.

Zakłada się, że przedsiębiorstwo budowlane pozostaje w relacji z czterema podstawowymi podmiotami otoczenia: dostawcami materiałów, maszyn budowlanych, podwykonawcami/głównymi wykonawcami, inwestorami/inwestorami zastępczymi. Każda z tych relacji jest opisana przez 14 parametrów. Nazwy parametrów są podane w tabeli 2.1. Dla każdego parametru relacji oraz podmiotu określa się jego ocenę (O_1, O_2, \dots, O_{14}) oraz dla każdego parametru relacji określa się jego ważność (W_1, W_2, \dots, W_{14}) i wpływ na sukces przedsiębiorstwa budowlanego (S_1, S_2, \dots, S_{14}).

Relacje partnerskie opisano przez funkcje oceny relacji:

$f_{r_1}(O_1, O_2, \dots, O_{14}, W_1, W_2, \dots, W_{14})$ – ocena relacji przedsiębiorstwa budowlanego z dostawcami materiałów,

$f_{r_2}(O_1, O_2, \dots, O_{14}, W_1, W_2, \dots, W_{14})$ – ocena relacji przedsiębiorstwa budowlanego z dostawcami maszyn,

$f_{r_3}(O_1, O_2, \dots, O_{14}, W_1, W_2, \dots, W_{14})$ – ocena relacji przedsiębiorstwa budowlanego z podwykonawcami/głównymi wykonawcami,

$f_{r_4}(O_1, O_2, \dots, O_{14}, W_1, W_2, \dots, W_{14})$ – ocena relacji przedsiębiorstwa budowlanego z inwestorami/ inwestorami zastępczymi,

przyjmując, że $o_i \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dla $i = 1, 2, \dots, 14$ oraz $w_i \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dla $i = 1, 2, \dots, 14$.

Tworząc funkcje oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych, korzysta się z parametrów O_1, O_2, \dots, O_{14} oraz W_1, W_2, \dots, W_{14} (rozdział 4, 6, 8), natomiast parametry te oraz parametry S_1, S_2, \dots, S_{14} , przyjmując, że $s_i \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dla $i = 1, 2, \dots, 14$, stosuje się w sterowaniu relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego (rozdział 7) przy wyborze parametrów, które przedsiębiorstwo budowlane powinno poprawić. W kolejnych rozdziałach pracy oznaczenia funkcji i parametrów są zgodne z oznaczeniami przyjętymi w metodach matematycznych, zastosowanych w tych rozdziałach. Ze względu na przejrzystość graficzną na rysunkach w rozdziale 6 oraz w rozdziale 7 przyjęto oznaczenia parametrów relacji: A...N.

2.2. PROJEKT I REALIZACJA BADAŃ

Problematyka relacji partnerskich w budownictwie była już analizowana przez naukowców w krajach o wyższym poziomie rozwoju gospodarczego niż Polska. Brakuje natomiast publikacji krajowych, prezentujących wyniki badań w zakresie omawianej problematyki. Na Słowacji i Ukrainie również brakuje znaczących publikacji w tym zakresie.

Aby wypełnić tę lukę, autorka zaprojektowała i na przełomie 2007 i 2008 roku podjęła badania w zakresie współpracy partnerskiej w budownictwie. Jako metodę badawczą wybrała metodę wywiadu standaryzowanego opartego na kwestionariuszu wywiadu. Metody badań kwestionariuszowych oraz możliwości ich zastosowania w budownictwie autorka omówiła w swoim podręczniku (Radziszewska-Zielina, 2006). Metody badań kwestionariuszowych w budownictwie zostały omówione również m.in. w publikacjach (Pabian, 1999), (Mesárošová i in., 2008). Badania przeprowadzone przy użyciu tej metody są wprawdzie bardzo czasochłonne, ale najlepiej sprawdzają się w praktyce przy tego typu problemach badawczych. W trakcie bezpośredniej rozmowy łatwiej jest dotrzeć do eksperta z przedsiębiorstwa budowlanego, zmotywować go do wzięcia udziału w badaniu i do odpowiedzi na wszystkie pytania badawcze niż w przypadku zastosowania

innej metody, np. ankiety. Co do innych metod, np. ankiety, występują problemy z całościowym wypełnieniem i ze zwrotem kwestionariuszy. Jedyńm mankamentem wybranej metody jest sam trud jej realizacji. Zaprojektowanie, zorganizowanie i przeprowadzenie niniejszych badań w trzech krajach było dużym przedsięwzięciem. Opracowane narzędzie badawcze, kwestionariusz wywiadu, zamieszczono w Załączniku nr 1 (CD).

Badania były obszerne i dotyczyły m.in. znaczenia i wpływu różnych podmiotów na funkcjonowanie przedsiębiorstwa budowlanego; poziomu kształtowania relacji przedsiębiorstwa budowlanego (podejście tradycyjne – transakcyjne czy partnerskie – relacyjne) z dostawcami materiałów i sprzętu budowlanego, podwykonawcami i głównymi wykonawcami, inwestorami lub ich przedstawicielami; stosowania partnerstwa w ramach jednego przedsięwzięcia budowlanego oraz partnerstwa strategicznego w wielu przedsięwzięciach; realizacji inwestycji budowlanych w ramach aliansów strategicznych oraz barier i korzyści ze stosowania podejścia partnerskiego.

Organizacja i przebieg badań był następujący. Do badań zostały wybrane trzy kraje: Polska, Słowacja i Ukraina. W każdym państwie wytypowano do przeprowadzenia badań pewien obszar. Ze względu na możliwości organizacyjne i finansowe w Polsce wybrano województwo małopolskie, na Słowacji województwo koszyckie oraz presowskie, a na Ukrainie zakarpackie. Zasięg badań – powierzchnia obszaru, na którym były przeprowadzone badania w poszczególnych krajach, jest porównywalna – około 13–15 tys. km². Liczba przedsiębiorstw budowlanych o zarejestrowanej działalności na tych obszarach jest już różna, największa liczba przedsiębiorstw budowlanych znajduje się w Małopolsce. W województwie małopolskim są to podmioty zarejestrowane w bazie REGON. O ile w przypadku Polski i Słowacji można byłoby podjąć próbę udowodnienia, że badania w wybranych regionach są reprezentatywne dla całego kraju (są to województwa typowe, średnie, ani bardzo bogate, ani bardzo biedne, bez stolicy kraju), o tyle w przypadku Ukrainy już nie. Województwo zakarpackie jest zdecydowanie bardziej uboższe pod każdym względem, również pod względem działalności przedsiębiorstw budowlanych, niż np. okolice Kijowa, oraz jest specyficzne ze względu na położenie geograficzne (graniczy z trzema państwami).

Przyjęto, że w kolejnych rozdziałach pracy, ilekroć będzie mowa o wynikach badań przeprowadzonych w wymienionych regionach, dla uproszczenia autorka będzie pisać o polskich, słowackich i ukraińskich przedsiębiorstwach budowlanych, mając na uwadze jedynie przedsiębiorstwa budowlane z wybranych regionów w poszczególnych krajach, a nie z całego kraju.

Dobór populacji do badań był następujący: założono, że badane będą głównie przedsiębiorstwa średnie i duże w wybranych regionach. W ustawie o swobodzie działalności gospodarczej (DzU z 2004, nr 173, poz. 1807) zdefiniowano pojęcie mikro-, małego oraz średniego przedsiębiorcy. Przyjęto klasyfikację, że mikroprzedsiębiorstwa budowlane zatrudniają do 9 pracowników, małe przedsiębiorstwa

budowlane – od 10 do 49 pracowników, średnie od 50 do 249 pracowników, a duże przedsiębiorstwa budowlane ponad 249 pracowników. Z badań we wszystkich trzech krajach wykluczono mikroprzedsiębiorstwa budowlane. Ich liczby nie uwzględniono zatem w tabeli 2.2. Małe i średnie przedsiębiorstwa budowlane zakładane są często tylko dlatego, że w danym momencie zaobserwować można nagły wzrost koniunktury rynku budowlanego, rozkwit w branży i właściciele chcą spróbować swoich sił. Część z nich nie ma odpowiedniej wiedzy i przygotowania technicznego, część za kilka miesięcy przestanie istnieć lub zmieni branżę na równie „modną” w danym momencie. W takiej sytuacji trudno mówić o stosowaniu podejścia partnerskiego w budownictwie. Ponadto mikroprzedsiębiorstw jest dużo, więcej niż średnich i dużych przedsiębiorstw budowlanych, a zatem ich zbadanie znacznie zwiększyłoby czas i koszty. Zasadne jest więc pominięcie tej grupy przedsiębiorstw budowlanych. Badania zaprojektowano jako tzw. wyczerpujące, czyli przeprowadzone na całej populacji, a nie na wylosowanej z niej próbie badawczej.

Badania rozpoczęto w Polsce pod koniec 2007 roku, a zakończono na Ukrainie w połowie 2008 roku. Badania w Małopolsce autorka przeprowadziła z udziałem studentów Wydziału Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej. Studenci zostali przeszkoleni w temacie, zakresie i celach niniejszych badań, a realizowali je w ramach zajęć ćwiczeniowych związanych z zarządzaniem w budownictwie. Z Głównego Urzędu Statystycznego w Krakowie zakupiono adresową bazę danych średnich i dużych przedsiębiorstw budowlanych w województwie małopolskim. Autorka przeprowadziła samodzielnie 26 wywiadów, a pozostałe – przeszkoleni przez nią studenci.

Kwestionariusz wywiadu przetłumaczono na język słowacki i ukraiński.

W ramach wyjazdów z programu Erasmus na wykłady na politechnikę w Koszycach autorka przeszkoliła z tematu badań słowackich studentów budownictwa oraz pracowników Research Institute of Building Informatics (Výskumný ústav stavebnej informatiky, spol. s.r.o. Košice), którzy przeprowadzili badania na Słowacji i Ukrainie. Nad całością realizacji badań za granicą czuwał doc. inż. František Mesároš. Ponieważ w wybranych regionach na Słowacji i Ukrainie jest przeszło dwukrotnie mniej przedsiębiorstw budowlanych średnich i dużych niż w Małopolsce, dopuszczono, by oprócz nich zbadano największe przedsiębiorstwa budowlane spośród grupy przedsiębiorstw małych.

Respondentami byli odpowiednio dobrani eksperci z przedsiębiorstw budowlanych, potrafiący udzielić odpowiedzi na zadawane pytania badawcze – właściciele, menedżerowie, kierownicy budów.

Dane zawarte w tabeli 2.2 odnoszące się do liczby przedsiębiorstw budowlanych na Ukrainie są przybliżone, ponieważ brakuje odpowiednich publikacji. Z ukraińskiego urzędu statystycznego autorka otrzymała jedynie informację, że wszystkich przedsiębiorstw budowlanych w województwie zakarpackim jest ogółem 1036.

Dane statystyczne odnośnie do przeprowadzonych badań*

Nazwa państwa i regionu	Powierzchnia km ²	Liczba mieszkań-ców	Liczba przedsiębiorstw budowlanych			
			małych	średnich	dużych	zbadanych
Polska	województwo małopolskie (Kraków + okolice)					
	15 200	3 282 000	888	148	19	147
Słowacja	województwo koszyckie (Koszyce + okolice)					
	6 753	770 000	282	37	3	81
	województwo presowskie (Presow + okolice)					
	8 998	803 000	328	38	0	87
	razem województwo (koszyckie i presowskie)					
	14 751	1 573 000	610	75	3	168
Ukraina	województwo zakarpacke (Użgorod + okolice)					
	12 777	1 258 264	350	35	2	112

* Opracowanie własne na podstawie danych GUS, ročenka slovenského stavebníctva oraz informacji od ekspertów z branży budowlanej

Dane otrzymane z przedsiębiorstw budowlanych zakodowano w bazie danych programu ConRel (opis w podrozdziale 9.1). W przypadku badań zaprojektowanych jako panelowe możliwe jest przechowywanie baz danych badań wykonanych w różnych okresach (np. z badań obecnych i powtórzonych za 4 lata), porównanie danych, określenia, jakie nastąpiły zmiany w odpowiedziach na poszczególne pytania oraz czy i jak zmieniły się końcowe wyniki badania.

Wyniki badań kwestionariuszowych omówiono w kolejnych rozdziałach pracy (3–6). Ponieważ pracę napisano i wydano na uczelni technicznej (Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej), pominięto aspekt ekonomiczny, polityczny i społeczny wybranych regionów w trzech krajach. Autorka, w niniejszym opracowaniu, nie analizuje wpływu różnic kulturowych w badanych regionach na działalność biznesową ani jak te różnice mogą wpływać na kształtowanie się relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych.

3. WAGA I WPŁYW PODMIOTÓW OTOCZENIA NA FUNKCJONOWANIE PRZEDSIĘBIORSTW BUDOWLANYCH

3.1. PRZEDSIĘBIORSTWO BUDOWLANE I JEGO OTOCZENIE

W niniejszym opracowaniu przedsiębiorstwo budowlane rozumiane będzie jako przedsiębiorstwo świadczące wyłącznie lub przede wszystkim usługi budowlane jako generalny wykonawca albo podwykonawca. Przez pojęcie *usługa budowlana*, będzie rozumiana czynność polegająca na wykonaniu robót budowlanych, przy czym ilość i zakres wykonywanych robót, sposób wykonania, użyte materiały oraz cena i termin zakończenia są uzgodnione z inwestorem. Podobnie ujęcie przedsiębiorstwa budowlanego można znaleźć w podręczniku (Starzyk i in., 2007, s. 37-38): „Przedsiębiorstwem budowlanym nazywamy takie przedsiębiorstwo, które w ramach swojej przeważającej działalności zajmuje się wykonywaniem robót budowlanych. (...) Wiele przemawia za tym, by działalność przedsiębiorstwa budowlanego zaliczyć do kategorii usług”. W tym kontekście można stwierdzić, że wykonawca sprzedaje swoje umiejętności wykonania obiektu budowlanego. Zgodnie z Prawem Budowlanym (DzU 1994, nr 89, poz. 414), mówiąc o robotach budowlanych mamy na myśli budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego. Warto zauważyć, że ponadto istnieją różne inne definicje robót budowlanych w zależności od zagadnienia tematycznego. I tak na przykład zgodnie z ustawą Prawo Zamówień Publicznych (DzU 2007, nr 223, poz. 1655) przez usługi rozumie się wszelkie świadczenia, których przedmiotem nie są roboty budowlane lub dostawy, a przez roboty budowlane – wykonanie albo zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych. W kolejnej części pracy autorka będzie posługiwać się definicją usług i robót budowlanych podaną na początku podrozdziału 3.1. W tym ujęciu projektowanie obiektów budowlanych nie jest częścią robót budowlanych. Zajmują się tym biura projektów. W praktyce przedsiębiorstwo budowlane jako działalność dodatkową może oferować projektowanie obiektów, które będzie realizować. Niektóre przedsiębiorstwa budowlane trudnią się dodatkowo działalnością deweloperską.

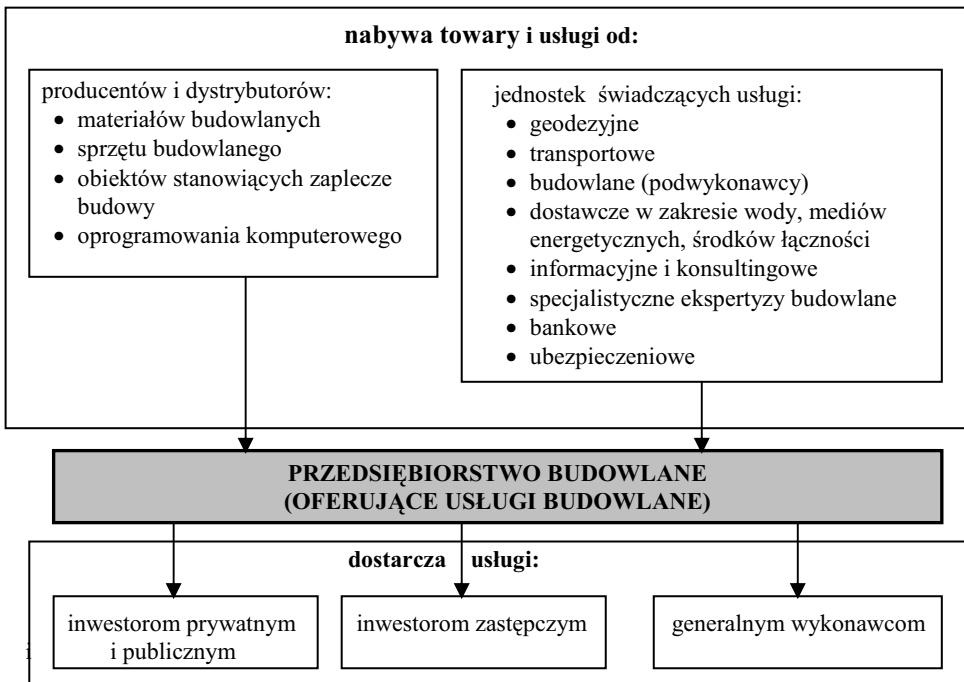
W działalności gospodarczej dobra niematerialne (usługi) i dobra materialne często się ze sobą łączą i uzupełniają. Wyróżnia się:

- czyste dobra materialne np. sprzedaż materiałów budowlanych (skład, hurtownia), sprzedaż obiektów budowlanych (biuro nieruchomości),

- dobra materialne wspomagane usługami, np. sprzedaż nowoczesnych systemów dociepnień wraz z ofertą ich realizacji (producent-wykonawca), sprzedaż gotowych domów przez przedsiębiorstwo, które je samo wcześniej zrealizowało (wykonawca-deweloper), sprzedaż obiektów budowlanych wraz z ofertą usługi zarządzania nieruchomością (deweloper-zarządca), sprzedaż gotowych projektów domów, które wcześniej pracownicy biura zaprojektowali,
- usługi wspierane dobrami materialnymi, np. roboty budowlane, których nie da się wykonać bez zastosowania i trwałego wbudowania odpowiednich materiałów budowlanych, np. murowanie, tynkowanie (wykonawca),
- czyste usługi, np. usługa zaprojektowania obiektu budowlanego (biuro projektów), szkolenie BHP, usługa wykopania rowu (wykonawca).

Trudno jest jednoznacznie wpisać usługę budowlaną tylko w jednym miejscu przedstawionego kontinuum, o czym świadczą podane przykłady. Są to zarówno czyste usługi, jak i usługi wspierane dobrami materialnymi, same mogą również wspomagać dobra materialne. Podstawowe cechy usług budowlanych autorka zebrała i omówiła w swoim podręczniku (Radziszewska-Zielina, 2006, s. 12-14).

Przedsiębiorstwo budowlane może występować jako nabywca oraz dostawca. Żeby mogło sprzedać usługę budowlaną, musi najpierw zakupić odpowiednie produkty (towary i usługi) (rys. 3.1).



Rys. 3.1. Przedsiębiorstwo budowlane w relacji nabywca – dostawca

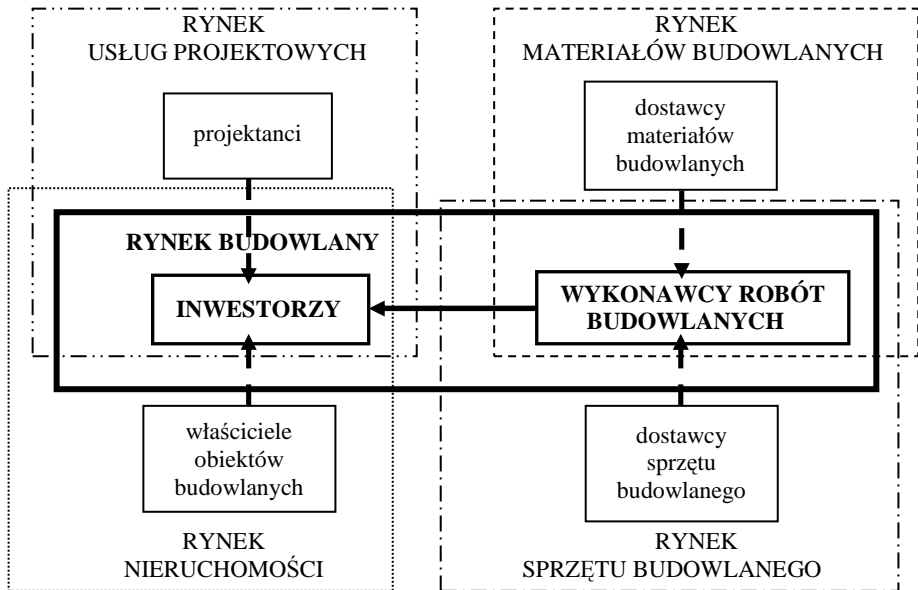
Przedsiębiorstwo budowlane jest nabywcą materiałów budowlanych, usług transportowych, maszyn i urządzeń budowlanych. Część przedsiębiorstw budowlanych posiada transport własny. Sprzęt budowlany przedsiębiorstwo może posiadać w ramach własnych zasobów firmy lub wypożycza go na potrzebny okres od przedsiębiorstw oferujących wynajem sprzętu budowlanego. Ponadto przedsiębiorstwo budowlane nabywa m.in. oprogramowanie komputerowe, usługi geodezyjne, usługi budowlane (od podwykonawców), usługi związane z dostawą wody i mediów, usługi bankowe, ubezpieczeniowe.

Przedsiębiorstwo budowlane jest dostawcą usług budowlanych. Odbiorcami usług budowlanych są inwestorzy prywatni i publiczni, inwestorzy zastępczy, firmy budowlane występujące jako główni wykonawcy. Przedsiębiorstwo budowlane jako działalność dodatkową może oferować projektowanie obiektów, które będzie realizować. Niektóre przedsiębiorstwa budowlane trudnią się dodatkowo działalnością deweloperską. Z kolei w praktyce najczęściej deweloper występuje w roli inwestora.

Pojęcie rynku jest definiowane w literaturze w sposób następujący. „Ekonomiści pojęcie rynku odnoszą do zbioru nabywców i sprzedających, którzy dokonują transakcji określonego produktu” (Kotler, 1994, s. 10). „Za rynek w znaczeniu ekonomicznym uważa się ogół stosunków wymiennych (towarowo-pieniężnych) między sprzedającymi, oferującymi do sprzedaży towary i usługi po określonej cenie i reprezentującymi podaż, a kupującymi, zgłaszającymi zapotrzebowanie na te towary i usługi znajdujące pokrycie w funduszach nabywczych i reprezentującymi popyt” (Mynarski, 1993, s. 9-10). W definicji rynku Kotler kładzie nacisk na nabywców, chcąc pokazać ich duże znaczenie w podejściu marketingowym. „Z punktu widzenia marketingu sprzedający tworzą gałąź, natomiast nabywcy rynek (...). Rynek składa się ze wszystkich potencjalnych klientów, mających określoną potrzebę lub pragnienie, którzy w celu jej zaspokojenia są gotowi i są w stanie dokonać wymiany” (Kotler, 1994, s. 9-10).

Zatem rynek budowlany to taki rynek, na którym oferowanym produktem i przedmiotem obrotu jest wykonawstwo budowlane związane z robotami budowlanymi. Rynki związane z rynkiem budowlanym to: rynek materiałów budowlanych, rynek sprzętu budowlanego i rynek usług projektowych (rys. 3.2). Jako rynek konkurencyjny można traktować w tym ujęciu rynek nieruchomości. Jest to szczególnie widoczne w przypadku wtórnego rynku nieruchomości. Inwestor zamiast zlecić przedsiębiorstwu budowlanemu wykonanie usługi w postaci wybudowania domu, może kupić w biurze nieruchomości gotowy obiekt, np. dom, który już istnieje od 8 lat. Podobnie autorzy podręcznika (Starzyk i in., 2007) traktują rynek nieruchomości jako antagonistyczny w stosunku do rynku budowlanego. Należy jednak zauważyć, że pierwotny rynek nieruchomości poniekąd współpracuje z rynkiem budowlanym, ponieważ firmy deweloperskie budują mieszkania i jednocześnie je sprzedają. O ile w przypadku rynku domów można jeszcze mówić o konkurencyjności tych rynków, o tyle raczej nikt nie zleca przedsiębiorstwom

budowlanym wybudowania mieszkania (ewentualnie można zlecić remont). Na pierwotnym rynku mieszkaniowym „zlecenie” wybudowania jest tożsame z zakupem mieszkania w firmie deweloperskiej.



Rys. 3.2. Uproszczony schemat relacji rynkowych w przypadku tradycyjnego rozdziału ról inwestora, projektanta i wykonawcy robót budowlanych; źródło: (Starzyk i in., 2007, s. 54)

Rynek instytucjonalny, inaczej rynek przedsiębiorstw (ang. *business-to-business* lub B2B), jest rozumiany jako „całokształt relacji występujących w procesie kupna/sprzedaży pomiędzy firmami” (Fonfara, 2004, s. 10), a w szerszym ujęciu pomiędzy organizacjami (przedsiębiorstwa, organizacje rządowe, instytucje). Relacje przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych polegają na relacjach pomiędzy przedsiębiorstwami budowlanymi a np. podwykonawcami, dostawcami materiałów, dostawcami maszyn budowlanych. Przedmiotem transakcji nie musi być tutaj usługa budowlana, lecz np. materiał budowlany. Do dalszych rozważań autorka dopuściła również relacje pomiędzy przedsiębiorstwami budowlanymi a inwestorami, ponieważ niewspółmiernie częściej inwestorem na rynku budowlanym jest instytucja, np. gmina, firma deweloperska, inne przedsiębiorstwo budowlane, niż klient indywidualny. Większość przedsiębiorstw budowlanych działa głównie lub wyłącznie na rynkach instytucjonalnych. Sprzedaż usług budowlanych indywidualnym odbiorcom finalnym – ostatecznym użytkownikom obiektów budowlanych, dotyczy raczej bardzo małych przedsiębiorstw remontowych. Mikroprzedsiębiorstwa budowlane nie są przedmiotem rozważań w niniej-

szym opracowaniu. Uzasadnione jest uwzględnienie inwestorów budowlanych na rynku instytucjonalnym.

Otoczenie przedsiębiorstwa budowlanego można podzielić na makro- i mikrootoczenie. W skład mikrootoczenia wchodzi podmioty gospodarcze, instytucje i osoby fizyczne, które znajdują się w bezpośrednim zasięgu działania przedsiębiorstwa. Najistotniejszym elementem mikrootoczenia są klienci oraz inne przedsiębiorstwa budowlane stanowiące konkurencję. Przedsiębiorstwo budowlane oraz jego klienci, konkurenci, dostawcy, kooperanci działają w szerszym otoczeniu – region, państwo, Europa, świat. To szersze otoczenie to makrootoczenie. Zachodzą w nim ciągłe zmiany (demograficzne, ekonomiczne, techniczne, polityczne, społeczne). Na działalność przedsiębiorstwa budowlanego mają wpływ np. niekorzystne regulacje prawne, wzrost podatku VAT na materiały i roboty budowlane, ograniczenie ulg budowlanych, zubożenie społeczeństwa, niż demograficzny, zmieniające się trendy, wahania w popycie na materiały i usługi budowlane, pojawienie się nowych, zachodnich konkurentów w branży, zmiana sytuacji politycznej, wojny na świecie, które w sposób istotny wpływają na branżę budowlaną, a w szczególności na działalność danego przedsiębiorstwa (rys. 3.3).

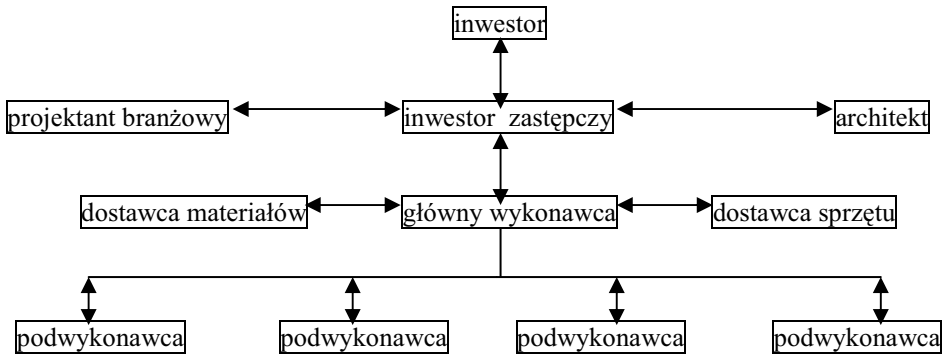


Rys. 3.3. Przykładowe elementy mikro- i makrootoczenia przedsiębiorstwa budowlanego; opracowanie własne na podstawie (Pabian, 1999, s. 22)

„Pojęcie *przedsięwzięcie* jest związane z prawem gospodarczym i traktowane jest jako ponoszenie nakładów gospodarczych (finanse, materiały, środki pracy) (...). Przedsięwzięcie budowlane jest częścią przedsięwzięcia inwestycyjnego i obejmuje następujący zakres: przygotowanie, organizację realizacji i także funkcjonowanie systemów budowlanych (...). W pojęciu przedsięwzięcie budowlane

mieszczą się takie działania, jak: przygotowanie koncepcyjne, organizacja i realizacja budowy, montaż, remont i rozbiórka” (Kapliński, 2007, s. 13).

Relacje pomiędzy uczestnikami budowlanego procesu inwestycyjnego tworzą sieci biznesowe. Schemat takiej przykładowej sieci przedstawiono na rys. 3.4.



Rys. 3.4. Przykładowa sieć podstawowych relacji rynkowych pomiędzy uczestnikami budowlanego procesu inwestycyjnego, niezbędna do realizacji przedsięwzięcia budowlanego

Inwestor to osoba fizyczna lub organizacja, która dysponuje środkami finansowymi i ma pomysł, jak je zainwestować, np. właściciele sieci sklepów X chcą wybudować market w danej miejscowości, właściciele banku chcą wybudować obiekt, w którym będzie mieścił się jego oddział, deweloper chce wybudować osiedle domów jednorodzinnych i zespół budynków biurowych w celu sprzedaży lub wynajmu, gmina chce wybudować oczyszczalnię ścieków i drogę. Jeżeli inwestor nie chce, ponieważ nie umie lub nie ma czasu, zajmować się formalnościami i czuwaniem nad realizacją inwestycji, robi to w jego imieniu inwestor zastępczy. W roli inwestora zastępczego występują firmy konsultingowo-menedżerskie, w których zatrudnieni są również inżynierowie. Inwestor zastępczy zajmuje się prowadzeniem inwestycji budowlanych zarówno na etapie przygotowania, jak i realizacji inwestycji, kompleksową obsługą inwestycji i kordynacją procesów budowlanych. Ma doświadczenie w zakresie *project management*, kontroli kosztów inwestycji oraz sprawowaniu nadzoru inwestorskiego. W uzgodnieniu z inwestorem wybiera projektanta (biuro projektów budowlanych) i głównego wykonawcę inwestycji.

Główny wykonawca to przedsiębiorstwo budowlane, które zazwyczaj część robót lub rzadziej ich całość wykonuje przy pomocy własnych pracowników (np. wzniesienie konstrukcji budynku, roboty murarskie, żelbetowe), a wykonanie robót pozostałych lub specjalistycznych zleca podwykonawcom – przedsiębiorstwom budowlanym zatrudniającym najczęściej od kilku do kilkudziesięciu robotników specjalizujących się w wykonywaniu robót, np. stalowych, wykończeniowych, instalacyjnych. Główny wykonawca jest odpowiedzialny przed inwestorem lub

inwestorem zastępczym za wykonanie całości robót, realizację obiektu i oddanie go do użytku w ustalonym w umowie czasie i za ustaloną cenę.

Opisany schemat występuje często w warunkach polskich, ale nie jest jedyny.

W praktyce mogą występować różne sytuacje, np.:

- 1) główny wykonawca jest dużą firmą posiadającą własne zaplecze projektowo-wykonawcze (oferuje projekt i realizację obiektu budowlanego),
- 2) inwestor ma już opracowany projekt obiektu i zleca inwestorowi zastępczemu jedynie doprowadzenie w jego imieniu do zrealizowania inwestycji,
- 3) pomiędzy głównym wykonawcą a podwykonawcą występuje firma z zapleczem inżynierskim w postaci inżynierów, kierowników budów, specjalizujących się w danym typie robót, którzy po zdobyciu zlecenia od głównego wykonawcy szukają podwykonawców.

Trzecia z wymienionych powyżej sytuacji występuje obecnie na rynku, ale rzadziej ze względu na to, że główny wykonawca próbując ograniczyć liczbę pośredników generujących koszty inwestycji, sam ma zazwyczaj w firmie kierowników, którzy mogą prowadzić budowy, nawet wspomagane podwykonawcami.

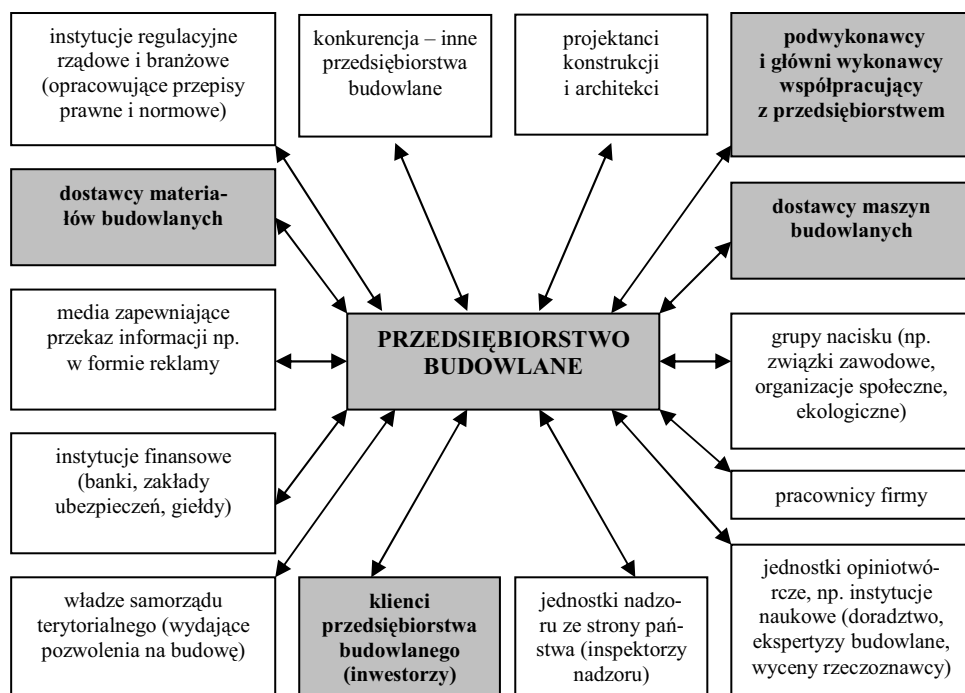
Należy ponadto zwrócić uwagę, że w trakcie realizacji procesu budowlanego przedsiębiorstwo budowlane wchodzi również w relacje, np. z organami państwowego nadzoru budowlanego, jednak nie są to relacje rynkowe, biznesowe. Nie dochodzi tutaj do transakcji kupno–sprzedaż.

Zgodnie z podziałem strategii realizacji przedsięwzięć budowlanych, stosowanym przez Międzynarodową Federację Inżynierów Konsultantów FIDIC, można wyróżnić następujące systemy realizacji przedsięwzięć budowlanych: system wykonawstwa własny, system konwencjonalny, system „projektowanie i wykonanie” lub „pod klucz”, system menedżerski (potocznie zwany – zarządzanie przedsięwzięciem) oraz system generalnego wykonawcy. Systemy te omawia Kasprowicz (2007, s. 50-53), powołując się na (Halpin, 1998), (Kasprowicz, 2006), (Ritz, 1994). Jak wspomniano wcześniej, w praktyce spotyka się bardzo różne systemy realizacji przedsięwzięć budowlanych. Podstawowe, najczęściej stosowane systemy w praktyce, zostały scharakteryzowane w pracy (Biruk i in., 2003, s. 92-99) oraz (Zima, 2007, s. 14-17).

3.2. BADANIE WAGI I WPLYWU PODMIOTÓW OTOCZENIA

Na rysunku 3.5 pokazano przykładową sieć relacji, powiązań przedsiębiorstwa budowlanego z różnymi osobami i organizacjami. Przedstawione w opracowanym graficznym modelu podmioty wpływają na działalność przedsiębiorstwa budowlanego. Z niektórymi z nich przedsiębiorstwo budowlane tworzy relacje partnerskie, np. z podwykonawcami lub dostawcami materiałów budowlanych. Inne, np. instytucje rządowe opracowujące przepisy prawne, wpływają na działalność przedsię-

biorstwa budowlanego, np. niekorzystne regulacje prawne mogą doprowadzić przedsiębiorstwo do kryzysu, ale nie wchodzi z nim w relacje rynkowe o charakterze biznesowym. Nie dochodzi tutaj do transakcji kupna–sprzedaży. Pogrubioną czcionką zaznaczono cztery wybrane podmioty otoczenia przedsiębiorstwa budowlanego, z którymi przedsiębiorstwo budowlane może tworzyć relacje partnerskie. Zostały one uwzględnione w modelu badawczym relacji partnerskich (podrozdział 2.1). Niniejsze badania stanowią weryfikację słuszności wyboru tych czterech podmiotów. Relacje z tymi podmiotami będą przedmiotem dalszych szczegółowych badań. Przedsiębiorstwo budowlane może również tworzyć relacje partnerskie, np. ze swoimi pracownikami, projektantami, bankami, jednak nie będą one w niniejszym opracowaniu przedmiotem szczegółowych rozważań.



Rys. 3.5. Model relacji przedsiębiorstwa budowlanego z wybranymi podmiotami otoczenia

Autorka zastosowała metodę badania wagi i wpływu podmiotów na funkcjonowanie przedsiębiorstwa, omówioną w publikacji (Fonfara, 2004, s. 109-116). Do oceny wszystkich wymienionych w modelu (rys. 3.5) podmiotów służą 2 parametry: waga i wpływ. Eksperti z polskich, słowackich i ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych (opis badań znajduje się w rozdziale 2.2, a kwestionariusz wywiadu w załączniku nr 1) oceniali w skali dziesięciostopniowej od –5 (mała) do +5 (duża) wagę (rozumianą jako znaczenie, ważność) poszczególnych podmiotów dla przed-

siębiorstwa budowlanego, jak również w skali dziesięciostopniowej od -5 (negatywny) do $+5$ (pozytywny) wpływ poszczególnych podmiotów na funkcjonowanie przedsiębiorstwa budowlanego.

Dla wybranych regionów w trzech krajach wyznaczono wartości średnie wagi i wpływu poszczególnych podmiotów na funkcjonowanie przedsiębiorstwa budowlanego według następujących wzorów:

$$\bar{x}_j^{(wag)} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{i,j}^{(wag)} \quad (3.1)$$

$$\bar{x}_j^{(wp)} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{i,j}^{(wp)} \quad (3.2)$$

gdzie:

- $x_{i,j}^{(wag)} = -5, -4, \dots, 0, \dots, 4, 5$ – odpowiedź eksperta z i -tego przedsiębiorstwa budowlanego na pytanie o ważność j -tego podmiotu,
- $x_{i,j}^{(wp)} = -5, -4, \dots, 0, \dots, 4, 5$ – odpowiedź eksperta z i -tego przedsiębiorstwa budowlanego na pytanie o wpływ j -tego podmiotu na przedsiębiorstwo,
- n – liczba badanych przedsiębiorstw budowlanych w poszczególnych państwach (np. dla Polski $n = 147$),
- $j = 1, \dots, m$ – liczba ocenianych podmiotów ($m = 14$).

Tabela 3.1

Oznaczenia podmiotów

Podmiot	Nazwa podmiotu
PA	klienci przedsiębiorstwa budowlanego (inwestorzy)
PB	konkurencja – inne przedsiębiorstwa budowlane
PC	podwykonawcy i główni wykonawcy współpracujący z przedsiębiorstwem
PD	dostawcy materiałów
PE	dostawcy maszyn budowlanych
PF	projektanci konstrukcji i architektki
PG	media zapewniające przekaz informacji, np. w formie reklamy
PH	pracownicy firmy
PI	instytucje regulacyjne rządowe i branżowe (opracowujące przepisy prawne i normowe)
PJ	władze samorządu terytorialnego (wydające pozwolenia na budowę)
PK	jednostki nadzoru ze strony państwa (inspektorzy nadzoru)
PL	jednostki opiniotwórcze, np. instytucje naukowe (doradztwo, ekspertyzy, wyceny)
PM	grupy nacisku (np. związki zawodowe, organizacje społeczne, ekologiczne)
PN	instytucje finansowe (banki, zakłady ubezpieczeń, giełdy)

Opracowane wyniki badań przedstawiono graficznie na wykresach (rys. 3.6–3.8). Oznaczenia literowe podmiotów przyjęto takie jak w tabeli 3.1. Wykresy powstały w sposób następujący. Na osi pionowej zaznaczono ocenę ważności podmiotu (ocenę wagi), a na poziomej – wpływu. Dla każdego podmiotu wyznaczono jego średnią ważność i średni wpływ dla wybranego regionu w kraju jako średnią arytmetyczną z ocen podanych przez ekspertów z badanych przedsiębiorstw budowlanych. Taką metodę badania i prezentacji danych zastosowano, ponieważ opracowane wykresy umożliwiają ocenę jakościową zagadnienia, a o taką na tym etapie rozważań chodziło.

Z opracowanych wykresów (rys. 3.6–3.8) wynika, że wpływ podmiotów oceniono pozytywnie. Średnia ocena wpływu podmiotów jest we wszystkich trzech przypadkach dodatnia, co oznacza, że badani stosunkowo dobrze oceniają wpływ podmiotów na działalność ich przedsiębiorstwa. Średnia waga też jest dodatnia, co może wynikać z obawy przed pominięciem znaczenia któregoś z podmiotów. Powyższa analiza jest przesłanką do tego, by podzielić rysunek na cztery obszary poprzez wrysowanie prostej pionowej o współrzędnej x , będącej średnią wartością wpływu podmiotów dla danego kraju oraz prostej poziomej o współrzędnej y będącej średnią wartością oceny ważności podmiotów (średnia ze średnich ocen) według poniższych wzorów:

$$\bar{x}^{(wag)} = \frac{1}{m} \cdot \sum_{j=1}^m \bar{x}_j^{(wag)} \quad (3.3)$$

$$\bar{x}^{(wp)} = \frac{1}{m} \cdot \sum_{j=1}^m \bar{x}_j^{(wp)} \quad (3.4)$$

gdzie:

$\bar{x}^{(wag)}$ – średnia ocena ważności dla wszystkich podmiotów,

$\bar{x}^{(wp)}$ – średnia ocena wpływu dla wszystkich podmiotów,

m – liczba ocenianych podmiotów ($m = 14$).

W ten sposób powstaje nowy układ odniesienia, odniesienia względem średniej oceny. Obliczenia i rysunki 3.6–3.8 zostały wykonane w pakiecie MatLab.

W górnym prawym polu na rysunkach 3.6–3.8 znajdują się podmioty, które są postrzegane jako ważne (mają wagę większą od średniej wagi) i mające pozytywny wpływ (większy od średniej oceny wpływu) na przedsiębiorstwo budowlane. Relacje z tymi ważnymi podmiotami są bardzo dobre, w związku z czym przedsiębiorstwo budowlane powinno zadbać o to, by tych relacji nie pogorszyć. Dla polskich przedsiębiorstw budowlanych są to następujące podmioty: klienci przedsiębiorstwa budowlanego, pracownicy firmy, dostawcy materiałów, podwykonawcy i główni wykonawcy współpracujący z przedsiębiorstwem, projektanci konstrukcji i archi-

tekci, instytucje finansowe. Dla słowackich przedsiębiorstw budowlanych są to następujące podmioty: klienci przedsiębiorstwa budowlanego, pracownicy firmy, dostawcy materiałów, podwykonawcy i główni wykonawcy współpracujący z przedsiębiorstwem, konkurencja – inne przedsiębiorstwa budowlane, projektanci konstrukcji i architektki oraz na granicy z polem górnym, lewym: dostawcy maszyn budowlanych i instytucje finansowe. Dla ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych są to następujące podmioty: dostawcy materiałów, klienci przedsiębiorstwa budowlanego, projektanci konstrukcji i architekci, podwykonawcy i główni wykonawcy współpracujący z przedsiębiorstwem, dostawcy maszyn budowlanych, pracownicy firmy, konkurencja – inne przedsiębiorstwa budowlane.

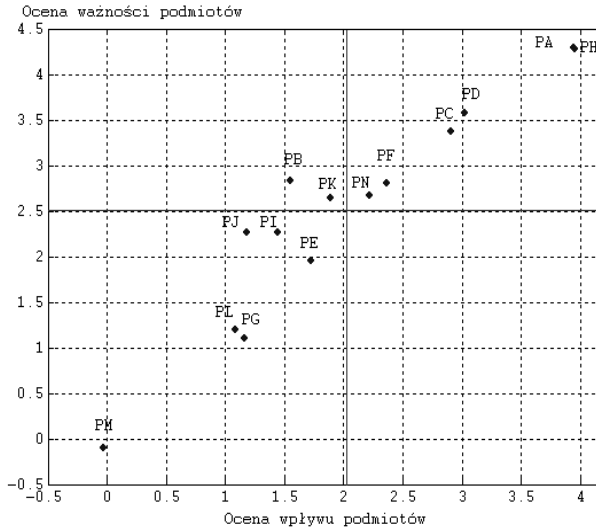
W górnym lewym polu znajdują się podmioty, które są postrzegane jako ważne, ale mające mniej pozytywny wpływ (mniejszy od średniej oceny wpływu) na przedsiębiorstwo budowlane. Należy postarać się, aby relacje z tymi podmiotami polepszyć. Dla polskich przedsiębiorstw budowlanych są to następujące podmioty: konkurencja – inne przedsiębiorstwa budowlane, jednostki nadzoru ze strony państwa. Dla słowackich przedsiębiorstw budowlanych są to następujące podmioty na granicy z polem górnym prawym: dostawcy maszyn budowlanych i instytucje finansowe. Dla ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych nie ma takich podmiotów.

W dolnym lewym polu znajdują się podmioty, które są mniej ważne (waga mniejsza od średniej wagi) i mają mniej pozytywny wpływ na przedsiębiorstwo budowlane. W miarę możliwości relacje z tymi podmiotami również należy polepszyć, ale w drugiej kolejności (najpierw pole górne lewe). Dla polskich przedsiębiorstw budowlanych są to następujące podmioty: władze samorządu terytorialnego, instytucje regulacyjne rządowe i branżowe, dostawcy maszyn budowlanych, jednostki opiniotwórcze, np. instytucje naukowe, media zapewniające przekaz informacji, np. w formie reklamy, grupy nacisku. Dla słowackich przedsiębiorstw budowlanych są to następujące podmioty: media zapewniające przekaz informacji, np. w formie reklamy, instytucje regulacyjne rządowe i branżowe, jednostki opiniotwórcze, np. instytucje naukowe, grupy nacisku oraz na granicy z polem dolnym, prawym władze samorządu terytorialnego. Dla ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych są to następujące podmioty: instytucje finansowe, media zapewniające przekaz informacji, np. w formie reklamy, władze samorządu terytorialnego, jednostki opiniotwórcze, np. instytucje naukowe, jednostki nadzoru ze strony państwa, instytucje regulacyjne rządowe i branżowe, grupy nacisku.

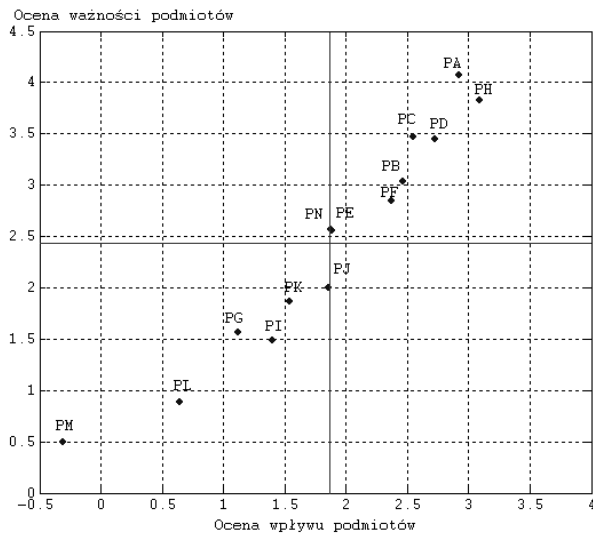
W dolnym prawym polu znajdują się podmioty, które są mniej ważne, ale mają pozytywny wpływ na przedsiębiorstwo budowlane. Należy lepiej wykorzystać tę sytuację. Tylko dla słowackich przedsiębiorstw budowlanych jeden podmiot – władze samorządu terytorialnego, jest na granicy z tym polem. Dla pozostałych państw pola te są puste.

Można zauważyć, że na wykresie oceny ważności i wpływu podmiotów, podmioty grupują się wokół prostej o dodatnim kącie nachylenia zbliżonym do 1.

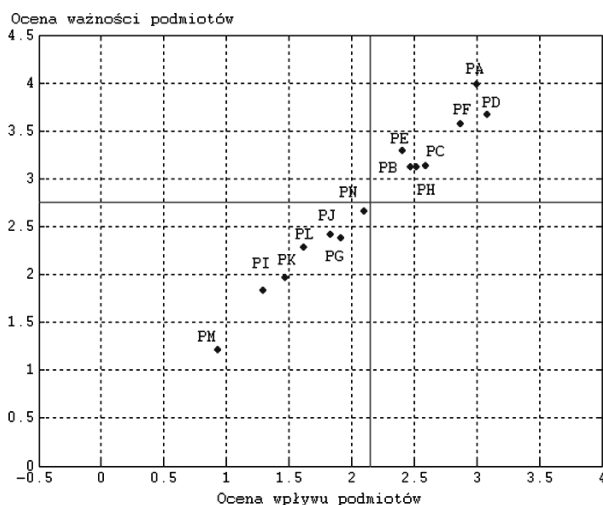
Podmioty ważniejsze od innych podmiotów mają również większy pozytywny wpływ na przedsiębiorstwo budowlane. W praktyce jest to dobra zależność.



Rys. 3.6. Ocena ważności i wpływu podmiotów na działalność polskich przedsiębiorstw budowlanych



Rys. 3.7. Ocena ważności i wpływu podmiotów na działalność słowackich przedsiębiorstw budowlanych



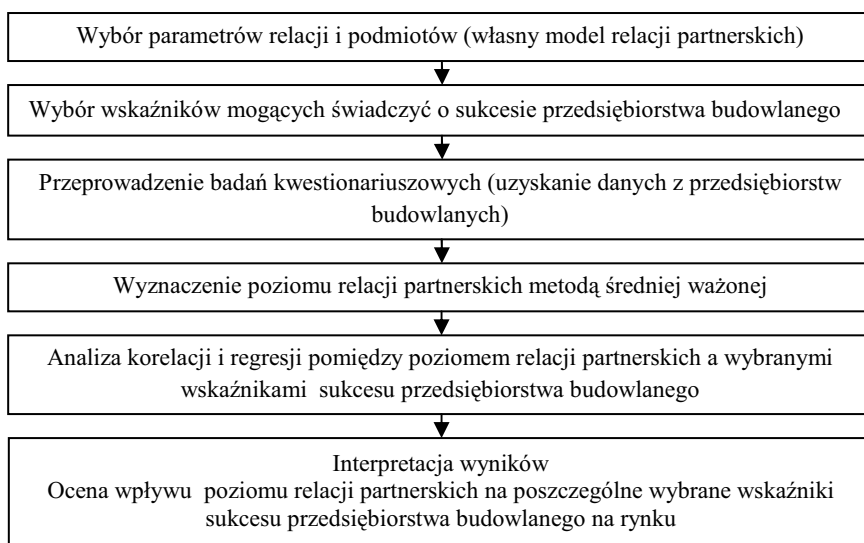
Rys. 3.8. Ocena ważności i wpływu podmiotów na działalność ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych

Podsumowując, we wszystkich analizowanych regionach w trzech państwach, podmioty ważne i mające pozytywny wpływ na działalność przedsiębiorstwa budowlanego, to: klienci przedsiębiorstwa budowlanego, podwykonawcy i główni wykonawcy współpracujący z przedsiębiorstwem, dostawcy materiałów, projektanci konstrukcji i architekci, pracownicy firmy. Warto zadbać o utrzymanie dobrych relacji z tymi podmiotami, przynajmniej na takim poziomie, jak jest obecnie. We wszystkich analizowanych regionach podmioty mniej ważne i mające zarazem mniej pozytywny niż wyżej wymienione, wpływ na przedsiębiorstwo budowlane to: media zapewniające przekaz informacji, np. w formie reklamy, władze samorządu terytorialnego (wydające pozwolenia na budowę), instytucje regulacyjne rządowe i branżowe (opracowujące przepisy prawne i normowe), jednostki opiniotwórcze, np. instytucje naukowe (doradztwo, ekspertyzy budowlane, wyceny rzeczoznawcy), grupy nacisku (np. związki zawodowe, organizacje społeczne, ekologiczne). W miarę możliwości relacje z tymi podmiotami należy poprawić. Na podstawie badań widać, że **uzasadnione jest poddanie dalszej analizie relacji partnerskich z czterema podmiotami: dostawcami materiałów i maszyn budowlanych, podwykonawcami/głównymi wykonawcami i inwestorami/inwestorami zastępczymi**. Ich waga i wpływ są wysoko oceniane. Najniżej spośród tych trzech podmiotów jest oceniana waga i wpływ dostawców maszyn budowlanych, z tego względu, że część przedsiębiorstw budowlanych ma własny park maszyn. Zatem potwierdzono słuszność wyboru do modelu badawczego relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych (podrozdział 2.1) oraz do dalszych badań właśnie tych czterech podmiotów.

4. WPLYW RELACJI PARTNERSKICH NA WYBRANE WSKAŹNIKI SUKCESU PRZEDSIĘBIORSTW BUDOWLANYCH

4.1. METODYKA BADANIA

Opracowaną metodykę badania wpływu relacji partnerskich na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstw budowlanych przedstawiono na rys. 4.1.



Rys. 4.1. Metodyka badania wpływu relacji partnerskich na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego

Wybór parametrów relacji do analizy oraz podmiotów, z którymi przedsiębiorstwo budowlane może tworzyć relacje partnerskie, zaprezentowano w rozdziale dotyczącym modelu relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych (rozdział 2.1).

Autorka postawiła pytanie, jak zbadać sukces przedsiębiorstwa budowlanego? Pojęcie sukcesu przedsiębiorstwa ma bezpośredni związek np. z dobrą kondycją finansową przedsiębiorstwa, którą można ująć liczbowo. W publikacjach na temat oceny kondycji przedsiębiorstwa, np. (Sierpińska i Jachna, 1997), (Starzyk i in., 2007), opisanych jest wiele wskaźników (od kilku do kilkuset), np. wskaźnik rentowności sprzedaży, płynności finansowej, pomocnych w rozpoznaniu sytuacji ekonomiczno-finansowej przedsiębiorstwa. Jak podaje Mączyńska (1994), kom-

pleksowa ocena kondycji przedsiębiorstwa jest procedurą skomplikowaną i wymagającą zgromadzenia oraz przetworzenia dużej ilości danych finansowych o badanym przedsiębiorstwie. Najistotniejsze jest jednak to, że duża liczba wskaźników często zniekształca obraz kondycji przedsiębiorstwa. „Pojawia się syndrom lasu i drzew: tak jak z gąszczy drzew nie widać lasu, tak z gąszczy wskaźników przeważnie nie wyłania się wyraźny obraz kondycji przedsiębiorstwa” (Mączyńska, 1994, s. 42). Kapliński w swojej publikacji (2008 b) omawia przydatność metod scoringowych w budownictwie. Prezentuje metody (np. wskaźnik Altmana), które można zastosować do oceny kondycji finansowej przedsiębiorstwa budowlanego. Przykłady dotyczą spółek o profilu budowlanym notowanych na warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych. Z kolei w trakcie przeprowadzania wstępnych, pilotażowych badań przez autorkę, okazało się, że trudno uzyskać odpowiedzi na pytania o wskaźniki finansowe. Przedsiębiorstwa, które nie mają obowiązku publicznego ujawniania danych finansowych, są niechętne, żeby je udostępnić. Z tego względu autorka zrezygnowała z bezpośredniego zadawania pytań o wskaźniki finansowe.

Literatura zagraniczna i krajowa dotycząca problematyki sukcesu przedsiębiorstwa na rynku jest obszerna. Podjęto wiele ciekawych badań w tym zakresie. Niektóre wyniki przytoczono w artykule (Pabian, 1993) oraz monografii (Pabian, 1998). O sukcesie przedsiębiorstwa decyduje bardzo wiele różnych czynników, jak np.: struktura organizacyjna, styl zarządzania, marketing, innowacje, zaangażowanie i motywacja pracowników, rynek, poziom technologiczny, wprowadzone zmiany, które można analizować z ekonomicznego i społecznego punktu widzenia.

W przypadku przedsiębiorstwa budowlanego można jednak przyjąć uproszczone podejście. W pracy (Yeung i in., 2007), na podstawie badań przeprowadzonych metodą delficką, zaproponowano siedem wskaźników służących do oceny sukcesu przedsięwzięć budowlanych. Wśród nich znajdują się czas, koszt i jakość. Również Kosecki w swoim artykule (2008, s. 90), powołując się na (Masterman, 1992) podaje, że przedsięwzięcie budowlane może być analizowane w kategoriach zwyczajowo przyjętych znamion sukcesu, takich jak: koszt, czas i jakość robót. Podobnie Hackett i in. (2007, s. 21) jako podstawowe z perspektywy klienta parametry, podają najniższy koszt, najkrótszy czas i najwyższą jakość usług. Są to zarazem wyznaczniki sukcesu realizacji przedsięwzięć budowlanych. Z kolei rozpatrywane w tych kategoriach i zakończone sukcesem realizacje przedsięwzięć budowlanych wpływają na sukces przedsiębiorstwa budowlanego zaangażowanego w te realizacje.

Ponieważ zadaniem autorki jest ocena nie jednego przedsiębiorstwa, lecz dużej liczby przedsiębiorstw budowlanych na podstawie danych zebranych drogą wywiadu, liczba wskaźników nie może być zbyt duża. Wskaźniki te należy ograniczyć do najistotniejszych. Ostatecznie autorka przyjęła następujące podejście: o sukcesie przedsiębiorstwa budowlanego świadczy między innymi poziom wybranych trzech wskaźników, omówionych w tabeli 4.1, które oceniają konkurencyjność i jakość usług. Im większa wartość tych wskaźników, tym lepiej dla przedsię-

biorstwa budowlanego w kontekście jego sukcesu na rynku. Definicje wskaźników, ich pożądane wartości oraz cele osiągnięte dzięki utrzymaniu pożądanej wartości wskaźnika w przedsiębiorstwie budowlanym podano również w tabeli 4.1.

Należy jeszcze raz podkreślić, że liczba i rodzaj wskaźników zostały dobrane ze względu na cel i rodzaj badań oraz że analizowanie tylko trzech wybranych wskaźników mogących świadczyć o sukcesie przedsiębiorstwa budowlanego jest podejściem uproszczonym na tle badań innych autorów, głównie ekonomistów, dotyczących określenia wszystkich czynników sukcesu przedsiębiorstwa na rynku.

Tabela 4.1

Wybrane wskaźniki mogące świadczyć o sukcesie przedsiębiorstwa budowlanego

Nazwa wskaźnika	Definicja wskaźnika	Pożądana wartość	Osiągnięte cele
Wskaźnik konkurencyjności ofert	Procentowy udział ilości zamówień w następstwie przedstawionych ofert w stosunku do ilości złożonych ofert Analiza roczna	Im wyższa wartość w %, tym lepiej	Skuteczność przygotowanych ofert
Wskaźnik terminowości wykonania	Procentowy udział ilości odbiorów zgłaszanych w terminie w stosunku do ilości wszystkich odbiorów Analiza roczna	Im wyższa wartość w %, tym lepiej	Odpowiednie zarządzanie terminami i dotrzymanie końcowych terminów realizacji przedsięwzięć budowlanych
Wskaźnik jakości wykonania	Procentowy udział liczby odbiorów bez usterek w stosunku do liczby wszystkich odbiorów Analiza roczna	Im wyższa wartość w %, tym lepiej	Zapewnienie odpowiedniej jakości wykonywanych robót

W zaprojektowanych przez autorkę badaniach wartości wymienionych trzech wskaźników ma podać ekspert z badanego przedsiębiorstwa budowlanego. Założono, że wartości parametrów potrzebnych do policzenia wskaźników w badanych przedsiębiorstwach będą brane z okresu jednego roku (za poprzedzający badania 2007 rok).

Postawiono hipotezę mówiącą, że im wyższy poziom relacji partnerskich przedsiębiorstwa budowlanego z czterema podstawowymi podmiotami na rynku instytucjonalnym (dostawcami materiałów i maszyn budowlanych, podwykonawcami/generalnymi wykonawcami, inwestorami/inwestorami zastępczymi),

tym większa wartość analizowanego wskaźnika sukcesu przedsiębiorstwa na rynku. Prawdziwość tej hipotezy uzasadnia potrzebę rozwoju relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych.

W celu udowodnienia hipotezy, przeprowadzono analizę zależności pomiędzy wybranymi wskaźnikami sukcesu przedsiębiorstwa a oceną jego relacji partnerskich. Przyjęto, że poziom relacji partnerskich w przedsiębiorstwie budowlanym jest średnią ważoną z ocen poziomu relacji partnerskich przedsiębiorstwa budowlanego z poszczególnymi 4 podmiotami. Z kolei ocena poziomu relacji partnerskich przedsiębiorstwa budowlanego z danym podmiotem jest średnią ważoną z ocen poszczególnych 14 parametrów relacji z tym podmiotem. Oceny ważności poszczególnych parametrów uzyskane od ekspertów z przedsiębiorstw budowlanych nie można zastosować bezpośrednio jako współczynniki wagowe, ponieważ nie są w skali od 0 do 1 i ich suma nie jest równa 1. W związku z tym oceny ważności poszczególnych czternastu parametrów relacji (w skali od 1 do 5) zamieniono na 14 współczynników wagowych $w_{i,j}^{(wag)}$ (w skali od 0 do 1) według opracowanego wzoru:

$$w_{i,j}^{(wag)} = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{x_{i,j}^{(wag)} - \min_{j=1,\dots,m} \{x_{i,j}^{(wag)}\}}{\sum_{j=1}^m x_{i,j}^{(wag)}} & \text{dla } \min_{j=1,\dots,m} \{x_{i,j}^{(wag)}\} \neq \max_{j=1,\dots,m} \{x_{i,j}^{(wag)}\} \\ \frac{1}{m} & \text{dla } \min_{j=1,\dots,m} \{x_{i,j}^{(wag)}\} = \max_{j=1,\dots,m} \{x_{i,j}^{(wag)}\} \end{array} \right\} \quad (4.1)$$

gdzie:

- $x_{i,j}^{(wag)}$ – ocena ważności j -tego parametru relacji dla i -tego przedsiębiorstwa budowlanego,
- m – liczba parametrów relacji.

Ocenę poziomu relacji partnerskich $\bar{x}_i^{(k)}$ z k -tym podmiotem dla i -tego przedsiębiorstwa budowlanego wyznaczono ze wzoru:

$$\bar{x}_i^{(k)} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m x_{i,j}^{(k)} \cdot w_{i,j}^{(wag)} \quad (4.2)$$

gdzie:

- $x_{i,j}^{(k)}$ – ocena eksperta z i -tego przedsiębiorstwa budowlanego dla j -tego parametru relacji i k -tego podmiotu,
- m – liczba parametrów relacji.

Jak wspomniano wcześniej, poziom relacji partnerskich w przedsiębiorstwie budowlanym jest średnią ważoną z ocen relacji partnerskich poszczególnych podmiotów. Analogicznie do przypadku ocen ważności parametrów relacji, ocen ważności podmiotów nie można stosować bezpośrednio jako współczynników wagowych. W związku z tym oceny ważności poszczególnych czterech podmiotów (w skali od 1 do 5) zamieniono na cztery współczynniki wagowe $w_{i,j}^{(wag_pod)}$ (w skali od 0 do 1) według opracowanego wzoru:

$$w_{i,k}^{(wag_pod)} = \left\{ \begin{array}{l} \frac{x_{i,k}^{(wag_pod)} - \min_{k=1,\dots,p} \{x_{i,k}^{(wag_pod)}\}}{\sum_{k=1}^p x_{i,k}^{(wag)}} \quad \text{dla} \quad \min_{k=1,\dots,p} \{x_{i,k}^{(wag_pod)}\} \neq \max_{k=1,\dots,p} \{x_{i,k}^{(wag_pod)}\} \\ \frac{1}{p} \quad \text{dla} \quad \min_{k=1,\dots,p} \{x_{i,k}^{(wag_pod)}\} = \max_{k=1,\dots,p} \{x_{i,k}^{(wag_pod)}\} \end{array} \right\} \quad (4.3)$$

gdzie:

- $x_{i,k}^{(wag_pod)}$ – ocena ważności k -tego podmiotu dla i -tego przedsiębiorstwa budowlanego,
- p – liczba podmiotów.

Z kolei ocenę poziomu relacji partnerskich \bar{x}_i dla i -tego przedsiębiorstwa budowlanego wyznaczono ze wzoru:

$$\bar{x}_i = \frac{1}{p} \sum_{k=1}^p \bar{x}_i^{(k)} \cdot w_{i,k}^{(wag_pod)} \quad (4.4)$$

Opracowano wykresy, na których współrzędna punktu x jest poziomem relacji partnerskich przedsiębiorstwa budowlanego, a współrzędna y jest wartością wybranego wskaźnika sukcesu przedsiębiorstwa.

Dla tak określonych danych przeprowadzono analizę regresji. Dopasowując linię prostą do zbioru punktów, posłużono się metodą najmniejszych kwadratów.

Równanie funkcji regresji liniowej jest następujące:

$$y = ax + b \quad (4.5)$$

Wyznaczono współczynniki regresji liniowej a , b oraz współczynnik korelacji r . Miarą korelacji w przypadku dwóch zmiennych ilościowych mierzonych w skalach przedziałowych lub ilorazowych jest współczynnik korelacji Pearsona przyjmujący wartości w przedziale $(-1, 1)$, (gdzie: -1 oznacza doskonałą korelację ujemną, 0 brak korelacji, a 1 doskonałą korelację dodatnią), który można wyznaczyć ze wzoru:

$$r = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n X_i Y_i}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \right) \left(\frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \right)}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \right)^2} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n Y_i^2}{n} - \left(\frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n} \right)^2}} \quad (4.6)$$

Istotność wpływu poziomu relacji partnerskich na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego na rynku oceniano poprzez wyznaczenie współczynnika determinacji R_w^2 przyjmującego wartości w zakresie $(-1, 1)$. Istotność współczynnika determinacji R_w^2 testowano, stosując test F -Snedecora. Statystyka F ma rozkład F -Snedecora (Greń, 1997).

$$R_w^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (4.7)$$

$$F = \frac{R_w^2}{1 - R_w^2} \cdot \frac{n - m}{m - 1} \quad (4.8)$$

$$\hat{y}_i = a \cdot x_i + b \quad (4.9)$$

gdzie:

- y_i – ocena wybranego wskaźnika sukcesu dla i -tego przedsiębiorstwa budowlanego (empiryczna wartość zmiennej y),
- x_i – poziom relacji partnerskich dla i -tego przedsiębiorstwa budowlanego (oznaczony wcześniej we wzorze (4.4) jako \bar{x}_i),
- \hat{y}_i – wyznaczona wartość wskaźnika sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego na podstawie poziomu relacji partnerskich i współczynników regresji (wartość oszacowanej funkcji regresji),
- \bar{y} – wartość średnia z n ocen wybranego wskaźnika sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego,
- a, b – wyznaczone współczynniki regresji,
- n – liczba przedsiębiorstw budowlanych,
- $m = 2$ – liczba analizowanych zmiennych.

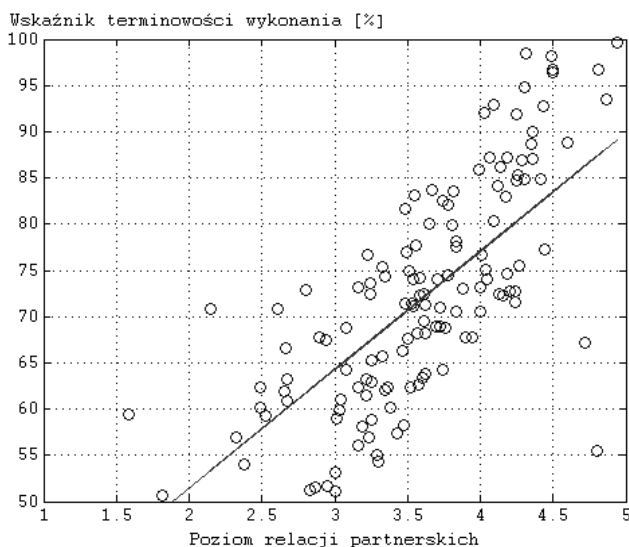
Przyjmuje się, że jeżeli poziom istotności ρ (dopuszczalne prawdopodobieństwo odrzucenia hipotezy zerowej wtedy, gdy jest ona prawdziwa) jest mniejszy lub równy 0,05, to należy odrzucić hipotezę zerową o braku zależności pomiędzy zmiennymi i przyjąć alternatywną o występowaniu związku pomiędzy nimi. Wówczas w co najmniej 95 przypadkach na 100 będziemy mieć rację, przyjmując, że związek ten istnieje. Z kolei, jeżeli poziom istotności jest większy od 0,05, przyjmuje się, że nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej.

4.2. WYNIKI BADANIA KORELACJI I REGRESJI

W pracy badano jedynie, czy zachodzi zależność pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich i wskaźnik terminowości wykonania, poziom relacji partnerskich i wskaźnik jakości wykonania, poziom relacji partnerskich i wskaźnik konkurencyjności ofert, czyli czy istnieje wpływ poziomu relacji partnerskich na poszczególne wskaźniki świadczące o sukcesie przedsiębiorstwa budowlanego na rynku. Nie analizowano już dalej, czy parametry poszczególnych równań regresji liniowej są istotne. Celem niniejszego podrozdziału jest pokazanie, dzięki badaniu współczynnika determinacji, że wpływ ten istnieje.

Na rysunkach 4.2–4.10 zaznaczono punkty reprezentujące poszczególne przedsiębiorstwa budowlane. Współrzędna x punktu jest poziomem relacji partnerskich przedsiębiorstwa budowlanego, a współrzędna y jest wartością wybranego wskaźnika sukcesu przedsiębiorstwa.

W dalszej części podrozdziału 4.2 zaprezentowano wyniki przeprowadzonej analizy korelacji i regresji.



Rys. 4.2. Regresja liniowa pomiędzy poziomem relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem terminowości wykonania

Tabela 4.2

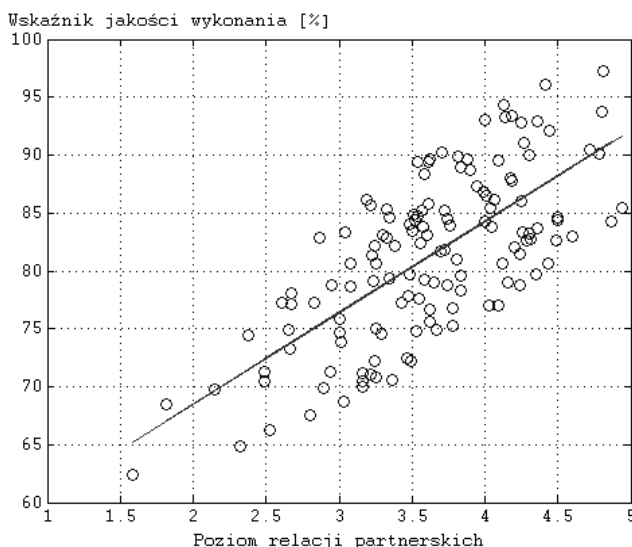
Współczynniki regresji liniowej a, b , współczynnik korelacji r , test F -Snedecora, poziom istotności p dla zależności pomiędzy poziomem relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem terminowości wykonania

a	b	r	F	p
12,793	25,920	0,676	111,420	0,000

Interpretacja tabeli 4.2 jest następująca. Równanie funkcji regresji liniowej przyjmuje postać:

$$y = 12,79x + 25,92 \quad (4.10)$$

Współczynnik korelacji przyjmuje wartość 0,676, co świadczy o występowaniu silnej zależności dodatniej pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich i wskaźnik terminowości wykonania. Gdy wartość jednej zmiennej rośnie, to wzrasta również wartość drugiej zmiennej. Przedsiębiorstwa budowlane, które mają wyższy poziom relacji partnerskich niż inne przedsiębiorstwa budowlane, mają również wyższy niż one wskaźnik terminowości wykonania. Dla wymienionych zmiennych można z prawdopodobieństwem popełnienia błędu mniejszym niż 1% odrzucić hipotezę zerową o braku zależności pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich oraz wskaźnik terminowości wykonania i przyjąć alternatywną o występowaniu związku pomiędzy nimi.



Rys. 4.3. Regresja liniowa pomiędzy poziomem relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem jakości wykonania

Tabela 4.3

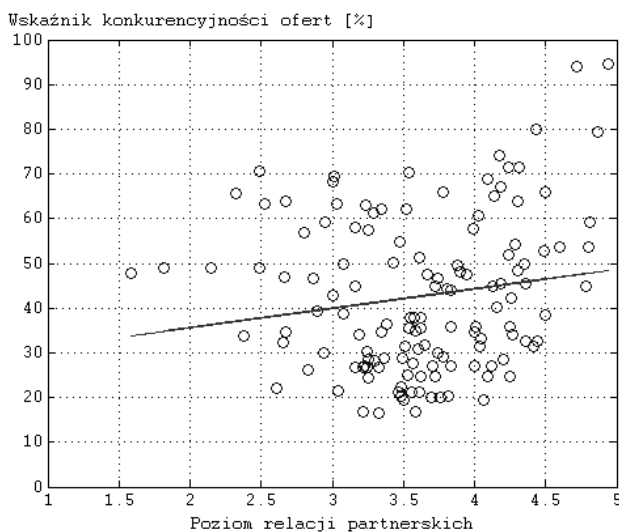
Współczynniki regresji liniowej a, b , współczynnik korelacji r , test F -Snedecora, poziom istotności ρ dla zależności pomiędzy poziomem relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem jakości wykonania

a	b	r	F	ρ
7,870	52,801	0,705	130,790	0,000

Interpretacja tabeli 4.3 jest następująca. Równanie funkcji regresji liniowej przyjmuje postać:

$$y = 7,87x + 52,8 \quad (4.11)$$

Współczynnik korelacji przyjmuje wartość 0,705, co świadczy o występowaniu silnej zależności dodatniej pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich i wskaźnik jakości wykonania. Przedsiębiorstwa budowlane, które mają wyższy poziom relacji partnerskich niż inne przedsiębiorstwa budowlane, mają również wyższy niż one wskaźnik jakości wykonania. Dla wymienionych zmiennych można z prawdopodobieństwem popełnienia błędu mniejszym niż 1% odrzucić hipotezę zerową o braku zależności pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich oraz wskaźnik jakości wykonania i przyjąć alternatywną o występowaniu związku pomiędzy nimi.



Rys. 4.4. Regresja liniowa pomiędzy poziomem relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem konkurencyjności ofert

Tabela 4.4

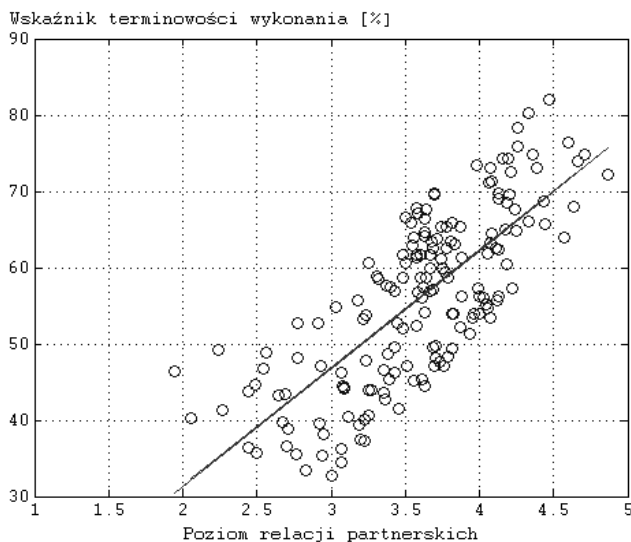
Współczynniki regresji liniowej a, b , współczynnik korelacji r , test F -Snedecora, poziom istotności p dla zależności pomiędzy poziomem relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem konkurencyjności ofert

a	b	r	F	p
4,348	26,933	0,161	3,526	0,063

Interpretacja tabeli 4.4 jest następująca. Równanie funkcji regresji liniowej przyjmuje postać:

$$y = 4,35x + 26,93 \quad (4.12)$$

Współczynnik korelacji przyjmuje wartość 0,161, co świadczy o występowaniu słabej zależności dodatniej pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich i wskaźnik konkurencyjności ofert. Przedsiębiorstwa budowlane, które mają wyższy poziom relacji partnerskich niż inne przedsiębiorstwa budowlane, mają również wyższy niż one wskaźnik konkurencyjności ofert. Dla wymienionych zmiennych można z prawdopodobieństwem popełnienia błędu 6% odrzucić hipotezę zerową o braku zależności pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich i wskaźnik konkurencyjności ofert oraz przyjąć alternatywną o występowaniu związku pomiędzy nimi. Jednak zgodnie z przyjętymi założeniami, jeżeli poziom istotności jest większy od 0,05, jak w tym przypadku, nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o braku zależności pomiędzy zmiennymi.



Rys. 4.5. Regresja liniowa pomiędzy poziomem relacji partnerskich słowackich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem terminowości wykonania

Tabela 4.5

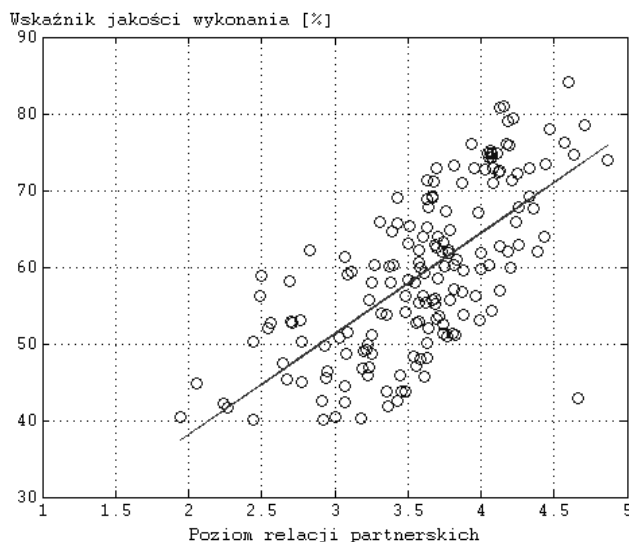
Współczynniki regresji liniowej a, b , współczynnik korelacji r , test F -Snedecora, poziom istotności p dla zależności pomiędzy poziomem relacji partnerskich słowackich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem terminowości wykonania

a	b	r	F	p
15,440	0,509	0,575	226,000	0,000

Interpretacja tabeli 4.5 jest następująca. Równanie funkcji regresji liniowej przyjmuje postać:

$$y = 15,44x + 0,51 \quad (4.13)$$

Współczynnik korelacji przyjmuje wartość 0,57, co świadczy o występowaniu zależności dodatniej pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich i wskaźnik terminowości wykonania. Przedsiębiorstwa budowlane, które mają wyższy poziom relacji partnerskich niż inne przedsiębiorstwa budowlane, mają również wyższy niż one wskaźnik terminowości wykonania. Dla wymienionych zmiennych można z prawdopodobieństwem popełnienia błędu mniejszym niż 1% odrzucić hipotezę zerową o braku zależności pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich oraz wskaźnik terminowości wykonania i przyjąć alternatywną o występowaniu związku pomiędzy nimi.



Rys. 4.6. Regresja liniowa pomiędzy poziomem relacji partnerskich słowackich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem jakości wykonania

Tabela 4.6

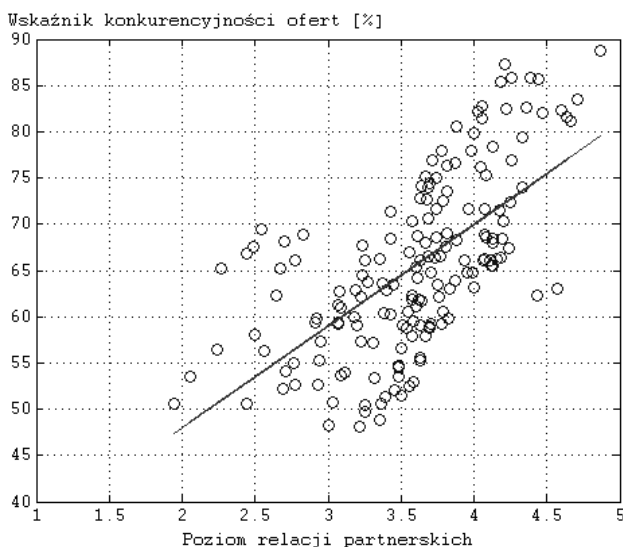
Współczynniki regresji liniowej a, b , współczynnik korelacji r , test F -Snedecora, poziom istotności ρ dla zależności pomiędzy poziomem relacji partnerskich słowackich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem jakości wykonania

a	b	r	F	ρ
13,138	11,889	0,464	144,670	0,000

Interpretacja tabeli 4.6 jest następująca. Równanie funkcji regresji liniowej przyjmuje postać:

$$y = 13,14x + 11,89 \quad (4.14)$$

Współczynnik korelacji przyjmuje wartość 0,464, co świadczy o występowaniu zależności dodatniej pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich i wskaźnik jakości wykonania. Przedsiębiorstwa budowlane, które mają wyższy poziom relacji partnerskich niż inne przedsiębiorstwa budowlane, mają również wyższy niż one wskaźnik jakości wykonania. Dla wymienionych zmiennych można z prawdopodobieństwem popełnienia błędu mniejszym niż 1% odrzucić hipotezę zerową o braku zależności pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich oraz wskaźnik jakości wykonania i przyjąć alternatywną o występowaniu związku pomiędzy nimi.



Rys. 4.7. Regresja liniowa pomiędzy poziomem relacji partnerskich słowackich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem konkurencyjności ofert

Tabela 4.7

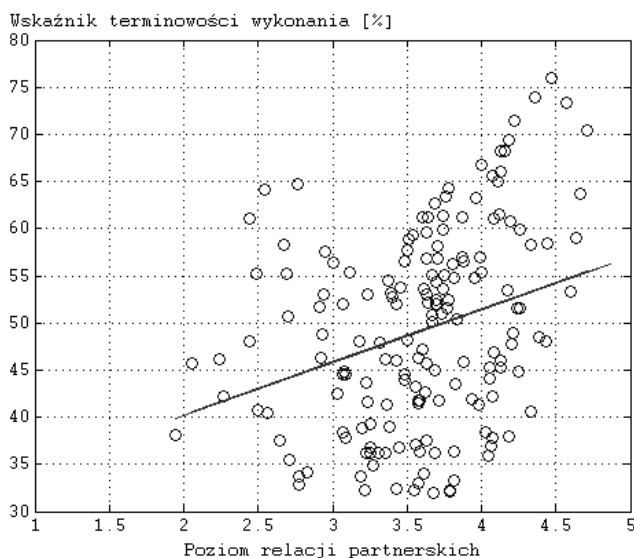
Współczynniki regresji liniowej a, b , współczynnik korelacji r , test F -Snedecora, poziom istotności p dla zależności pomiędzy poziomem relacji partnerskich słowackich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem konkurencyjności ofert

a	b	r	F	p
10,972	26,087	0,414	117,820	0,000

Interpretacja tabeli 4.7 jest następująca. Równanie funkcji regresji liniowej przyjmuje postać:

$$y = 10,97x + 26,09 \quad (4.15)$$

Współczynnik korelacji przyjmuje wartość 0,414, co świadczy o występowaniu zależności dodatniej pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich i wskaźnik konkurencyjności ofert. Przedsiębiorstwa budowlane, które mają wyższy poziom relacji partnerskich niż inne przedsiębiorstwa budowlane, mają również wyższy niż one, wskaźnik konkurencyjności ofert. Dla wymienionych zmiennych można z prawdopodobieństwem popełnienia błędu mniejszym niż 1% odrzucić hipotezę zerową o braku zależności pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich oraz wskaźnik konkurencyjności ofert i przyjąć alternatywną o występowaniu związku pomiędzy nimi.



Rys.4.8. Regresja liniowa pomiędzy poziomem relacji partnerskich ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem terminowości wykonania

Tabela 4.8

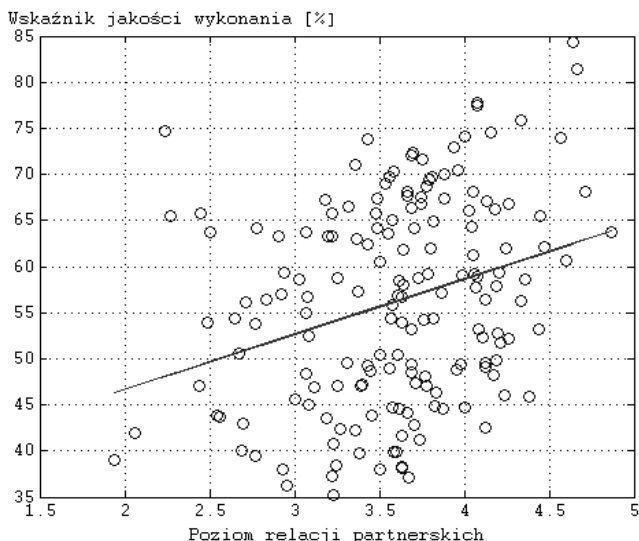
Współczynniki regresji liniowej a, b , współczynnik korelacji r , test F -Snedecora, poziom istotności ρ dla zależności pomiędzy poziomem relacji partnerskich ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem terminowości wykonania

a	b	r	F	ρ
5,606	29,032	0,293	15,746	0,000

Interpretacja tabeli 4.8 jest następująca. Równanie funkcji regresji liniowej przyjmuje postać:

$$y = 5,61x + 29,03 \quad (4.16)$$

Współczynnik korelacji przyjmuje wartość 0,293, co świadczy o występowaniu zależności dodatniej pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich i wskaźnik terminowości wykonania. Przedsiębiorstwa budowlane, które mają wyższy poziom relacji partnerskich niż inne przedsiębiorstwa budowlane, mają również wyższy niż one wskaźnik terminowości wykonania. Dla wymienionych zmiennych można z prawdopodobieństwem popełnienia błędu mniejszym niż 1% odrzucić hipotezę zerową o braku zależności pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich oraz wskaźnik terminowości wykonania i przyjąć alternatywną o występowaniu związku pomiędzy nimi.



Rys. 4.9. Regresja liniowa pomiędzy poziomem relacji partnerskich ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem jakości wykonania

Tabela 4.9

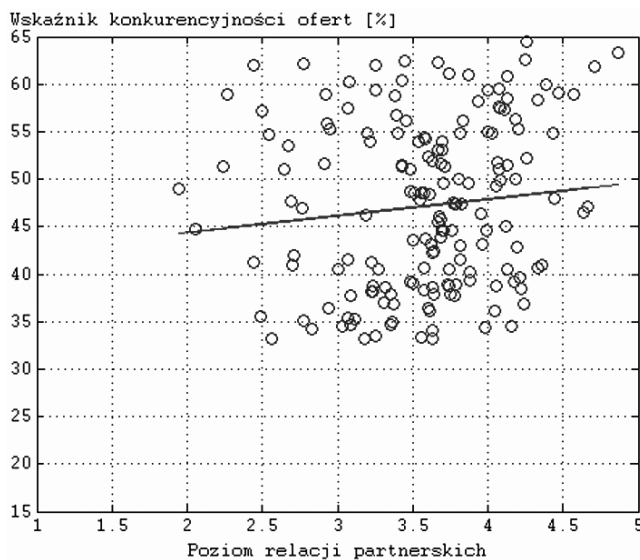
Współczynniki regresji liniowej a, b , współczynnik korelacji r , test F -Snedecora, poziom istotności p dla zależności pomiędzy poziomem relacji partnerskich ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem jakości wykonania

a	b	r	F	p
5,990	34,690	0,090	16,550	0,000

Interpretacja tabeli 4.9 jest następująca. Równanie funkcji regresji liniowej przyjmuje postać:

$$y = 5,99x + 34,69 \quad (4.17)$$

Współczynnik korelacji przyjmuje wartość 0,090, co świadczy o występowaniu zależności dodatniej pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich i wskaźnik jakości wykonania. Przedsiębiorstwa budowlane, które mają wyższy poziom relacji partnerskich niż inne przedsiębiorstwa budowlane, mają również wyższy niż one wskaźnik jakości wykonania. Dla wymienionych zmiennych można z prawdopodobieństwem popełnienia błędu mniejszym niż 1% odrzucić hipotezę zerową o braku zależności pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich oraz wskaźnik jakości wykonania i przyjąć alternatywną o występowaniu związku pomiędzy nimi.



Rys. 4.10. Regresja liniowa pomiędzy poziomem relacji partnerskich ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem konkurencyjności ofert

Tabela 4.10

Współczynniki regresji liniowej a, b , współczynnik korelacji r , test F -Snedecora, poziom istotności ρ dla zależności pomiędzy poziomem relacji partnerskich ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych a wskaźnikiem konkurencyjności ofert

a	b	r	F	ρ
1,750	40,912	0,107	1,936	0,166

Interpretacja tabeli 4.10 jest następująca. Równanie funkcji regresji liniowej przyjmuje postać:

$$y = 1,75x + 40,91 \quad (4.18)$$

Współczynnik korelacji przyjmuje wartość 0,107, co świadczy o występowaniu słabej zależności dodatniej pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich i wskaźnik konkurencyjności ofert. Przedsiębiorstwa budowlane, które mają wyższy poziom relacji partnerskich niż inne przedsiębiorstwa budowlane, mają również wyższy niż one wskaźnik konkurencyjności ofert. Dla wymienionych zmiennych można z prawdopodobieństwem popełnienia błędu 17% odrzucić hipotezę zerową o braku zależności pomiędzy zmiennymi: poziom relacji partnerskich oraz wskaźnik konkurencyjności ofert i przyjąć alternatywną o występowaniu związku pomiędzy nimi. Jednak zgodnie z przyjętymi założeniami, jeżeli poziom istotności jest większy od 0,05, jak w tym przypadku, nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej o braku zależności pomiędzy zmiennymi.

W większości analizowanych przypadków (rys. 4.2–4.10) otrzymano istotną zależność liniową pomiędzy poziomem relacji partnerskich przedsiębiorstwa a wybranym wskaźnikiem sukcesu (7 na 9 przypadków). Najwyższe wartości poziomu istotności regresji otrzymano dla wskaźników sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego: terminowość i jakość wykonania. Wskaźniki te zależą bezpośrednio od poziomu relacji partnerskich w przedsiębiorstwie budowlanym. Relacje partnerskie z dostawcami maszyn i materiałów gwarantują terminowość dostaw oraz ich wysoką jakość. Dzięki temu przedsiębiorstwo budowlane jest w stanie zrealizować inwestycję w terminie i zagwarantować jej wysoką jakość. Najniższe wartości poziomu istotności regresji otrzymano dla wskaźnika konkurencyjności ofert na Ukrainie i w Polsce. Wskaźnik konkurencyjności ofert jest zależny od liczby wygranych przez firmę przetargów. W przypadku przetargów inwestor nie może tworzyć relacji partnerskich z przedsiębiorstwem budowlanym. Z tego względu wskaźnik konkurencyjności ofert nie zależy bezpośrednio od poziomu relacji partnerskich przedsiębiorstwa. Wskaźnik ten może zależeć od nich pośrednio. Przedsiębiorstwa budowlane charakteryzujące się wysokim poziomem relacji partnerskich mają również wysokie wskaźniki jakości i terminowości wykonania. Postrzegane są jako przedsiębiorstwa o wysokiej wiarygodności, co zwiększa ich szanse wygrania przetargu.

Przeprowadzona analiza potwierdza postawioną hipotezę (im wyższy poziom relacji partnerskich przedsiębiorstwa budowlanego z czterema podstawowymi podmiotami na rynku instytucjonalnym, tym większa wartość analizowanego wskaźnika sukcesu przedsiębiorstwa na rynku) oraz **uzasadnia potrzebę rozwijania relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych i dalszych badań**. Przedsiębiorstwa budowlane, które mają relacje partnerskie na wyższym poziomie, mają również wyższe wybrane wskaźniki sukcesu niż przedsiębiorstwa, które mają relacje partnerskie na niższym poziomie. Również w opracowaniach innych autorów podkreślany jest pozytywny efekt współpracy partnerskiej: „Może to przynieść znaczące polepszenie wykonania, jeśli chodzi o czas, koszt i jakość przedsięwzięć (...). Partnerstwo ma przecież minimalizować koszty pracy i przekroczenia terminów” (Chan i in., 2004, s. 196).

Warto zatem poznać dokładniej samo zjawisko, zbadać jak bardzo jest ono widoczne w wybranych regionach (rozdział 6) oraz korzyści i bariery w jego stosowaniu (rozdział 5). Uzasadnione jest również podjęcie się rozwiązania problemu wyboru przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej (rozdział 8) oraz sterowania własnymi relacjami partnerskimi przez przedsiębiorstwo budowlane (rozdział 7).

5. KORZYŚCI I BARIERY W TWORZENIU RELACJI PARTNERSKICH PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWA BUDOWLANE

5.1. PRZEGLĄD KORZYŚCI I BARIER RELACJI PARTNERSKICH

Podejście partnerskie w budownictwie polegające na tworzeniu relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych jest stosunkowo nowe i mało znane w środowisku inżynierskim. Co zatem daje stosowanie podejścia partnerskiego w budownictwie, jakie korzyści wynikają z jego stosowania i jakie bariery ograniczają zastosowanie tego podejścia przez przedsiębiorstwa budowlane? W niniejszym rozdziale podjęto próbę odpowiedzi na te pytania na podstawie badań własnych oraz innych autorów.

Światowiec w swojej publikacji (2006) prezentuje wyniki badań przeprowadzonych na podstawie kwestionariusza metodą wywiadu w 129 przedsiębiorstwach w Polsce południowej (województwa: małopolskie, śląskie i podkarpackie) dotyczących warunków rozwoju oraz barier relacji partnerskich na rynku przedsiębiorstw. Niestety wyniki przedstawione są całościowo bez podziału na przedsiębiorstwa budowlane oraz inne. Wspomniane badania dotyczą głównie partnerstwa strategicznego. Z badań tych wynika, że polskie przedsiębiorstwa są w niewielkim stopniu zainteresowane tworzeniem długookresowych partnerstw strategicznych i w związku z tym wykazują małą skłonność do poszukiwania partnerów strategicznych, z którymi mogą podjąć efektywną współpracę opartą na zaufaniu. Istnieje niewielki związek pomiędzy odczuwaniem zadowolenia z bieżącej współpracy a rozwojem długookresowego podejścia, a ponadto polskie przedsiębiorstwa nie postrzegają stosunków długookresowych jako formy radzenia sobie ze zmiennością otoczenia rynkowego.

Podstawowe bariery partnerstwa strategicznego w warunkach polskich, wyróżnione przez Światowiec (2006) na podstawie przeprowadzonych badań, to:

- gospodarka polska jest słabiej rozwinięta od gospodarek krajów zachodnich, mechanizmy rynku nie osiągnęły jeszcze wysokiego poziomu dojrzałości, w szczególności dotyczy to „wyrafinowanych i bardziej wymagających form relacji pomiędzy przedsiębiorstwami, jakimi są więzi partnerskie”,
- podejście strategiczne wymaga podejścia długookresowego i na jego rezultaty trzeba czekać, przedsiębiorstwa częściej koncentrują się na tworzeniu i realizacji

strategii krótkookresowych, odczuwając utrudnienia w tworzeniu długofalowej polityki (uwarunkowania ekonomiczno-prawne),

- przedsiębiorstwa mają małą wiedzę na temat stosowania podejścia partnerskiego i tworzenia relacji partnerskich,
- widoczny jest brak zaangażowania kierownictwa najwyższego stopnia w podejściu partnerskim i w przeprowadzenie istotnych zmian w organizacji i kulturze przedsiębiorstwa.

Na podstawie wspomnianej publikacji (Światowiec, 2006) oraz wielu innych np. (Fonfara, 2004), (Gołębiowski, 2003), (Otto, 1999) można wyróżnić zasadnicze korzyści z partnerstwa strategicznego:

- długookresowa współpraca prowadzi do redukcji kosztów: strategia utrzymania stałych partnerów kosztuje kilkakrotnie mniej niż zdobywanie nowych, preferencyjne ceny i warunki handlowe dla stałych odbiorców, mniejsze koszty związane z kontrolą i sprawdzaniem jakości usług stałego partnera (partner jest już sprawdzony, zaufany),
- oszczędność czasu związana z wyborem nowego partnera, bardziej efektywny i szybszy przepływ informacji wśród stałych współpracowników, sprawdzone formy komunikacji, skrócenie cyklu realizacji usługi,
- spadek ryzyka związanego z zakupem nowych usług,
- wsparcie promocyjne, szkolenia, wspólne prace nad nowymi produktami, poprawa jakości, rozwój i udoskonalenie usług.

W polskiej literaturze brakuje opracowań i prezentacji wyników badań na temat partnerstwa w budownictwie, a w szczególności na temat korzyści i barier w stosowaniu podejścia partnerskiego i tworzenia relacji partnerskich przez przedsiębiorstwa budowlane zarówno w ramach jednego przedsięwzięcia budowlanego, jak i w partnerstwie strategicznym. Pomocna w tym względzie jest literatura zagraniczna. Trzeba jednak zwrócić uwagę na to, że polski rynek budowlany różni się na przykład od amerykańskiego rynku budowlanego.

Matthews (1999) przedstawił na podstawie przeglądu literatury korzyści i problemy związane ze stosowaniem podejścia partnerskiego w budownictwie. Wyniki zaprezentowano w tabeli 5.1.

Trzy podstawowe korzyści wyróżnione przez Matthews, wynikające ze stosowania podejścia partnerskiego przez przedsiębiorstwa budowlane (główni wykonawcy i podwykonawcy), są następujące:

- oszczędność czasu i pieniędzy (sprawne podejmowanie decyzji i lepsza kontrola),
- mniejsze ryzyko nieporozumień (otwarta komunikacja i strategie rozwiązywania problemów),
- większe szanse na finansowy sukces przedsięwzięcia budowlanego (podejście *win-win*, w którym wszyscy wygrywają).

Korzyści i problemy związane ze stosowaniem podejścia partnerskiego w budownictwie*

	Rodzaj korzyści i problemów
Korzyści dla inwestora (klienta)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zmniejszone ryzyko nieporozumień dzięki otwartej komunikacji i strategiom rozwiązywania problemów^{a,b} 2. Mniejsze ryzyko przekroczenia kosztów oraz opóźnień dzięki lepszej kontroli przedsięwzięcia budowlanego pod względem czasu i kosztów^{b,c,e-h,j} 3. Lepsza jakość usług, ponieważ wysiłek zostaje ukierunkowany na końcowy cel, zamiast niewłaściwego skupienia na kwestiach spornych^{b,e,j,k} 4. Potencjał przyspieszenia realizacji przedsięwzięcia budowlanego dzięki skutecznemu wdrożeniu kontraktu^{b,c,k} 5. Otwarta komunikacja i wzajemne informowanie pozwalają na skuteczniejsze rozwiązywanie problemów^{a-c,e,g,h,k} 6. Niższe koszty administracyjne dzięki eliminacji potrzeby tworzenia zabezpieczeń^{a-c,e,k} 7. Więcej okazji do innowacji dzięki otwartej komunikacji i zaufaniu, szczególnie w przypadku zmian technicznych i poprawy możliwości wykonania przedsięwzięcia budowlanego^{a-c,e,k} 8. Zwiększone szanse na finansowy sukces przedsięwzięcia budowlanego dzięki nieantagonistycznemu podejściu, w którym wszyscy wygrywają^{b,e,k} 9. Zmniejszone ryzyko kwestionowania inwestycji przez grupy nacisku dzięki zaangażowaniu końcowych użytkowników i innych współników^b 10. Zwiększone szanse pomagają klientom sprawić, by zespoły inwestycyjne skupiały się na ich potrzebach^h 11. Produkt lepszej jakości dzięki redukcji defektów i poprawek^{f,h,j} 12. Ustalony zespół znajduje czas na to, by rozwijać techniki dostarczające odpowiednie, lepsze i bardziej adekwatne informacje^{h,j} 13. Partnerstwo pomaga zredukować czas pracy pracowników dzięki temu, że nie muszą uczyć się tego samego^{g,h,j} 14. Partnerstwo redukuje kosztowne i czasochłonne procesy selekcji ofert, czego efektem jest krótszy czas projektowania, szybsze rozpoczęcie budowy i krótszy czas budowy^{d,h,j} 15. Firmy partnerskie sprawniej reagują na potrzeby klienta wynikające z nagłej konieczności, na zmiany w przedsięwzięciu budowlanym lub wynikające z potrzeb biznesowych^{d,h} 15. Lepsze zrozumienie sprzyja większemu bezpieczeństwu^h 16. Zwiększony udział w rynku i opłacalność^f 17. Zwiększona zdolność reagowania na zmienne warunki rynkowe^f 18. Afiliacja z silnymi i szanowanymi firmami o zasięgu krajowym^f 19. Lepsza kontrola planu działania^f 20. Stworzenie zespołu dla przyszłych przedsięwzięć budowlanych^f 21. Zmniejszona zależność od porad prawnych^f 22. Eliminacja konieczności wyznaczania wysoko wykwalifikowanych zasobów do procesu rozstrzygania ofert^g

Korzyści dla głównego wykonawcy	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zmniejszone ryzyko nieporozumień dzięki otwartej komunikacji i strategiom rozwiązywania problemów^{a-f,h,k} 2. Większa produktywność dzięki eliminacji potrzeby tworzenia zabezpieczeń^{a-c,e,k} 3. Szybsze podejmowanie decyzji przy pomocy strategii rozwiązywania problemów^{b,c,e,f,i,k} 4. Lepsza kontrola przedsięwzięć budowlanych pod względem czasu i kosztów^{a-c,e,f,i,k} 5. Mniejsze ryzyko przekroczenia kosztów oraz opóźnień dzięki lepszej kontroli przedsięwzięcia budowlanego pod względem czasu i kosztów^{a-c,e,h,k} 6. Zwiększone szanse na finansowy sukces przedsięwzięcia budowlanego dzięki nieantagonistycznemu podejściu, w którym wszyscy wygrywają^{b,e,k} 7. Lepsze zarządzanie jakością dzięki takiemu środowisku pracy i strukturze organizacyjnej, które umożliwiają wdrożenie kompleksowego zarządzania jakością^{d,i,k} 8. Lepsza integracja i zarządzanie materiałami dzięki usprawnionej komunikacji i podejściu zespołowemu^{g,k} 9. Szybszy czas reakcji na pytania, odpowiedzi i przetwarzanie informacji^k 10. Podniesienie marży poprzez oszczędności kosztów po przyjęciu oferty^k 11. Lepsze bezpieczeństwo pracy dzięki podejściu zespołowemu i zaangażowaniu podwykonawcy w planowanie i monitoring^{d,k} 12. Okazja do wypracowania etycznej i satysfakcjonującej dla wszystkich relacji z podwykonawcami^k 13. Niższe koszty ogólne^e 14. Większe szanse na ponowną współpracę^{d-h,j} 15. Niższe koszty bezpośrednie poprzez zwiększoną produktywność^{h,j} 16. Mniej roboczogodzin dzięki zwiększonej produktywności^{g,h,j} 17. Mniej pracy biurowej (mniej dokumentów, itd.)^h 18. Niższe koszty marketingu^h 19. Niższe opłaty^h 20. Możliwość pracy tego samego personelu w kolejnych przedsięwzięciach budowlanych^h 21. Wylimitowanie kosztów związanych z organizacją i przeprowadzeniem przetargu^{g,h,j} 22. Partnerstwo redukuje kosztowne i czasochłonne procesy selekcji, czego skutkiem jest krótszy czas projektowania, szybsze rozpoczęcie budowy i krótszy czas budowy^{d,h,j} 23. Większe zrozumienie ze strony wykonawcy usprawnia odbiór budynku i przekazanie go do użytkowania^h 24. Poznanie oczekiwań i planów klienta pozwala wykonawcy na bardziej uzasadnione i pewne planowanie powiększenia swojego zasobu pracowników w zmiennych warunkach rynkowych^h 25. Wcześniejsze zaangażowanie wykonawcy w fazie koncepcji przedsięwzięcia budowlanego polepsza możliwości wykonania przedsięwzięcia^{f,h} 26. Lepsze zrozumienie sprzyja większemu bezpieczeństwu^h 27. Zachęta do strategicznego budowania relacji (długoterminowych)ⁱ 28. Afiliacja z silnymi i szanowanymi firmami o zasięgu krajowym, znanymi w świecie biznesu^f 29. Wymierna rekompensata za wkład organizacyjny w budowanie partnerstwa i wspólną realizację przedsięwzięcia budowlanego (wartość dodana)^j 30. Koncentracja na stałym ulepszaniu systemów pracy zapewnia większą skuteczność i poprawę kwestii technicznych^l 31. Lepsza alokacja zasobów dzięki zdolności do planowania na dłuższą metę^{g,i} 32. Szybsze wypłaty^l 33. Tworzenie zespołów na potrzeby przyszłych inwestycji^f 34. Ulepszenia systemów operacyjnych obecnych we wszystkich działaniach^g 35. Dzielenie się kosztami rozwiązywania problemów^g 36. Okazja do udoskonalania i rozwijania nowych umiejętności^d
---------------------------------	--

Korzyści dla architekta, projektanta i konsultantów	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zmniejszone ryzyko nieporozumień dzięki otwartej komunikacji i strategiom rozwiązywania problemów^{b-f,h,k} 2. Zminimalizowane narażenie na odpowiedzialność prawną za braki w dokumentach dzięki wczesnej identyfikacji problemów, ciągłym ocenianiu oraz podejmowanych wspólnie i szybko postanowieniach, co może zminimalizować koszty^{b,c,e,k} 3. Zwiększona rola w procesie podejmowania decyzji (dzięki byciu aktywnym członkiem zespołu realizującego przedsięwzięcie budowlane) i rozwiązania problemów^{b,c,e,f,h,k} 4. Niższe koszty administracyjne dzięki eliminacji potrzeby tworzenia zabezpieczeń i uniknięciu kosztów roszczeń administracyjnych i kosztów zabezpieczeń^{b,c,e,k} 5. Zwiększone szanse na finansowy sukces przedsięwzięcia budowlanego dzięki nieantagonistycznemu podejściu, w którym wszyscy wygrywają^{b,e,k} 6. Mniej pracy biurowej i niższe opłaty^h 7. Niższe koszty marketingu^h 8. Większe szanse na ponowną współpracę^{d,h,j} 9. Projektanci rozwijają w sobie zrozumienie wzajemnego partnerskiego podejścia i w ten sposób proponują i opracowują projekty zgodnie ze sposobami myślenia każdego z nich^h 10. Partnerstwo redukuje kosztowne i czasochłonne procesy selekcji, czego efektem jest krótszy czas projektowania^h 11. Lepsze zrozumienie sprzyja większemu bezpieczeństwu^h 12. Optymalne wykorzystanie czasu projektantów^f 13. Tworzenie zespołów na potrzeby przyszłych inwestycji^f 14. Okazja do udoskonalania i rozwijania nowych umiejętności^d
Korzyści dla podwykonawców i dostawców	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zmniejszone ryzyko nieporozumień dzięki otwartej komunikacji i strategiom rozwiązywania problemów^{b-f,h,k} 2. Zwiększone szanse dla innowacji techniczno-technologicznych^{b,c,e,k} 3. Możliwość usprawnienia przepływu gotówki dzięki mniejszej liczbie dyskusji i wstrzymanych wypłat^{b,c,e,k} 4. Usprawnione podejmowanie decyzji pozwala uniknąć kosztownych roszczeń oraz oszczędza czas i pieniądze^{b,c,e,f,h,k} 5. Zwiększona rola w procesie podejmowania decyzji dzięki byciu aktywnym członkiem zespołu^{b,c,f} 6. Zwiększone szanse na finansowy sukces inwestycji dzięki nieantagonistycznemu podejściu, w którym wszyscy wygrywają^{b,c,e,f,k} 7. Zmniejszone opóźnienia w realizacji przedsięwzięcia budowlanego dzięki zaangażowaniu zespołu realizującego przedsięwzięcie budowlane w sprawy techniczne i w bezpieczeństwo^k 8. Redukcja narażenia na kosztowny wybór w formie przetargów i na uciążliwe warunki umów dla podwykonawców^{f,k} 9. Niższe koszty ogólne^e 10. Lepsze lub bardziej solidne programowanie^e 11. Większe szanse na ponowną współpracę^{e,f,h} 12. Mniej pracy biurowej^h 13. Zwiększona produktywność obniża koszty bezpośrednie^{h,j} 14. Mniej roboczogodzin dzięki zwiększonej produktywności^{g,h,j} 15. Niższe koszty marketingu^h 16. Wyeliminowanie kosztów związanych z organizacją i przeprowadzeniem przetargu^{g,h,j} 17. Partnerstwo redukuje kosztowne i czasochłonne procesy selekcji podwykonawców i dostawców, czego skutkiem jest krótszy czas projektowania, szybsze rozpoczęcie budowy i krótszy czas budowy^{d,h,j} 18. Lepsze zrozumienie sprzyja większemu bezpieczeństwu^h 19. Szybsze wypłaty^j 20. Mniejsza konieczność korzystania z porad prawnych^f

Dodatkowe korzyści	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ważność elementu ludzkiego w tworzeniu zespołu, partnerzy odkrywają nowy sposób myślenia oparty na zaufaniu^{b,c,e,h}, wzrasta morale i rozwija się duch zespołowy^{b,c,h,j} 2. Większa świadomość wartości uczciwych interesów, co ma zastosowanie wewnątrz przedsiębiorstwa, na zewnątrz i we wszystkich aspektach biznesu^{b,c} 3. Uczciwość w interesach rodzi szacunek dla innych. Szacunek ten tworzy reputację „prawdziwej wartości” przedsiębiorstwa^b, a praca w nim może stać się przyjemnością^{b,c} 4. Proces partnerstwa daje pracownikom wszystkich przedsiębiorstw partnerskich swobodę i prawo przyjęcia współodpowiedzialności^c 5. Partnerstwo umożliwia dostęp do specjalistycznej wiedzy posiadanej przez partnera, o której w innym przypadku nie byłoby wiadomo lub do której byłby utrudniony dostęp^h 6. Partnerstwo pomaga przedsiębiorstwom zostać liderami w swojej dziedzinie^h 7. Pewne poczucie bezpieczeństwa pracy^{g,j} oraz nowe możliwości kariery dla pracowników^{c,g,j} 8. Zadeklarowane, poważne zobowiązanie co do szkolenia i uczenia się, wewnątrz i poza firmąⁱ 9. Szansa na nawiązywanie silnych, osobistych relacjiⁱ 13. Szansa na natychmiastowe uznanie i opinię, a w niektórych przypadkach nagrody finansoweⁱ
<p>Powołania: ^a(Abudayeh, 1994); ^b(AGC, 1991); ^c(CIDA, 1993); ^d(Cook i Hancher, 1990); ^e(Hellard, 1995); ^f(Kubal, 1994); ^g(NEDO, 1991); ^h(RCF, 1995); ⁱ(Sanders i Moore, 1992); ^j(Schultzel i Unruh, 1996); ^k(Uher, 1994).</p>	
Ryzyko i problemy związane z partnerstwem	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utrata kontroli, a nawet nieuczciwość wynikająca z rozluźnienia kontraktu^{b,l} 2. Przyjęcie partnerstwa dla naprawy słabych punktów organizacji^b 3. Zrealizowanie w odpowiedni sposób inwestycji wymaga czasu, potrzebne jest zaangażowanie^h 4. Wrogie zachowania są głęboko zakorzenione i trudno je zmienić^{a,c,e,f,h,l,m} 5. Niejednakowy poziom zaangażowania^{d,f} 6. Brak dzielenia się informacjami^f 7. Potrzebne jest nieustanne zaangażowanie w partnerstwo^{f,m} 8. Brak zaangażowania^{f,m} 9. Rozproszenie siły partnerstwa (konserwatyzm)^j 10. Nadmierny optymizm co do tego, kiedy osiągnięte zostaną korzyści^j 11. Ustalenia się rozluźniają i korzyści się marnują^j 12. Wybór złego partnera^j 13. Partnerstwo nie jest traktowane jak partnerstwo^j 14. Tworzenie relacji typu: pan-służący^j 15. Brak zabezpieczenia ciągłości ilości pracy^j 16. Bliższe relacje sprzyjają nieetycznemu zachowaniu^{d,i} 17. Coraz więcej czasu zajmują spotkania^k 18. Niespełnione oczekiwania^e 19. Jedno rozwiązanie dla wszystkich problemów^e 20. Partnerstwo to deklaracje bez pokrycia^a 21. Strata okazji dla wykonawców^g 22. Zmienne obciążenie sprawia, że zaangażowanie jest uciążliwe^g 23. Brak konkurencyjnych przetargów i związanej z tym aktywności rynkowej^{g,i} 24. Zobowiązanie do znalezienia pracy dla głównej części zespołu^g 25. Trudność utrzymania wykonawców w gotowości^g 26. Skutki przeciwne do zamierzonych w stosunku do pracowników^g 27. Zmniejszenie okazji korzystania z błędów klientów^g 28. Brak zgodności między statutem a kontraktem^m 29. Ryzyko związane z oceną tego, co osiągamy, wspólnych wartości, celów^l 30. Tworzenie zależności^l 31. Wewnętrzny niepokój o pewność pracy^l 32. Podwyższony stres wynikający z wyższych oczekiwań ze strony klientów^l 33. Utrata kontaktu z rynkiem i brak dbałości o konkurencyjnośćⁿ 34. Bariera uniemożliwiająca nowym firmom zaistnienie na rynku^o
<p>Powołania: ^a(AGC, 1991); ^b(CIBSE, 1995); ^c(CII, 1991); ^d(Cok and Hancher, 1990); ^e(Harbuck i in., 1994); ^f(Moore i in., 1992); ^g(NEDO, 1991); ^h(Pakora i Hastings, 1995); ⁱ(Plavsic, 1994); ^j(Porter, 1996); ^k(Sanders i Moore, 1992); ^l(Schultel i Unruh, 1996); ^m(Uher, 1994); ⁿ(Bresnen i Marshall, 2000); ^o(Davey, Lowe i Duff, 2001).</p>	

* Opracowanie własne na podstawie (Matthews, 1999)

Dwóch amerykańskich naukowców – Larson i Drexler (1997) – opracowało metodę badania barier w udanym partnerstwie. Kwestionariusz badawczy składał się z pięciu grup barier opisanych poprzez zestaw szczegółowych parametrów ocenianych pod kątem ich występowania w danym przedsiębiorstwie budowlanym. Pracownikom blisko 190 przedsiębiorstw amerykańskich zadano pytanie: „Jakie są główne bariery utrudniające sukces w partnerstwie w inwestycjach budowlanych?” Respondentami byli managerowie przedsięwzięć budowlanych, głównie inżynierowie (kierownicy budów), konsultanci i specjaliści. Na badania te powołuje się i prezentuje również (Murray i in., 1999). Larson i Drexler stwierdzają, że partnerstwo oznacza zmianę sposobu myślenia w podejściu do inwestycji budowlanych. Podstawową barierę w tym nowym podejściu stanowi brak zaufania nagromadzony w ciągu wielu lat wzajemnego postrzegania i traktowania się jako potencjalnych wrogów. Około 31% respondentów stwierdziło, że główną przeszkodę w osiągnięciu udanego partnerstwa stanowi niemożność zbudowania prawdziwego partnerstwa pomiędzy przedsiębiorstwami opartego na zaufaniu. Następną barierą wymienioną przez 17% respondentów jest trudność w synchronizacji celów w organizacjach, które zatrudniają licznych podwykonawców, wynikająca m.in. z odmiennych wartości i kultur osób zaangażowanych w przedsięwzięcie. Kwestia integracji i koordynacji ma podstawowe znaczenie w przedsięwzięciach partnerskich. Trzecią w kolejności barierą wskazaną przez 13% respondentów są regulacje prawne dotyczące zamówień publicznych. Wybór przedsiębiorstwa na drodze przetargu jest alternatywą dla partnerstwa strategicznego. Kolejne bariery to nieznamość lub błędne zrozumienie pojęcia partnerstwa u osób na najwyższym szczeblu zarządu (12%) oraz przestarzały sposób zarządzania, trudności w wyzbyciu się starych przyzwyczajęń i akceptacji zmian przez managerów (11%). Wyniki badań zaprezentowano w tabeli 5.2.

5.2. WYNIKI BADANIA KORZYŚCI I BARIER

Jak wspomniano wcześniej, brakuje publikacji krajowych prezentujących wyniki badań z zakresu prezentowanej problematyki. Aby wypełnić tę lukę, autorka przeprowadziła badania w zakresie współpracy partnerskiej w budownictwie. Jednym z badanych zagadnień były korzyści i bariery w tworzeniu relacji partnerskich polskich, słowackich i ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych. Sposób przeprowadzenia badań omówiono w rozdziale 2. Wyniki badania będą pomocne w scharakteryzowaniu analizowanego zjawiska w wybranych regionach.

W tabeli 5.2 zestawiono wyniki badań Larsona i Drexlera (1997) w amerykańskich przedsiębiorstwach budowlanych oraz autorki w polskich przedsiębiorstwach budowlanych.

Największą barierę partnerstwa dla polskich przedsiębiorstw budowlanych stanowi brak zrozumienia podejścia partnerskiego (46%) i w związku z tym jego właściwego zastosowania. Drugą co do ważności barierą jest znalezienie przedsiębiorstwa, które zna zasady podejścia partnerskiego, potrafi je zastosować i być odpowiednim partnerem (35%). Kolejną barierą jest „przestarzały” sposób myślenia i zarządzania w przedsiębiorstwach budowlanych (20%), a ponadto czas i wysiłek konieczny do tego, by dostroić do siebie obie organizacje – brak wiary w to, że podejście partnerskie w dłuższym okresie się opłaca (20%) oraz strach przed zmianami (19%). Następną barierą jest popularność przetargów nie tylko w zamówieniach publicznych i częsty wybór przedsiębiorstwa ze względu na najniższą cenę (17%) oraz niemożność zbudowania więzi opartych na zaufaniu (16%).

Tabela 5.2

Bariery w tworzeniu partnerstwa*

Typ bariery*	Częstość odpowiedzi %				Komentarz lub trudność*
	USA*	Polska**	Słowacja**	Ukraina**	
Zaufanie, postawa i bariery interpersonalne					
zaufanie	31	16	21	11	Niemożność zbudowania relacji opartej na zaufaniu
Wrogie stosunki w przeszłości	10	8	19	6	Odczuwana przez wiele osób instynktowna podejrzliwość dotycząca partnera, spowodowana doświadczeniami w przeszłości
Strach	3	20	15	9	Strach przed nieznanym i zmianami
Postawa	10	3	9	2	Odmienne wartości i kultura zaangażowanych stron
Mentalność typu „posiadacz-niewolnik”	5	3	8	15	Pojęcie „posiadacza i niewolnika” jest wciąż żywe i widoczne
Ego	8	2	17	5	Niektórzy ludzie mają problem ze swoim ego, nie potrafią przyznać, że istnieje jakaś inna droga rozwiązania
Przestarzały sposób zarządzania	11	25	25	12	Trudno się wyzbyć starych przyzwyczajeń
Chciwość	9	16	18	10	Pieniądze – nigdy nie jest ich dość a kiedy są dodatkowe, to wydają się, że w grę zaczyna wchodzić chciwość
Dzielenie się ryzykiem	6	16	14	10	Brak zrozumienia ryzyka i tego, jak jest ono redystrybuowane w środowisku partnerskim
Motyw zysku	5	15	12	10	Brak zrozumienia uczciwego zysku i dzielenia się nim
Porozumiewa nie się	7	12	10	8	Zaniepokojenie, że ujawnione informacje zostaną potem użyte przeciwko nam
Proces współpracy partnerskiej	5	5	10	5	Brak akceptacji dla współpracy partnerskiej jako sposobu prowadzenia interesów na dłuższą metę

Bariery dotyczące struktury przedsięwzięcia budowlanego					
Kontrakty	10	5	15	4	Za bardzo polegamy na ochronie prawnej oraz na korzyściach i lukach prawnych w dokumentach
Rząd i kwestie prawne	13	8	11	8	Przedsięwzięcia publiczne wymagają kompletnej dokumentacji, ustalonej ceny, procedury zamówień publicznych co wyklucza pełne partnerstwo
Niskie oferty cenowe	7	17	25	10	Metoda najniższej ceny na realizację przedsięwzięcia prowadząca do nieuniknionych konfliktów
Międzynarodowa biurokracja	2	3	10	9	Wielopoziomowa administracja wykazująca niewielkie zaangażowanie i słabe wsparcie w przedsięwzięciu
Znalezienie partnera	2	39	19	10	Znalezienie wykonawców, którzy będą w stanie być partnerami, tak by inwestor odniósł korzyść, był zadowolony z realizacji przedsięwzięcia
Nie odpowiedni	5	7	10	5	Proces formalny partnerstwa jest odpowiedni tylko dla dużych przedsięwzięć budowlanych
Bariery dotyczące procesu partnerstwa					
Brak wspólnych celów	17	10	23	8	Trudność w synchronizacji celów w dużych przedsiębiorstwach lub wówczas, gdy jest wielu wykonawców
Ograniczenia czasowe	5	20	32	12	Czas i wysiłek konieczny, by dostroić do siebie oba przedsiębiorstwa przy każdym przedsięwzięciu
Złe planowanie	10	12	28	10	Nieumiejętność zastosowania planu. Partnerstwo wymaga zarządzania poprzez planowanie
Drogie	8	3	19	4	To niezwykle kosztowne i nieskuteczne
Bariery dotyczące wiedzy i umiejętności					
Brak zrozumienia partnerstwa	12	64	38	12	Nieznajomość lub błędne rozumienie pojęcia partnerstwa u osób na najwyższym szczeblu zarządu
Brak doświadczenia w partnerstwie	3	18	21	14	Doświadczenie w tym typie podejścia do zawierania kontraktu
Wiedza na temat innych przedsiębiorstw	7	10	12	8	Brak zrozumienia kultury przedsiębiorstw partnerskich
Mikrozarządzanie	9	3	18	3	Druga ze stron nie popiera decyzji inżynierów
Bariery dotyczące zaangażowania					
Zaangażowanie	10	2	19	10	Brak zastosowania się do własnych słów
Zaangażowanie osób z zarządu	10	7	15	10	Osoby na najwyższym szczeblu zarządu nie okazują wsparcia

Źródło: *(Larson i Drexler, 1997), **badania własne

Wyniki badań podjętych w amerykańskich i polskich przedsiębiorstwach budowlanych wykazują różnice. Największa różnica wystąpiła w wyborze barier: brak zrozumienia partnerstwa, strach przed zmianami, znalezienie partnera. Są to bariery silnie widoczne w polskich przedsiębiorstwach, a znacznie mniej w amerykańskich. Z kolei w przedsiębiorstwach amerykańskich zaufanie w biznesie jest główną barierą partnerstwa, natomiast w polskich jest kolejną barierą, ale nie podstawową. Trzy bariery: brak zrozumienia partnerstwa, zaufania i przestarzały sposób zarządzania są zaakcentowane zarówno w jednych, jak i drugich badaniach, ale z różnym nasileniem. Dalsze badania wyjaśniają taki typ barier w polskich przedsiębiorstwach budowlanych. Odpowiadając na pytanie, czy przedsiębiorstwo stosuje podejście partnerskie w inwestycjach budowlanych, zdecydowana większość respondentów odpowiedziała twierdząco. Również większość stosuje podejście partnerstwa strategicznego. Przedsiębiorstwa budowlane mają dobrze rozpoznany rynek przedsiębiorstw, na którym działają i zaprzyjaźnione firmy zarówno wśród dostawców, jak również wykonawców i inwestorów, z którymi często współpracują. Mają wówczas możliwość upustów cenowych oraz pewność co do dobrej jakości sprawdzonych towarów i usług, sprawnego usunięcia ewentualnych usterek, terminowej zapłaty za usługę, większą siłę i renomę przedsiębiorstwa na rynku, pewną pomoc w sytuacjach kryzysowych na budowie oraz brak konieczności ciągłego kontrolowania sprawdzonego partnera. Jednak najczęściej ta „przyjaźń” nie jest przypieczętowana żadną formalną umową partnerską, jak tłumaczą wykonawcy – ze względu na zbyt duże ryzyko i dynamikę na rynku budowlanym – oraz nie do końca jest oparta na pełnym zaufaniu (ograniczone zaufanie). Przedsiębiorstwa preferują stałego, sprawdzonego współpracownika, ale również analizują możliwość współpracy z innymi przedsiębiorstwami oferującymi np. tańsze usługi. Tłumaczą to tym, że rynek budowlany jest obecnie bardzo dynamiczny, zmienny i boją się wiązać na stałe, podpisując np. umowę aliansową. Ponadto część przedsiębiorstw wykonuje usługi budowlane w różnych częściach kraju i na miejscu kupuje materiały i usługi podwykonawcze od przedsiębiorstw działających w danym regionie. Czyli pomimo zadeklarowania stosowania podejścia partnerskiego w budownictwie, w praktyce podejście to jest tylko w pewnym stopniu partnerskie. **Uzasadnione jest zatem przyjęcie modelu badawczego relacji partnerskich omówionego w rozdziale 2.1 oraz opracowanie diagnozy relacji partnerskich metodami omówionymi w rozdziale 6 (logika rozmyta).** W przypadku pojęć nieprecyzyjnych, określeń takich jak: pełne relacje partnerskie, w pewnym stopniu, częściowo relacje partnerskie – zastosowanie teorii zbiorów rozmytych jest uzasadnione.

Część badanych stwierdziło, że przedsiębiorstwo ma zawarty alians strategiczny. Na podstawie kolejnych pytań pogłębiających wypowiedź okazało się, że osoby, które wskazały tę odpowiedź, brały pod uwagę zarówno kontrakty wieloletnie na budowę, np. kilku obiektów w ramach jednej inwestycji, jak i umowy aliansowe na czas kilku lat z możliwością przedłużenia umowy przede wszystkim z lokalnymi dostawcami materiałów budowlanych, głównym wykonawcą lub podwykonawcą oraz inwestorem. Najczęściej inwestorem, który podpisuje alians strategiczny, jest

sieć supermarketów, aptek, banków, planująca w ciągu kilku lat wybudować lub zaadaptować lokale na swoją siedzibę w głównych miejscach największych miast i poszukująca w tym celu stałych partnerów z branży budowlanej.

Wyniki badania barier w stosowaniu podejścia partnerskiego przez słowackie przedsiębiorstwa budowlane są następujące. Największą barierę stanowi nieznajomość lub błędne rozumienie pojęcia partnerstwa u osób na najwyższym szczeblu zarządu (38%) oraz czas i wysiłek konieczny, by dostosować do siebie oba przedsiębiorstwa partnerskie przy każdym wspólnym przedsięwzięciu (32%). Kolejną barierą jest złe planowanie (28%), a partnerstwo wymaga zarządzania poprzez planowanie oraz przestarzały sposób zarządzania i preferowana na rynku metoda najniższej ceny na realizację przedsięwzięcia (po 25%) oraz brak doświadczenia w tym typie podejścia do zawierania kontraktu i przekonanie o niemożności zbudowania prawdziwej relacji opartej na zaufaniu w biznesie (po 21%). Pozostałe bariery miały mniejszy procent wskazań.

Wyniki badania barier w stosowaniu podejścia partnerskiego przez ukraińskie przedsiębiorstwa budowlane są następujące. Największą barierę stanowi mentalność typu „posiadacz-niewolnik”, będąca zaprzeczeniem podejścia partnerskiego i strategii „wygrany-wygrany” (15%) oraz brak doświadczenia w tym typie podejścia do zawierania kontraktu, brak doświadczenia w partnerstwie (14%). Kolejne wskazane bariery to: przestarzały sposób zarządzania, nieznajomość lub błędne rozumienie pojęcia partnerstwa u osób na najwyższym szczeblu zarządu, czas i wysiłek konieczny, aby dostroić do siebie oba przedsiębiorstwa partnerskie przy każdym przedsięwzięciu (po 12%). Zarówno na Słowacji, jak i na Ukrainie przedsiębiorstwa budowlane mają sprawdzone, preferowane przez siebie inne przedsiębiorstwa dostarczające usługi budowlane, maszyny i materiały, ale nie darzą ich do końca pełnym zaufaniem i pomimo preferencji zawsze rozważają możliwość wyboru najtańszego wykonawcy i dostawcy.

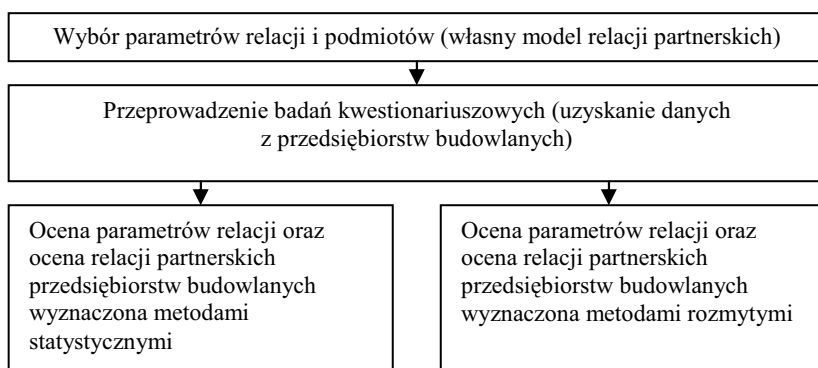
W badanych przedsiębiorstwach budowlanych w czterech krajach: w USA, Polsce, Słowacji, Ukrainie, jako jedne z najbardziej dominujących (choć w różnych krajach z różnym natężeniem) zostały wskazane te same trzy bariery: zaufanie, przestarzały sposób zarządzania oraz brak zrozumienia zasad partnerstwa. Wprawdzie badania w USA były przeprowadzone dziesięć lat wcześniej niż badania autorki w wybranych regionach w Polsce, na Słowacji i Ukrainie, ale można na podstawie przeglądu publikacji zauważyć, że poziom wiedzy na temat tego zjawiska oraz jego występowanie było dziesięć lat temu już bardziej widoczne w USA niż obecnie w Polsce, na Słowacji czy Ukrainie, gdzie jest to zjawisko nowe. Z tego względu dopuszczono zestawienie i porównanie wyników obu badań.

Podsumowując, **podejście partnerskie jest stosowane częściowo przez przedsiębiorstwa budowlane**, jednak często nie jest ono „przypieczone” np. umową aliansową. Główną przeszkodą, według opinii przedstawicieli przedsiębiorstw budowlanych, jest charakteryzujący się dużą zmiennością i ryzykiem rynek budowlany. Nie postrzegają oni partnerstwa strategicznego, właśnie jako formy radzenia sobie ze zmiennością otoczenia rynkowego.

6. DIAGNOZA RELACJI PARTNERSKICH PRZEDSIĘBIORSTW BUDOWLANYCH

6.1. OCENA PARAMETRÓW RELACJI WYZNACZONA METODAMI STATYSTYCZNYMI

Ogólny schemat metodyki diagnozy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych przedstawiono na rys. 6.1.



Rys. 6.1. Metodyka diagnozy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych

Model relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych i sposób realizacji badań omówiono w rozdziale 2. Do dalszej analizy (ze względu na przejrzystość graficzną) przyjęto oznaczenia parametrów relacji oraz podmiotów takie jak w tabeli 6.1.

W celu zdiagnozowania relacji przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach trzech krajów, na podstawie przeprowadzonych w nich badań kwestionariuszowych, określenia, w jakim stopniu są to relacje partnerskie lub tradycyjne, przeprowadzono najpierw analizę statystyczną zebranych danych. Niniejszy podrozdział 6.1 poświęcony jest ocenie parametrów relacji z zastosowaniem metod statystycznych. W podrozdziale 6.2 wyznaczono ocenę parametrów relacji z zastosowaniem logiki rozmytej, natomiast w rozdziale 6.3, w celu porównania wyników, wyznaczono końcową ocenę relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w danym regionie zarówno z zastosowaniem statystyki, jak i logiki rozmytej. Wskazano metodę preferowaną przez autorkę. Metodykę realizacji poszczególnych celów badawczych przedstawiono szczegółowo w kolejnych podrozdziałach 6.1, 6.2, 6.3.

Oznaczenia parametrów relacji oraz podmiotów

Lp.	Oznaczenie parametru relacji	Nazwa parametru relacji
1	A	Podstawa składania zamówienia
2	B	Liczba dostawców
3	C	Podejście do kontroli jakości usług
4	D	Podział kosztów
5	E	Adaptacja do zmian rynkowych
6	F	Uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa
7	G	Wzajemne relacje
8	H	Sposób komunikowania się
9	I	Dzielenie się informacją
10	J	Rozwiązywanie konfliktów
11	K	Normy, reguły postępowania
12	L	Częstotliwość kontaktów
13	M	Podejście do problemów jakości
14	N	Zaufanie
Oznaczenie podmiotu		Nazwa podmiotu
1		Dostawca materiałów
2		Dostawca maszyn
3		Podwykonawca/główny wykonawca
4		Inwestor/inwestor zastępczy

Dla otrzymanych drogą wywiadu kwestionariuszowego ocen poszczególnych parametrów relacji z wybranymi czterema podmiotami wyznaczono wartości średnie \bar{x} , odchylenia standardowe s_x oraz współczynniki zmienności c_x na podstawie następujących wzorów (Greń, 1997):

$$\bar{x}_j^{(k)} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{i,j}^{(k)} \quad (6.1)$$

$$s_{x_j}^{(k)} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n \left(x_{i,j}^{(k)} - \bar{x}_j^{(k)} \right)^2} \quad (6.2)$$

$$c_{x_j}^{(k)} = \frac{s_{x_j}^{(k)}}{\bar{x}_j^{(k)}} \quad (6.3)$$

gdzie:

$x_{i,j}^{(k)} \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ – odpowiedź eksperta z i -tego przedsiębiorstwa budowlanego na pytanie o j -ty parametr relacji z k -tym podmiotem, ocena w skali pięciostopniowej,

- n – liczba badanych przedsiębiorstw budowlanych w poszczególnych państwach (np. dla Polski $n = 147$),
- $\bar{x}_j^{(k)}$ – średnia z odpowiedzi ekspertów na pytanie o j -ty parametr relacji z k -tym podmiotem,
- $s_{x_j}^{(k)}$ – odchylenie standardowe z odpowiedzi ekspertów na pytanie o j -ty parametr relacji z k -tym podmiotem,
- $c_{x_j}^{(k)}$ – współczynnik zmienności z odpowiedzi ekspertów na pytanie o j -ty parametr relacji z k -tym podmiotem.

Analogiczne wzory wykorzystano do analizy oceny ważności parametrów:

$$\bar{x}_j^{(wag)} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{i,j}^{(wag)} \quad (6.4)$$

$$s_{x_j}^{(wag)} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n \left(x_{i,j}^{(wag)} - \bar{x}_j^{(wag)} \right)^2} \quad (6.5)$$

$$c_{x_j}^{(wag)} = \frac{s_{x_j}^{(wag)}}{\bar{x}_j^{(wag)}} \quad (6.6)$$

gdzie:

- $x_{i,j}^{(wag)} \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ – odpowiedź eksperta z i -tego przedsiębiorstwa budowlanego na pytanie o ważność j -tego parametru relacji, ocena w skali pięciostopniowej,
- n – liczba badanych przedsiębiorstw budowlanych w poszczególnych państwach,
- $\bar{x}_j^{(wag)}$ – średnia z odpowiedzi ekspertów na pytanie o ważność j -tego parametru relacji,
- $s_{x_j}^{(wag)}$ – odchylenie standardowe z odpowiedzi ekspertów na pytanie o ważność j -tego parametru relacji,
- $c_{x_j}^{(wag)}$ – współczynnik zmienności z odpowiedzi ekspertów na pytanie o ważność j -tego parametru relacji.

Do oceny rozrzutu danych względem wartości średniej zdecydowano się zastosować współczynnik zmienności c_x . Współczynnik ten pozwala lepiej ocenić stopień rozrzutu danych niż odchylenie standardowe s_x , ponieważ jest wyzna-

czany w odniesieniu do wartości średniej i jest odpowiednikiem błędu względnego. Niskie wartości współczynnika zmienności (na poziomie 0,05) oznaczają, że wartość średnia poprawnie odzwierciedla analizowane dane. Wysokie wartości współczynnika zmienności oznaczają, że wartość średnia nie odzwierciedla poprawnie wartości analizowanych danych (duże zróżnicowanie w badanej grupie).

W tabelach 6.2–6.4 zamieszczono policzone wartości średnie, odchylenie standardowe oraz współczynnik zmienności dla ocen parametrów relacji (w skali od 1 do 5), w zakresie pytań 3–7 kwestionariusza wywiadu (Załącznik nr 1, pytanie nr 3 – ważność parametrów relacji, pytanie nr 4 – rodzaj relacji z dostawcami materiałów, pytanie nr 5 – rodzaj relacji z dostawcami maszyn, pytanie nr 6 – rodzaj relacji z podwykonawcami/głównymi wykonawcami, pytanie nr 7 – rodzaj relacji z inwestorami/inwestorami zastępczymi), uzyskanych od ekspertów w polskich, słowackich i ukraińskich przedsiębiorstwach budowlanych.

Współczynniki zmienności dla ocen parametrów relacji uzyskanych od ekspertów zarówno z polskich, słowackich, jak i ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych przyjmują duże wartości (od 0,2 do 0,5), co oznacza, że wartości średnie nie odzwierciedlają poprawnie wartości analizowanych danych.

Tabela 6.2

Wartości średnie \bar{x} , odchylenie standardowe s_x , współczynnik zmienności c_x dla ocen parametrów relacji uzyskanych od ekspertów w polskich przedsiębiorstwach budowlanych

Parametr	Pytanie nr 3			Pytanie nr 4			Pytanie nr 5			Pytanie nr 6			Pytanie nr 7		
	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x
A	3,67	1,09	0,30	3,37	1,11	0,33	2,98	1,16	0,39	3,51	1,10	0,31	3,53	1,18	0,33
B	3,54	1,24	0,35	3,37	1,26	0,37	3,17	1,34	0,42	3,60	1,21	0,34	3,32	1,15	0,35
C	3,88	1,13	0,29	3,37	1,30	0,38	3,15	1,38	0,44	3,08	1,28	0,42	3,07	1,23	0,40
D	3,62	1,04	0,29	3,38	1,25	0,37	3,16	1,24	0,39	3,37	1,16	0,34	3,56	1,14	0,32
E	3,57	1,19	0,33	3,09	1,26	0,40	2,80	1,33	0,47	3,29	1,20	0,36	3,33	1,16	0,35
F	3,37	1,04	0,31	3,41	1,21	0,35	2,87	1,24	0,43	3,49	1,20	0,34	3,31	1,23	0,37
G	3,68	1,13	0,31	3,06	1,38	0,45	2,65	1,30	0,49	3,05	1,29	0,42	2,84	1,37	0,48
H	3,82	1,01	0,26	3,48	1,13	0,32	3,12	1,24	0,40	3,86	0,96	0,25	3,67	1,14	0,31
I	3,63	1,07	0,29	3,41	1,13	0,33	3,09	1,20	0,39	3,54	1,06	0,30	3,47	1,09	0,31
J	3,98	0,98	0,25	3,55	1,21	0,34	3,31	1,24	0,37	3,40	1,05	0,27	3,82	1,16	0,30
K	3,76	0,87	0,23	3,44	1,13	0,33	3,20	1,14	0,35	3,72	0,97	0,26	3,48	1,17	0,34
L	3,77	1,04	0,28	3,67	1,21	0,33	3,09	1,28	0,41	3,87	0,98	0,25	3,55	1,21	0,34
M	4,27	0,88	0,20	3,66	1,19	0,32	3,51	1,19	0,34	3,96	1,07	0,27	3,86	1,13	0,29
N	3,95	0,98	0,25	3,59	1,10	0,31	3,45	1,08	0,31	3,75	1,04	0,28	3,42	1,12	0,33

Tabela 6.3

Wartości średnie \bar{x} , odchylenie standardowe s_x , współczynnik zmienności c_x dla ocen parametrów relacji uzyskanych od ekspertów w słowackich przedsiębiorstwach budowlanych

Parametr	Pytanie nr 3			Pytanie nr 4			Pytanie nr 5			Pytanie nr 6			Pytanie nr 7		
	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x
A	3,67	0,99	0,27	2,96	1,25	0,42	2,95	1,09	0,37	3,03	1,07	0,35	3,07	1,19	0,39
B	3,58	1,00	0,28	3,66	0,95	0,26	3,56	0,95	0,27	3,66	1,01	0,28	3,46	1,10	0,32
C	3,77	1,06	0,28	3,75	1,05	0,28	3,50	1,10	0,31	3,44	1,16	0,34	3,50	1,12	0,32
D	3,84	0,98	0,25	3,74	1,04	0,28	3,69	0,98	0,27	3,73	1,05	0,28	3,73	0,98	0,26
E	3,71	1,15	0,31	3,49	1,19	0,34	3,37	1,10	0,33	3,45	1,08	0,31	3,47	1,23	0,35
F	3,59	0,99	0,27	3,67	1,19	0,32	3,50	1,14	0,33	3,74	1,10	0,29	3,70	1,16	0,31
G	3,28	1,07	0,32	2,91	1,25	0,43	2,96	1,13	0,38	3,20	1,14	0,36	3,26	1,16	0,35
H	3,78	1,07	0,28	3,46	1,33	0,38	3,22	1,30	0,40	3,37	1,29	0,38	3,57	1,10	0,31
I	3,35	1,27	0,38	3,29	1,23	0,37	3,13	1,23	0,39	3,53	1,18	0,33	3,65	1,08	0,29
J	3,87	1,03	0,27	3,81	1,10	0,29	3,47	1,14	0,33	3,80	1,09	0,29	3,85	1,04	0,27
K	3,70	0,95	0,26	3,76	1,10	0,29	3,41	1,10	0,32	3,47	1,056	0,30	3,49	1,12	0,32
L	3,59	1,09	0,30	3,63	1,13	0,31	3,53	1,01	0,29	3,63	1,09	0,30	3,45	1,04	0,30
M	3,83	1,03	0,27	3,80	1,02	0,27	3,36	1,03	0,31	3,67	1,084	0,29	3,43	1,04	0,30
N	3,82	1,04	0,27	3,24	1,21	0,37	3,19	1,25	0,39	3,32	1,25	0,38	3,52	1,15	0,33

Tabela 6.4

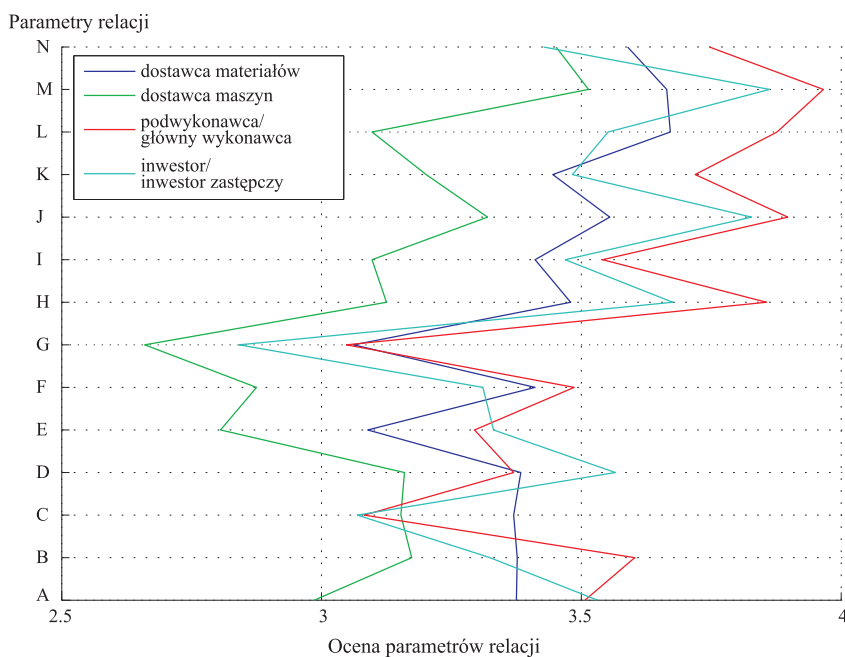
Wartości średnie \bar{x} , odchylenie standardowe s_x , współczynnik zmienności c_x dla ocen parametrów relacji uzyskanych od ekspertów w ukraińskich przedsiębiorstwach budowlanych

Parametr	Pytanie nr 3			Pytanie nr 4			Pytanie nr 5			Pytanie nr 6			Pytanie nr 7		
	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x	\bar{x}	s_x	c_x
A	3,43	0,99	0,29	2,69	1,04	0,39	2,67	1,09	0,41	2,65	0,97	0,36	2,71	1,29	0,47
B	3,54	0,97	0,27	3,00	1,24	0,41	3,06	1,25	0,41	3,37	1,01	0,30	3,20	1,19	0,37
C	3,51	1,09	0,31	2,59	1,15	0,44	2,47	1,08	0,43	2,59	1,10	0,42	2,84	1,26	0,44
D	3,54	0,97	0,27	3,12	1,32	0,42	3,02	1,16	0,38	3,14	1,22	0,39	3,10	1,18	0,38
E	3,72	0,93	0,25	2,73	1,32	0,48	2,63	1,30	0,49	3,06	1,05	0,34	3,16	1,10	0,35
F	2,90	1,11	0,38	2,69	1,32	0,49	2,28	1,14	0,50	2,59	0,93	0,36	3,16	1,01	0,32
G	3,23	0,94	0,29	2,71	1,29	0,47	2,59	1,21	0,46	2,77	1,10	0,40	2,71	1,21	0,44
H	3,18	0,94	0,29	2,73	1,07	0,39	2,63	0,93	0,35	2,96	0,96	0,32	3,24	0,97	0,30
I	3,05	0,90	0,29	2,82	1,11	0,39	2,51	0,91	0,36	2,77	0,98	0,35	3,08	0,10	0,32
J	3,23	0,84	0,26	3,06	1,16	0,38	2,92	1,08	0,37	3,33	0,99	0,30	3,39	0,97	0,29
K	3,18	0,97	0,31	3,08	1,10	0,35	3,12	0,97	0,31	3,30	1,02	0,31	3,10	1,12	0,36
L	3,21	0,95	0,29	3,08	1,02	0,33	2,71	0,87	0,32	3,12	0,97	0,31	2,92	1,10	0,37
M	3,64	1,09	0,30	3,02	1,25	0,41	3,08	1,13	0,37	3,06	0,97	0,31	3,39	1,09	0,32
N	3,11	0,80	0,26	2,90	0,80	0,27	2,98	0,75	0,25	3,37	0,70	0,21	3,08	0,10	0,32

Policzone wartości średnie \bar{x} z ocen parametrów relacji dla poszczególnych podmiotów i krajów umieszczono na wykresach profili (rys. 6.2, 6.3, 6.4). Oznaczenia literowe parametrów relacji przyjęto takie jak w tabeli 6.1.

Parametry oceniali eksperci z przedsiębiorstw budowlanych z wybranych regionów trzech krajów w skali pięciostopniowej od 1 do 5. Ocena 1 oznacza podejście tradycyjne, ocena 5 – partnerskie. Oceny pośrednie oznaczają stany pośrednie. Im wyższa ocena w podanym zakresie, tym bardziej są widoczne relacje partnerskie. Podobną interpretację należy przyjąć co do wartości średnich ocen.

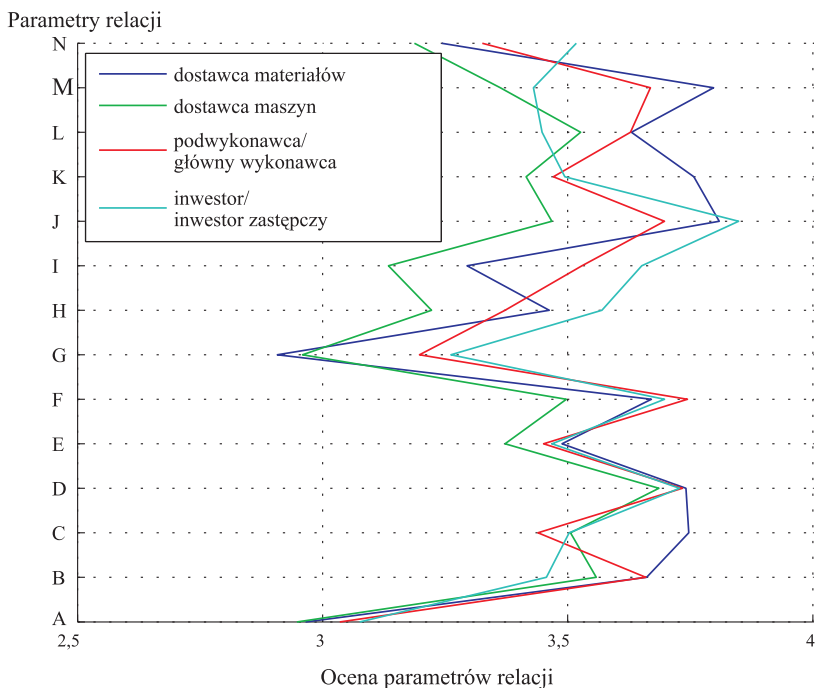
Zatem analizując wykresy profili ocen, można wstępnie stwierdzić, z którym podmiotem relacje są bardziej partnerskie (wykres bardziej z prawej strony) niż z innym oraz ze względu na ile i na jakie parametry współpraca ta jest bardziej partnerska. Nie uwzględnia się tutaj wagi poszczególnych parametrów.



Rys. 6.2. Profile oceny parametrów relacji polskich przedsiębiorstw budowlanych z czterema podmiotami

Analizując (na podstawie rys. 6.2) relacje polskich przedsiębiorstw budowlanych pod kątem współpracy partnerskiej z czterema wybranymi podmiotami, można stwierdzić, że relacje te są bardziej partnerskie w przypadku współpracy z podwykonawcami i generalnymi wykonawcami niż z pozostałymi podmiotami. Jedynie ze względu na dwa parametry: podstawa składania zamówienia i podział kosztów – relacje te są bardziej partnerskie z inwestorami niż z podwykonawcami i generalnymi wykonawcami. Profile oceny parametrów relacji przedsiębiorstw bu-

dowlanych z dostawcami materiałów budowlanych i inwestorami są oceniane podobnie, z tym że ze względu na sześć parametrów nieco lepiej kształtują się relacje partnerskie z dostawcami materiałów i ze względu na osiem parametrów lepiej kształtują się relacje partnerskie z inwestorami. Najślabiej pod względem współpracy partnerskiej wypadły relacje z dostawcami maszyn, szczególnie ze względu na parametr wzajemnych relacji.

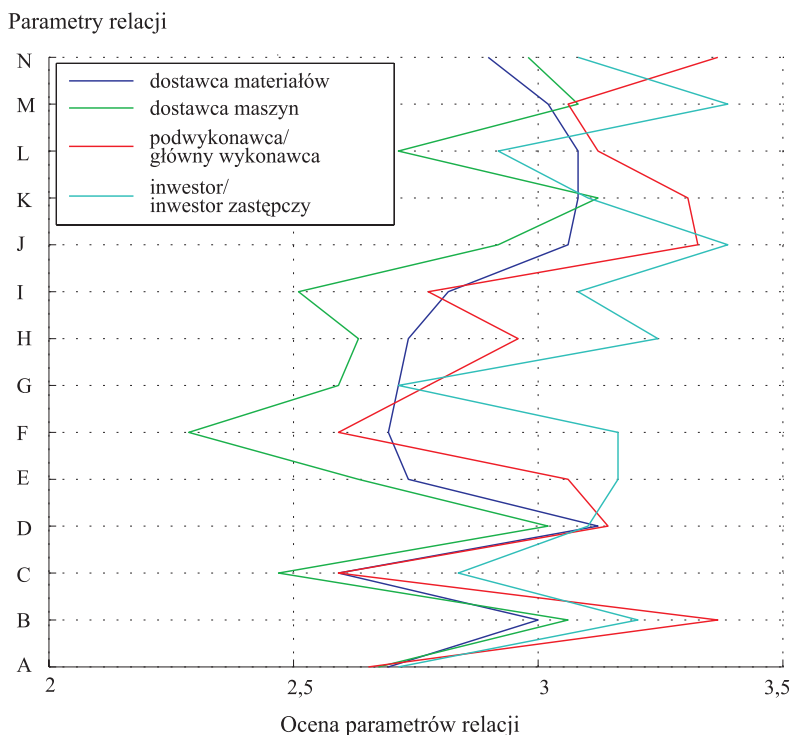


Rys. 6.3. Profile oceny parametrów relacji słowackich przedsiębiorstw budowlanych z czterema podmiotami

Upraszczając, relacje słowackich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami materiałów, inwestorami, podwykonawcami i głównymi wykonawcami są oceniane podobnie. Najślabiej pod względem współpracy partnerskiej wypadły relacje z dostawcami maszyn, szczególnie ze względu na parametr uczestnictwa w nowej ofercie przedsiębiorstwa (rys. 6.3).

Współpracę partnerską przedsiębiorstw budowlanych ze wszystkimi analizowanymi podmiotami oceniono gorzej na Ukrainie niż w Polsce i na Słowacji. Relacje przedsiębiorstw budowlanych na Ukrainie pod kątem współpracy partnerskiej są bardziej partnerskie w przypadku współpracy z podwykonawcami i generalnymi wykonawcami oraz inwestorami niż z pozostałymi podmiotami. Profile oceny parametrów relacji przedsiębiorstw budowlanych z podwykonawcami i generalnymi wykonawcami oraz inwestorami są oceniane podobnie, z tym, że ze względu na

osiem parametrów nieco lepiej kształtują się relacje partnerskie z inwestorami i ze względu na sześć parametrów lepiej kształtują się relacje partnerskie z podwykonawcami i generalnymi wykonawcami. Najbardziej pod względem współpracy partnerskiej wypadły relacje z dostawcami maszyn, szczególnie ze względu na parametr uczestnictwa w nowej ofercie przedsiębiorstwa (rys. 6.4).



Rys. 6.4. Profile oceny parametrów relacji ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z czterema podmiotami

Następnie opracowano wykresy rozrzutu parametrów relacji dla poszczególnych podmiotów i krajów. Powstały one w ten sposób, że na osi pionowej zaznaczono ocenę ważności parametru (ocenę wagi) relacji, a na poziomej ocenę tego parametru. Średnia ocena parametrów jest w przeważającej ilości przypadków powyżej średniej oceny 2,5. Średnia ważność również jest powyżej średniej oceny 2,5. Taka sytuacja stanowi przesłankę do tego, by podzielić rysunek na cztery obszary za pomocą rysowania prostej pionowej o współrzędnej x , będącej średnią wartością oceny parametrów dla danego podmiotu i kraju oraz prostej poziomej o współrzędnej y będącej średnią wartością oceny ważności parametrów (średnia ze średnich ocen) według następujących wzorów:

$$\bar{x}^{(wag)} = \frac{1}{m} \cdot \sum_{j=1}^m \bar{x}_j^{(wag)} \quad (6.7)$$

$$\bar{x}^{(wp)} = \frac{1}{m} \cdot \sum_{j=1}^m \bar{x}_j^{(wp)} \quad (6.8)$$

gdzie:

$\bar{x}^{(wag)}$ – średnia ocena ważności dla wszystkich parametrów,

$\bar{x}^{(wp)}$ – średnia ocena wpływu dla wszystkich parametrów,

m – liczba ocenianych parametrów ($m = 14$).

Ocena parametrów relacji oraz ocena ich ważności jest analizowana następnie względem średniej odpowiedzi ekspertów.

Na każdym z opracowanych wykresów rozrzutu (rys. 6.5–6.8) znajdują się cztery pola. Ich interpretacja oraz wynikające z niej zalecenia dla przedsiębiorstw budowlanych są następujące.

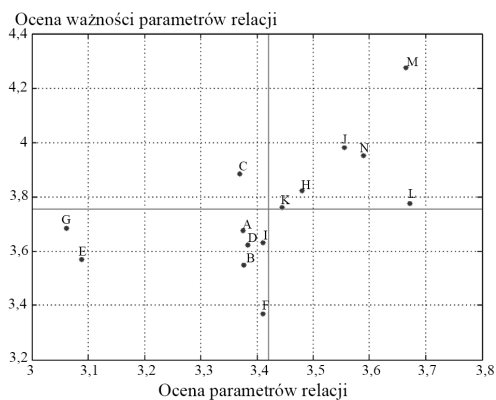
Parametry znajdujące się w polu górnym prawym są uznawane przez ekspertów w przedsiębiorstwach budowlanych za ważniejsze od innych parametrów (które mają ocenę wagi poniżej średniej oceny), a ponadto są to parametry ocenione powyżej średniej oceny na skali ocen świadczącej o poziomie relacji partnerskich. Te parametry relacji najsilniej wpływają na rozwój współpracy partnerskiej. W przypadku przedsiębiorstwa budowlanego, należy zadbać o te parametry, w relacjach z poszczególnymi podmiotami, aby ich nie pogorszyć.

Parametry znajdujące się w polu górnym prawym, w przypadku relacji polskich przedsiębiorstw budowlanych z:

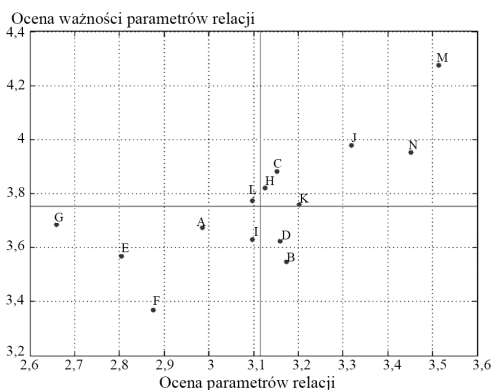
- 1) dostawcami materiałów budowlanych, są następujące: podejście do problemów jakości, rozwiązywanie konfliktów, zaufanie, sposób komunikowania się, normy, reguły postępowania, częstotliwość kontaktów,
- 2) dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: podejście do problemów jakości, zaufanie, rozwiązywanie konfliktów, podejście do kontroli jakości usług, sposób komunikowania się, normy, reguły postępowania,
- 3) podwykonawcami/głównymi wykonawcami, są następujące: podejście do problemów jakości, rozwiązywanie konfliktów, zaufanie, sposób komunikowania się, częstotliwość kontaktów, normy, reguły postępowania,
- 4) inwestorami/inwestorami zastępczymi, są następujące: podejście do problemów jakości, rozwiązywanie konfliktów, sposób komunikowania się, częstotliwość kontaktów, normy, reguły postępowania.

Parametry znajdujące się w górnym lewym polu są również uznawane za ważniejsze od innych parametrów (które mają ocenę wagi poniżej średniej oceny), ale równocześnie są to parametry ocenione poniżej średniej oceny na skali ocen świadczącej o poziomie relacji partnerskich. Są to ważne parametry relacji, ale przedsiębiorstwa budowlane nie utrzymują ich na poziomie, który można określić jako

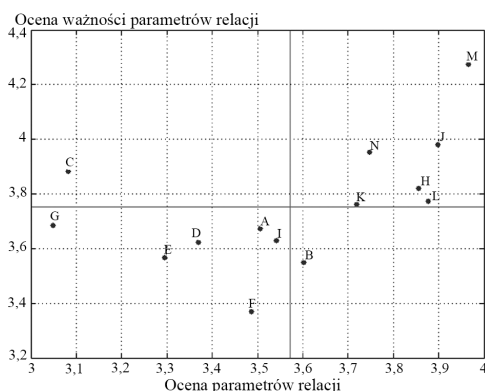
wyraźnie partnerski. Warto więc w pierwszej kolejności zadbać o podwyższenie ich poziomu w kierunku partnerskim.



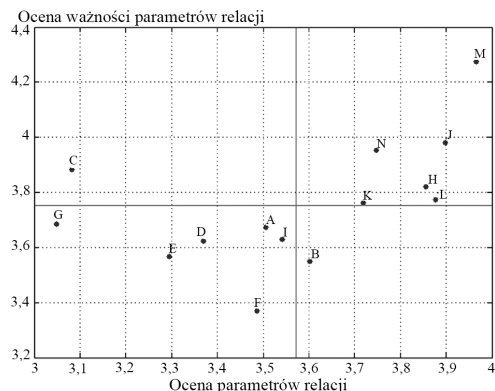
Rys. 6.5. Wykres rozrzutu parametrów relacji polskich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami materiałów



Rys. 6.6. Wykres rozrzutu parametrów relacji polskich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami maszyn



Rys. 6.7. Wykres rozrzutu parametrów relacji polskich przedsiębiorstw budowlanych z podwykonawcami/głównymi wykonawcami



Rys. 6.8. Wykres rozrzutu parametrów relacji polskich przedsiębiorstw budowlanych z inwestorami/inwestorami zastępczymi

Parametry znajdujące się w górnym lewym polu, w przypadku relacji polskich przedsiębiorstw budowlanych z:

- 1) dostawcami materiałów budowlanych, są następujące: podejście do kontroli jakości usług,
- 2) dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: częstotliwość kontaktów,
- 3) podwykonawcami/głównymi wykonawcami, są następujące: podejście do kontroli jakości usług,
- 4) inwestorami/inwestorami zastępczymi, są następujące: podejście do kontroli jakości usług, zaufanie.

Parametry znajdujące się w prawym dolnym polu są oceniane jako mniej ważne niż inne parametry (które mają ocenę wagi powyżej średniej), a ponadto są to parametry ocenione powyżej średniej oceny na skali ocen świadczącej o poziomie relacji partnerskich. Są to zatem parametry nie najważniejsze, ale spełnione na poziomie partnerskim. Należy utrzymać je na takim poziomie, na jakim są obecnie.

Parametry znajdujące się w prawym dolnym polu, w przypadku relacji polskich przedsiębiorstw budowlanych z:

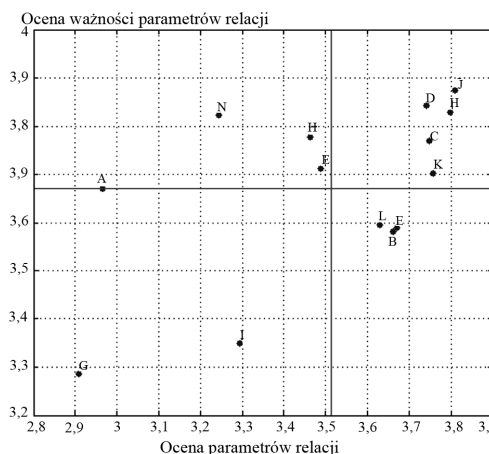
- 1) dostawcami materiałów budowlanych – nie ma takich parametrów,
- 2) dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: podział kosztów, liczba dostawców,
- 3) podwykonawcami/głównymi wykonawcami, są następujące: liczba dostawców,
- 4) z inwestorami/inwestorami zastępczymi, są następujące: podstawa składania zamówienia, dzielenie się informacją, podział kosztów.

Parametry znajdujące się w lewym dolnym polu są oceniane jako mniej ważne niż inne parametry (które mają ocenę wagi powyżej średniej) oraz są ocenione poniżej średniej oceny na skali ocen świadczącej o poziomie relacji partnerskich. Należy w drugiej kolejności poprawić te parametry relacji w kierunku partnerskim.

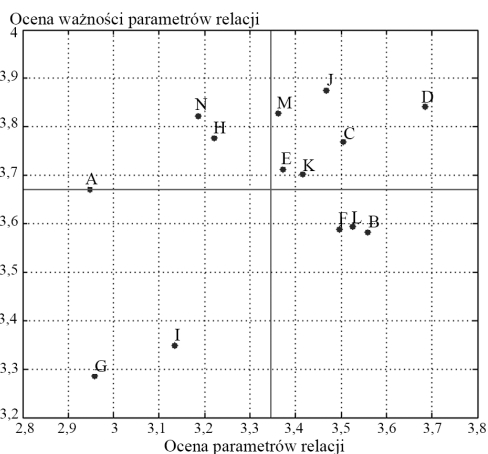
Parametry znajdujące się w lewym dolnym polu, w przypadku relacji polskich przedsiębiorstw budowlanych z:

- 1) dostawcami materiałów budowlanych, są następujące: wzajemne relacje, podstawa składania zamówienia, podział kosztów, dzielenie się informacją, adaptacja do zmian rynkowych, liczba dostawców, uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa,
- 2) dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: wzajemne relacje, podstawa składania zamówienia, dzielenie się informacją, adaptacja do zmian rynkowych, uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa,
- 3) podwykonawcami/głównymi wykonawcami, są następujące: wzajemne relacje, podstawa składania zamówienia, podział kosztów, dzielenie się informacją, uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa, adaptacja do zmian rynkowych,
- 4) inwestorami/inwestorami zastępczymi, są następujące: adaptacja do zmian rynkowych, liczba dostawców, wzajemne relacje, uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa.

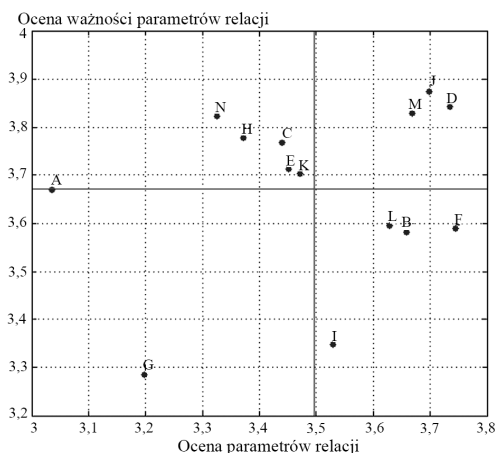
Interpretacja czterech pól na wykresach rozrzutu parametrów relacji słowackich przedsiębiorstw budowlanych z czterema podmiotami jest taka sama jak w przypadku wcześniejszych wykresów dla polskich przedsiębiorstw. Zalecenia są również te same.



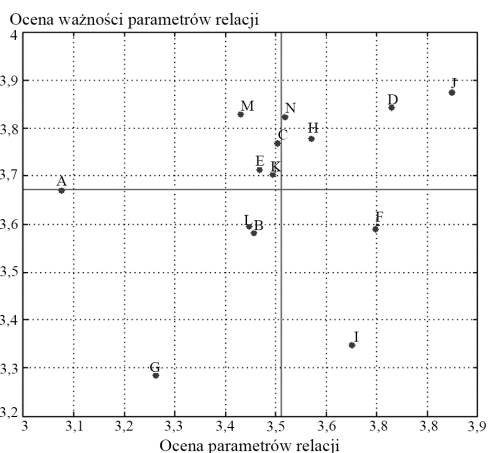
Rys. 6.9. Wykres rozrzutu parametrów relacji słowackich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami materiałów



Rys. 6.10. Wykres rozrzutu parametrów relacji słowackich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami maszyn



Rys. 6.11. Wykres rozrzutu parametrów relacji słowackich przedsiębiorstw budowlanych z podwykonawcami/głównymi wykonawcami



Rys. 6.12. Wykres rozrzutu parametrów relacji słowackich przedsiębiorstw budowlanych z inwestorami/inwestorami zastępczymi

Parametry znajdujące się w górnym prawym polu, w przypadku relacji słowackich przedsiębiorstw budowlanych z:

- 1) dostawcami materiałów budowlanych, są następujące: rozwiązywanie konfliktów, podział kosztów, podejście do problemów jakości, adaptacja do zmian rynkowych, normy, reguły postępowania,
- 2) z dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: rozwiązywanie konfliktów, podział kosztów, podejście do problemów jakości, podejście do kontroli jakości usług, normy, reguły postępowania,

- 3) z podwykonawcami/głównymi wykonawcami, są następujące: rozwiązywanie konfliktów, podział kosztów, podejście do problemów jakości,
- 4) inwestorami/inwestorami zastępczymi, są to parametry: rozwiązywanie konfliktów, podział kosztów, zaufanie.

Parametry znajdujące się w górnym lewym polu, w przypadku relacji słowackich przedsiębiorstw budowlanych z:

- 1) dostawcami materiałów budowlanych, są następujące: zaufanie, komunikacja, adaptacja do zmian rynkowych oraz podstawa składania zamówienia (na granicy z polem dolnym lewym),
- 2) dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: zaufanie, sposób komunikowania się oraz podstawa składania zamówienia (na granicy z polem dolnym lewym),
- 3) podwykonawcami/głównymi wykonawcami, są następujące: zaufanie, sposób komunikowania się, adaptacja do zmian rynkowych, podejście do kontroli jakości usług, normy, reguły postępowania oraz podstawa składania zamówienia (na granicy z polem dolnym lewym),
- 4) inwestorami/inwestorami zastępczymi, są następujące: podejście do problemów jakości, adaptacja do zmian rynkowych, podejście do kontroli jakości usług, normy, reguły postępowania oraz podstawa składania zamówienia (na granicy z polem dolnym lewym).

Parametry znajdujące się w prawym dolnym polu, w przypadku relacji słowackich przedsiębiorstw budowlanych z:

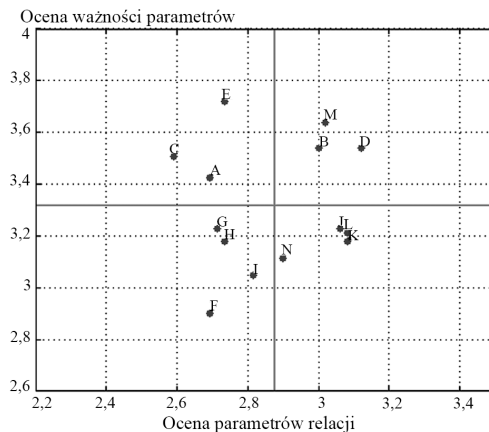
- 1) dostawcami materiałów budowlanych, są następujące: częstotliwość kontaktów, uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa, liczba dostawców,
- 2) dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: częstotliwość kontaktów, uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa, liczba dostawców,
- 3) podwykonawcami/głównymi wykonawcami, są następujące: częstotliwość kontaktów, uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa, liczba dostawców, dzielenie się informacją,
- 4) inwestorami/inwestorami zastępczymi, są następujące: uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa, dzielenie się informacją.

Parametry znajdujące się w lewym dolnym polu, w przypadku relacji słowackich przedsiębiorstw budowlanych z:

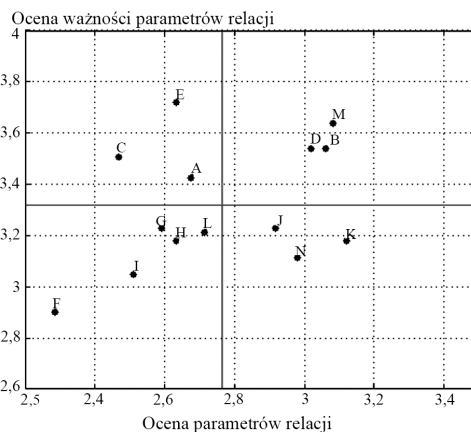
- 1) dostawcami materiałów budowlanych, są następujące: dzielenie się informacją, wzajemne relacje oraz podstawa składania zamówienia (na granicy z polem górnym lewym),
- 2) dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: dzielenie się informacją, wzajemne relacje, podstawa składania zamówienia (na granicy z polem górnym lewym),
- 3) podwykonawcami/głównymi wykonawcami, są następujące: wzajemne relacje oraz podstawa składania zamówienia (na granicy z polem górnym lewym),

4) inwestorami/inwestorami zastępczymi, są następujące: częstotliwość kontaktów, liczba dostawców, wzajemne relacje oraz podstawa składania zamówienia (na granicy z polem górnym lewym).

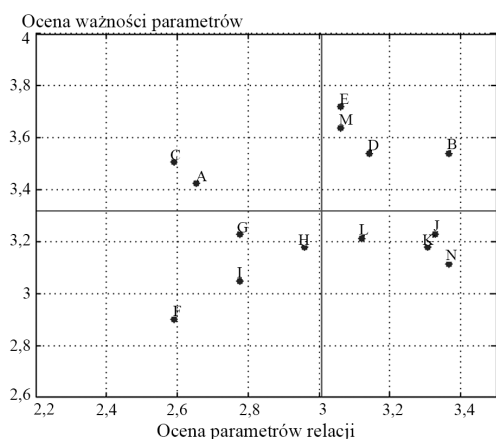
Interpretacja czterech pól na wykresach rozrzutu parametrów relacji ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z czterema podmiotami jest taka sama jak w przypadku wcześniejszych wykresów dla polskich i słowackich przedsiębiorstw. Zalecenia są również te same.



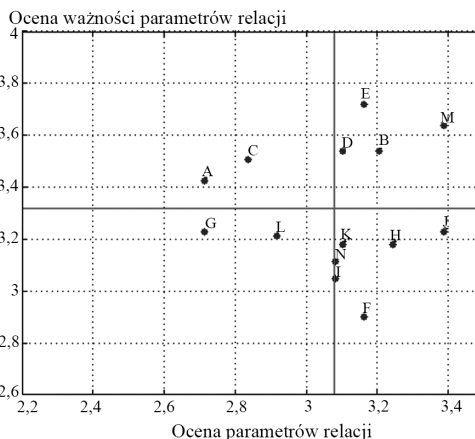
Rys. 6.13. Wykres rozrzutu parametrów relacji ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami materiałów



Rys. 6.14. Wykres rozrzutu parametrów relacji ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami maszyn



Rys. 6.15. Wykres rozrzutu parametrów relacji ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z podwykonawcami/głównymi wykonawcami



Rys. 6.16. Wykres rozrzutu parametrów relacji ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z inwestorami/inwestorami zastępczymi

Parametry znajdujące się w górnym prawym polu, w przypadku relacji ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z:

- 1) dostawcami materiałów budowlanych, są następujące: podejście do problemów jakości, liczba dostawców, podział kosztów,
- 2) dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: podejście do problemów jakości, liczba dostawców, podział kosztów,
- 3) podwykonawcami/głównymi wykonawcami, są następujące: podejście do problemów jakości, liczba dostawców, podział kosztów, adaptacja do zmian rynkowych,
- 4) inwestorami/inwestorami zastępczymi, są następujące: podejście do problemów jakości, liczba dostawców, podział kosztów, adaptacja do zmian rynkowych.

Parametry znajdujące się w górnym lewym polu, w przypadku relacji ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z:

- 1) dostawcami materiałów budowlanych, są następujące: adaptacja do zmian rynkowych, podejście do kontroli jakości usług, podstawa składania zamówienia,
- 2) dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: adaptacja do zmian rynkowych, podejście do kontroli jakości usług, podstawa składania zamówienia,
- 3) z podwykonawcami/głównymi wykonawcami, są następujące: podejście do kontroli jakości usług, podstawa składania zamówienia,
- 4) inwestorami/inwestorami zastępczymi, są następujące: podejście do kontroli jakości usług, podstawa składania zamówienia.

Parametry znajdujące się w prawym dolnym polu, w przypadku relacji ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z:

- 1) dostawcami materiałów budowlanych, są następujące: rozwiązywanie konfliktów, częstotliwość kontaktów, normy, reguły postępowania, zaufanie,
- 2) dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: rozwiązywanie konfliktów, normy, reguły postępowania, zaufanie,
- 3) podwykonawcami/głównymi wykonawcami, są następujące: rozwiązywanie konfliktów, częstotliwość kontaktów, normy, reguły postępowania, zaufanie,
- 4) inwestorami/inwestorami zastępczymi, są następujące: sposób komunikowania się, rozwiązywanie konfliktów, normy, reguły postępowania, uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa oraz na granicy z polem dolnym lewym: zaufanie i dzielenie się informacją.

Parametry znajdujące się w lewym dolnym polu, w przypadku relacji ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z:

- 1) dostawcami materiałów budowlanych, są następujące: wzajemne relacje, sposób komunikowania się, dzielenie się informacją, uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa,
- 2) dostawcami maszyn budowlanych, są następujące: wzajemne relacje, sposób komunikowania się, dzielenie się informacją, uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa, częstotliwość kontaktów,
- 3) z podwykonawcami/głównymi wykonawcą, są następujące: wzajemne relacje, sposób komunikowania się, dzielenie się informacją, uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa,

4) z inwestorami/inwestorami zastępczymi, są następujące: wzajemne relacje, częstotliwość kontaktów oraz na granicy z polem prawnym dolnym zaufanie, dzielenie się informacją.

Podsumowując, należy stwierdzić, że parametrem znajdującym się w zdecydowanej większości przypadków we wszystkich badanych krajach w polu górnym prawnym jest parametr: **podejście do problemów jakości** (ważny, wysoko oceniany – powyżej średniej). Ten parametr relacji **najbardziej wpływa na rozwój współpracy partnerskiej**. Należy szczególnie zadbać o niego w relacjach z poszczególnymi podmiotami, aby go nie pogorszyć. Parametrem znajdującym się w zdecydowanej większości przypadków we wszystkich badanych krajach w polu górnym lewym jest parametr: **podejście do kontroli jakości usług** (ważny, niżej oceniany – poniżej średniej). **Warto** więc w pierwszej kolejności **zadbać o podwyższenie poziomu tego parametru** w kierunku partnerskim.

W podjętych badaniach jednym z celów było wyznaczenie oceny relacji przedsiębiorstw budowlanych z poszczególnymi podmiotami w wybranym regionie danego kraju. Relacje z poszczególnymi podmiotami są oceniane za pomocą czternastu parametrów. Ocena relacji przedsiębiorstw budowlanych z poszczególnymi podmiotami może być wyznaczona jako średnia ważona ze średnich ocen poszczególnych parametrów. Ta metoda wyznaczania oceny relacji przedsiębiorstw budowlanych z poszczególnymi podmiotami jest uzasadniona w przypadku, gdy współczynniki zmienności dla poszczególnych średnich ocen parametrów są niskie. Jak wspomniano wcześniej, analizując współczynniki zmienności dla poszczególnych krajów (tabele 6.2 – 6.4) zauważono, że większość z nich przyjmuje wysokie wartości: 0,2, a nawet 0,5. Oznacza to, że **wartości średnie ocen parametrów nie odzwierciedlają dostatecznie dobrze analizowanych danych**. Zatem końcowa ocena podmiotu może być obarczona dużym błędem. Z uwagi na powyższą analizę do oceny parametrów zdecydowano się zastosować logikę rozmytą.

6.2. OCENA PARAMETRÓW RELACJI Z WYKORZYSTANIEM LOGIKI ROZMYTEJ

W niniejszym podrozdziale wyznaczono ocenę parametrów relacji z zastosowaniem logiki rozmytej.

Zbiór rozmyty A określony na przestrzeni rozważań X , nazywanej czasami uniwersum, definiujemy jako zbiór par $A = \{(\mu_A(x), x)\}$, gdzie funkcja $\mu_A : X \rightarrow [0, 1]$ jest funkcją przynależności zbioru rozmytego A , natomiast $\mu_A(x)$ jest stopniem przynależności elementu x do zbioru A .

Przynależność elementu $x \in X$ do zbioru rozmytego A w stopniu zerowym $\mu_A(x) = 0$, to odpowiednik klasycznego nienależenia do zbioru. Przynależność

częściowa elementu $x \in X$ do zbioru rozmytego A : $0 < \mu_A(x) < 1$ oznacza, że element x należy do zbioru rozmytego A w pewnym stopniu. Przynależność pełna elementu $x \in X$ do zbioru rozmytego A : $\mu_A(x) = 1$, to odpowiednik klasycznej przynależności do zbioru. W teorii zbiorów rozmytych przejście od przynależności do nieprzynależności nie ma charakteru skokowego, lecz jest stopniowe.

Zbiory rozmyte nadają się do modelowania sytuacji związanych z brakiem precyzji i niepełną informacją, sytuacji z natury uznawanych za jakościowe, o parametrach opisowych, nie określonych ściśle, mających znaczenie przybliżone. Zbiory rozmyte pozwalają na wyrażenie w sposób formalny pojęć nieprecyzyjnych. W przypadku takich określeń, jak: pełne relacje partnerskie, w pewnym stopniu – częściowe relacje partnerskie, brak relacji partnerskich (relacje tradycyjne) zastosowanie teorii zbiorów rozmytych jest uzasadnione.

W opisie przyjętych parametrów występują nieprecyzyjne pojęcia. Rozważane parametry relacji mają charakter niewymierny. Niektóre z nich można byłoby opisać w sposób ilościowy, np. parametr – liczba dostawców. Pojawia się jednak problem, ponieważ inna liczba dostawców jest uznana za małą lub dużą dla przedsiębiorstwa, które ma np. 60 pracowników, inna dla przedsiębiorstwa, które ma 150 pracowników i jeszcze inna dla przedsiębiorstwa, które ma 250 pracowników. Trudno przedsiębiorstwu budowlanemu narzucać, co oznacza dla niego duża lub mała liczba dostawców. Dla większego przedsiębiorstwa 4 dostawców będzie stanowiło małą liczbę, dla mniejszego dużą. W związku z tym specjalnie nie określono poszczególnych wartości parametrów w sposób ilościowy, w kwestionariuszu (załącznik 1) podano jedynie w sposób opisowy znaczenie skrajnych punktów skali (tak jak w przyjętym modelu – rozdział 2.1, tab. 2.1). Zakładamy, że wybrany ekspert z przedsiębiorstwa budowlanego wie lepiej, zna lepiej sytuację swojego przedsiębiorstwa, zatem pozwalamy mu na to, by sam intuicyjnie przyjął, co dla niego i jego przedsiębiorstwa oznacza małą lub dużą liczbę dostawców, a następnie dokonał oceny parametru w przyjętej skali pięciostopniowej.

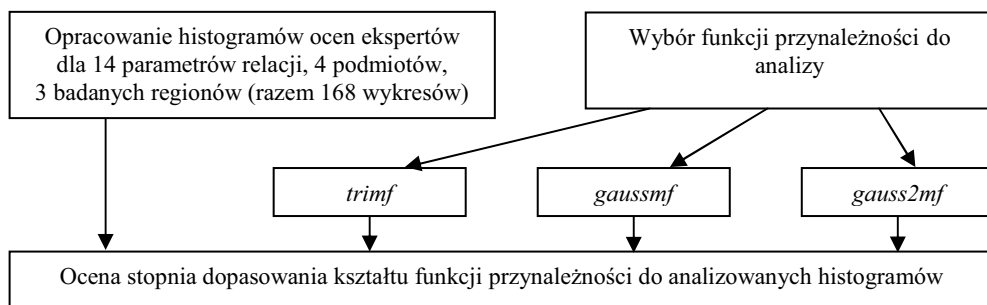
Równie nieprecyzyjnym pojęciem jest zaufanie. Można dążyć do ujęcia ilościowego przez podanie bardziej szczegółowych kryteriów, np. długość współpracy powyżej pięciu lat. Ilościowe określenie i tak jest zrelatywizowane do konkretnego przedsiębiorstwa budowlanego, bo przedsiębiorstwo może funkcjonować mniej niż 5 lat. Istnieje jednak intuicyjne pojęcie zaufania, jest ono nieściśle, a próby ujęcia go w konkretny sposób są sztuczne i mogą mijać się z tą intuicją. Ekspert, odpowiadając na pytanie o zaufanie, kieruje się intuicyjnym znaczeniem tego słowa, a podanie szczegółowych kryteriów mogłoby utrudniać mu ocenę, i co więcej, mogłoby pominąć niektóre ważne dla eksperta cechy tego parametru relacji. Pozwalamy ekspertowi odpowiadać na podstawie intuicyjnego ujęcia pojęcia zaufania. Tracimy jednak przy tym precyzję, gdyż intuicyjne pojęcia są z natury rzeczy pojęciami rozmytymi.

Podsumowując trzeba stwierdzić, że każdy parametr mógłby być uściślony i opisany poprzez kilka wskaźników ujętych w formie pytań szczegółowych, odnoszących się do wartości ilościowych i zarazem odpowiedzi nie byłyby już wyznaczone przez nieściśle rozumienie, ale wówczas – po pierwsze można byłoby pominąć coś, co jest istotne, a po drugie utrudniałoby to odpowiedź ekspertowi oraz organizację samych badań (wiele szczegółowych pytań). Zatem ostatecznie przyjmujemy, że oceny ważności parametrów relacji i ich wartości są subiektywne, nieostre. Zarówno opis, jak i ocena parametrów jest niejednoznaczna i nieprecyzyjna, co z kolei utrudnia określenie rzeczywistego stanu relacji partnerskich w poszczególnych krajach. Ocena relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach poszczególnych krajów jest rozmyta. Przemawiają za tym również wyniki badania korzyści i barier partnerstwa (rozdział 5). W związku z powyższym w pełni **uzasadnione jest zastosowanie logiki rozmytej**.

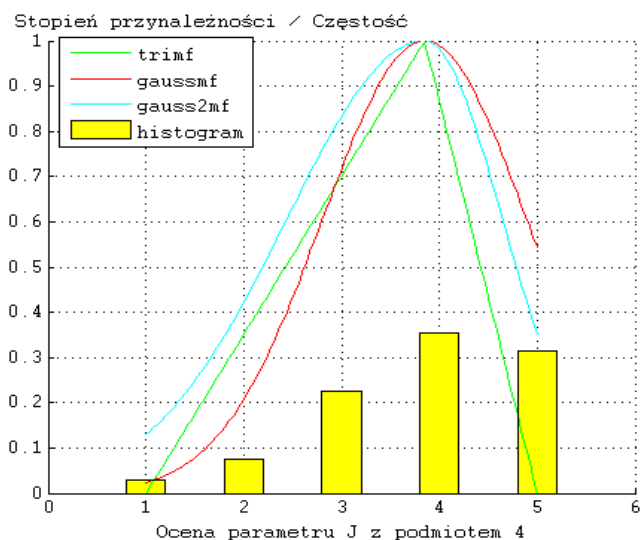
Pomimo posługiwania się nieprecyzyjnymi pojęciami w modelu badawczym relacji partnerskich, ale dzięki zastosowaniu skali w kwestionariuszu wywiadu oraz matematycznej analizie zebranych danych, ostateczny wynik przeprowadzonych badań przedstawiający poziom relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych jest ujęty liczbowo.

Wstępną analizę danych przeprowadzono dla funkcji przynależności zaimplementowanych w pakiecie MatLab. Typy funkcji przynależności wykorzystane we wstępnej analizie były następujące: *trimf*, *trapmf*, *sigmf*, *dsigmf*, *psigmf*, *gaussmf*, *gauss2mf*, *gbellmf*, *smf*, *zmf*, *pimf*. Kształty i wzory tych funkcji zostały pokazane na rys. 6.17–6.27 znajdujących się w Załączniku nr 2 (CD).

Szczegółową analizę dokonano dla wybranych typów funkcji przynależności, które najlepiej odwzorowywały rozkłady ocen ekspertów. Charakter wybranych funkcji przynależności, w jak najlepszy sposób odwzorowywał wszystkie rozkłady ocen ekspertów. Wybrane typy funkcji przynależności to: *trimf*, *gaussmf*, *gauss2mf*. Na rysunku 6.28 przedstawiono metodę doboru funkcji przynależności a na rys. 6.29 kształty wybranych funkcji przynależności, dla przykładowych ocen parametrów.



Rys. 6.28. Metoda doboru funkcji przynależności



Rys. 6.29. Kształty wybranych funkcji przynależności dla przykładowych ocen parametrów relacji słowackich przedsiębiorstw budowlanych

Parametry funkcji *trimf* zostały wyznaczone dla k -tego podmiotu oraz j -tego parametru na podstawie ocen ekspertów w przedsiębiorstwach budowlanych według następujących wzorów:

$$a_j^{(k)} = \min_i \{x_{i,j}^{(k)}\} \quad (6.9)$$

$$b_j^{(k)} = \bar{x}_j^{(k)} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{i,j}^{(k)} \quad (6.10)$$

$$c_j^{(k)} = \max_i \{x_{i,j}^{(k)}\} \quad (6.11)$$

gdzie:

$x_{i,j}^{(k)}$ – ocena i -tego eksperta, j -tego parametru, k -tego podmiotu,

n – liczba przedsiębiorstw budowlanych w danym kraju.

Parametry funkcji przynależności *trimf* wyznaczone są jako minimalna ocena eksperta, średnia z ocen ekspertów i maksymalna ocena ekspertów. Ten sposób wyznaczania parametrów trójkątnej funkcji przynależności został zaproponowany przez Baasa-Kwakernaaka (1977), w metodzie wyboru optymalnego wariantu. Wadą takiego wyboru funkcji przynależności oraz jej parametrów jest duży wpływ na wyniki ocen skrajnych. Wpływ ten jest szczególnie widoczny w przypadku dużej liczby ekspertów, co ma miejsce w przeprowadzonych badaniach. Zastosowanie gaussowskiej funkcji przynależności redukuje tę wadę.

Parametry funkcji *gauss* zostały wyznaczone dla k -tego podmiotu oraz j -tego parametru na podstawie ocen według następujących wzorów:

$$c_j^{(k)} = \bar{x}_j^{(k)} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{i,j}^{(k)} \quad (6.12)$$

$$\sigma_j^{(k)} = s_{x_j}^{(k)} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n \left(x_{i,j}^{(k)} - \bar{x}_j^{(k)} \right)^2} \quad (6.13)$$

Dla funkcji przynależności *gaussmf* przyjęto, że jej parametry będą odpowiednio średnią z ocen ekspertów oraz odchyleniem standardowym z ocen ekspertów. Zaletą zastosowania funkcji przynależności typu *gaussmf*, z opisanym sposobem doboru parametrów, jest redukcja wpływu ocen skrajnych w porównaniu do wcześniej opisaney metody. Z kolei funkcja typu *gaussmf* zakłada, że rozkład jest symetryczny. W przeprowadzonych badaniach rozkłady ocen ekspertów w wielu przypadkach są asymetryczne. Z tego względu przy zastosowaniu funkcji przynależności *gaussmf* można zaobserwować istotne różnice pomiędzy dobraną funkcją przynależności a wyznaczonym rozkładem ocen ekspertów. Funkcją przynależności umożliwiającą modelowanie rozkładów asymetrycznych jest funkcja *gauss2mf*. Parametry funkcji *gauss2mf* zostały wyznaczone dla *k*-tego podmiotu oraz *j*-tego parametru na podstawie ocen według wzorów:

$$c_{j,2}^{(k)} = c_{j,1}^{(k)} = \bar{x}_j^{(k)} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_{i,j}^{(k)} \quad (6.14)$$

$$\sigma_{j,1}^{(k)} = \sqrt{\frac{1}{n_1 - 1} \cdot \sum_{i \in S_1} \left(x_{i,j}^{(k)} - \frac{1}{n_1} \sum_{i \in S_1} \bar{x}_j^{(k)} \right)^2} \quad (6.15)$$

$$\sigma_{j,2}^{(k)} = \sqrt{\frac{1}{n_2 - 1} \cdot \sum_{i \in S_2} \left(x_{i,j}^{(k)} - \frac{1}{n_2} \sum_{i \in S_2} \bar{x}_j^{(k)} \right)^2} \quad (6.16)$$

$$S_1 = \left\{ i \in \{1, \dots, n_1\} : x_{i,j}^{(k)} < \bar{x}_j^{(k)} \right\} \quad (6.17)$$

$$S_2 = \left\{ i \in \{1, \dots, n_2\} : x_{i,j}^{(k)} > \bar{x}_j^{(k)} \right\} \quad (6.18)$$

gdzie:

n_1 – ilość elementów zbioru S_1 ,

n_2 – ilość elementów zbioru S_2 .

Funkcja *gauss2mf* jest złączeniem dwóch funkcji, których podstawę stanowi rozkład Gaussa – w taki sposób, aby lewa część krzywej była opisywana rozkładem Gaussa o parametrach σ_1, c_1 , natomiast prawa część krzywej była opisywana rozkładem Gaussa o parametrach σ_2, c_2 . W proponowanej metodzie przyjęto, że

parametry c_1, c_2 są równe średniej z ocen ekspertów ($c_1 = c_2$). Parametr σ_1 jest wyznaczany jako odchylenie standardowe z ocen ekspertów mniejszych od średniej oceny. Z kolei parametr σ_2 jest wyznaczany jako odchylenie standardowe z ocen ekspertów większych od średniej oceny.

Opracowano wszystkie wykresy funkcji dla poszczególnych ocen i wag parametrów relacji przedsiębiorstw budowlanych z czterema podmiotami rynku w trzech krajach. Ze względu na dużą liczbę wykresów, zamieszczono jedynie wybrane, przykładowe wykresy funkcji dla ocen wybranych parametrów z wybranymi podmiotami w wybranych regionach w Polsce (rys. 6.30); większa ich liczba znajduje się w Załączniku nr 3 (CD) (rys. 6.31–6.32), natomiast parametry wszystkich wyznaczonych funkcji zamieszczono w tabelach 6.5–6.8. Na podstawie analizy wszystkich rysunków można stwierdzić, że funkcją najlepiej odwzorowującą rozkłady ocen ekspertów jest funkcja *gauss2mf*. Zostanie ona wykorzystana w podrozdziale 6.3 w preferowanej metodzie własnej oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach.

Ponieważ niektóre parametry powtarzają się we wzorach wybranych funkcji, przyjęto odpowiednio te same oznaczenia w poniższych wzorach (6.19)–(6.21) oraz tabelach 6.5–6.8 z policzonymi wartościami parametrów.

Wzór funkcji przynależności typu *trimf*:

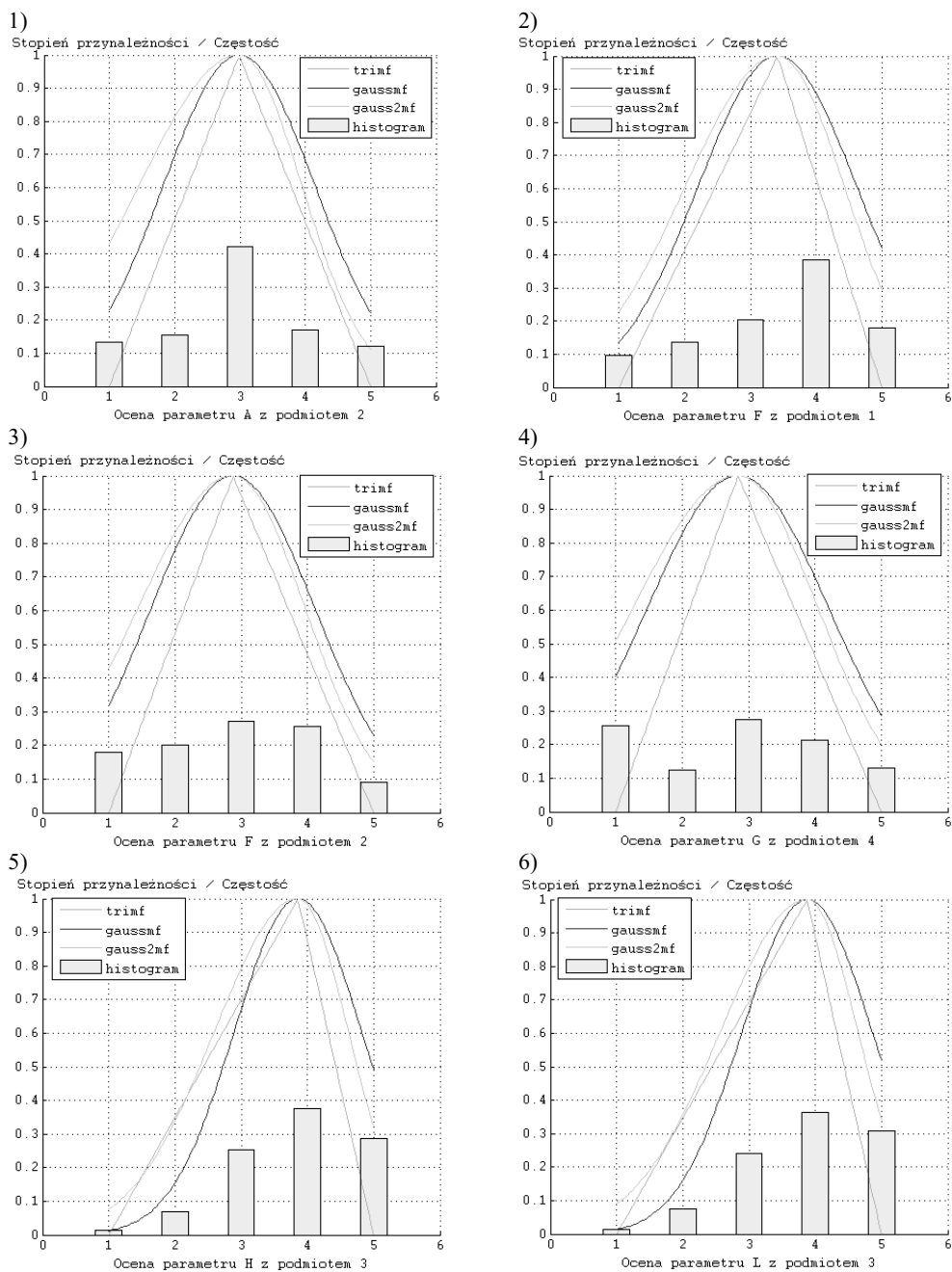
$$f(x, a_{\min}, a_{sr}, a_{\max}) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x \leq a_{\min} \\ \frac{x - a_{\min}}{a_{sr} - a_{\min}} & \text{dla } a_{\min} \leq x \leq a_{sr} \\ \frac{a_{\max} - x}{a_{\max} - a_{sr}} & \text{dla } a_{sr} \leq x \leq a_{\max} \\ 0 & \text{dla } x \geq a_{\max} \end{cases} \quad (6.19)$$

Wzór funkcji przynależności typu *gaussmf*:

$$f(x, a_{\sigma}, a_{sr}) = e^{-\frac{(x - a_{sr})^2}{2 \cdot a_{\sigma}^2}} \quad (6.20)$$

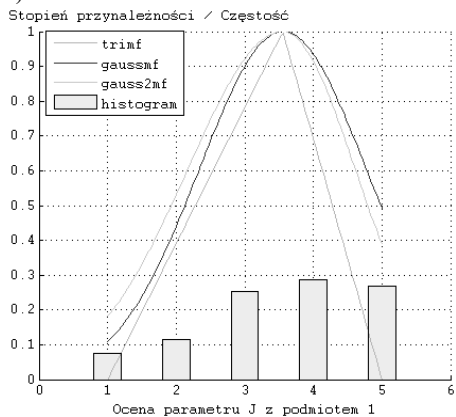
Wzór funkcji przynależności typu *gauss2mf*:

$$f(x, a_{sr}, a_{\sigma}, a_{\gamma}) = \begin{cases} e^{-\frac{(x - a_{sr})^2}{2 \cdot a_{\sigma}^2}} & \text{dla } x < a_{sr} \\ 1 & \text{dla } x = a_{sr} \\ e^{-\frac{(x - a_{sr})^2}{2 \cdot a_{\gamma}^2}} & \text{dla } x > a_{sr} \end{cases} \quad (6.21)$$

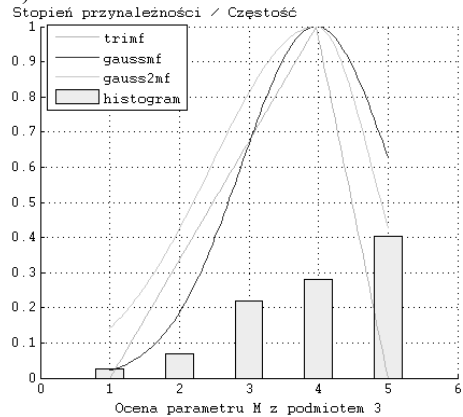


Rys. 6.30. Kształty wybranych funkcji przynależności dla ocen przykładowych parametrów relacji polskich przedsiębiorstw budowlanych z przykładowymi podmiotami (oznaczenia parametrów i podmiotów takie jak w tabeli 6.1)

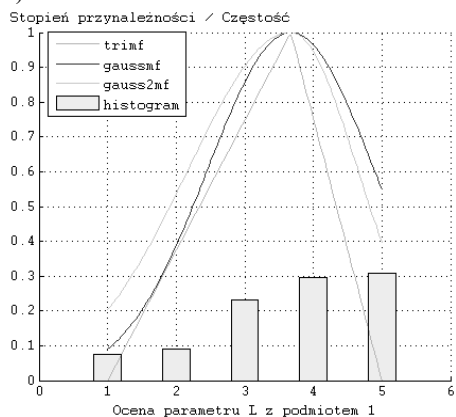
7)



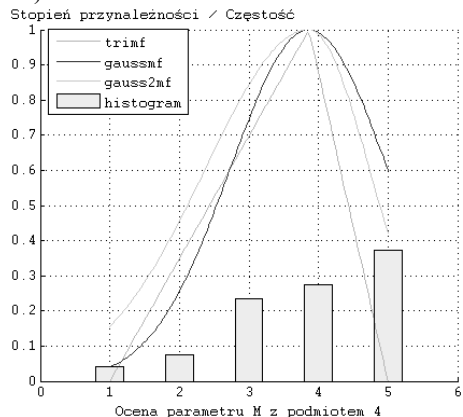
8)



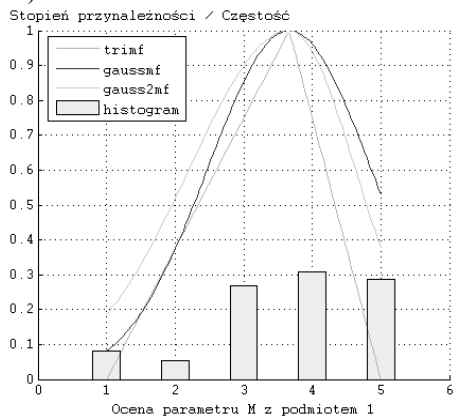
9)



10)



11)



12)

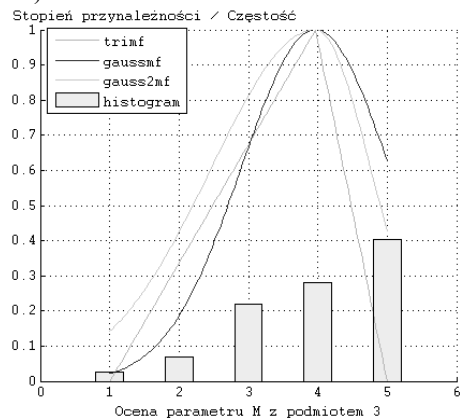


Tabela 6.5

Parametry wybranych funkcji przynależności dla ocen poszczególnych 14 parametrów relacji polskich przedsiębiorstw budowlanych z poszczególnymi 4 podmiotami

	Parametry	a_{\min}	a_{sr}	a_{\max}	a_{σ}	a_{γ}
Dostawca materiałów	A	1,00	3,67	5,00	1,09	0,93
	B	1,00	3,55	5,00	1,24	1,09
	C	1,00	3,88	5,00	1,13	0,81
	D	1,00	3,62	5,00	1,04	0,92
	E	1,00	3,57	5,00	1,19	1,07
	F	1,00	3,37	5,00	1,04	1,01
	G	1,00	3,68	5,00	1,13	0,86
	H	1,00	3,82	5,00	1,01	0,77
	I	1,00	3,63	5,00	1,07	0,95
	J	1,00	3,98	5,00	0,99	0,69
	K	1,00	3,76	5,00	0,87	0,67
	L	1,00	3,77	5,00	1,04	0,83
	M	1,00	4,27	5,00	0,88	0,73
	N	1,00	3,95	5,00	0,98	0,70
Dostawca maszyn	A	1,00	3,38	5,00	1,11	1,16
	B	1,00	3,38	5,00	1,27	1,15
	C	1,00	3,37	5,00	1,30	1,18
	D	1,00	3,38	5,00	1,25	1,18
	E	1,00	3,09	5,00	1,26	1,30
	F	1,00	3,41	5,00	1,21	1,02
	G	1,00	3,06	5,00	1,39	1,47
	H	1,00	3,48	5,00	1,13	1,02
	I	1,00	3,41	5,00	1,13	1,08
	J	1,00	3,55	5,00	1,22	1,05
	K	1,00	3,45	5,00	1,13	0,97
	L	1,00	3,67	5,00	1,22	0,98
	M	1,00	3,66	5,00	1,19	0,96
	N	1,00	3,59	5,00	1,10	0,89
Podwykonawca/ główny wykonawca	A	1,00	2,99	5,00	1,16	0,96
	B	1,00	3,17	5,00	1,34	1,34
	C	1,00	3,15	5,00	1,38	1,31
	D	1,00	3,16	5,00	1,24	1,37
	E	1,00	2,81	5,00	1,33	1,24
	F	1,00	2,88	5,00	1,24	1,09
	G	1,00	2,66	5,00	1,30	1,29
	H	1,00	3,13	5,00	1,24	1,42
	I	1,00	3,10	5,00	1,20	1,30
	J	1,00	3,32	5,00	1,24	1,34
	K	1,00	3,20	5,00	1,14	1,22
	L	1,00	3,10	5,00	1,28	1,46
	M	1,00	3,51	5,00	1,19	1,01
	N	1,00	3,45	5,00	1,08	1,01
Inwestor/ inwestor zastępczy	A	1,00	3,51	5,00	1,10	1,02
	B	1,00	3,60	5,00	1,22	1,05
	C	1,00	3,08	5,00	1,28	1,37
	D	1,00	3,37	5,00	1,16	1,28
	E	1,00	3,29	5,00	1,20	1,26
	F	1,00	3,49	5,00	1,20	1,12
	G	1,00	3,05	5,00	1,29	1,33
	H	1,00	3,86	5,00	0,96	0,76
	I	1,00	3,54	5,00	1,06	1,04
	J	1,00	3,90	5,00	1,06	0,75
	K	1,00	3,72	5,00	0,97	0,76
	L	1,00	3,88	5,00	0,98	0,77
	M	1,00	3,97	5,00	1,07	0,79
	N	1,00	3,75	5,00	1,04	0,83

Parametry wybranych funkcji przynależności dla ocen poszczególnych 14 parametrów relacji słownikowych przedsiębiorstw budowlanych z poszczególnymi 4 podmiotami

	Parametry	a_{\min}	a_{sr}	a_{\max}	a_{σ}	a_{γ}
Dostawca materiałów	A	1,00	3,67	5,00	0,99	0,88
	B	1,00	3,58	5,00	1,00	0,85
	C	1,00	3,77	5,00	1,06	0,85
	D	1,00	3,84	5,00	0,98	0,78
	E	1,00	3,71	5,00	1,15	0,89
	F	1,00	3,59	5,00	0,99	0,84
	G	1,00	3,29	5,00	1,07	1,00
	H	1,00	3,78	5,00	1,07	0,76
	I	1,00	3,35	5,00	1,27	1,23
	J	1,00	3,87	5,00	1,03	0,77
	K	1,00	3,70	5,00	0,95	0,77
	L	1,00	3,59	5,00	1,09	0,93
	M	1,00	3,83	5,00	1,03	0,87
	N	1,00	3,82	5,00	1,04	0,81
Dostawca maszyn	A	1,00	2,97	5,00	1,25	1,06
	B	1,00	3,66	5,00	0,95	0,85
	C	1,00	3,75	5,00	1,05	0,90
	D	1,00	3,74	5,00	1,04	0,81
	E	1,00	3,49	5,00	1,19	1,06
	F	1,00	3,67	5,00	1,19	0,87
	G	1,00	2,91	5,00	1,25	1,10
	H	1,00	3,46	5,00	1,33	1,07
	I	1,00	3,29	5,00	1,23	1,22
	J	1,00	3,81	5,00	1,10	0,90
	K	1,00	3,76	5,00	1,10	0,89
	L	1,00	3,63	5,00	1,13	0,94
	M	1,00	3,80	5,00	1,02	0,79
	N	1,00	3,24	5,00	1,21	1,12
Podwykonawca/ główny wykonawca	A	1,00	2,95	5,00	1,09	0,92
	B	1,00	3,56	5,00	0,95	0,81
	C	1,00	3,51	5,00	1,11	1,00
	D	1,00	3,69	5,00	0,98	0,78
	E	1,00	3,37	5,00	1,10	1,04
	F	1,00	3,50	5,00	1,14	1,03
	G	1,00	2,96	5,00	1,13	0,98
	H	1,00	3,22	5,00	1,30	1,32
	I	1,00	3,13	5,00	1,23	1,44
	J	1,00	3,47	5,00	1,14	1,09
	K	1,00	3,42	5,00	1,10	1,02
	L	1,00	3,53	5,00	1,01	0,88
	M	1,00	3,36	5,00	1,03	1,02
	N	1,00	3,19	5,00	1,26	1,27
Inwestor/ inwestor zastępczy	A	1,00	3,03	5,00	1,08	1,36
	B	1,00	3,66	5,00	1,01	0,86
	C	1,00	3,44	5,00	1,16	1,11
	D	1,00	3,73	5,00	1,06	0,92
	E	1,00	3,45	5,00	1,09	0,95
	F	1,00	3,74	5,00	1,10	0,85
	G	1,00	3,20	5,00	1,14	1,15
	H	1,00	3,37	5,00	1,29	1,18
	I	1,00	3,53	5,00	1,18	1,00
	J	1,00	3,70	5,00	1,09	0,86
	K	1,00	3,47	5,00	1,06	0,99
	L	1,00	3,63	5,00	1,09	0,90
	M	1,00	3,67	5,00	1,08	0,91
	N	1,00	3,33	5,00	1,25	1,15

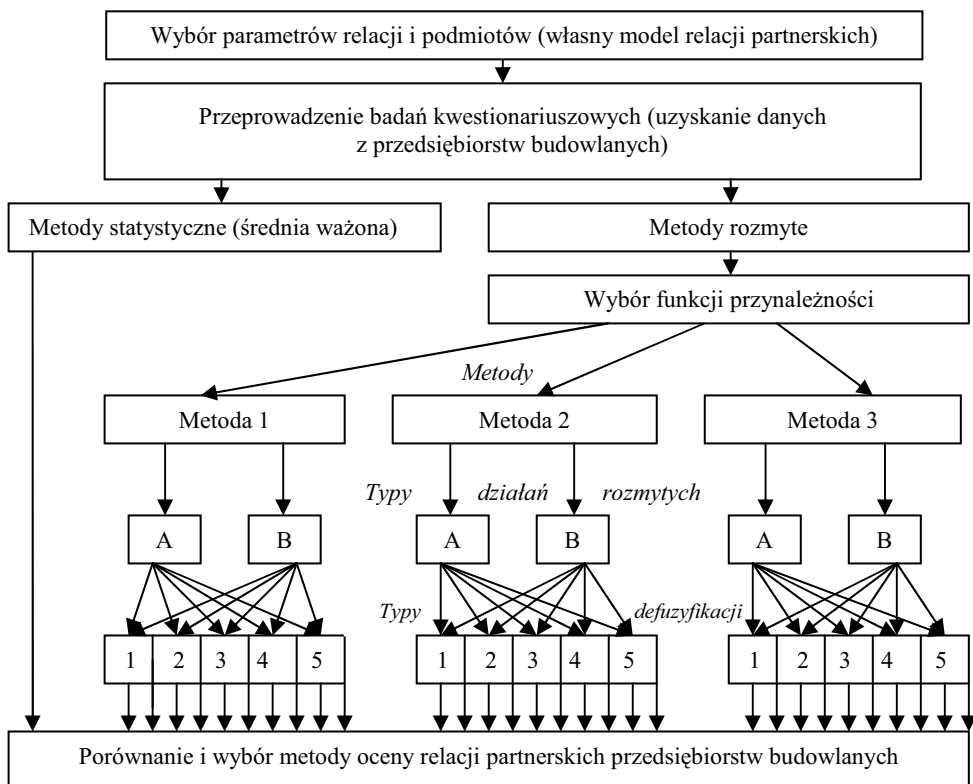
Tabela 6.7

Parametry wybranych funkcji przynależności dla ocen poszczególnych 14 parametrów relacji ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z poszczególnymi 4 podmiotami

	Parametry	a_{\min}	a_{sr}	a_{\max}	a_{σ}	a_{γ}
Dostawca materiałów	A	1,00	3,43	5,00	0,99	0,89
	B	1,00	3,54	5,00	0,98	0,76
	C	1,00	3,51	5,00	1,09	1,00
	D	1,00	3,54	5,00	0,98	0,86
	E	1,00	3,72	5,00	0,93	0,79
	F	1,00	2,90	5,00	1,11	0,96
	G	1,00	3,23	5,00	0,94	1,02
	H	1,00	3,18	5,00	0,94	0,94
	I	1,00	3,05	5,00	0,90	1,12
	J	1,00	3,23	5,00	0,84	1,12
	K	1,00	3,18	5,00	0,97	1,06
	L	1,00	3,21	5,00	0,95	1,11
	M	1,00	3,64	5,00	1,10	0,93
	N	1,00	3,11	5,00	0,80	0,97
Dostawca maszyn	A	1,00	2,69	5,00	1,04	0,90
	B	1,00	3,00	5,00	1,24	1,34
	C	1,00	2,59	5,00	1,15	1,14
	D	1,00	3,12	5,00	1,32	1,27
	E	1,00	2,73	5,00	1,32	1,23
	F	1,00	2,69	5,00	1,33	1,18
	G	1,00	2,71	5,00	1,29	1,20
	H	1,00	2,73	5,00	1,08	0,92
	I	1,00	2,82	5,00	1,11	0,97
	J	1,00	3,06	5,00	1,16	1,28
	K	1,00	3,08	5,00	1,10	1,14
	L	1,00	3,08	5,00	1,02	1,07
	M	1,00	3,02	5,00	1,25	1,38
	N	1,00	2,90	4,00	0,80	0,62
Podwykonawca/ główny wykonawca	A	1,00	2,67	5,00	1,09	1,06
	B	1,00	3,06	5,00	1,25	1,52
	C	1,00	2,47	5,00	1,08	0,97
	D	1,00	3,02	5,00	1,16	1,44
	E	1,00	2,63	5,00	1,30	1,28
	F	1,00	2,29	5,00	1,14	1,41
	G	1,00	2,59	5,00	1,21	1,09
	H	1,00	2,63	4,00	0,93	0,83
	I	1,00	2,51	5,00	0,92	0,88
	J	1,00	2,92	5,00	1,08	1,02
	K	1,00	3,12	5,00	0,97	1,12
	L	1,00	2,71	4,00	0,87	0,80
	M	1,00	3,08	5,00	1,13	1,26
	N	1,00	2,98	4,00	0,75	0,50
Inwestor/ inwestor zastępczy	A	1,00	2,65	5,00	0,97	0,78
	B	1,00	3,37	5,00	1,01	0,87
	C	1,00	2,59	5,00	1,10	1,09
	D	1,00	3,14	5,00	1,22	1,42
	E	1,00	3,06	5,00	1,05	1,19
	F	1,00	2,59	5,00	0,93	0,81
	G	1,00	2,78	5,00	1,10	0,99
	H	1,00	2,96	5,00	0,96	0,79
	I	1,00	2,78	5,00	0,98	0,86
	J	1,00	3,33	5,00	0,99	1,08
	K	1,00	3,31	5,00	1,02	1,08
	L	1,00	3,12	5,00	0,97	1,32
	M	1,00	3,06	5,00	0,97	1,19
	N	2,00	3,37	5,00	0,70	0,88

6.3. OCENA RELACJI PARTNERSKICH PRZEDSIĘBIORSTW BUDOWLANYCH W WYBRANYCH REGIONACH

W celu opracowania diagnozy relacji partnerskich, czyli stwierdzenia na podstawie badań, czy takie zjawisko w budownictwie w ogóle występuje, a jeżeli tak, to jak bardzo jest ono widoczne, opracowano metody oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych (rys. 6.33) oraz dokonano wyboru metody preferowanej.



Rys. 6.33. Ogólny schemat wyboru metody oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych (opis przyjętych metod 1, 2, 3, typów działań rozmytych A,B, typów defuzyfikacji 1, 2, 3, 4, 5 znajduje się w tekście oraz tabeli 6.8)

Ocena relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach jest trudna, ponieważ: jest dużo parametrów opisujących relacje partnerskie (opracowany zestaw 14 parametrów) oraz każdy parametr relacji w wybranych regionach jest oceniany przez wielu ekspertów z różnych przedsiębiorstw bu-

Działania rozmyte można definiować na różne sposoby. W pakiecie Matlab zaimplementowano dwie definicje dla działania *or* i dwie definicje dla działania *and* (rys. 6.35–6.36). Definicje tych działań podano poniżej.

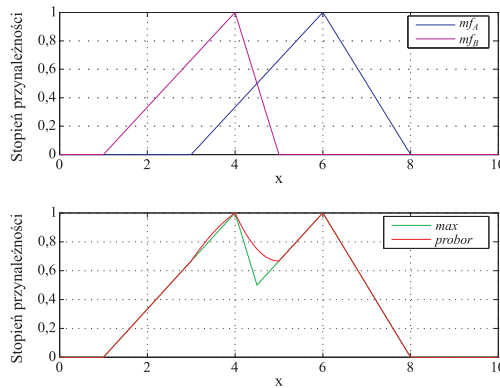
Działanie *or* (\cup):

– typu *max*

$$(mf_A \cup mf_B)(x) = \max\{mf_A(x), mf_B(x)\} \quad (6.22)$$

– typu *probor*

$$(mf_A \cup mf_B)(x) = mf_A(x) + mf_B(x) - mf_A(x) \cdot mf_B(x) \quad (6.23)$$



Rys. 6.35. Graficzna prezentacja typów działania *or*

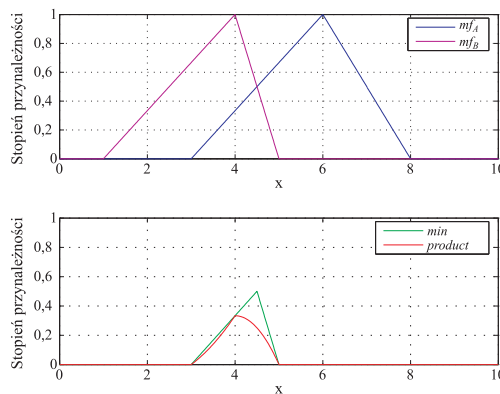
Działanie *and* (\cap):

– typu *min*

$$(mf_A \cap mf_B)(x) = \min\{mf_A(x), mf_B(x)\} \quad (6.24)$$

– typu *product*

$$(mf_A \cap mf_B)(x) = mf_A(x) \cdot mf_B(x) \quad (6.25)$$



Rys. 6.36. Graficzna prezentacja typów działania *and*

Według Driankova i in. (1996, s. 160-161), w różnych opracowaniach, w zależności od autora lub autorów, podaje się różne terminy na określenie poszczególnych metod antyrozmycia (defuzyfikacji). Podstawowe metody defuzyfikacji opisane w literaturze przedmiotu (Chojcan i Łęski, 2001), (Driankov i in., 1996), (Kacprzyk, 2001), (Piegat, 2003) są następujące:

- *centroid* – metoda środka ciężkości,
- *bisector* – metoda wartości modalnej (symetralnej powierzchni),
- *mom* – metoda środka maksimum (średnia z wartości maksymalnych),
- *som* – metoda pierwszego maksimum (najmniejsza z wartości maksymalnych),
- *lom* – metoda ostatniego maksimum (największa z maksymalnych).

Autorka przyjęła nazwy metod defuzyfikacji takie jak w pakiecie MatLab.

Metoda defuzyfikacji typu *centroid* polega na wyznaczeniu całki z wynikowych funkcji przynależności mf według wzoru:

$$x_{defuz} = \frac{\int_{x_{min}}^{x_{max}} x \cdot mf(x) dx}{\int_{x_{min}}^{x_{max}} mf(x) dx} \quad (6.26)$$

Metoda defuzyfikacji typu *bisector* polega na wyznaczeniu takiej wartości x , aby pola powierzchni pod funkcją przynależności po lewej i prawej stronie tej wartości były równe, co przedstawia wzór:

$$\int_{x_{min}}^{x_{defuz}} mf(x) dx = \int_{x_{defuz}}^{x_{max}} mf(x) dx \quad (6.27)$$

Metoda defuzyfikacji typu *mom* polega na określeniu średniej wartości x z zakresu, dla którego funkcja przynależności przyjmuje wartość maksymalną, co przedstawia wzór:

$$x_{defuz} = \frac{\max \left\{ x \in [x_{min}, x_{max}] : mf(x) = \max_{xp} \{ mf(xp) \} \right\} + \min \left\{ x \in [x_{min}, x_{max}] : mf(x) = \max_{xp} \{ mf(xp) \} \right\}}{2} \quad (6.28)$$

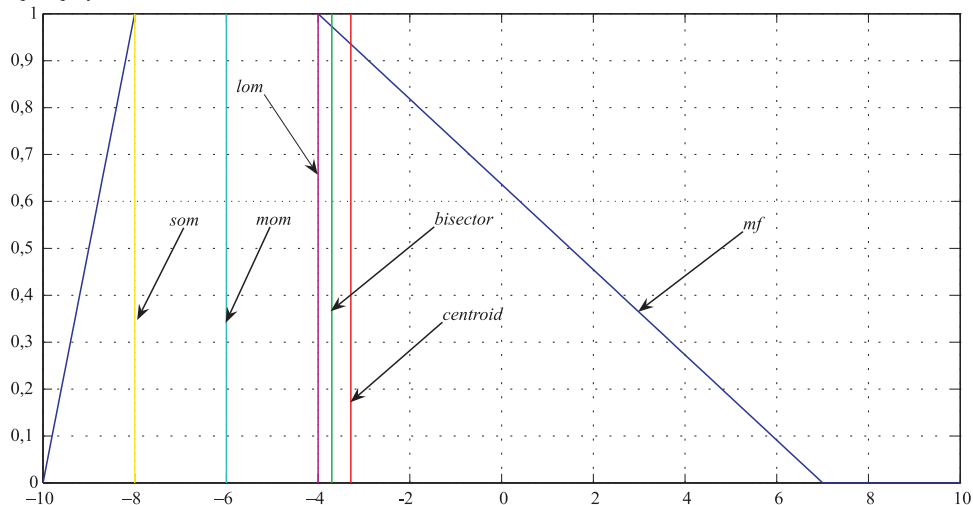
Metoda defuzyfikacji typu *som* polega na wyznaczeniu minimalnej wartości x , dla której funkcja przynależności przyjmuje wartość maksymalną, co przedstawia wzór:

$$x_{defuz} = \min \left\{ x \in [x_{min}, x_{max}] : mf(x) = \max_{xp} \{ mf(xp) \} \right\} \quad (6.29)$$

Metoda defuzyfikacji typu *lom* polega na wyznaczeniu maksymalnej wartości x , dla której funkcja przynależności przyjmuje wartość maksymalną, co przedstawia wzór:

$$x_{defuz} = \max \left\{ x \in [x_{min}, x_{max}] : mf(x) = \max_{xp} \{ mf(xp) \} \right\} \quad (6.30)$$

Stopień przynależności



Rys. 6.37. Graficzna prezentacja metod defuzyfikacji

Na rysunku 6.37 przedstawiono graficzną prezentację metod defuzyfikacji.

Zaproponowano trzy, wykorzystujące omówione działania rozmyte i metody defuzyfikacji, metody oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych z czterema podmiotami na rynkach instytucjonalnych.

W metodzie pierwszej przyjęto, że poszczególne oceny parametrów opisujących relacje partnerskie z wybranymi podmiotami są zbiorami rozmytymi, natomiast ich wagi są nierozmyte. Średnią ocenę ważności $\bar{x}_j^{(wag)}$ poszczególnych parametrów wyznacza się na podstawie wzoru:

$$x_{i,j}^{(wag)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i,j}^{(wag)} \quad (6.31)$$

gdzie:

$x_{i,j}^{(wag)}$ – ocena ważności j -tego parametru relacji dla i -tego przedsiębiorstwa budowlanego.

Średnie oceny ważności poszczególnych parametrów wyznaczone na podstawie powyższego wzoru nie mogą być stosowane bezpośrednio jako współczynniki wagowe, ponieważ nie mieszczą się one w skali od 0 do 1 i ich suma nie jest równa 1. W związku z tym średnie oceny ważności poszczególnych czternastu parametrów relacji (w skali od 1 do 5) zamieniono na czternaście współczynników wagowych $w_j^{(wag)}$ (w skali od 0 do 1) według opracowanego wzoru:

$$w_j^{(wag)} = \left\{ \begin{array}{ll} \frac{\bar{x}_j^{(wag)} - \min_{j=1, \dots, m} \{ \bar{x}_j^{(wag)} \}}{\sum_{j=1}^m \bar{x}_j^{(wag)}} & \text{dla } \min_{j=1, \dots, m} \{ \bar{x}_j^{(wag)} \} \neq \max_{j=1, \dots, m} \{ \bar{x}_j^{(wag)} \} \\ \frac{1}{m} & \text{dla } \min_{j=1, \dots, m} \{ \bar{x}_j^{(wag)} \} = \max_{j=1, \dots, m} \{ \bar{x}_j^{(wag)} \} \end{array} \right\} \quad (6.32)$$

gdzie:

m – liczba parametrów relacji.

Rozmyty zbiór oceny relacji partnerskich w metodzie pierwszej wyznacza się następująco:

$$\mu^{(k)} = \sum_{j=1}^n w_j^{(wag)} \cdot \mu_j^{(k)} \quad (6.33)$$

gdzie:

$\mu^{(k)}$ – wynikowy zbiór oceny dla k -tego podmiotu,

$\mu_j^{(k)}$ – funkcja przynależności zbioru rozmytego określającego rozkład ocen ekspertów j -tego parametru dla k -tego podmiotu,

$w_j^{(wag)}$ – współczynnik wagowy dla j -tego parametru.

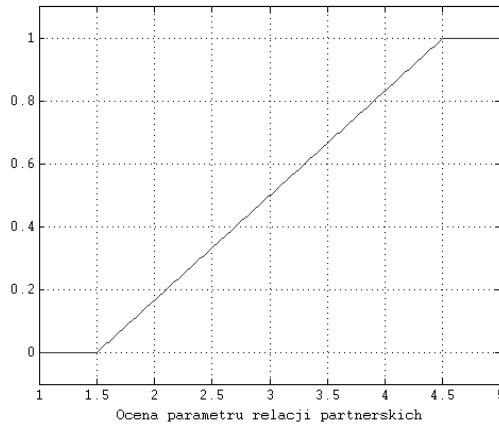
W metodzie drugiej przyjęto, że zarówno poszczególne oceny parametrów opisujących relacje partnerskie z wybranymi podmiotami, jak i ich wagi są zbiorami rozmytymi. Wynikowy rozmyty zbiór oceny relacji partnerskich w metodzie drugiej wyznacza się według wzoru:

$$\mu^{(k)} = \sum_{j=1}^n \mu_j^{(wag)} \wedge \mu_j^{(k)} \quad (6.34)$$

W metodzie trzeciej przyjęto, że zarówno poszczególne oceny parametrów opisujących relacje partnerskie z wybranymi podmiotami, jak i ich wagi są zbiorami rozmytymi. Dodatkowo określono rozmyty zbiór (z funkcją przynależności μ_{kor}), który określa zadowalający poziom relacji partnerskich w przedsiębiorstwie budowlanym (rys. 6.38).

Poniższy wzór umożliwia wyznaczenie rozmytego zbioru oceny relacji partnerskich dla metody trzeciej:

$$\mu^{(k)} = \sum_{j=1}^n \mu_j^{(wag)} \wedge \mu_j^{(k)} \wedge \mu_{kor} \quad (6.35)$$



Rys. 6.38. Kształt funkcji przynależności zbioru rozmytego określającego zadowalający poziom relacji partnerskich

W każdej z metod wynikowa ocena poziomu relacji partnerskich $rp^{(k)}$ w przedsiębiorstwie budowlanym jest wyznaczana z wykorzystaniem operacji defuzyfikacji:

$$rp^{(k)} = defuzz(\mu^{(k)}) \quad (6.36)$$

gdzie:

$\mu^{(k)}$ – rozmyta ocena relacji partnerskich dla k -tego podmiotu.

Przyjmując w metodzie drugiej typy działań *or* i *and* jako *max* i *min*, otrzymujemy rozmytą ocenę relacji partnerskich z podmiotem, wyznaczoną metodą Baasa-Kwakernaaka. Baas i Kwakernaak zastosowali trójkątne funkcje przynależności dla ocen parametrów i ich wag oraz defuzyfikację metodą środka ciężkości (Baas i Kwakernaak, 1977). Metoda Baasa-Kwakernaaka była już stosowana w budownictwie min. do oceny deweloperskich przedsięwzięć budowlanych (Zima, 2007) oraz do oceny technologii wzmocnienia posadowienia budynku (Pająk i Sobotka, 2008).

Ocenę wyznaczoną metodą Baasa-Kwakernaaka można zapisać wzorem:

$$\mu^{(k)}(x) = \max \left\{ \min \left\{ \mu_1^{(wag)}(x), \mu_1^{(k)}(x) \right\}, \dots, \min \left\{ \mu_j^{(wag)}(x), \mu_j^{(k)}(x) \right\}, \dots, \min \left\{ \mu_m^{(wag)}(x), \mu_m^{(k)}(x) \right\} \right\} \quad (6.37)$$

Wyznaczono zbiory rozmyte ocen dla każdego z podmiotów wszystkimi trzema metodami dla dwóch wariantów typów działań rozmytych *or*, *and* odpowiednio *min*, *max* oraz *probor*, *product*. Dodatkowo w każdym z powyższych wariantów funkcje przynależności dla ocen parametrów wyznaczono na podstawie trójkątnej funkcji przynależności, funkcji przynależności opartej na rozkładzie Gaussa oraz na funkcji przynależności opartej na asymetrycznym rozkładzie Gaussa. W celu uzyskania śred-

niej oceny podmiotu dla poszczególnych rozmytych ocen zastosowano następujące metody defuzyfikacji: *centroid*, *bisector*, *mom*, *som*, *lom* (tabela 6.8).

Tabela 6.8

Przyjęte do obliczeń typy funkcji przynależności, metody, typy defuzyfikacji oraz typy działań rozmytych

Typy funkcji przynależności	Metody	Typy defuzyfikacji	Typy działań rozmytych
1) <i>trimf</i> 2) <i>gaussmf</i> 3) <i>gauss2mf</i>	1) oceny parametrów opisujących relacje partnerskie z wybranymi podmiotami są zbiorami rozmytymi, natomiast ich wagi są nierozmyte 2) oceny parametrów opisujących relacje partnerskie z wybranymi podmiotami oraz ich wagi są zbiorami rozmytymi 3) oceny parametrów opisujących relacje partnerskie z wybranymi podmiotami oraz ich wagi są zbiorami rozmytymi; dodatkowo określono rozmyty zbiór, który określa zadowalający poziom relacji partnerskich w przedsiębiorstwie budowlanym	1) <i>centroid</i> metoda środka ciężkości 2) <i>bisector</i> metoda wartości modalnej 3) <i>mom</i> metoda środka maksimum 4) <i>som</i> metoda pierwszego maksimum 5) <i>lom</i> metoda ostatniego maksimum	A) działanie <i>or</i> jako <i>max</i> , <i>and</i> jako <i>min</i> B) działanie <i>or</i> jako <i>probor</i> , <i>and</i> jako <i>product</i>

Ocena relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych z poszczególnymi podmiotami, jak podano w podrozdziale 6.1, może być wyznaczona jako średnia ze średnich ocen poszczególnych parametrów. Aby móc dokonać porównania wyników uzyskanych metodami rozmytymi i statystycznymi, policzono również średnią ważoną. W tym celu wyznaczono średnie oceny poszczególnych parametrów relacji dla danego podmiotu na podstawie wzoru:

$$\bar{x}_j^{(k)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{i,j}^{(k)} \quad (6.38)$$

gdzie:

- $x_{i,j}^{(k)}$ – ocena eksperta i -tego przedsiębiorstwa budowlanego dla j -tego parametru relacji i k -tego podmiotu,
- n – liczba badanych przedsiębiorstw budowlanych w danym kraju.

Średnia ocena relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych z każdym z podmiotów wyznaczana jest na podstawie wzoru:

$$\bar{x}^{(k)} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m x_j^{(k)} \cdot w_j^{(wag)} \quad (6.39)$$

Wykonano obliczenia oraz graficzną prezentację wyników badań dla podejścia klasycznego (średnia ważona ze średnich ocen) oraz podejścia wykorzystującego logikę rozmytą, przyjmując kolejno funkcje przynależności: *trimf*, *gaussmf*, *gauss2mf* oraz metody, typy defuzyfikacji oraz typy działań rozmytych podanych w tabeli 6.8. Ze względu na dużą ilość wykresów, na rys. 6.39–6.53 znajdujących się w Załączniku nr 4 (CD), graficznie zaprezentowano wyniki badań jedynie dla polskich przedsiębiorstw budowlanych. Wszystkie wyniki badań uzyskane metodami rozmytymi umieszczono w tabelach 6.9–6.12. Pogrubioną czcionką w tabelach zaznaczono najniższą i najwyższą wynikową ocenę relacji partnerskich wyznaczoną metodami rozmytymi dla poszczególnych podmiotów i krajów. Podświetlonym tłem w tabelach wskazano wynik uzyskany metodą preferowaną przez autorkę. Wybór tej metody uzasadniono w dalszej części pracy.

Wnioski dotyczące ocen podanych w tabeli 6.9 oraz wyznaczonych metodą średniej ważonej są następujące.

1. Ocena relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami materiałów wyznaczona metodą średniej ważonej wynosi 3,43, natomiast najniższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 3,12, a największa to 4,00. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,7.
2. Ocena relacji partnerskich słowackich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami materiałów wyznaczona metodą średniej ważonej wynosi 3,52, natomiast najniższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 3,08, a największa to 3,96. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,63.
3. Ocena relacji partnerskich ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami materiałów wyznaczona metodą średniej ważonej wynosi 2,88, natomiast najniższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 2,74, a największa to 3,73. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,27.
4. Ocena relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami materiałów w polskich i słowackich przedsiębiorstwach budowlanych jest porównywalna i nieco wyższa niż w przedsiębiorstwach ukraińskich, gdzie nie ma wyraźnej przewagi relacji partnerskich nad tradycyjnymi.

Wnioski dotyczące ocen podanych w tabeli 6.10 oraz wyznaczonych metodą średniej ważonej są następujące.

1. Ocena relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami maszyn wyznaczona metodą średniej ważonej wynosi 3,13, natomiast najniższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 3,04, a największa to 4,0. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,69.
2. Ocena relacji partnerskich słowackich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami maszyn wyznaczona metodą średniej ważonej wynosi 3,35, natomiast naj-

- niższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 3,1, a największa to 3,96. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,62.
3. Ocena relacji partnerskich ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami maszyn wyznaczona metodą średniej ważonej wynosi 2,77, natomiast najniższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 2,63, a największa to 3,73. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,26.
4. Ocena relacji partnerskich polskich i słowackich przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami maszyn jest porównywalna i nieco wyższa niż dla przedsiębiorstw ukraińskich, gdzie nie ma wyraźnej przewagi relacji partnerskich nad tradycyjnymi.

Tabela 6.9

Ocena relacji partnerskich polskich (P), słowackich (S) i ukraińskich (U) przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami materiałów wyznaczona różnymi metodami rozmytymi

Typ defuzyfikacji	Typ funkcji	Typ działania	Metoda 1			Metoda 2			Metoda 3		
			P	S	U	P	S	U	P	S	U
<i>centroid</i>	<i>trimf</i>	A	3,20	3,17	2,95	3,22	3,17	3,09	3,42	3,41	3,35
		B	3,12	3,15	2,95	3,56	3,52	3,22	3,59	3,56	3,25
	<i>gaussmf</i>	A	3,22	3,19	2,94	3,80	3,50	3,29	3,80	3,59	3,38
		B	3,23	3,29	2,93	3,76	3,67	3,29	3,79	3,71	3,32
	<i>gauss2mf</i>	A	3,19	3,08	2,92	3,67	3,32	3,28	3,68	3,56	3,39
		B	3,16	3,16	2,89	3,61	3,53	3,29	3,65	3,58	3,32
<i>bisektor</i>	<i>trimf</i>	A	3,28	3,22	2,93	3,31	3,24	3,12	3,49	3,48	3,40
		B	3,17	3,20	2,94	3,58	3,54	3,23	3,60	3,57	3,25
	<i>gaussmf</i>	A	3,30	3,24	2,91	3,84	3,55	3,32	3,86	3,67	3,44
		B	3,28	3,36	2,92	3,76	3,67	3,29	3,80	3,71	3,32
	<i>gauss2mf</i>	A	3,26	3,12	2,90	3,74	3,38	3,27	3,75	3,64	3,44
		B	3,20	3,21	2,88	3,61	3,54	3,29	3,66	3,58	3,32
<i>mom</i>	<i>trimf</i>	A	3,66	3,81	2,74	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,38	3,49	2,90	3,63	3,60	3,21	3,63	3,66	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,66	3,81	2,74	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,44	3,57	2,88	3,76	3,68	3,29	3,80	3,71	3,32
	<i>gauss2mf</i>	A	3,66	3,81	2,74	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,42	3,49	2,86	3,70	3,63	3,27	3,74	3,67	3,31
<i>som</i>	<i>trimf</i>	A	3,66	3,81	2,74	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,38	3,49	2,90	3,63	3,60	3,21	3,63	3,66	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,66	3,81	2,74	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,44	3,57	2,88	3,76	3,68	3,29	3,80	3,71	3,32
	<i>gauss2mf</i>	A	3,66	3,81	2,74	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,42	3,49	2,86	3,70	3,63	3,27	3,74	3,67	3,31
<i>lom</i>	<i>trimf</i>	A	3,66	3,81	2,74	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,38	3,49	2,90	3,63	3,60	3,21	3,63	3,66	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,66	3,81	2,74	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,44	3,57	2,88	3,76	3,68	3,29	3,80	3,71	3,32
	<i>gauss2mf</i>	A	3,66	3,81	2,74	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,42	3,49	2,86	3,70	3,63	3,27	3,74	3,67	3,31

Ocena relacji partnerskich polskich (P), słowackich (S) i ukraińskich (U) przedsiębiorstw budowlanych z dostawcami maszyn wyznaczona różnymi metodami rozmytymi

Typ defuzyfikacji	Typ funkcji	Typ działania	Metoda 1			Metoda 2			Metoda 3		
			P	S	U	P	S	U	P	S	U
<i>centroid</i>	<i>trimf</i>	A	3,10	3,14	2,93	3,22	3,17	3,09	3,42	3,41	3,35
		B	3,04	3,10	2,89	3,55	3,51	3,22	3,58	3,55	3,25
	<i>gaussmf</i>	A	3,10	3,17	2,88	3,80	3,50	3,29	3,80	3,59	3,38
		B	3,07	3,21	2,86	3,75	3,66	3,28	3,78	3,70	3,31
	<i>gauss2mf</i>	A	3,07	3,08	2,95	3,67	3,32	3,28	3,68	3,56	3,39
		B	3,06	3,15	2,86	3,60	3,52	3,28	3,64	3,57	3,31
<i>bisektor</i>	<i>trimf</i>	A	3,15	3,19	2,91	3,31	3,24	3,12	3,49	3,48	3,40
		B	3,05	3,14	2,86	3,57	3,53	3,22	3,60	3,56	3,25
	<i>gaussmf</i>	A	3,17	3,22	2,85	3,84	3,55	3,32	3,86	3,67	3,44
		B	3,08	3,25	2,84	3,75	3,66	3,28	3,78	3,70	3,31
	<i>gauss2mf</i>	A	3,13	3,12	2,92	3,74	3,38	3,27	3,75	3,64	3,44
		B	3,08	3,18	2,83	3,60	3,53	3,28	3,65	3,58	3,31
<i>mom</i>	<i>trimf</i>	A	3,51	3,47	2,63	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,13	3,37	2,71	3,63	3,59	3,21	3,63	3,60	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,51	3,47	2,63	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,14	3,38	2,78	3,75	3,66	3,28	3,78	3,70	3,31
	<i>gauss2mf</i>	A	3,51	3,47	2,63	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,12	3,34	2,78	3,69	3,62	3,26	3,73	3,66	3,30
<i>som</i>	<i>trimf</i>	A	3,51	3,47	2,63	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,13	3,37	2,71	3,63	3,59	3,21	3,63	3,60	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,51	3,47	2,63	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,14	3,38	2,78	3,75	3,66	3,28	3,78	3,70	3,31
	<i>gauss2mf</i>	A	3,51	3,47	2,63	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,12	3,34	2,78	3,69	3,62	3,26	3,73	3,66	3,30
<i>lom</i>	<i>trimf</i>	A	3,51	3,47	2,63	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,13	3,37	2,71	3,63	3,59	3,21	3,63	3,60	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,51	3,47	2,63	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,14	3,38	2,78	3,75	3,66	3,28	3,78	3,70	3,31
	<i>gauss2mf</i>	A	3,51	3,47	2,63	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,12	3,34	2,78	3,69	3,62	3,26	3,73	3,66	3,30

Wnioski dotyczące ocen podanych w tabeli 6.11 oraz wyznaczonych metodą średniej ważonej są następujące.

1. Ocena relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych z głównymi wykonawcami/podwykonawcami wyznaczona metodą średniej ważonej wynosi 3,58, natomiast najniższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 3,17, a największa to 4,0. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,71.
2. Ocena relacji partnerskich słowackich przedsiębiorstw budowlanych z głównymi wykonawcami/podwykonawcami wyznaczona metodą średniej ważonej wynosi 3,50, natomiast najniższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 3,14, a największa to 3,96. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,63.

3. Ocena relacji partnerskich ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z głównymi wykonawcami/podwykonawcami wyznaczona metodą średniej ważonej wynosi 3,01, natomiast najniższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 3,0, a największa to 3,73. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,28.
4. Ocena relacji partnerskich polskich i słowackich przedsiębiorstw budowlanych z głównymi wykonawcami/podwykonawcami jest porównywalny i nieco wyższa niż dla przedsiębiorstw ukraińskich, gdzie nie ma wyraźnej przewagi relacji partnerskich nad tradycyjnymi.

Tabela 6.11

Ocena relacji partnerskich polskich (P), słowackich (S) i ukraińskich (U) przedsiębiorstw budowlanych z głównymi wykonawcami/podwykonawcami wyznaczona różnymi metodami rozmytymi

Typ defuzyfikacji	Typ funkcji	Typ działania	Metoda 1			Metoda 2			Metoda 3		
			P	S	U	P	S	U	P	S	U
<i>centroid</i>	<i>trimf</i>	A	3,24	3,17	3,00	3,22	3,17	3,09	3,42	3,41	3,35
		B	3,17	3,14	3,02	3,57	3,52	3,23	3,60	3,55	3,26
	<i>gaussmf</i>	A	3,26	3,25	2,98	3,80	3,50	3,29	3,80	3,59	3,38
		B	3,33	3,29	3,01	3,77	3,67	3,29	3,80	3,71	3,33
	<i>gauss2mf</i>	A	3,24	3,19	3,01	3,67	3,32	3,28	3,68	3,56	3,39
		B	3,24	3,21	3,01	3,62	3,53	3,29	3,66	3,58	3,33
<i>bisektor</i>	<i>trimf</i>	A	3,31	3,22	3,00	3,31	3,24	3,12	3,49	3,48	3,40
		B	3,22	3,20	3,02	3,59	3,54	3,24	3,62	3,57	3,26
	<i>gaussmf</i>	A	3,34	3,30	2,98	3,84	3,55	3,32	3,86	3,67	3,44
		B	3,40	3,35	3,01	3,77	3,67	3,29	3,80	3,70	3,32
	<i>gauss2mf</i>	A	3,32	3,24	3,01	3,74	3,38	3,27	3,75	3,64	3,44
		B	3,30	3,26	3,02	3,62	3,54	3,29	3,67	3,58	3,33
<i>mom</i>	<i>trimf</i>	A	3,96	3,70	3,06	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,51	3,45	3,06	3,63	3,60	3,22	3,63	3,63	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,96	3,70	3,06	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,63	3,51	3,04	3,77	3,67	3,29	3,80	3,70	3,32
	<i>gauss2mf</i>	A	3,96	3,70	3,06	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,57	3,49	3,03	3,71	3,63	3,28	3,75	3,66	3,32
<i>som</i>	<i>trimf</i>	A	3,96	3,70	3,06	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,51	3,45	3,06	3,63	3,60	3,22	3,63	3,63	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,96	3,70	3,06	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,63	3,51	3,04	3,77	3,67	3,29	3,80	3,70	3,32
	<i>gauss2mf</i>	A	3,96	3,70	3,06	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,57	3,49	3,03	3,71	3,63	3,28	3,75	3,66	3,32
<i>lom</i>	<i>trimf</i>	A	3,96	3,70	3,06	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,51	3,45	3,06	3,63	3,60	3,22	3,63	3,63	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,96	3,70	3,06	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,63	3,51	3,04	3,77	3,67	3,29	3,80	3,70	3,32
	<i>gauss2mf</i>	A	3,96	3,70	3,06	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,57	3,49	3,03	3,71	3,63	3,28	3,75	3,66	3,32

Ocena relacji partnerskich polskich (P), słowackich (S) i ukraińskich (U) przedsiębiorstw budowlanych z inwestorami/inwestorami zastępczym wyznaczona różnymi metodami rozmytymi

Typ defazyfikacji	Typ funkcji	Typ działania	Metoda 1			Metoda 2			Metoda 3		
			P	S	U	P	S	U	P	S	U
<i>centroid</i>	<i>trimf</i>	A	3,20	3,20	3,05	3,22	3,17	3,09	3,42	3,41	3,35
		B	3,13	3,15	3,02	3,56	3,52	3,23	3,60	3,55	3,26
	<i>gaussmf</i>	A	3,19	3,24	3,01	3,80	3,50	3,29	3,80	3,59	3,38
		B	3,25	3,31	3,05	3,76	3,67	3,30	3,80	3,71	3,33
	<i>gauss2mf</i>	A	3,11	3,21	3,01	3,67	3,32	3,28	3,68	3,56	3,39
		B	3,18	3,23	3,10	3,61	3,53	3,30	3,65	3,58	3,34
<i>bisektor</i>	<i>trimf</i>	A	3,27	3,27	3,07	3,31	3,24	3,12	3,49	3,48	3,40
		B	3,18	3,20	3,03	3,58	3,54	3,24	3,61	3,57	3,26
	<i>gaussmf</i>	A	3,27	3,30	3,04	3,84	3,55	3,32	3,86	3,67	3,44
		B	3,30	3,36	3,06	3,76	3,67	3,30	3,80	3,70	3,33
	<i>gauss2mf</i>	A	3,18	3,27	3,03	3,74	3,38	3,27	3,75	3,64	3,44
		B	3,22	3,28	3,11	3,62	3,54	3,30	3,66	3,58	3,34
<i>mom</i>	<i>trimf</i>	A	3,86	3,85	3,16	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,43	3,47	3,10	3,63	3,60	3,22	3,63	3,60	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,86	3,85	3,16	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,48	3,53	3,10	3,76	3,67	3,30	3,80	3,70	3,33
	<i>gauss2mf</i>	A	3,86	3,85	3,16	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,44	3,50	3,11	3,70	3,63	3,28	3,74	3,66	3,32
<i>som</i>	<i>trimf</i>	A	3,86	3,85	3,16	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,43	3,47	3,10	3,63	3,60	3,22	3,63	3,60	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,86	3,85	3,16	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,48	3,53	3,10	3,76	3,67	3,30	3,80	3,70	3,33
	<i>gauss2mf</i>	A	3,86	3,85	3,16	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,44	3,50	3,11	3,70	3,63	3,28	3,74	3,66	3,32
<i>lom</i>	<i>trimf</i>	A	3,86	3,85	3,16	3,67	3,50	3,26	3,77	3,73	3,56
		B	3,43	3,47	3,10	3,63	3,60	3,22	3,63	3,60	3,23
	<i>gaussmf</i>	A	3,86	3,85	3,16	3,86	3,58	3,35	4,00	3,96	3,73
		B	3,48	3,53	3,10	3,76	3,67	3,30	3,80	3,70	3,33
	<i>gauss2mf</i>	A	3,86	3,85	3,16	3,82	3,53	3,28	3,98	3,94	3,67
		B	3,44	3,50	3,11	3,70	3,63	3,28	3,74	3,66	3,32

Wnioski dotyczące ocen podanych w tabeli 6.12 oraz wyznaczonych metodą średniej ważonej są następujące.

1. Ocena relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych z inwestorami/inwestorami zastępczymi wyznaczona metodą średniej ważonej wynosi 3,46, natomiast najniższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 3,11, a największa to 4,0. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,7.
2. Ocena relacji partnerskich słowackich przedsiębiorstw budowlanych z inwestorami/inwestorami zastępczymi wyznaczony metodą średniej ważonej wynosi 3,51, natomiast najniższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 3,15, a największa to 3,96. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,63.

3. Ocena relacji partnerskich ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych z inwestorami/inwestorami zastępczymi wyznaczony metodą średniej ważonej wynosi 3,08, natomiast najniższa wartość uzyskana metodami rozmytymi to 3,01, a największa to 3,73. Wartość uzyskana metodą preferowaną to 3,28.
4. Ocena relacji partnerskich polskich i słowackich przedsiębiorstw budowlanych z inwestorami/inwestorami zastępczymi jest porównywalna i nieco wyższa niż dla przedsiębiorstw ukraińskich, gdzie nie ma wyraźnej przewagi relacji partnerskich nad tradycyjnymi.

Maksymalna różnica pomiędzy wynikiem uzyskanym różnymi metodami rozmytymi wynosi 1 w skali pięciostopniowej. Jest to znacząca różnica mająca wpływ na interpretację wyniku ostatecznego. Należy zatem wybrać metodę preferowaną. Wynik uzyskany tą metodą należy uznać za najbardziej wiarygodny. Uzasadnienie wyboru metody preferowanej jest następujące. Typ funkcji przynależności najlepiej odwzorowujący wykresy częstości odpowiedzi to funkcja *gauss2mf*, co uzasadniono w podrozdziale 6.2. Na podstawie powyższej przesłanki oraz analizy wykresów i tabelek przedstawionych w niniejszym podrozdziale, do dalszej analizy wybrano funkcję *gauss2mf*. Jako metodę defuzyfikacji przyjęto metodę *mom* (metoda środka maksimum). Metoda ta polega na wyznaczeniu oceny, dla której stopień przynależności do wynikowego zbioru rozmytego jest maksymalny. W przypadku gdy występuje kilka ocen o stopniach przynależności równych maksymalnemu stopniowi przynależności, wówczas jako ocenę przyjmuje się średnią z tych ocen. Ponieważ funkcje przynależności opisujące rozmyte oceny poszczególnych cech są dopasowywane do wykresów częstości odpowiedzi, więc stopień przynależności dla danej oceny (wartość funkcji przynależności dla tej oceny) odpowiada procentowi odpowiedzi. W tym przypadku możemy stopień przynależności potraktować jako stopień pewności. Wybierając metodę defuzyfikacji *mom* przyjmujemy, że wynikowa ocena jest oceną o najwyższym stopniu pewności. Zastosowanie tej metody defuzyfikacji umożliwia redukcję wpływu na ocenę końcową ocen skrajnych (przyznanych przez bardzo małą liczbę ekspertów). W przypadku zastosowania metody *centroid* wpływ ten jest dość istotny. Wynikowe oceny relacji partnerskich wyznaczonych przy zastosowaniu typu działań *min*, *max* oraz *product*, *probor* różnią się nieznacznie. Do dalszej analizy wybrano typ działań B, czyli *product*, *probor*, ponieważ są najbardziej zbliżone do klasycznego iloczynu i sumy wykorzystywanych przy liczeniu średniej ważonej. Spośród analizowanych metod wybrano metodę drugą, ponieważ uwzględnia rozmyty charakter zarówno oceny parametru, jak i jego ważności. Wynikowe oceny poziomu relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych z poszczególnymi podmiotami w wybranych krajach, otrzymane przy tym wyborze metody własnej, zaznaczono poprzez nadanie tła w tabelach 6.9–6.12. Tak dobraną metodę własną wykorzystano dalej przy wyznaczeniu oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w poszczególnych analizowanych regionach w trzech krajach.

Dla porównania wyznaczono ocenę relacji partnerskich w poszczególnych regionach również za pomocą metody Bassa-Kwakernaaka oraz metodą statystyczną (średnią ważoną).

Obliczenia metodą własną wykonano według wzoru:

$$\mu = \sum_{k=1}^{k_p} \mu_k^{(wag)} \wedge \mu^{(k)} \quad (6.40)$$

$$\bar{x} = defuzz(\mu) \quad (6.41)$$

Ocenę relacji partnerskich w danym kraju wyznaczoną metodą Baasa-Kwakernaaka można zapisać wzorami (6.37), (6.41):

$$\mu(x) = \max \left\{ \min \left\{ \mu_1^{(wag)}(x), \mu^{(1)}(x) \right\}, \dots, \min \left\{ \mu_k^{(wag)}(x), \mu^{(k)}(x) \right\}, \dots, \min \left\{ \mu_{k_p}^{(wag)}(x), \mu^{(k_p)}(x) \right\} \right\}$$

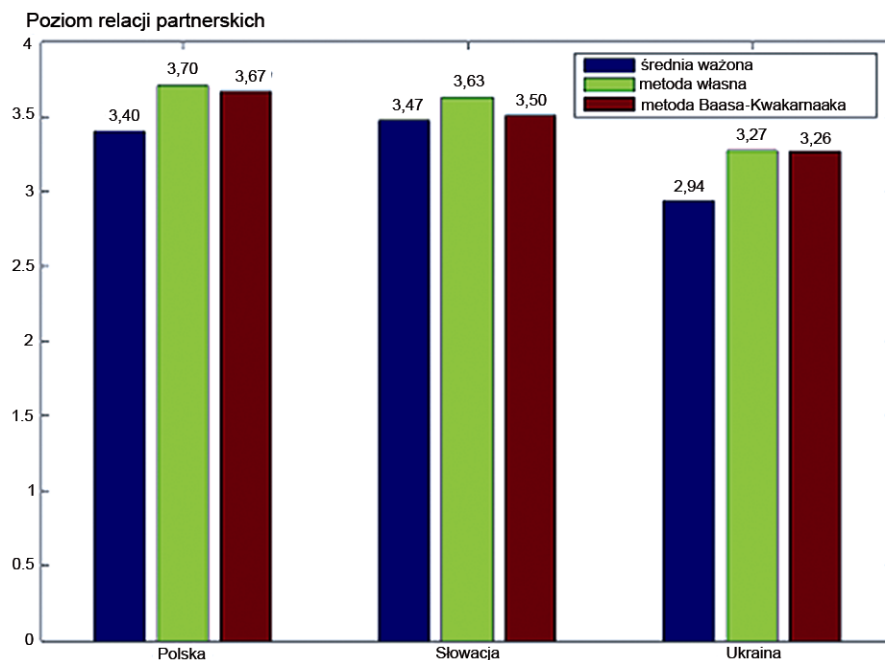
$$\bar{x} = defuzz(\mu)$$

Średnia ważona ocena poziomu relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranym regionie danego kraju wyznaczana jest na podstawie wzoru:

$$\bar{x} = \frac{1}{k_p} \sum_{k=1}^{k_p} x^{(k)} \cdot w_k^{(wag)} \quad (6.42)$$

Wyniki uzyskane preferowaną metodą własną uznano za najbardziej wiarygodne.

Dla wszystkich analizowanych regionów w wybranych krajach ocena relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych wyznaczona metodą statystyczną jest niższa niż ocena relacji partnerskich wyznaczona dwoma wybranymi metodami opartymi na logice rozmytej (rys. 6.54). Maksymalna różnica pomiędzy wynikami uzyskanymi prezentowanymi metodami dla danego regionu wyniosła 0,4 dla ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych. Można powiedzieć, że niecałe pół oceny w skali pięciostopniowej to już widoczna różnica. Maksymalna różnica pomiędzy wynikami uzyskanymi dwoma metodami opartymi na logice rozmytej wyniosła 0,1. Można uznać, że w tym przypadku jest to niewielka różnica. Zatem wyniki uzyskane metodami statystycznymi i rozmytymi różnią się między sobą, natomiast wyniki uzyskane wybranymi metodami rozmytymi nie różnią się znacząco od siebie. Wynik uzyskany metodami rozmytymi na podstawie wcześniejszych rozważań przyjmuje się za wiarygodniejszy.



Rys. 6.54. Ocena relacji partnerskich polskich, słowackich i ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych wyznaczona różnymi metodami (preferowana – metoda własna)

Ocena relacji partnerskich w **polskich i słowackich przedsiębiorstwach budowlanych** w badanych regionach jest podobna i oscyluje wokół oceny 3,5. Wyznaczona preferowaną metodą własną wynosi odpowiednio dla polskich przedsiębiorstw budowlanych 3,7 i słowackich 3,63. Oznacza to, że **współpraca partnerska w budownictwie** jest już widoczna. Patrząc na wyniki uzyskane metodami opartymi na logice rozmytej można zauważyć nieznacznie wyższy poziom relacji partnerskich w polskich przedsiębiorstwach budowlanych niż w przedsiębiorstwach słowackich. Ocena relacji partnerskich w ukraińskich przedsiębiorstwach budowlanych, w badanym regionie, jest niższa niż w przedsiębiorstwach słowackich i ukraińskich i oscyluje wokół oceny 3,0. Wyznaczona preferowaną metodą własną wynosi 3,27. Można powiedzieć, że ocena ta jest oceną neutralną w skali pięciostopniowej od 1 – relacje tradycyjne do 5 – relacje partnerskie. Oznacza to, że **ukraińskie przedsiębiorstwa budowlane nie podejmują znaczącej współpracy partnerskiej** (podobną tendencję zauważyć można w relacjach tradycyjnych, które też nie są wyraźnie widoczne).

Dowolne przedsiębiorstwo budowlane może wyznaczyć poziom relacji partnerskich, wpisując swoje dane do bazy programu ConRel (kwestionariusz diagnostyczny), a następnie stosując wzór na średnią ważoną i wykonując odpowiednie obliczenia w programie MatLab lub Exel.

7. STEROWANIE RELACJAMI PARTNERSKIMI PRZEDSIĘBIORSTWA BUDOWLANEGO

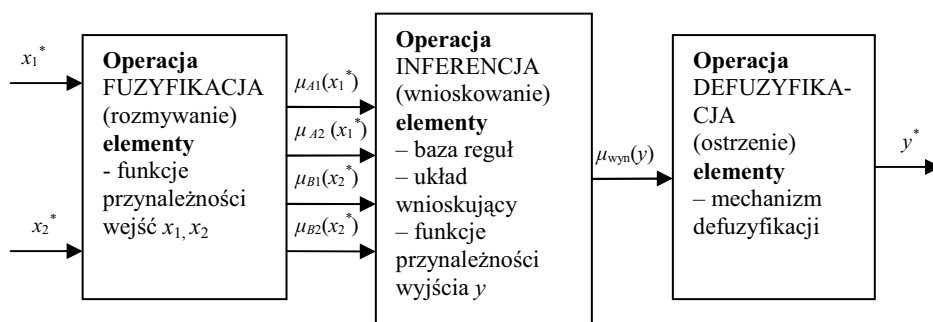
7.1. PROJEKT ROZMYTEGO SYSTEMU EKSPERCKIEGO

Tematem niniejszego rozdziału jest opracowanie rozmytego systemu eksperckiego, sterującego relacjami partnerskimi dowolnego przedsiębiorstwa budowlanego. Celem systemu jest poprawa wskaźników oceny przedsiębiorstwa budowlanego za pomocą podniesienia poziomu relacji partnerskich z podmiotami współpracującymi na rynku instytucjonalnym.

Wspomaganie działań inżynierskich za pomocą systemów eksperckich zostało omówione m.in. w pracy (Kapliński i Zavadskas, 1997). Kapliński (2008) pisze, że widać wyraźnie stosowanie metod komputerowych w podejmowaniu decyzji przez przedsiębiorstwa budowlane. Techniki planowania i podejmowania decyzji rozwijają się. Zastosowanie systemów eksperckich w Polsce w roku 1990 i 2005 utrzymuje się na porównywalnym poziomie (Kapliński, 2008, s. 496, tab.1), z kolei w UE występuje trend wzrostowy dotyczący zastosowania komputerowych systemów rozmytych (Kapliński, 2008, s. 494, rys. 1). Autor uważa, że wymienione w artykule metody są nadal stosowane przez polskie przedsiębiorstwa budowlane niewystarczająco. W publikacji (Kapliński, 2009) dotyczącej zastosowania przez polskie przedsiębiorstwa budowlane różnych systemów IT, które wspomagają przepływ informacji oraz lepszą współpracę firmy z otoczeniem, autor zauważa dynamiczny rozwój narzędzi IT stosowanych w zarządzaniu przedsiębiorstwem i przedsięwzięciem budowlanym, w tym zastosowanie systemów eksperckich. Autor stwierdza, że doświadczenie przedsiębiorstw budowlanych sugeruje, że aby mogły dobrze działać, muszą zintegrować swój system zarządzania z otoczeniem. Ten cel osiąga się m.in. dzięki współpracy z dostawcami, podwykonawcami i inwestorami. Kapliński i in. (2002) wskazują relacje pomiędzy otoczeniem bliższym (mikrootoczeniem) a przedsiębiorstwem budowlanym jako jeden z trzech głównych tematów badawczych w zakresie organizacji i zarządzania przedsiębiorstwami budowlanymi. W publikacji (Plebankiewicz, 2009) posłużono się teorią zbiorów rozmytych do modelowania procedury prekwalfikacji wykonawców robót budowlanych. Wprawdzie logika rozmyta była już stosowana w inżynierii przedsięwzięć budowlanych, np. do rozwiązania problemu wyboru wykonawcy przez inwestora, jednak nie w kontekście tworzenia z nim trwałych relacji partnerskich. Opracowany rozmyty system ekspercki sterujący relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego jest wkładem własnym autorki w problematykę partnerstwa w budownictwie. Głównym celem przeprowadzonych przez autorkę badań i analiz

jest podwyższenie efektywności przedsiębiorstw budowlanych (w tym oszczędność czasu i redukcja kosztów związanych z realizacją przedsięwzięć budowlanych) za pomocą sterowania relacjami z podmiotami otoczenia, w dążeniu do tworzenia relacji partnerskich.

System ekspercki zrealizowano na podstawie modelu rozmytego typu Mamdaniego. Modelowanie i sterowanie rozmyte omówiono m.in. w opracowaniach (Piegat, 2003), (Kacprzyk, 2001). Na rysunku 7.1 przedstawiono strukturę systemu rozmytego typu Mamdaniego o 2 wejściach i jednym wyjściu.



Rys. 7.1. Struktura przykładowego systemu rozmytego o 2 wejściach i 1 wyjściu; źródło: (Piegat, 2003, s. 165)

Na wejściu systemu rozmytego zostają wprowadzone ostre wartości x_1^* , x_2^* . W bloku FUZYFIKACJA zostaje przeprowadzona operacja rozmywania, czyli obliczenia stopnia przynależności do poszczególnych zbiorów rozmytych A_i , B_j wejść. Blok FUZYFIKACJA musi mieć zdefiniowane funkcje przynależności $\mu_{A_i}(x_1)$, $\mu_{B_j}(x_2)$ do zbiorów rozmytych poszczególnych wejść.

Blok INFERENCJA oblicza na podstawie wejściowych stopni przynależności $\mu_{A_i}(x_1^*)$, $\mu_{B_j}(x_2^*)$ wynikową funkcję przynależności $\mu_{wyn}(y)$ wyjścia modelu, obliczaną w drodze realizacji inferencji (wnioskowania). Blok INFERENCJA musi posiadać zdefiniowaną: bazę reguł, układ wnioskujący i funkcje przynależności wyjścia modelu. Baza reguł zawiera reguły logiczne określające zależności przyczynowo-skutkowe w systemie pomiędzy zbiorami rozmytymi wejść i wyjść. Układ wnioskujący oblicza wynikową funkcję przynależności $\mu_{wyn}(y)$. Układ ten składa się z następujących części:

- 1) części obliczającej stopień spełnienia przesłanek poszczególnych reguł,
- 2) części obliczającej stopień aktywizacji konkluzji poszczególnych reguł,
- 3) części określającej wynikową postać funkcji przynależności wyjścia $\mu_{wyn}(y)$ na podstawie stopni aktywizacji konkluzji poszczególnych reguł.

Poniżej podano algorytm inferencji według (Piegat, 2003, s. 189-190):

Określanie wynikowej funkcji przynależności $\mu_{\text{wyn}}(y)$ konkluzji bazy reguł.

Dana jest baza reguł w postaci koniunkcyjnej typu „JEŚLI-I-TO” (ang. *if-and-then*) zawierająca m reguł:

$$\begin{aligned}
 R1: & \text{ JEŚLI } (x_1 = A_{11}) \text{ I...I } (x_i = A_{1i}) \text{ I...I } (x_n = A_{1n}) \text{ TO } (y = B_1), \\
 & \vdots \\
 Rj: & \text{ JEŚLI } (x_1 = A_{j1}) \text{ I...I } (x_i = A_{ji}) \text{ I...I } (x_n = A_{jn}) \text{ TO } (y = B_j), \\
 & \vdots \\
 Rm: & \text{ JEŚLI } (x_1 = A_{m1}) \text{ I...I } (x_i = A_{mi}) \text{ I...I } (x_n = A_{mn}) \text{ TO } (y = B_m), \quad (7.1)
 \end{aligned}$$

gdzie:

- $A_{11}, \dots, A_{ji}, \dots, A_{mn}$ – zbiory rozmyte przesłanek,
- B_1, \dots, B_m – zbiory rozmyte konkluzji,
- x_1, \dots, x_n – wielkości wejściowe modelu rozmytego,
- x_1^*, x_2^* – wartości wielkości wejściowych modelu,
- y – wielkość wyjściowa modelu.

Krok 1

Określenie stopnia spełnienia h przesłanek poszczególnych reguł według wzoru agregacji przesłanek:

$$\begin{aligned}
 h_1 &= T(\mu_{A_{11}}(x_1^*), \dots, \mu_{A_{1n}}(x_n^*)), \\
 & \vdots \\
 h_j &= T(\mu_{A_{j1}}(x_1^*), \dots, \mu_{A_{jn}}(x_n^*)), \\
 & \vdots \\
 h_m &= T(\mu_{A_{m1}}(x_1^*), \dots, \mu_{A_{mn}}(x_n^*)), \quad (7.2)
 \end{aligned}$$

gdzie T jest jednym z operatorów t-normy (realizujących operację *and*). Według badań wśród specjalistów (Pfeiffer, 1996) najczęściej jest używany operator *product*.

Krok 2

Określenie zmodyfikowanych funkcji przynależności $\mu_{B^*j}(y)$ konkluzji poszczególnych reguł:

$$\begin{aligned}
 \mu_{B1^*}(y) &= T(h_1, \mu_{B1}(y)), \\
 & \vdots \\
 \mu_{Bj^*}(y) &= T(h_j, \mu_{Bj}(y)), \\
 & \vdots \\
 \mu_{Bm^*}(y) &= T(h_m, \mu_{Bm}(y)) \quad (7.3)
 \end{aligned}$$

Operacja dokonywana jest tylko dla reguł zaktywizowanych, których przesłanki spełnione są w stopniu $h > 0$. Reguły niezaktywizowane ($h = 0$) nie biorą udziału w inferencji.

Krok 3

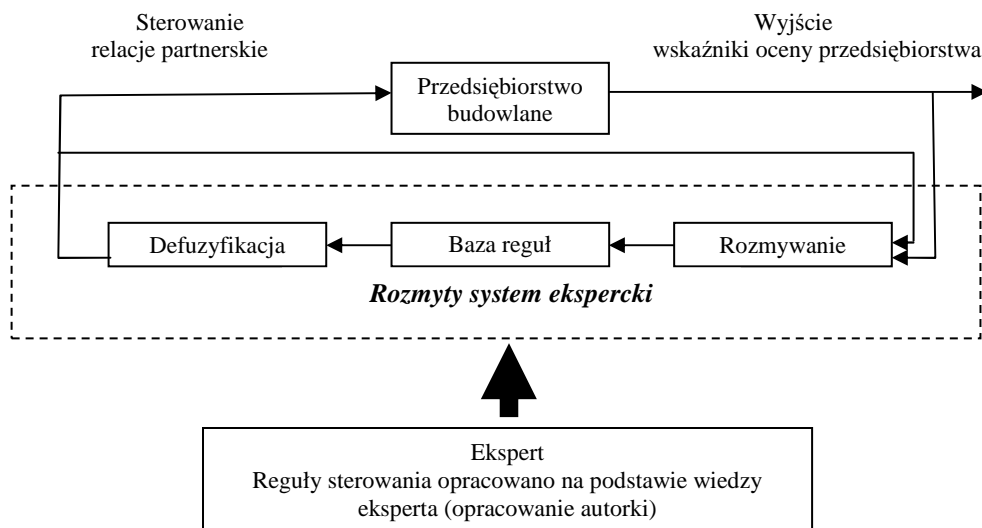
Określenie wynikowej funkcji przynależności $\mu_{\text{wyn}}(y)$ przez akumulację zmodyfikowanych funkcji przynależności $\mu_{B_j^*}(y)$ konkluzji poszczególnych reguł według wzoru:

$$\mu_{\text{wyn}}(y) = \mu_{B^*}(y) = S(\mu_{B_1^*}(y), \dots, \mu_{B_m^*}(y)) \quad (7.4)$$

gdzie S oznacza jedną z s -norm (realizujących operację *or*), np. *max*, a $B^* = B_1^* \cup \dots \cup B_m^*$ zbiór rozmyty wynikowej konkluzji bazy reguł.

W bloku DEFUZYFIKACJA na podstawie wynikowej funkcji przynależności wyjścia $\mu_{\text{wyn}}(y)$, obliczana jest ostra wartość wyjścia będąca skutkiem podania ostrych wartości wejść x_1^* , x_2^* na model. Metody działań rozmytych oraz metody defuzyfikacji autorka omówiła szczegółowo w rozdziale 6.3.

Autorka opracowała system ekspercki sterujący relacjami partnerskimi w przedsiębiorstwie budowlanym. Celem tego systemu jest poprawa wskaźników oceny przedsiębiorstwa budowlanego poprzez podniesienie poziomu relacji partnerskich z podmiotami współpracującymi na rynku instytucjonalnym (oceny wpływu poszczególnych parametrów relacji na sukces przedsiębiorstwa budowlanego). Schemat blokowy układu sterownia przedstawiono na rys. 7.2.



Rys. 7.2. Schemat działania opracowanego rozmytego systemu eksperckiego

Wejścia x_i^* w opracowanym przez autorkę projekcie systemu eksperckiego przyjmuje się jako oceny parametrów relacji $O_A \dots O_N$, ważności $W_A \dots W_N$ oraz wpływu na sukces przedsiębiorstwa budowlanego $S_A \dots S_N$. Z kolei wyjścia y_i^* to $Wn_A \dots Wn_N$ (w bazie reguł oznaczone dla każdego parametru jako Wn_P) określające, czy dany poziom relacji ze względu na poszczególne parametry $A \dots N$ powinien zostać zachowany, zmieniony czy zmieniony natychmiast oraz wyjście wn określające, który parametr należy zmienić w pierwszej kolejności. Wykorzystano model relacji partnerskich przedstawiony w rozdziale 2.1 oraz oznaczenia parametrów relacji, takie jak w rozdziale 6 (tabela 6.1).

Zadaniem zaprojektowanego systemu eksperckiego jest określenie dla każdego podmiotu i każdego parametru relacji, zalecenia wspomagającego system decyzyjny dowolnego przedsiębiorstwa budowlanego, czy relacje mają być zachowane, zmienione czy zmienione natychmiast. Nie jest możliwe poprawienie wielu parametrów na raz w przedsiębiorstwie budowlanym, ponieważ mogłoby to dezorganizować jego pracę. Istotne jest określenie, który parametr należy zmienić w pierwszej kolejności. Z tego względu kolejnym zadaniem systemu jest wybór parametrów relacji, które należy zmienić w pierwszej kolejności, ponieważ zmniejszają efektywność działania przedsiębiorstwa. Wpływ poszczególnych parametrów na efektywność działania przedsiębiorstwa był oceniany za pomocą wskaźnika wpływu na sukces przedsiębiorstwa budowlanego. Ocenę wskaźnika wpływu na sukces przedsiębiorstwa budowlanego dokonuje ekspert z przedsiębiorstwa budowlanego w skali 1–5.

Decyzja, czy relacje mogą być zachowane, zmienione czy zmienione natychmiast, dla każdego z parametrów jest podejmowana przez system ekspercki na podstawie analizy: ważności parametru, oceny parametru oraz jego wpływu na sukces przedsiębiorstwa budowlanego. Z kolei wybór dla danego podmiotu parametru do poprawy w pierwszej kolejności jest dokonywany na podstawie analizy wszystkich parametrów wejściowych. System ekspercki ma 42 wejścia (mamy 14 parametrów, z których każdy jest opisywany przez ważność W , ocenę O i wpływ na sukces przedsiębiorstwa budowlanego S). Indeksy przy oznaczeniach W , O , S określają parametry relacji od A do N . Ponieważ skala ocen wynosi od 1 do 5, zakresy zmiennych wejściowych (Range) przyjęto od 1 do 5. System ma 15 wyjść. Z każdym parametrem związane jest 1 wyjście, które określa dla danego parametru decyzję (zachowaj, zmień, zmień natychmiast). Piętnaste dodatkowe wyjście określa, który parametr należy zmienić w pierwszej kolejności. Decyzje te system podejmuje na podstawie bazy reguł.

W zakresie sterowania relacjami partnerskimi zbiory rozmyte zastosowano do stwierdzenia, w jakim stopniu w przedsiębiorstwie budowlanym w kontaktach z poszczególnymi podmiotami występują relacje partnerskie. Przyjęcie, zgodnie z klasycznym podejściem, że np. zbiór ocen 1, 2, 3 nazywamy relacjami tradycyjnymi, natomiast 4, 5 partnerskimi jest dużym uproszczeniem. Ocenę 3 trudno zaliczyć do relacji tradycyjnych lub partnerskich. Z tego względu zastosowano logikę

rozmytą, to znaczy przyjęto, że zarówno relacje tradycyjne, jak i partnerskie opisują zbiory rozmyte.

Do realizacji systemu eksperckiego wybrano model Mamdaniego, charakteryzujący się regułami wnioskowania, w których zarówno poprzednik, jak i następnik są rozmyte. System został zaprojektowany przy wykorzystaniu przybornika *fuzzy* dostępnego w pakiecie MatLab (biblioteka numeryczna). Autorka zastosowała zatem program, w którym zaimplementowano algorytm realizujący działanie zastosowanej metody. Prezentowane rysunki 7.3–7.8 są wynikiem działania wspomnianego przybornika *fuzzy* (MatLab) i przedstawiają interfejs graficzny służący do wprowadzania parametrów rozmytego system eksperckiego. Rysunki 7.3–7.8 prezentują zadawanie parametrów systemu. Jako działanie *and* przyjęto typ działania *product*, działanie *or* przyjęto jako *probor*, typ działania dla implikacji *product*. Jako typ działania agregacji wybrano *probor*. Jako typ defuzyfikacji wybrano *mom*, ponieważ jest preferowany w systemach decyzyjnych (Driankov i in., 1996) (rys. 7.3).

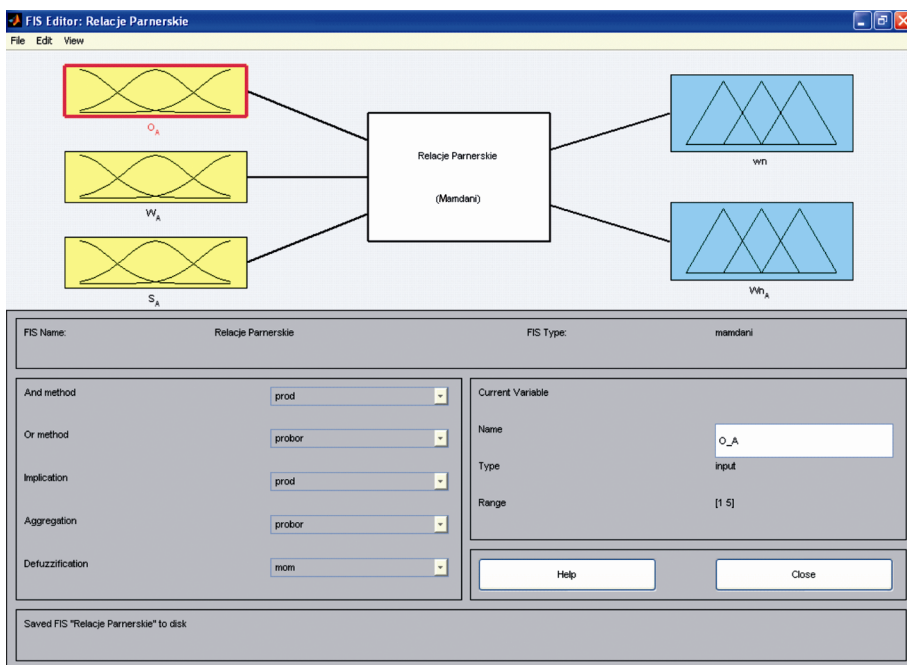
Dla wejścia związanego z oceną parametru określono dwa zbiory rozmyte opisujące relacje tradycyjne oraz partnerskie. Relacje w pełni tradycyjne przyjęto na poziomie 1. Z kolei dla wartości oceny większych lub równych 3 przyjęto, że na pewno nie są to relacje tradycyjne. Przyjęto, że relacje w pełni partnerskie występują dla relacji 5. Dla oceny mniejszej lub równej 2 przyjęto, że na pewno nie są to relacje partnerskie (rys. 7.4).

Dla wejścia związanego z ważnością parametru określono dwa zbiory rozmyte opisujące ważność małą i ważność dużą. Ważność małą przyjęto dla oceny 1. Z kolei dla wartości oceny większych lub równych 3 przyjęto, że na pewno nie jest to ważność mała. Przyjęto, że ważność duża występuje dla oceny 5. Dla oceny mniejszej lub równej 2 przyjęto, że na pewno nie jest to ważność duża (rys. 7.5).

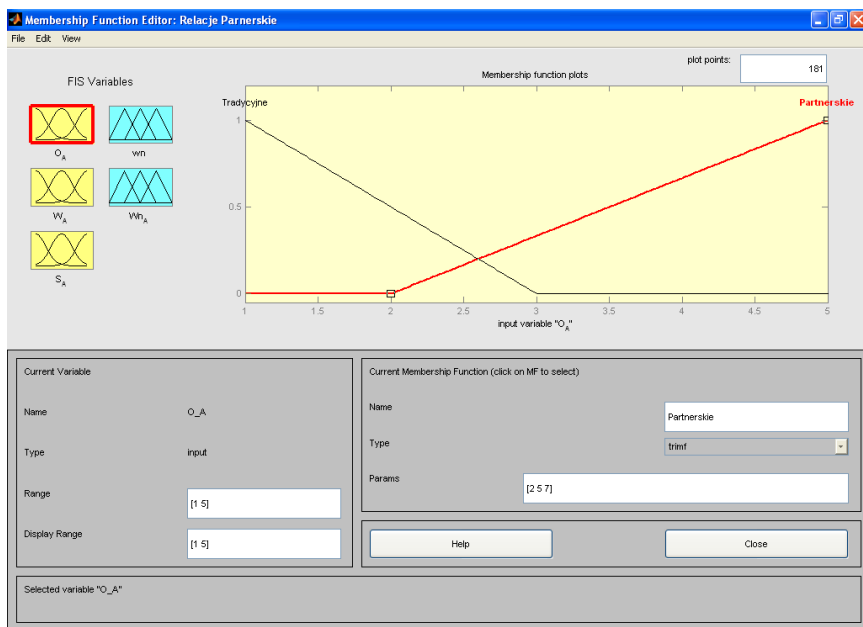
Dla wejścia związanego z wpływem na sukces przedsiębiorstwa wybranego parametru określono dwa zbiory rozmyte opisujące wpływ słaby i silny. Wpływ słaby przyjęto dla oceny 1. Z kolei dla wartości oceny większych lub równych 3 przyjęto, że na pewno nie jest to wpływ słaby. Przyjęto, że wpływ silny występuje dla oceny 5. Dla oceny mniejszej lub równej 2 przyjęto, że na pewno nie jest to wpływ silny (rys. 7.6).

Na wyjściu związanym z wybranym parametrem chcemy otrzymać jedną z trzech decyzji: zachowaj relacje, zmień relacje oraz zmień natychmiast. W związku z tym zdefiniowano trzy funkcje przynależności odpowiadające każdej z powyższych decyzji (rys. 7.7).

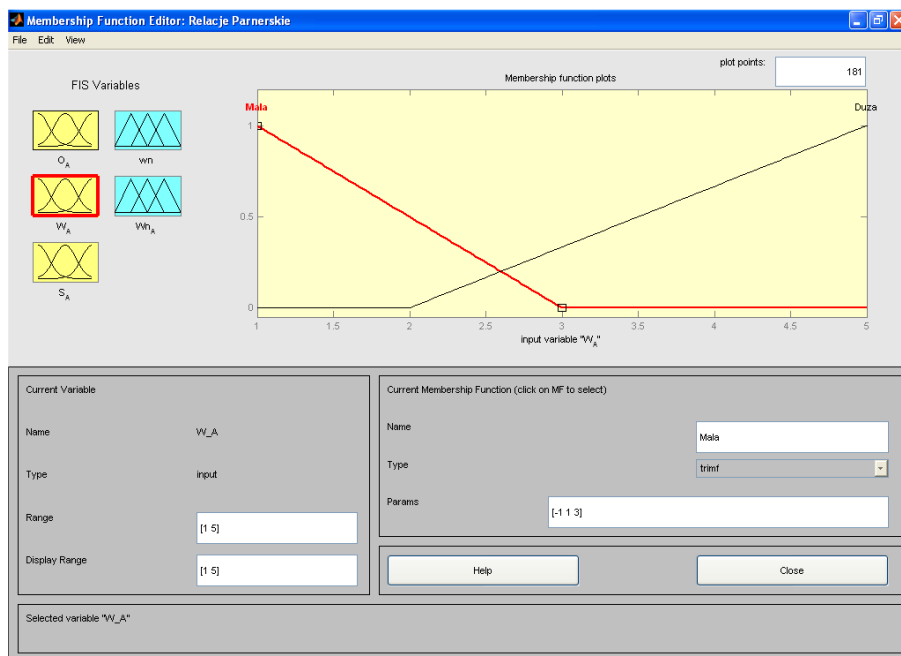
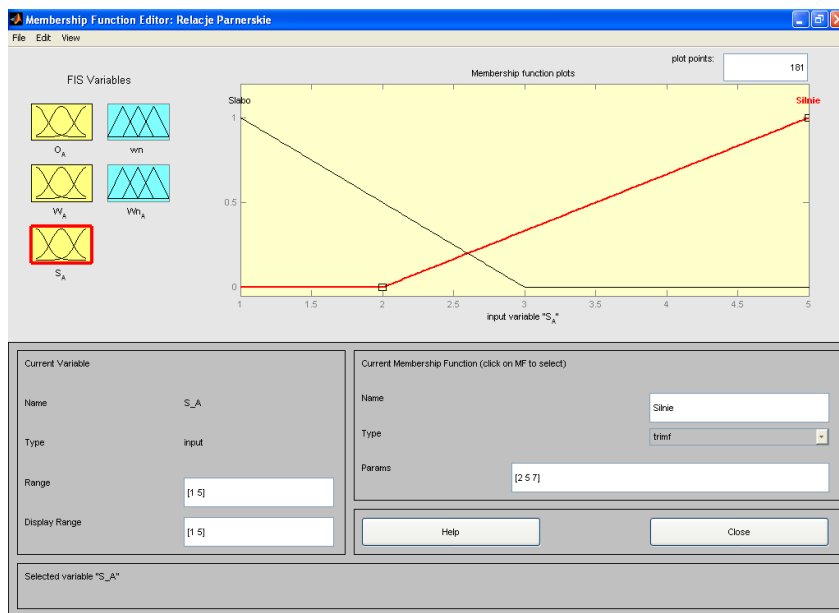
Na wyjściu przedstawionym na rys. 7.8 uzyskuje się numer kolejny parametru, który powinien zostać zmieniony w pierwszej kolejności. Numery 1, 2, 3,...14 odpowiadają parametrom A, B, C,...N. Funkcje przynależności zdefiniowano w taki sposób, aby jednoznacznie określały parametr, z którym są związane.

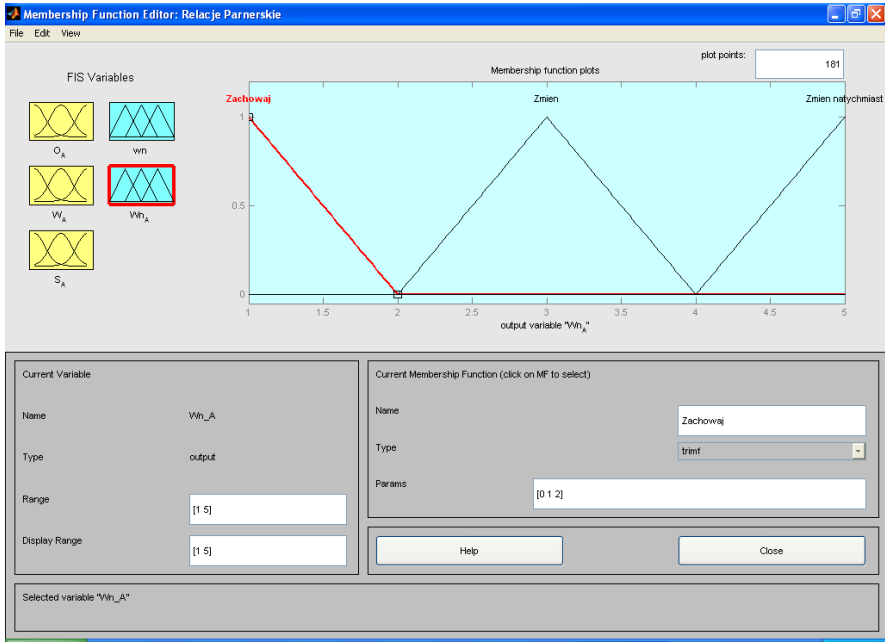


Rys. 7.3. Struktura systemu eksperckiego do sterowania relacjami partnerskimi w przedsiębiorstwie budowlanym

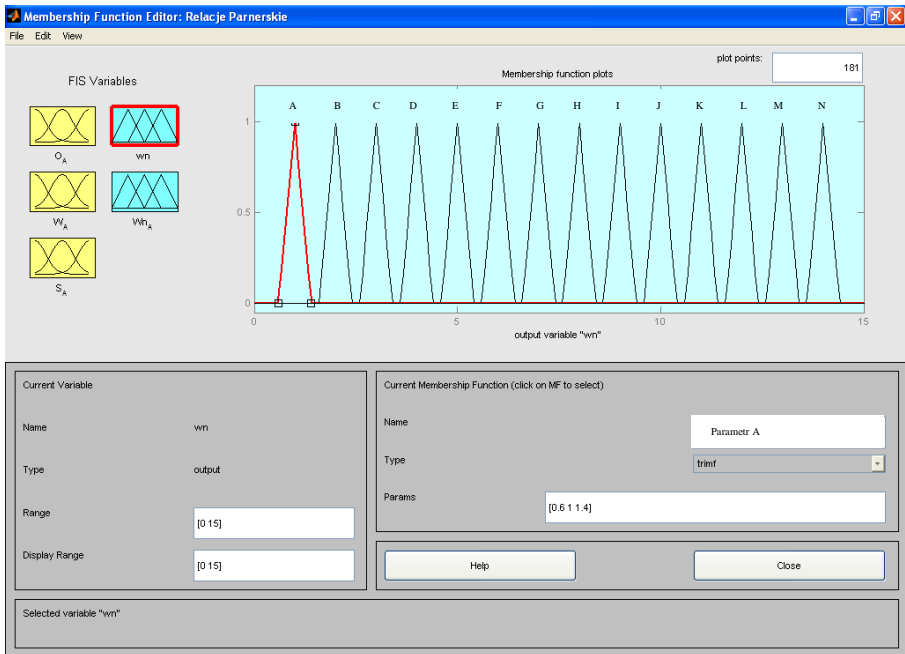


Rys. 7.4. Funkcje przynależności zdefiniowane dla wejścia O_A – ocena parametru A

Rys. 7.5. Funkcje przynależności zdefiniowane dla wejścia W_A – ważność parametru ARys. 7.6. Funkcje przynależności zdefiniowane dla wejścia S_A – wpływ na sukces przedsiębiorstwa parametru A



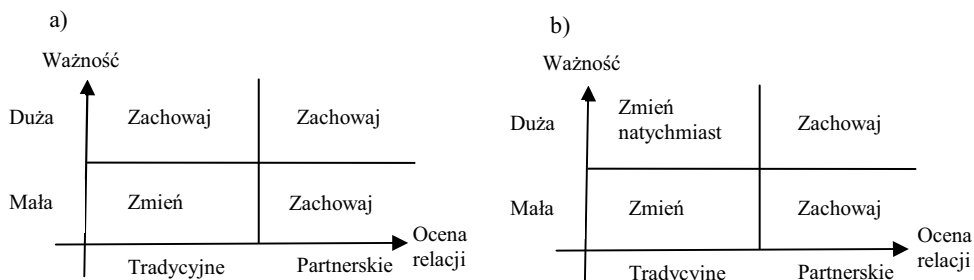
Rys. 7.7. Funkcje przynależności określone dla wyjścia związanego z parametrem A



Rys. 7.8. Wyjście określające decyzję, który z parametrów należy poprawić w pierwszej kolejności

W systemach eksperckich baza reguł tworzona jest na podstawie wiedzy eksperta. W niniejszym rozdziale bazę reguł opracowała autorka na podstawie badań przeprowadzonych na dużej grupie przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach w trzech krajach (opis przeprowadzonych badań znajduje się w podrozdziale 2.2) oraz konsultacji z ekspertami z tych przedsiębiorstw.

Tworząc reguły dla wyjść związanych z parametrami, kierowano się następującymi przesłankami. Jeżeli w danym przedsiębiorstwie zachodziły relacje partnerskie, to powinny być zachowane. Chcemy je rozwijać, bo wpływają na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego, co wykazano w rozdziale 4. Jeżeli relacje ze względu na dany parametr są tradycyjne i ważność parametru jest duża, lecz ten parametr w danym przedsiębiorstwie nie przyczynia się do jego sukcesu (wpływ na sukces przedsiębiorstwa jest słaby), to należałoby go natychmiast zmienić. Z kolei w sytuacji, gdy w przedsiębiorstwie dla pewnego parametru występują relacje tradycyjne, jego ważność jest duża oraz panujące aktualnie relacje istotnie przyczyniają się do sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego, to należy je zachować pomimo że są one tradycyjne. Jeżeli relacje są tradycyjne, ich ważność jest mała, wpływ na sukces przedsiębiorstwa budowlanego słaby, należy zaproponować ich zmianę na bardziej partnerskie. Może się wówczas okazać, że ich wpływ na sukces przedsiębiorstwa jest istotny. Powyższe uwagi zostały przedstawione na rys. 7.9, który pokazuje schemat tworzenia bazy reguł.



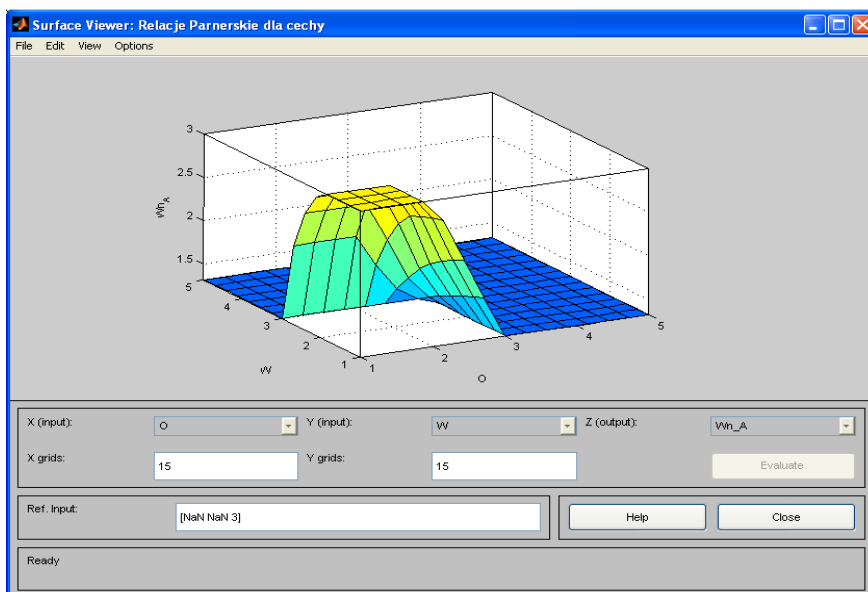
Rys. 7.9. Schemat tworzenia bazy reguł dla przykładowego parametru relacji w przypadku gdy: a) jego wpływ na sukces przedsiębiorstwa jest silny, b) jego wpływ na sukces przedsiębiorstwa jest słaby

Baza reguł systemu eksperckiego została zdefiniowana następująco:

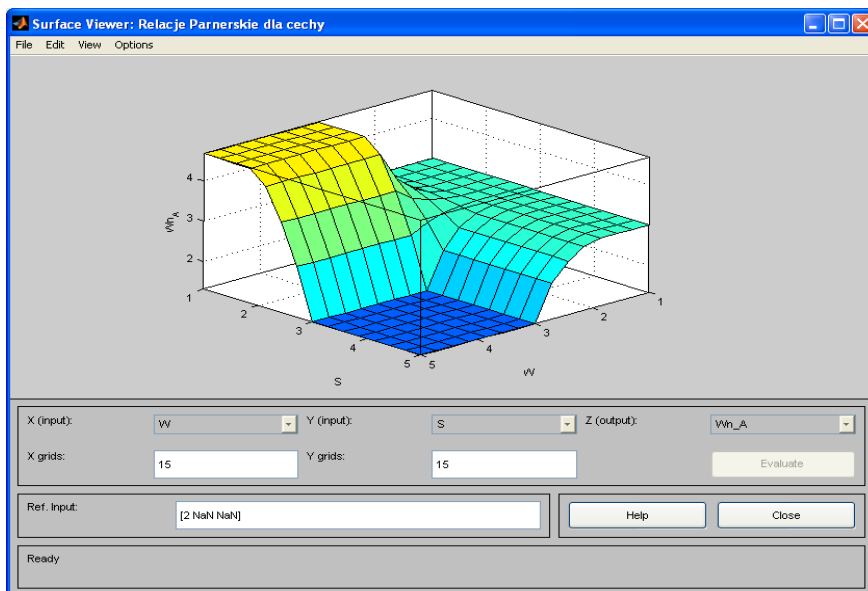
1. If (O_A is Tradycyjne) and (W_A is Duza) and (S_A is Slabo) then (wn is Parametr A) (1)
2. If (O_A is Tradycyjne) and (W_A is Duza) and (S_A is Silnie) then (wn is Parametr A) (1)
3. If (O_A is Tradycyjne) and (W_A is Mala) and (S_A is Slabo) then (wn is Parametr A) (1)
4. If (O_A is Tradycyjne) and (W_A is Duza) and (S_A is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
5. If (O_A is Tradycyjne) and (W_A is Duza) and (S_A is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
6. If (O_A is Tradycyjne) and (W_A is Mala) and (S_A is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
7. If (O_A is Tradycyjne) and (W_A is Mala) and (S_A is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
8. If (O_A is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
9. If (O_B is Tradycyjne) and (W_B is Duza) and (S_B is Slabo) then (wn is Parametr B) (1)
10. If (O_B is Tradycyjne) and (W_B is Duza) and (S_B is Silnie) then (wn is Parametr B) (1)
11. If (O_B is Tradycyjne) and (W_B is Mala) and (S_B is Slabo) then (wn is Parametr B) (1)

12. If(O_B is Tradycyjne)and(W_B is Duza)and (S_B is Slabo)then(Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
13. If (O_B is Tradycyjne) and (W_B is Duza) and (S_B is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
14. If (O_B is Tradycyjne) and (W_B is Mala) and (S_B is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
15. If (O_B is Tradycyjne) and (W_B is Mala) and (S_B is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
16. If (O_B is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
17. If (O_C is Tradycyjne) and (W_C is Duza) and (S_C is Slabo) then (wn is Parametr C) (1)
18. If (O_C is Tradycyjne) and (W_C is Duza) and (S_C is Silnie) then (wn is Parametr C) (1)
19. If (O_C is Tradycyjne) and (W_C is Mala) and (S_C is Slabo) then (wn is Parametr C) (1)
20. If (O_C is Tradycyjne) and (W_C is Duza) and (S_C is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
21. If (O_C is Tradycyjne) and (W_C is Duza) and (S_C is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
22. If (O_C is Tradycyjne) and (W_C is Mala) and (S_C is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
23. If (O_C is Tradycyjne) and (W_C is Mala) and (S_C is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
24. If (O_C is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
25. If (O_D is Tradycyjne) and (W_D is Duza) and (S_D is Slabo) then (wn is Parametr D) (1)
26. If (O_D is Tradycyjne) and (W_D is Duza) and (S_D is Silnie) then (wn is Parametr D) (1)
27. If (O_D is Tradycyjne) and (W_D is Mala) and (S_D is Slabo) then (wn is Parametr D) (1)
28. If (O_D is Tradycyjne) and (W_D is Duza) and (S_D is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
29. If (O_D is Tradycyjne) and (W_D is Duza) and (S_D is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
30. If (O_D is Tradycyjne) and (W_D is Mala) and (S_D is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
31. If (O_D is Tradycyjne) and (W_D is Mala) and (S_D is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
32. If (O_D is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
33. If (O_E is Tradycyjne) and (W_E is Duza) and (S_E is Slabo) then (wn is Parametr E) (1)
34. If (O_E is Tradycyjne) and (W_E is Duza) and (S_E is Silnie) then (wn is Parametr E) (1)
35. If (O_E is Tradycyjne) and (W_E is Mala) and (S_E is Slabo) then (wn is Parametr E) (1)
36. If (O_E is Tradycyjne) and (W_E is Duza) and (S_E is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
37. If (O_E is Tradycyjne) and (W_E is Duza) and (S_E is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
38. If (O_E is Tradycyjne) and (W_E is Mala) and (S_E is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
39. If (O_E is Tradycyjne) and (W_E is Mala) and (S_E is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
40. If (O_E is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
41. If (O_F is Tradycyjne) and (W_F is Duza) and (S_F is Slabo) then (wn is Parametr F) (1)
42. If (O_F is Tradycyjne) and (W_F is Duza) and (S_F is Silnie) then (wn is Parametr F) (1)
43. If (O_F is Tradycyjne) and (W_F is Mala) and (S_F is Slabo) then (wn is Parametr F) (1)
44. If (O_F is Tradycyjne) and (W_F is Duza) and (S_F is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
45. If (O_F is Tradycyjne) and (W_F is Duza) and (S_F is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
46. If (O_F is Tradycyjne) and (W_F is Mala) and (S_F is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
47. If (O_F is Tradycyjne) and (W_F is Mala) and (S_F is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
48. If (O_F is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
49. If (O_G is Tradycyjne) and (W_G is Duza) and (S_G is Slabo) then (wn is Parametr G) (1)
50. If (O_G is Tradycyjne) and (W_G is Duza) and (S_G is Silnie) then (wn is Parametr G) (1)
51. If (O_G is Tradycyjne) and (W_G is Mala) and (S_G is Slabo) then (wn is Parametr G) (1)
52. If (O_G is Tradycyjne) and (W_G is Duza) and (S_G is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
53. If (O_G is Tradycyjne) and (W_G is Duza) and (S_G is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
54. If (O_G is Tradycyjne) and (W_G is Mala) and (S_G is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
55. If (O_G is Tradycyjne) and (W_G is Mala) and (S_G is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
56. If (O_G is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
57. If (O_H is Tradycyjne) and (W_H is Duza) and (S_H is Slabo) then (wn is Parametr H) (1)
58. If (O_H is Tradycyjne) and (W_H is Duza) and (S_H is Silnie) then (wn is Parametr H) (1)
59. If (O_H is Tradycyjne) and (W_H is Mala) and (S_H is Slabo) then (wn is Parametr H) (1)
60. If (O_H is Tradycyjne) and (W_H is Duza) and (S_H is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
61. If (O_H is Tradycyjne) and (W_H is Duza) and (S_H is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
62. If (O_H is Tradycyjne) and (W_H is Mala) and (S_H is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)

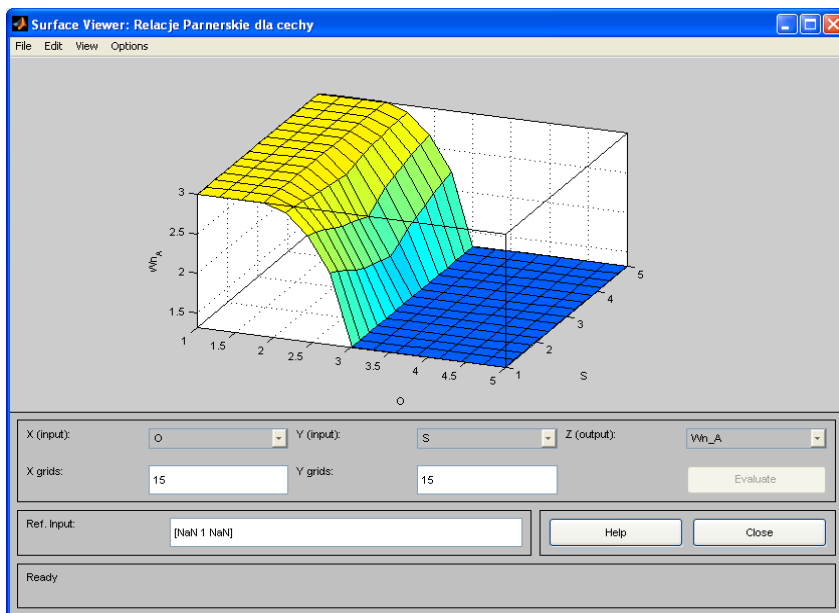
63. If (O_H is Tradycyjne) and (W_H is Mala) and (S_H is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
64. If (O_H is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
65. If (O_I is Tradycyjne) and (W_I is Duza) and (S_I is Slabo) then (wn is Parametr I) (1)
66. If (O_I is Tradycyjne) and (W_I is Duza) and (S_I is Silnie) then (wn is Parametr I) (1)
67. If (O_I is Tradycyjne) and (W_I is Mala) and (S_I is Slabo) then (wn is Parametr I) (1)
68. If (O_I is Tradycyjne) and (W_I is Duza) and (S_I is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
69. If (O_I is Tradycyjne) and (W_I is Duza) and (S_I is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
70. If (O_I is Tradycyjne) and (W_I is Mala) and (S_I is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
71. If (O_I is Tradycyjne) and (W_I is Mala) and (S_I is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
72. If (O_I is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
73. If (O_J is Tradycyjne) and (W_J is Duza) and (S_J is Slabo) then (wn is Parametr J) (1)
74. If (O_J is Tradycyjne) and (W_J is Duza) and (S_J is Silnie) then (wn is Parametr J) (1)
75. If (O_J is Tradycyjne) and (W_J is Mala) and (S_J is Slabo) then (wn is Parametr J) (1)
76. If (O_J is Tradycyjne) and (W_J is Duza) and (S_J is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
77. If (O_J is Tradycyjne) and (W_J is Duza) and (S_J is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
78. If (O_J is Tradycyjne) and (W_J is Mala) and (S_J is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
79. If (O_J is Tradycyjne) and (W_J is Mala) and (S_J is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
80. If (O_J is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
81. If (O_K is Tradycyjne) and (W_K is Duza) and (S_K is Slabo) then (wn is Parametr K) (1)
82. If (O_K is Tradycyjne) and (W_K is Duza) and (S_K is Silnie) then (wn is Parametr K) (1)
83. If (O_K is Tradycyjne) and (W_K is Mala) and (S_K is Slabo) then (wn is Parametr K) (1)
84. If (O_K is Tradycyjne) and (W_K is Duza) and (S_K is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
85. If (O_K is Tradycyjne) and (W_K is Duza) and (S_K is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
86. If (O_K is Tradycyjne) and (W_K is Mala) and (S_K is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
87. If (O_K is Tradycyjne) and (W_K is Mala) and (S_K is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
88. If (O_K is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
89. If (O_L is Tradycyjne) and (W_L is Duza) and (S_L is Slabo) then (wn is Parametr L) (1)
90. If (O_L is Tradycyjne) and (W_L is Duza) and (S_L is Silnie) then (wn is Parametr L) (1)
91. If (O_L is Tradycyjne) and (W_L is Mala) and (S_L is Slabo) then (wn is Parametr L) (1)
92. If (O_L is Tradycyjne) and (W_L is Duza) and (S_L is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
93. If (O_L is Tradycyjne) and (W_L is Duza) and (S_L is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
94. If (O_L is Tradycyjne) and (W_L is Mala) and (S_L is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
95. If (O_L is Tradycyjne) and (W_L is Mala) and (S_L is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
96. If (O_L is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
97. If (O_M is Tradycyjne) and (W_M is Duza) and (S_M is Slabo) then (wn is Parametr M) (1)
98. If (O_M is Tradycyjne) and (W_M is Duza) and (S_M is Silnie) then (wn is Parametr M) (1)
99. If (O_M is Tradycyjne) and (W_M is Mala) and (S_M is Slabo) then (wn is Parametr M) (1)
100. If (O_M is Tradycyjne) and (W_M is Duza) and (S_M is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
101. If (O_M is Tradycyjne) and (W_M is Duza) and (S_M is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
102. If (O_M is Tradycyjne) and (W_M is Mala) and (S_M is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
103. If (O_M is Tradycyjne) and (W_M is Mala) and (S_M is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
104. If (O_M is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
105. If (O_N is Tradycyjne) and (W_N is Duza) and (S_N is Slabo) then (wn is Parametr N) (1)
106. If (O_N is Tradycyjne) and (W_N is Duza) and (S_N is Silnie) then (wn is Parametr N) (1)
107. If (O_N is Tradycyjne) and (W_N is Mala) and (S_N is Slabo) then (wn is Parametr N) (1)
108. If (O_N is Tradycyjne) and (W_N is Duza) and (S_N is Slabo) then (Wn_P is Zmien natychmiast) (1)
109. If (O_N is Tradycyjne) and (W_N is Duza) and (S_N is Silnie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)
110. If (O_N is Tradycyjne) and (W_N is Mala) and (S_N is Slabo) then (Wn_P is Zmien) (1)
111. If (O_N is Tradycyjne) and (W_N is Mala) and (S_N is Silnie) then (Wn_P is Zmien) (1)
112. If (O_N is Partnerskie) then (Wn_P is Zachowaj) (1)



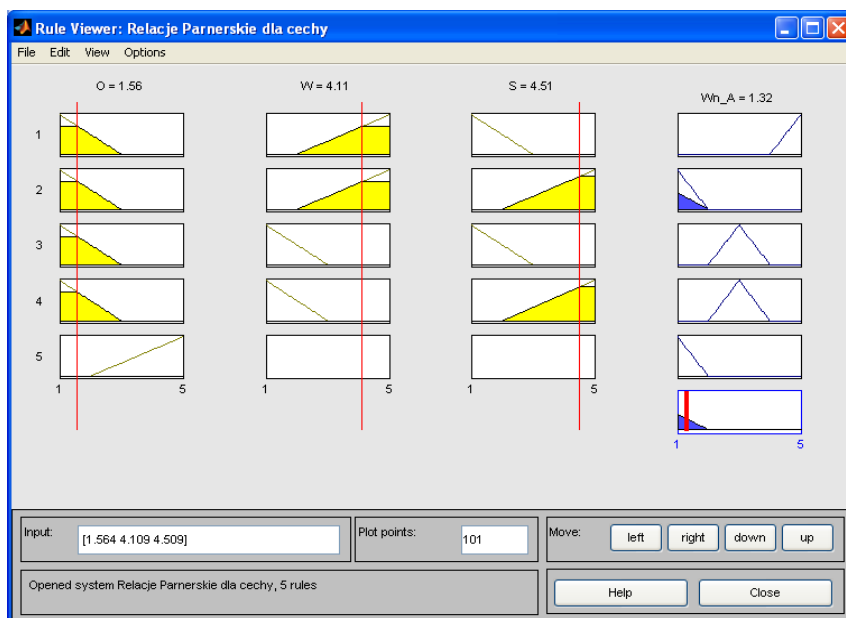
Rys. 7.10. Powierzchnie przedstawiające działanie rozmytego układu sterującego relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa, na osi x ocena parametru, na osi y ważność parametru, na osi z wyjście reprezentujące wskaźnik decyzji (dla wpływu parametru na sukces przedsiębiorstwa równego 3)



Rys.7.11. Powierzchnie przedstawiające działanie rozmytego układu sterującego relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa, na osi x ważność parametru, na osi y wpływ parametru na sukces przedsiębiorstwa, na osi z wyjście reprezentujące wskaźnik decyzji (dla oceny parametru równej 2)



Rys.7.12. Powierzchnie przedstawiające działanie rozmytego układu sterującego relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa, na osi x ocena parametru, na osi y wpływ parametru na sukces przedsiębiorstwa, na osi z wyjście reprezentujące wskaźnik decyzji (dla ważności parametru równej 1)



Rys. 7.13. Działanie fragmentu systemu sterowania relacjami partnerskimi

Na rysunkach 7.10–7.12 pokazano powierzchnie przedstawiające działanie rozmytego układu sterującego relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa.

Na rysunku 7.13 przedstawiono działanie przykładowych pięciu reguł (reguły umieszczono w wierszach) określających, jaką decyzję należy podjąć dla wybranego parametru A (zachowaj, zmień, zmień natychmiast). Wejściami dla reguł są: ocena parametru O, ważność parametru W, wpływ na sukces przedsiębiorstwa budowlanego S dla przykładowych wartości ocen. W kolumnach zaznaczone są graficznie stopnie przynależności powyższych ocen do poszczególnych zbiorów rozmytych występujących w poprzednikach reguł. W pierwszych pięciu wierszach ostatniej kolumny przedstawiono zbiory rozmyte będące wynikiem działania poszczególnych reguł. W ostatnim wierszu ostatniej kolumny przedstawiono zbiór rozmyty będący wynikiem działania przedstawionych reguł, a czerwoną linią zaznaczono wartość stanowiącą wynik działania funkcji defuzyfikacji dla wynikowego zbioru rozmytego. W tym przypadku wartość ta oznacza decyzję, zachowaj aktualnie występujące relacje ze względu na parametr A.

Dodatkowo przeprowadzono analizę korelacji pomiędzy poszczególnymi parametrami relacji. Wyznaczono współczynnik korelacji r oraz na podstawie testu F -Snedecora poziom istotności p . Wykorzystano wzory analogiczne jak w rozdziale 4. Wyniki przedstawiono w tabelach 7.1–7.12, znajdujących się w Załączniku nr 5 (CD).

Ponieważ liczba odrzuconych parametrów powinna być w tym przypadku nie-duża (żeby nie stracić informacji), przyjęto poziom istotności 0,01. Jeżeli poziom istotności (dopuszczalne prawdopodobieństwo odrzucenia hipotezy zerowej wtedy, gdy jest ona prawdziwa) jest mniejszy lub równy 0,01, to należy odrzucić hipotezę zerową o braku zależności pomiędzy zmiennymi parametrami i przyjąć alternatywną o występowaniu związku pomiędzy nimi. Założono, że odrzuca się te parametry, dla których decyzja o odrzuceniu występuje równocześnie dla wszystkich podmiotów we wszystkich krajach. Ponieważ nie jest możliwe tylko na podstawie samej analizy statystycznej jednoznaczne określenie, które zmienne należy usunąć, jeszcze dodatkowo analizując działanie systemu eksperckiego, dla danych z badanych przedsiębiorstw budowlanych, ostatecznie zdecydowano się na usunięcie 3 parametrów: F, H, K (uczestnictwo dostawcy/nabywcy w nowej ofercie przedsiębiorstwa, sposób komunikowania się, normy, reguły postępowania). Wynikało to z faktu, iż system proponując parametry do poprawy, proponował równocześnie parametry wzajemnie skorelowane ze sobą, co potwierdziła analiza statystyczna. Spośród 2 zmiennych skorelowanych zdecydowano się na usunięcie jednej z nich.

Wymienione 3 parametry nie są uwzględnione w ostatecznych wynikach obliczeń programu ConRel (w zaleceniach dla przedsiębiorstwa budowlanego odnośnie do wyboru jednego parametru relacji z każdym podmiotem otoczenia, wymagającego natychmiastowej poprawy).

7.2. PRZYKŁAD DZIAŁANIA SYSTEMU

Opracowany system ekspercki ma za zadanie wspomagać proces decyzyjny przedsiębiorstwa budowlanego w celu poprawy relacji partnerskich na rynkach instytucjonalnych.

Do analizy wybrano losowo jedno polskie przedsiębiorstwo budowlane. Dane uzyskane od eksperta z tego przedsiębiorstwa są podane w tabeli 7.13. Wykorzystano model i metodę oceny relacji partnerskich omówiony w podrozdziale 2.1.

Tabela 7.13

Oceny uzyskane od eksperta z wybranego polskiego przedsiębiorstwa budowlanego
(w skali pięciostopniowej)

Ważność parametru relacji	Parametr relacji	Poziom relacji z:				Wpływ na sukces firmy
		dostawcą materiałów	dostawcą maszyn	podwykonawcą	inwestorem	
5	Podstawa składania zamówienia	4	3	3	3	4
5	Liczba dostawców/nabywców	3	4	2	3	4
3	Podejście do kontroli jakości usług	3	3	1	4	4
4	Podział kosztów	4	3	3	3	5
5	Adaptacja do zmian rynkowych	4	4	3	3	5
5	Uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa	3	4	4	2	4
5	Wzajemne relacje	5	4	3	4	4
5	Sposób komunikowania się	5	5	3	4	3
5	Dzielenie się informacją	4	4	2	3	4
5	Rozwiązywanie konfliktów	3	3	3	3	4
4	Normy, reguły postępowania	4	3	4	2	5
5	Częstotliwość kontaktów	5	4	5	3	5
4	Podejście do problemów jakości	4	4	5	5	5
5	Zaufanie	5	5	4	4	5

System ekspercki został zaprojektowany przez autorkę w pakiecie MatLab. Obliczenia do przykładu wykonano w opracowanym przez informatyka programie ConRel (opis programu znajduje się w podrozdziale 9.2).

Uzyskane wyniki analizy stanu relacji partnerskich badanego przedsiębiorstwa budowlanego z czterema podmiotami, w formie zaleceń, zamieszczono w tabeli 7.14, a wybrany jeden parametr relacji z każdym podmiotem, wymagający natychmiastowej poprawy, przedstawiono w tabeli 7.15.

Tabela 7.14

Zalecenia dla badanego przedsiębiorstwa budowlanego odnośnie do poszczególnych parametrów relacji z wybranymi podmiotami otoczenia

Parametr relacji	Dostawca materiałów	Dostawca maszyn	Podwykonawca/ główny wykonawca	Inwestor/ inwestor zastępczy
Podstawa składania zamówienia	Zachowaj	Zmień natychmiast	Zachowaj	Zachowaj
Liczba dostawców	Zachowaj	Zmień natychmiast	Zachowaj	Zachowaj
Podejście do kontroli jakości	Zmień	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
Podział kosztów	Zmień natychmiast	Zachowaj	Zmień natychmiast	Zachowaj
Adaptacja do zmian rynkowych	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
Uczestnictwo dostawcy/nabywcy w nowej ofercie przedsiębiorstwa	Zachowaj	Zachowaj	Zmień	Zmień
Wzajemne relacje	Zachowaj	Zachowaj	Zmień	Zmień
Sposób komunikowania się	Zmień	Zmień	Zmień	Zachowaj
Dzielenie się informacją	Zmień natychmiast	Zachowaj	Zmień natychmiast	Zmień natychmiast
Rozwiązywanie konfliktów	Zachowaj	Zachowaj	Zmień natychmiast	Zachowaj
Normy, reguły postępowania	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zmień natychmiast
Częstotliwość kontaktów	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zmień natychmiast
Podejście do problemów jakości	Zachowaj	Zachowaj	Zmień natychmiast	Zachowaj
Zaufanie	Zachowaj	Zmień natychmiast	Zachowaj	Zachowaj

Zalecenia dla badanego przedsiębiorstwa budowlanego co do wyboru jednego parametru relacji z każdym podmiotem otoczenia, wymagającego natychmiastowej poprawy

	Dostawca materiałów	Dostawca maszyn	Podwykonawca/ główny wykonawca	Inwestor/inwestor zastępczy
Nazwa parametru	Podział kosztów	Podstawa składania zamówienia	Podział kosztów	Dzielenie się informacją
Zalecenia	Zmień natychmiast	Zmień natychmiast	Zmień natychmiast	Zmień natychmiast

Zalecenia dla badanego przedsiębiorstwa budowlanego wspomagające jego system decyzyjny w zakresie kształtowania relacji partnerskich na rynkach instytucjonalnych są następujące.

W pierwszej kolejności w relacjach z wybranym lub wybranymi dostawcami materiałów budowlanych należy poprawić parametr „podział kosztów”, czyli zwrócić uwagę na wspólne, precyzyjne określenie udziału w kosztach, w zysku i ryzyku związanym z realizacją kontraktu oraz stosować strategię *win-win* (wygrany-wygrany). Następnie należy poprawić parametr „dzielenie się informacją”, czyli zwrócić uwagę na wspólną wymianę informacji, doświadczeń oraz otwarty, szybki przepływ informacji. Oba wymienione parametry zostały opatrzone komentarzem „zmień natychmiast”. Następnie dwa parametry są przeznaczone do dalszej zmiany „podejście do kontroli jakości”, czyli kontrola jakości powinna być (głównie przez dostawcę) poparta zaufaniem do sprawdzonego partnera oraz parametr „sposób komunikowania się”, czyli powinna być komunikacja otwarta, inicjowana obustronnie, spontaniczna, zarówno osobista, jak i pisemna (elektroniczna) czy telefoniczna. Pozostałe parametry relacji z dostawcami materiałów budowlanych zostały opatrzone komentarzem „zachowaj”, czyli na razie można je pozostawić bez zmian.

W pierwszej kolejności w relacjach z wybranym lub wybranymi dostawcami maszyn budowlanych należy poprawić parametr „podstawa składania zamówienia”, czyli cena nie powinna być najważniejsza przy wyborze dostawcy, należy stosować podejście całościowe i wybór partnera, m.in. ze względu na wysoką jakość usług i relacji, umiejętność rozwiązywania problemów, jego wiarygodność, lojalność i pozytywny wizerunek. Następnie należy poprawić parametr „zaufanie” oraz „liczba dostawców”, czyli liczba dostawców powinna być ograniczona do najlepszych partnerów. Te trzy parametry zostały opatrzone komentarzem „zmień natychmiast”. Następnie jeden parametr jest przeznaczony do dalszej zmiany „sposób komunikowania się”, czyli komunikacja powinna być otwarta, inicjowana obustronnie i spontaniczna. Pozostałe parametry relacji z dostawcami maszyn budowlanych zostały opatrzone komentarzem „zachowaj”, czyli na razie można je pozostawić bez zmian.

W pierwszej kolejności w relacjach z wybranym lub wybranymi podwykonawcami/głównymi wykonawcami robót budowlanych należy poprawić parametr „podział kosztów”, czyli zwrócić uwagę na wspólne, precyzyjne określenie udziału w kosztach, w zysku i ryzyku związanym z realizacją kontraktu oraz stosować strategię *win-win* (wygrany-wygrany). Następnie należy poprawić parametr „dzielenie się informacją”, czyli zwrócić uwagę na wspólną wymianę informacji, doświadczeń, otwarty, szybki przepływ informacji oraz „rozwiązywanie konfliktów”, czyli wspólne opracowanie mechanizmu rozwiązywania konfliktów i „podejście do problemów jakości”, czyli kompleksowe podejście do problemów jakości, w tym do jakości relacji. Wymienione parametry zostały opatrzone komentarzem „zmień natychmiast”. Następnie trzy parametry są przeznaczone do dalszej zmiany: „uczestnictwo dostawcy/nabywcy w nowej ofercie przedsiębiorstwa” (przedsiębiorstwo może pełnić rolę dostawcy lub nabywcy względem głównego wykonawcy lub podwykonawcy), czyli aktywne, wspólne dążenie do ciągłego udoskonalania usług; „wzajemne relacje”, czyli zwrócić uwagę na nieformalne, oparte na zaufaniu, nieanonimowe, bliskie, zindywidualizowane i wielopłaszczyznowe relacje z podwykonawcami/głównymi wykonawcami robót budowlanych oraz „sposób komunikowania się”, czyli komunikację otwartą, inicjowaną obustronnie i spontaniczną. Pozostałe parametry relacji z podwykonawcami/głównymi wykonawcami robót budowlanych zostały opatrzone komentarzem „zachowaj”, czyli na razie można je pozostawić bez zmian.

W pierwszej kolejności w relacjach z wybranym lub wybranymi inwestorami/inwestorami zastępczymi należy poprawić parametr „dzielenie się informacją”, czyli zwrócić uwagę na wspólną wymianę informacji, doświadczeń oraz otwarty, szybki przepływ informacji. Następnie należy poprawić dwa parametry: „normy, reguły postępowania”, czyli zwrócić uwagę na wspólne wartości i cele, dopasowanie się partnerów pod względem procedur, norm, zwyczajów, zachowań organizacyjnych, oraz „częstotliwość kontaktów”, czyli zadbać o ciągłość relacji, powtarzające się trwałe kontakty, długotrwałe relacje biznesowe. Wymienione parametry zostały opatrzone komentarzem „zmień natychmiast”. Następnie dwa parametry są przeznaczone do dalszej zmiany: „uczestnictwo dostawcy/nabywcy w nowej ofercie przedsiębiorstwa”, czyli należy zwrócić uwagę na aktywne, wspólne dążenie do ciągłego udoskonalania usług oraz „wzajemne relacje”, co oznacza położenie nacisku na nieformalne, oparte na zaufaniu, nieanonimowe, bliskie, zindywidualizowane i wielopłaszczyznowe relacje z inwestorami/inwestorami zastępczymi. Pozostałe parametry relacji z wybranym lub wybranymi inwestorami/inwestorami zastępczymi zostały opatrzone komentarzem „zachowaj”, czyli na razie można je pozostawić bez zmian.

8. WYBÓR NAJLEPSZEGO POD WZGLĘDEM RELACJI PARTNERSKICH PRZEDSIĘBIORSTWA BUDOWLANEGO DO WSPÓŁPRACY

8.1. ALGORYTM WYBORU PRZEDSIĘBIORSTWA BUDOWLANEGO

Istotny wpływ na działalność przedsiębiorstwa budowlanego mają podwykonawcy i główni wykonawcy. Szczególnie ważna jest tutaj ocena podwykonawcy pod kątem terminowości wykonania oraz jakości wykonania inwestycji. Wcześniej (rozdział 4) wykazano, że poziom relacji partnerskich w przedsiębiorstwie ma istotny wpływ na takie wskaźniki sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego, jak: konkurencyjność ofertowania, jakość i terminowość wykonania. Z tego względu w niniejszym podrozdziale zdecydowano się na opracowanie programu wybierającego najlepsze przedsiębiorstwo budowlane do współpracy na podstawie analizy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych. Ten program, dla danego przedsiębiorstwa budowlanego, ma wspomagać jego system decyzyjny w wyborze innego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej.

Jest dużo publikacji dotyczących oceny i wyboru wykonawcy robót budowlanych jako ważnego elementu organizacji i zarządzania w inżynierii przedsięwzięć budowlanych. Artykuł (Turskis, 2008) prezentuje metodę rankingu wykonawców, a artykuł (Ulubeyli i in., 2010) badania wyboru podwykonawców przez tureckich wykonawców w ramach międzynarodowych przedsięwzięć. Aktualne aspekty wyboru wykonawców, jak i podwykonawców, są analizowane również w publikacji (Plebankiewicz, 2010). Jednak rozważania we wspomnianych publikacjach dotyczą głównie punktu widzenia inwestora (a nie przedsiębiorstwa budowlanego) oraz nie w kontekście budowania długotrwałych relacji partnerskich, jak to czyni autorka. Ponadto dotyczą one najczęściej jednorazowego wyboru wykonawcy w ramach wstępnej prekwalfikacji lub procedury przetargowej. Jest to zatem podejście odmienne. Z kolei metody ELECTRE są stosowane stosunkowo rzadko w inżynierii lądowej, jednak jest kilka ciekawych publikacji na ten temat. Metodę ELECTRE I zastosowano w inżynierii lądowej po raz pierwszy w 1985 roku. Badania te następnie przedstawiono zwięźle w pozycji (Zavadskas, 1987a), (Zavadskas, 1987b). Zastosowanie metody ELECTRE III można znaleźć m.in. w artykułach następujących autorów: Azar i in. (2001), gdzie przedstawiono narzędzia optymalizacji budynków na etapie sporządzania szkicu architektonicznego; Cavallo i Norese (2001), gdzie zastosowano analizę wielokryterialną dla oceny ryzyka erozji i obsunięć gruntu; Thiel i Mróz (2001), gdzie zastosowano metodę wielokryterialnego

wspomagania decyzji w zakresie projektowania systemów grzewczych w budynkach muzealnych; Tam i in. (2003), gdzie zastosowano wspomnianą metodę do oceny funkcjonowania maszyn budowlanych – studium przypadku dotyczy wibratorów do betonu; Zavadskas i in. (2004), gdzie przedstawiono wielokryterialną ocenę komercyjnych projektów budowlanych dla celów inwestycyjnych; Mróz i Thiel (2005), gdzie przedstawiono ocenę systemu grzewczego budynków z zastosowaniem analizy wielokryterialnej; Thiel (2006), gdzie analizowano preferencje uczestników w procesie wspomagania decyzji; Thiel (2008), gdzie zaproponowano procedurę określenia względnego znaczenia kryteriów, gdy liczba oceniających stanowi małą próbę; Ulubeyli i Kazaz (2009), gdzie metoda wielokryterialna wspomaga podejmowania decyzji co do wyboru pomp do betonu. Metodę ELECTRE 4 zastosowali między innymi: Ustinovichius, Zavadskas i in. (2006) do wspomagania oceny projektów rewitalizacji nieruchomości na terenach wiejskich. Z zastosowaniem metod ELECTRE do wyboru najlepszego pod względem relacji partnerskich przedsiębiorstwa budowlanego autorka w literaturze się nie spotkała.

Do oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych, autorka proponowała, jak wspomniano wcześniej, czternaście parametrów. Za pomocą tych parametrów proponuje się, aby eksperci z przedsiębiorstw budowlanych oceniali w skali pięciostopniowej niezależnie relacje z czterema podmiotami mikrootoczenia. Opis modelu badawczego relacji partnerskich znajduje się w podrozdziale 2.1. Czternaście parametrów określających relacje partnerskie potraktowano jako kryteria oceny. Wynika stąd, że problem wyboru optymalnego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy jest problemem wielokryterialnym. Jest dyskretnym zadaniem wielokryterialnego podejmowania decyzji. W celu rozwiązania problemu zdecydowano się na zastosowanie metody ELECTRE III.

Brakuje na rynku komercyjnych programów korzystających z algorytmu metod ELECTRE. Programy, na które powołują się autorzy artykułów, nie były wykonane w wersjach komercyjnych, są one przeznaczone do wspomagania badań własnych tych autorów, np. program EL1Sv3.0 (Trzaskalik, 2006, materiały na płycie CD) oparty na algorytmie metody ELECTRE I. Tych programów nie udało się zastosować do rozwiązania omawianego problemu ze względu na specyficzną postać funkcji progowych. Konieczne było zatem opracowanie nowego programu.

Współczynniki wagowe (wagi poszczególnych parametrów relacji), istotne dla poprawnego działania metody ELECTRE, są wyznaczone w badaniach autorki jako średnie, na podstawie informacji zawartych w kwestionariuszach diagnostycznych relacji – wypełnianych przez ekspertów z analizowanych przedsiębiorstw budowlanych. Istniejące programy wymagają zadania współczynników wagowych, takich samych dla wszystkich wariantów (przedsiębiorstw budowlanych). Dostosowanie tych programów do oczekiwanych wymagań było trudne.

W zadaniu wielokryterialnym istotnym problemem jest sposób w, jaki należy agregować oceny ze względu na poszczególne kryteria tak, aby modelować preferencje decydenta. W metodzie ELECTRE III preferencje decydenta są modelowane

na podstawie relacji równoważności, preferencji słabej i silnej. Relacje te są definiowane poprzez podanie funkcji progowych równoważności i preferencji oraz współczynników wagowych. W podejściu przyjętym przez Roya (1990) przyjmuje się założenie o ograniczonej kompensacji, oznaczające, że duża przewaga wariantu a^i nad wariantem a^j ze względu na jedno z kryteriów powoduje odrzucenie hipotezy o przewadze wariantu a^j nad wariantem a^i (przewyższaniu wariantu a^i przez wariant a^j), nawet wtedy, gdy wariant a^j jest silnie preferowany ze względu na pozostałe kryteria. Do określenia preferencji decydenta dla tego typu sytuacji stosuje się funkcję progową weta v_k .

Porównując dwa warianty decyzyjne względem k -tego kryterium, może wystąpić jedna z trzech sytuacji podstawowych: równoważności, preferencji słabej i preferencji silnej (rys. 8.1). Definicje tych sytuacji są następujące (Roy, 1990).

Wariant a^j jest w relacji równoważności I_k z wariantem a^i , jeżeli zachodzi:

$$a^j I_k a^i \Leftrightarrow f_k(a^j) - f_k(a^i) \leq q_k(f_k(a^i)) \quad (8.1)$$

Wariant a^j jest w relacji preferencji słabej Q_k z wariantem a^i , jeżeli zachodzi:

$$a^j Q_k a^i \Leftrightarrow q_k(f_k(a^i)) < f_k(a^j) - f_k(a^i) \leq p_k(f_k(a^i)) \quad (8.2)$$

Wariant a^j jest w relacji preferencji silnej P_k z wariantem a^i , jeżeli zachodzi:

$$a^j P_k a^i \Leftrightarrow p_k(f_k(a^i)) < f_k(a^j) - f_k(a^i) \quad (8.3)$$

gdzie:

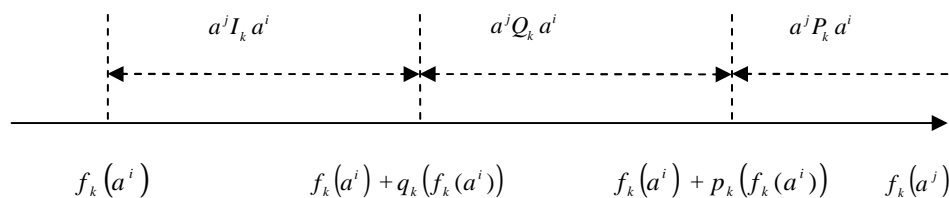
$q_k(f_k(a))$ – funkcja progowa równoważności,

$p_k(f_k(a))$ – funkcja progowa preferencji,

$f_k(a)$ – kryterium oceny wariantów,

$k = 1, \dots, n$.

Nieporównywalność występuje wtedy, gdy względem jednego kryterium i -te rozwiązanie jest lepsze od j -tego, natomiast względem drugiego kryterium i -te jest gorsze od j -tego. Zastosowanie metod ELECTRE pozwala na usunięcie części przypadków nieporównywalnych za pomocą modelowania preferencji decydenta.



Rys. 8.1. Graficzna prezentacja granic stref równoważności, preferencji słabej i silnej, gdy $f_k(a^j) \geq f_k(a^i)$; źródło: (Roy, 1990)

Roy (1990) definiuje pięć następujących sytuacji zgrupowanych:

- *brak preferencji* – grupuje sytuacje równoważności i nieporównywalności bez możliwości ich rozróżnienia,
- *preferencja w szerokim sensie* – grupuje sytuacje silnej i słabej preferencji bez możliwości ich rozróżnienia,
- *przypuszczenie preferencji* – grupuje sytuacje słabej preferencji i równoważności bez możliwości ich rozróżnienia,
- *K – preferencja* – grupuje sytuacje silnej preferencji i nieporównywalności bez możliwości ich rozróżnienia,
- *przewyższanie* – grupuje sytuacje silnej i słabej preferencji oraz równoważności bez możliwości ich rozróżnienia.

Progiem równoważności związanym z kryterium f_k nazywamy funkcję $q_k(f_k(a))$ taką, że:

$$\forall a^i, a^j \in A$$

$$0 \leq f_k(a^j) - f_k(a^i) \leq q_k(f_k(a^i)) \Rightarrow a^j I_k a^i \wedge f_k(a^j) - f_k(a^i) > q_k(f_k(a^i)) \Rightarrow a^j L_k a^i \quad (8.4)$$

gdzie:

I_k – relacja równoważności związana z kryterium f_k ,

L_k – relacja preferencji w szerokim sensie związana z kryterium f_k .

Progiem preferencji związanym z kryterium f_k nazywamy funkcję $p_k(f_k(a))$ taką, że:

$$\forall a^i, a^j \in A$$

$$f_k(a^j) - f_k(a^i) > p_k(f_k(a^i)) \Rightarrow a^j P_k a^i \wedge 0 \leq f_k(a^j) - f_k(a^i) \leq p_k(f_k(a^i)) \Rightarrow a^j J_k a^i \quad (8.5)$$

gdzie:

P_k – relacja silnej preferencji związana z kryterium f_k ,

J_k – relacja przypuszczenia preferencji związana z kryterium f_k .

Kryterium f_k wraz z funkcjami progowymi równoważności i preferencji nazywamy pseudokryterium. Spełniony jest warunek:

$$f_k(a^j) \geq f_k(a^i) \Rightarrow \left\{ \begin{array}{ll} a^j I_k a^i & \text{dla } f_k(a^j) - f_k(a^i) \leq q_k(f_k(a^i)) \\ a^j Q_k a^i & \text{dla } q_k(f_k(a^i)) < f_k(a^j) - f_k(a^i) \leq p_k(f_k(a^i)) \\ a^j P_k a^i & \text{dla } p_k(f_k(a^i)) < f_k(a^j) - f_k(a^i) \end{array} \right\} \quad (8.6)$$

Dalej umieszczono opis metody ELECTRE III; źródło: (Trzaskalik, 2006, s. 46-55), powołując się na (Roy i Bouyssou, 1993).

W pierwszej kolejności należy policzyć wartości współczynników zgodności i wiarygodności dla każdej pary wariantów decyzyjnych.

Współczynniki zgodności wyznacza się ze wzoru:

$$c(a^i, a^j) = \sum_{k=1}^n w_k \phi_k(a^i, a^j) \quad (8.7)$$

gdzie:

$$\phi_k(a^i, a^j) = \left\{ \begin{array}{ll} 1 & \text{gdy } f_k(a^i) + q_k(f_k(a^i)) \geq f_k(a^j) \\ \frac{f_k(a^i) + p_k(f_k(a^i)) - f_k(a^j)}{p_k(f_k(a^i)) - q_k(f_k(a^i))} & \text{gdy } f_k(a^i) + q_k(f_k(a^i)) < f_k(a^j) \leq f_k(a^i) + p_k(f_k(a^i)) \\ 0 & \text{w pozostałych przypadkach} \end{array} \right\} \quad (8.8)$$

Współczynnik wiarygodności wyznacza się ze wzoru:

$$\delta(a^i, a^j) = c(a^i, a^j) \prod_{k \in D_c(a^i, a^j)} \frac{1 - d_k(a^i, a^j)}{1 - c(a^i, a^j)} \quad (8.9)$$

gdzie:

$$d_k(a^i, a^j) = \left\{ \begin{array}{ll} 1 & \text{gdy } f_k(a^j) > f_k(a^i) + v_k(f_k(a^i)) \\ 0 & \text{gdy } f_k(a^j) \leq f_k(a^i) + v_k(f_k(a^i)) \\ \frac{f_k(a^j) - f_k(a^i) - p_k(f_k(a^i))}{v_k(f_k(a^i)) - p_k(f_k(a^i))} & \text{w pozostałych przypadkach} \end{array} \right\} \quad (8.10)$$

$$D_c(a^i, a^j) = \{k : d_k(a^i, a^j) > c(a^i, a^j)\} \quad (8.11)$$

Macierz wskaźników wiarygodności stosuje się do wyznaczenia dwóch porządków całkowitych. Porządek całkowity Z_1 jest scharakteryzowany przez podział zbioru A na r klas oznaczonych przez $\overline{\vartheta}_h$, uporządkowanych od klasy

najwyższej $h=1$ do klasy najniższej $h=r$. Porządek Z_1 uzyskiwany jest za pomocą procedury destylacji zstępującej. Porządek Z_2 scharakteryzowany jest przez podział zbioru A na p klas oznaczonych przez $\underline{\vartheta}_h$, uporządkowanych od klasy najwyższej $h=p$ do klasy najniższej $h=1$. Porządek Z_2 uzyskiwany jest za pomocą procedury destylacji wstępującej.

Przyjęto oznaczenia:

- λ – zadany przez decydenta poziom cięcia ($\lambda \in [0,1]$), przy czym w metodzie ELECTRE III poziom cięcia jest wyliczany na podstawie tablicy wiarygodności,
- $s(\lambda)$ – próg dyskryminacji współczynnika wiarygodności.

Autorzy (Roy i Bouyssou, 1993) zalecają stosowanie następującej postaci progu dyskryminacji:

$$s(\lambda) = -0,15\lambda + 0,30 \quad (8.12)$$

Relację λ -preferencji definiuje się w sposób następujący:

$$a^i >^\lambda a^j \Leftrightarrow \delta(a^i, a^j) - s(\delta(a^i, a^j)) > \delta(a^j, a^i) \text{ i } \delta(a^i, a^j) > \lambda \quad (8.13)$$

Niech D oznacza dowolny niepusty podzbiór zbioru A . Ocenę wariantu $a^i \in D$ oblicza się według wzoru:

$$q_D^\lambda(a^i) = p_D^\lambda(a^i) - f_D^\lambda(a^i) \quad (8.14)$$

gdzie:

- $p_D^\lambda(a^i)$ – liczba wariantów należących do D , w stosunku do których a^i jest preferowane w sensie relacji λ -preferencji,
- $f_D^\lambda(a^i)$ – liczba wariantów należących do D , które są preferowane w stosunku do a^i w sensie relacji λ -preferencji.

Przebieg destylacji zstępującej i wstępującej jest następujący:

1. Przyjmujemy:

$$\overline{n} = 0,$$

$$\overline{A}_o = A \text{ w przypadku destylacji zstępującej,}$$

$$\underline{A}_o = A \text{ w przypadku destylacji wstępującej.}$$

2. Ustalamy:

$$\lambda_o = \max \delta(a^i, a^j),$$

gdzie:

$$a^i, a^j \in \overline{A}_n, a^i \neq a^j \text{ w przypadku destylacji zstępującej,}$$

$$a^i, a^j \in \underline{A}_n, a^i \neq a^j \text{ w przypadku destylacji wstępującej.}$$

3. Przyjmujemy:

$$k = 0,$$

$\overline{D}_o = \overline{A}_n$ w przypadku destylacji zstępującej,

$\overline{D}_o = \underline{A}_n$ w przypadku destylacji wstępującej.

4. Obliczamy współczynniki λ_{k+1} według wzoru

$$\lambda_{k+1} = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & \text{gdy } \forall_{a^i, a^j \in D_k} \delta(a^i, a^j) > \lambda_k - s(\lambda_k) \\ \max \delta(a^i, a^j) & \text{gdzie } \delta(a^i, a^j) < \lambda_k - s(\lambda_k) \\ a^i, a^j \in D_k & \text{w pozostałych przypadkach} \end{array} \right\} \quad (8.15)$$

5. Dla każdego $a^i \in D_k$ obliczamy ocenę $q_{D_k}^{\lambda_{k+1}}(a^i)$.

6. Określamy:

$$\overline{q_{D_k}} = \max_{a^i \in D_k} q_{D_k}^{\lambda_{k+1}}(a^i) \text{ w przypadku destylacji zstępującej,} \quad (8.16)$$

$$\underline{q_{D_k}} = \min_{a^i \in D_k} q_{D_k}^{\lambda_{k+1}}(a^i) \text{ w przypadku destylacji wstępującej.} \quad (8.17)$$

7. Wyznaczamy:

$$\overline{D_{k+1}} = \{a^i \in D_k : q_{D_k}^{\lambda_{k+1}}(a^i) = \overline{q_{D_k}}\} \text{ w przypadku destylacji zstępującej,} \quad (8.18)$$

$$\underline{D_{k+1}} = \{a^i \in D_k : q_{D_k}^{\lambda_{k+1}}(a^i) = \underline{q_{D_k}}\} \text{ w przypadku destylacji wstępującej.} \quad (8.19)$$

8. Jeżeli liczba elementów zbioru $\overline{D_{k+1}}$ lub $\underline{D_{k+1}}$ jest równa 1 lub $\lambda_{k+1} = 0$, przechodzimy do punktu 9, w przeciwnym przypadku przyjmujemy $k = k + 1$ oraz $\overline{D}_k = \overline{D}_k$ w przypadku destylacji zstępującej) lub $\underline{D}_k = \underline{D}_k$ (w przypadku destylacji wstępującej) i przechodzimy do punktu 4.

9. Przyjmujemy:

$$\overline{\vartheta}_{n+1} = \overline{D_{k+1}}, \quad \overline{A}_{n+1} = \overline{A}_n \setminus \overline{\vartheta}_{n+1} \text{ w przypadku destylacji zstępującej,} \quad (8.20)$$

$$\underline{\vartheta}_{n+1} = \underline{D_{k+1}}, \quad \underline{A}_{n+1} = \underline{A}_n \setminus \underline{\vartheta}_{n+1} \text{ w przypadku destylacji wstępującej.} \quad (8.21)$$

10. Przyjmujemy $n = n + 1$. Analizujemy liczbę elementów zbioru \overline{A}_n lub \underline{A}_n .

Jeżeli jest ona równa 0, to kończymy procedurę destylacji. W przypadku gdy wynosi ona 1, przyjmujemy:

$$\overline{\vartheta}_{n+1} = \overline{A}_n \text{ w przypadku destylacji zstępującej,} \quad (8.22)$$

$$\underline{\vartheta}_{n+1} = \underline{A}_n \text{ w przypadku destylacji wstępującej} \quad (8.23)$$

i kończymy procedurę destylacji. W pozostałych przypadkach przechodzimy do punktu 2.

Uzyskane w wyniku procedur destylacji porządki Z_1 i Z_2 wykorzystuje się do wyznaczenia rankingu końcowego, zbiorczego. W celu interpretacji wyników destylacji korzysta się z następujących zasad:

- wariant a^i uznajemy za lepszy od wariantu a^j , jeżeli przynajmniej w jednym z porządków a^i jest umieszczony wyżej niż a^j , a w drugim jest na tym samym poziomie,
- wariant a^i uznajemy za lepszy od wariantu a^j , jeżeli przynajmniej w jednym z porządków a^i jest umieszczony wyżej niż a^j , a w drugim jest na tym samym poziomie,
- warianty a^i i a^j uznajemy za równoważne, jeżeli w obu przypadkach a^i i a^j umieszczone są na tym samym poziomie,
- warianty a^i i a^j uznajemy za nieporównywalne, jeżeli w jednym z porządków a^i umieszczone jest wyżej, zaś w drugim niżej niż a^j .

Opisany algorytm metody ELECTRE III zastosowano do opracowania metody wyboru przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej. Przyjęto, że F oznacza zbiór kryteriów, względem których oceniane są warianty decyzyjne (przedsiębiorstwa budowlane): $F = \{f_1, f_2, f_3, \dots, f_{14}\}$. Mamy zatem czternaście kryteriów f_k , gdzie $k \in \{1, 2, 3, \dots, 14\}$ (tabela 8.1). Zastosowano tutaj, ze względów praktycznych, zapis matematyczny obowiązujący w metodzie ELECTRE III: zrezygnowano z oznaczeń parametrów relacji A...N stosowanych ze względu na przejrzystość graficzną w rozdziale 6 i 7.

Przyjęto, że kryteriami są poszczególne parametry relacji przyjmujące wartości z przedziału: $x \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$, gdzie 1 – oznacza relacje tradycyjne, 5 – partnerskie.

Tabela 8.1

Przyjęte oznaczenie i nazwa kryterium

Oznaczenie	Nazwa kryterium
f_1	Podstawa składania zamówienia
f_2	Liczba dostawców
f_3	Podejście do kontroli jakości usług
f_4	Podział kosztów
f_5	Adaptacja do zmian rynkowych
f_6	Uczestnictwo w nowej ofercie przedsiębiorstwa
f_7	Wzajemne relacje
f_8	Sposób komunikowania się
f_9	Dzielenie się informacją
f_{10}	Rozwiązywanie konfliktów
f_{11}	Normy, reguły postępowania
f_{12}	Częstotliwość kontaktów
f_{13}	Podejście do problemów jakości
f_{14}	Zaufanie

Wraz z pomocą kilku ekspertów z przedsiębiorstw budowlanych przeanalizowano znaczenie poszczególnych punktów w skali (ocen) dla poszczególnych parametrów relacji (kryteriów), aby zdefiniować funkcje progowe równoważności, silnej preferencji i weta, wykorzystane następnie w modelowaniu preferencji decydenta (wybierającego podwykonawcę) z przedsiębiorstwa budowlanego.

W proponowanej metodzie wagi i oceny poszczególnych kryteriów są wprowadzane na podstawie obserwacji własnych do kwestionariuszy ankiety elektronicznej przez ekspertów z rozpatrywanych jako kandydatów do współpracy partnerskiej przedsiębiorstw budowlanych. Jeżeli decydent wybierający podwykonawcę do współpracy partnerskiej ma odpowiednią wiedzę na ten temat, może dane wprowadzić samodzielnie.

Funkcje progowe równoważności dla kryteriów zdefiniowano następująco:

$$q_k(x) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x = 1 \\ 1 & \text{dla } x \in \{2, 3, 4, 5\} \end{cases} \quad \text{dla kryteriów } f_k, \text{ gdzie } k \in \{1, 8, 9, 13\}$$

$$q_k(x) = 1 \quad \text{dla kryteriów } f_k, \text{ gdzie } k \in \{2, 4\}$$

$$q_k(x) = 0 \quad \text{dla kryteriów } f_k, \text{ gdzie } k \in \{3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14\} \quad (8.24)$$

Dla kryteriów f_1, f_8, f_9, f_{13} ocena 1 jest istotnie różna od oceny 2, z tego względu przyjęto wartość progę 0. Oznacza to, że oceny 1 i 2 nie są równoważne. Dla pozostałych wartości ocen przyjęto próg równy 1. Oznacza to, że oceny różniące się o wartość 1 uznajemy za równoważne.

Dla kryteriów f_2, f_4 przyjęto, że oceny różniące się o wartość 1 są równoważne.

Dla pozostałych kryteriów przyjęto, że dwie oceny są równoważne tylko i wyłącznie w przypadku, gdy są równe.

Funkcje progowe silnej preferencji dla kryteriów zdefiniowano następująco:

$$p_k(x) = 3 \quad \text{dla kryteriów } f_k, \text{ gdzie } k = 1, \dots, 14 \quad (8.25)$$

Dla wszystkich kryteriów przyjęto, że funkcja progowa silnej preferencji jest stała i wynosi 3. Oznacza to, że jeżeli różnica pomiędzy oceną wariantu j -tego i oceną wariantu i -tego (j -tego i i -tego rozpatrywanego przedsiębiorstwa budowlanego) jest większa lub równa 3 (dotyczy to zatem ocen dla dwóch wariantów odpowiednio 1 i 4, 1 i 5, 2 i 5), wariant j -ty pozostaje w relacji silnej preferencji z wariantem i -tym. To oznacza, że wariant j -ty jest istotnie lepszy od wariantu i -tego pod względem analizowanego kryterium.

Funkcje progowe weta dla kryteriów zdefiniowano następująco:

$$v_k(x) = \begin{cases} 4 & \text{dla } x \in \{1\} \\ 5 & \text{dla } x \in \{2, 3, 4, 5\} \end{cases} \quad \text{dla kryteriów } f_k, \text{ gdzie } k \in \{11, 12, 14\}$$

$$v_k(x) = 5 \quad \text{dla kryteriów } f_k, \text{ gdzie } k = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\} \quad (8.26)$$

Dla trzech kryteriów podstawowych, wymienionych w definicji partnerstwa oraz silnie akcentowanych we wszelkich opracowaniach na ten temat, czyli kryterium f_{11}, f_{12}, f_{14} , próg weta zdefiniowano dla wartości oceny 1 na poziomie 4. Oznacza to, że jeżeli dla któregośkolwiek kryterium z trzech wyżej wymienionych ocena wariantu i -tego jest równa 5 i większa od oceny wariantu j -tego o wartość 4, to niezależnie od innych ocen (nawet jeżeli wszystkie inne oceny wariantu j -tego są znacznie wyższe niż wariantu i -tego) należy odrzucić hipotezę o przewyższaniu wariantu i -tego przez wariant j -ty (przewadze przedsiębiorstwa a^j nad przedsiębiorstwem a^i). Jeżeli dla pewnego kryterium (spośród trzech f_{11}, f_{12}, f_{14}) ocena wariantu i -tego przyjmuje jedną z wartości 1, 2, 3, 4 oraz ocena wariantu j -tego jest mniejsza przynajmniej o 5, wówczas niezależnie od innych ocen należy odrzucić hipotezę o przewyższaniu wariantu i -tego przez wariant j -ty. Wartość progu weta 5 została tak dobrana, żeby weto nie działało.

Dla pozostałych kryteriów, jeżeli dla pewnego kryterium ocena wariantu j -tego jest mniejsza przynajmniej o 5 od oceny wariantu i -tego, wówczas niezależnie od innych ocen należy odrzucić hipotezę o przewyższaniu wariantu i -tego przez wariant j -ty. Wartość progu weta 5 została tak dobrana, żeby weto nie działało.

Podsumowując, weto działa tylko dla ocen 1 i 5 dla kryteriów f_{11}, f_{12}, f_{14} .

Dla tak zdefiniowanych funkcji progowych należy sprawdzić, czy spełnione są warunki spójności tzn:

$$\forall a \in A \quad 0 \leq q_k(f_k(a)) \leq p_k(f_k(a)) \quad \text{dla każdego } i = 1, \dots, 14 \quad (8.27)$$

$$\forall a^i, a^j \in A \quad \frac{q_k(f_k(a^j)) - q_k(f_k(a^i))}{f_k(a^j) - f_k(a^i)} \geq -1 \quad \text{dla każdego } i = 1, \dots, 14 \quad (8.28)$$

$$\forall a^i, a^j \in A \quad \frac{p_k(f_k(a^j)) - p_k(f_k(a^i))}{f_k(a^j) - f_k(a^i)} \geq -1 \quad \text{dla każdego } i = 1, \dots, 14 \quad (8.29)$$

gdzie A jest zbiorem ocenianych wariantów (przedsiębiorstw budowlanych).

Warunek pierwszy jest spełniony na podstawie definicji funkcji progowych.

Wszystkie funkcje progowe są funkcjami niemalejącymi, z czego wynika, że spełniają kryteria spójności (warunek drugi i trzeci).

Rozwiązany został problem optymalizacji w zakresie wyboru najlepszego pod względem relacji partnerskich przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej.

Opracowana procedura wyznaczająca tabele ocen (współczynniki zgodności), które są konieczne do wyznaczenia tabeli wiarygodności, została zamieszczona w Załączniku nr 6 (CD). W pakiecie MatLab zaimplementowano algorytm metody ELECTRE III. Jego kod wykorzystano w opracowanym przez informatyka programie ConRel.

8.2. PRZYKŁADY DZIAŁANIA OPRACOWANYCH METOD

Autorka opracowała dwie alternatywne metody wyboru przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej.

Metoda 1

W opracowanej przez autorkę metodzie pierwszej proponuje się przyjęcie hierarchii podmiotów od najważniejszego do najmniej ważnego (lista hierarchii podmiotów): 1) podwykonawca/główny wykonawca, 2) inwestor/inwestor zastępczy, 3) dostawca materiałów budowlanych, 4) dostawca maszyn budowlanych. Przedsiębiorstwo budowlane wybierając inne przedsiębiorstwo budowlane do współpracy partnerskiej, analizuje przede wszystkim poziom jego relacji partnerskich z innymi przedsiębiorstwami budowlanymi, natomiast najmniej ważne z jego punktu widzenia są relacje z dostawcami maszyn budowlanych, zważywszy na fakt, że część przedsiębiorstw budowlanych ma własny park maszyn. Stosując proponowaną metodę z wykorzystaniem algorytmu metody ELECTRE III, analizujemy relacje przedsiębiorstw budowlanych z najważniejszym podmiotem. Następnie wykorzystując otrzymane rankingi (destylacja zstępująca i wstępująca), określamy zbiór przedsiębiorstw spełniających wymagania. Jeżeli ten zbiór nie jest jednoelementowy (zawiera więcej niż jedno przedsiębiorstwo budowlane), to wykonujemy dla niego analizę relacji, stosując algorytm metody ELECTRE III, z kolejnym podmiotem z listy hierarchii ważności podmiotów. Powtarzamy opisaną procedurę aż do momentu, gdy bieżący zbiór przedsiębiorstw będzie jednoelementowy lub sprawdzimy wszystkie podmioty. Jeżeli koniec procedury nastąpił, ponieważ bieżący zbiór jest jednoelementowy, to przyjmujemy przedsiębiorstwo budowlane należące do tego zbioru jako rozwiązanie. Jeżeli koniec procedury nastąpił, ponieważ wyczerpały się podmioty, wówczas wynikiem działania procedury jest bieżący zbiór zawierający przedsiębiorstwa budowlane. Należy wówczas wybrać (samodzielnie lub losowo) przedsiębiorstwo budowlane do współpracy partnerskiej.

Przykład 1

W poniższym przykładzie analizowano poziom relacji przedsiębiorstw budowlanych z podwykonawcą/głównym wykonawcą jako najważniejszym podmiotem z listy hierarchii podmiotów. Do analizy wybrano siedem przedsiębiorstw budowlanych $a^1 \dots a^7$. Nazw badanych przedsiębiorstw nie ujawnia się ze względu na ochronę danych.

Dane z badanych przedsiębiorstw (do przykładu 1)

Ważność parametrów relacji dla przedsiębiorstwa							Parametr relacji – kryterium	Poziom relacji przedsiębiorstwa z podwykonawcą/głównym wykonawcą						
a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7		a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7
3	4	4	3	4	4	5	f_1	5	5	4	3	3	5	5
1	5	4	1	3	5	5	f_2	4	5	3	3	4	5	5
5	1	5	1	2	1	5	f_3	5	3	4	3	4	1	4
4	5	4	4	4	4	5	f_4	4	2	3	3	3	5	5
5	5	4	3	4	4	5	f_5	5	3	5	3	5	1	4
2	1	4	4	3	2	2	f_6	5	2	5	3	2	5	2
1	1	4	1	3	4	1	f_7	1	1	5	1	4	5	1
1	1	5	3	4	4	3	f_8	2	1	5	2	5	5	3
1	5	5	3	4	4	5	f_9	5	2	5	3	3	5	5
5	5	4	3	5	5	4	f_{10}	2	2	4	3	4	5	5
3	5	4	4	4	5	5	f_{11}	4	3	4	3	4	5	5
3	5	5	4	5	2	5	f_{12}	3	3	5	3	4	5	5
3	5	4	5	4	5	5	f_{13}	4	2	4	4	3	5	5
3	5	4	4	4	1	5	f_{14}	5	3	5	3	4	3	5

Dane otrzymane z analizowanych przedsiębiorstw (oceny parametrów relacji oraz ich ważności w skali pięciostopniowej) zamieszczono w tabeli 8.2.

Obliczenia do przykładów przedstawionych w niniejszym podrozdziale wykonano w programie ConRel (działanie programu opisano w podrozdziale 9.3).

Wyznaczono macierz wiarygodności (tabela 8.3). Macierz wiarygodności jest wykorzystywana do wyznaczenia rankingów metodą destylacji zstępującej lub wstępującej. Im wyższa wartość współczynnika σ_{ij} , tym bardziej element i -ty przewyższa j -ty. Na przykład współczynniki $\sigma_{6,3}$, $\sigma_{3,6}$ przyjmują zbliżone wartości: odpowiednio 0,81 i 0,87, zatem można sądzić, że rozwiązania te będą równoważne.

Tabela 8.3

Macierz wiarygodności (do przykładu 1)

Przedsiębiorstwa	a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7
a^1	1	1	0,79	0,97	0,82	0,73	0,83
a^2	0,6	1	0,42	0,89	0,69	0,29	0,43
a^3	0,98	0,97	1	1	1	0,87	0,87
a^4	0,72	0,93	0,6	1	0,72	0,55	0,59
a^5	0,83	0,96	0,85	0,98	1	0,69	0,73
a^6	0,81	0,91	0,81	0,91	0,84	1	0,81
a^7	0,9	1	0,85	0,98	0,9	0,88	1

W przypadku destylacji wstępującej (tabela 8.4) przedsiębiorstwa te są równoważne i najlepsze w rankingu. Z kolei współczynnik $\sigma_{3,2} = 0,97$ jest przeszło dwukrotnie wyższy od współczynnika $\sigma_{2,3} = 0,42$, co pozwala sądzić, że przedsiębiorstwo drugie ma słabiej rozwinięte relacje partnerskie od trzeciego. W ostatecznych obydwu rankingach przedsiębiorstwo trzecie jest sklasyfikowane wyżej niż drugie.

W wyniku analizy metodą ELECTRE III otrzymano dwa rankingi przedsiębiorstw będące podstawą do podjęcia decyzji o wyborze przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy. Poziom w tabeli 8.4 oznacza miejsce w rankingu. Poziom 1 to pierwsze miejsce w rankingu, 2 to drugie miejsce itd.

Tabela 8.4

Wyniki destylacji (do przykładu 1)

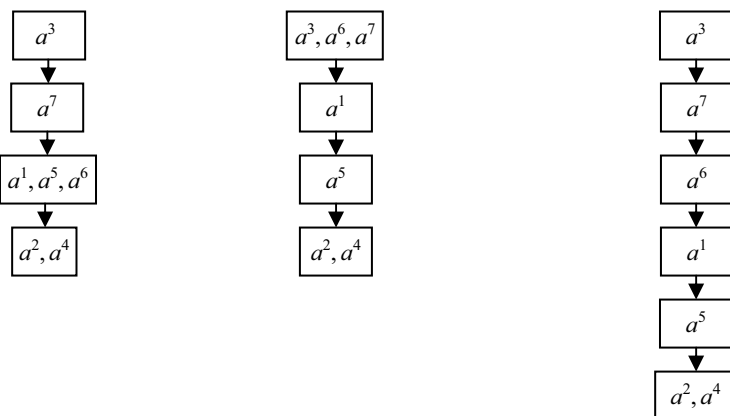
Poziom	Destylacja zstępująca	Destylacja wstępująca
1	a^3	$a^3; a^6; a^7$
2	a^7	a^1
3	$a^1; a^5; a^6$	a^5
4	$a^2; a^4$	$a^2; a^4$

Macierz relacji (tabela 8.5) powstaje na podstawie analizy rankingów wyników destylacji wstępującej i zstępującej. Jeżeli wartość $r_{i,j} = 0$ (są równoważne), wówczas przedsiębiorstwa i, j występują na tym samym poziomie zarówno w destylacji zstępującej, jak i wstępującej. Tak się dzieje np. dla przedsiębiorstwa a^2 i a^4 . Z kolei jeżeli $r_{i,j} = 1$ (wariant i -ty jest lepszy od j -tego), oznacza to, że przedsiębiorstwo i -te w którymś z rankingów jest klasyfikowane wyżej niż przedsiębiorstwo j -te, natomiast w drugim jest klasyfikowane na poziomie przedsiębiorstwa j -tego bądź wyższym. Tak się dzieje dla przedsiębiorstw a^3, a^7 . Jeżeli $r_{i,j} = -1$ (wariant i -ty jest gorszy od j -tego), wówczas j -te przedsiębiorstwo w jednym z rankingów jest klasyfikowane na wyższym poziomie niż przedsiębiorstwo i -te, natomiast w drugim jest klasyfikowane na tym samym poziomie bądź wyższym od przedsiębiorstwa i -tego. Tak się dzieje dla przedsiębiorstw a^7, a^6 . Z definicji $r_{i,j}$ wynika, że jeżeli $r_{i,j} = 1$, to $r_{j,i} = -1$. Jeżeli $r_{i,j} = 2$ oznacza to, że w jednym z rankingów i -te przedsiębiorstwo jest na wyższym poziomie niż przedsiębiorstwo j -te, natomiast w drugim na niższym poziomie niż przedsiębiorstwo j -te. Są zatem nieporównywalne. Taka sytuacja w analizowanym przykładzie nie występuje, w związku z czym ranking zbiorczy nie ma rozgałęzień.

Macierz relacji (do przykładu 1)

Przedsiębiorstwa	a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7
a^1	0	1	-1	1	1	-1	-1
a^2	-1	0	-1	0	-1	-1	-1
a^3	1	1	0	1	1	1	1
a^4	-1	0	-1	0	-1	-1	-1
a^5	-1	1	-1	1	0	-1	-1
a^6	1	1	-1	1	1	0	-1
a^7	1	1	-1	1	1	1	0

Przedsiębiorstwo a^3 umieszczamy na najwyższej pozycji rankingi zbiorczego, ponieważ w destylacji zstępującej jest najlepsze, a w destylacji wstępującej na takim samym poziomie jak przedsiębiorstwo a^6 . Na kolejnej pozycji znajduje się przedsiębiorstwo a^7 , ponieważ w destylacji zstępującej jest najlepsze (pomijając zaklasyfikowane do rankingi zbiorczego przedsiębiorstwo a^3), natomiast w destylacji wstępującej jest na najwyższym poziomie wspólnie z przedsiębiorstwem a^6 . Ponieważ w destylacji wstępującej jest na najwyższym poziomie, natomiast w destylacji zstępującej jest aktualnie najlepsze, zostaje umieszczone na kolejnej pozycji. Powtarzając tę procedurę tworzymy rankingi zbiorczy przedsiębiorstw budowlanych (rys. 8.2).



Rys. 8.2. Graficzna prezentacja wyników dla przykładu 1

W metodzie pierwszej decydent może przyjąć, według uznania, inną hierarchię ważności podmiotów.

Metoda 2

W metodzie drugiej autorka proponuje wyznaczenie rankingów zbiorczych dla każdego z podmiotów (cztery rankingi zbiorcze) na podstawie destylacji zstępującej i wstępującej. Następnie stosując do wyznaczonych rankingów zbiorczych dla poszczególnych podmiotów te same reguły postępowania, jakie służyły do ich tworzenia, otrzymujemy ranking globalny, który pozwala na wybór satysfakcjonującego rozwiązania. Sposób postępowania przedstawiono na poniższym przykładzie.

Przykład 2

Do analizy wybrano osiem przedsiębiorstw budowlanych $a^1 \dots a^8$. Nazwy badanych przedsiębiorstw nie ujawnia się ze względu na ochronę danych. Dane otrzymane z analizowanych przedsiębiorstw zamieszczono w tabeli 8.6.

Obliczenia oraz sposób interpretacji wyników macierzy wiarygodności i relacji oraz wyników destylacji jest analogiczny do przykładu 1 i zostaje tutaj pominięty. Wyniki obliczeń, zgodnie z algorytmem metody, podano w tabelach 8.7–8.10, a na rys. 8.3–8.6 przedstawiono graficznie ich interpretację.

Macierz wiarygodności (A) i relacji (C) oraz wyniki destylacji (B).
 Analiza przeprowadzona dla podmiotu – dostawca materiałów (do przykładu 2)

A

Macierz wiarygodności								
Przedsiębiorstwo	a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7	a^8
a^1	1	0,76	0,81	0,88	0,81	0,64	0,86	0
a^2	0,97	1	0,92	1	0,98	0,85	0,98	0,95
a^3	0,92	0,83	1	0,85	0,91	0,71	0,91	0,79
a^4	0,83	0,74	0,76	1	0,81	0,64	0,83	0,78
a^5	0,95	0,91	0,9	1	1	0,8	0,98	0,86
a^6	0,96	0,98	1	0,96	1	1	0,96	0,91
a^7	0,78	0	0,75	0,73	0,75	0,51	1	0
a^8	0,95	0,84	0,85	0,92	0,87	0,68	0,88	1

B

Wyniki destylacji		
Poziom	Destylacja zstępująca	Destylacja wstępująca
1	a^6	a^2, a^6
2	a^2	a^3, a^5, a^8
3	a^5, a^8	a^1, a^4
4	a^1, a^3, a^4, a^7	a^7

C

Macierz relacji								
Przedsiębiorstwo	a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7	a^8
a^1	0	-1	-1	0	-1	-1	1	-1
a^2	1	0	1	1	1	-1	1	1
a^3	1	-1	0	1	-1	-1	1	-1
a^4	0	-1	-1	0	-1	-1	1	-1
a^5	1	-1	1	1	0	-1	1	0
a^6	1	1	1	1	1	0	1	1
a^7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1
a^8	1	-1	1	1	0	-1	1	0

Macierz wiarygodności (A) i relacji (C) oraz wyniki destylacji (B).
 Analiza przeprowadzona dla podmiotu – dostawca maszyn (do przykładu 2)

A

Macierz wiarygodności								
Przedsiębiorstwo	a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7	a^8
a^1	1	0,71	0,61	0,8	0,71	0,76	0,69	0,77
a^2	0,95	1	0,85	0,92	0,98	0,95	0,88	0,9
a^3	0,94	0,94	1	0,91	0,98	0,96	0,95	0,87
a^4	0,87	0,76	0,66	1	0,79	0,81	0,74	0,82
a^5	0,92	0,97	0,85	0,98	1	0,95	0,9	0,92
a^6	0,86	0,81	0,77	0,8	0,82	1	0,81	0,76
a^7	0,9	0,85	0,84	0,87	0,88	0,88	1	0,91
a^8	0,83	0,72	0	0,77	0,75	0,78	0,79	1

B

Wyniki destylacji		
Poziom	Destylacja zstępująca	Destylacja wstępująca
1	a^3	a^2, a^3, a^5, a^7
2	a^2, a^5	a^6
3	a^7	a^4, a^8
4	a^1, a^4, a^6, a^8	a^1

C

Macierz relacji								
Przedsiębiorstwo	a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7	a^8
a^1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
a^2	1	0	-1	1	0	1	1	1
a^3	1	1	0	1	1	1	1	1
a^4	1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0
a^5	1	0	-1	1	0	1	1	1
a^6	1	-1	-1	1	-1	0	-1	1
a^7	1	-1	-1	1	-1	1	0	1
a^8	1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0

Macierz wiarygodności (A) i relacji (C) oraz wyniki destylacji (B).
 Analiza przeprowadzona dla podmiotu – podwykonawca/główny wykonawca (do przykładu 2)

A

Macierz wiarygodności								
Przedsiębiorstwo	a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7	a^8
a^1	1	0,78	0,85	0,9	0,9	0,86	0,88	0,77
a^2	0,94	1	0,94	1	1	0,94	0,98	0,92
a^3	0,79	0,71	1	0,94	0,98	0,93	0,91	0,88
a^4	0,88	0,76	0,89	1	0,95	0,88	0,91	0,8
a^5	0,72	0,69	0,92	0,91	1	0,84	0,91	0,85
a^6	0,95	0,86	0,97	1	1	1	0,95	0,9
a^7	0,69	0,71	0,8	0,84	0,92	0,76	1	0,84
a^8	0,79	0,8	0,95	0,93	0,98	0,89	0,98	1

B

Wyniki destylacji		
Poziom	Destylacja zstępująca	Destylacja wstępująca
1	a^2	a^1, a^2, a^6, a^8
2	a^1, a^6	a^3, a^4
3	a^3, a^4, a^5, a^7, a^8	a^5, a^7

C

Macierz relacji								
Przedsiębiorstwo	a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7	a^8
a^1	0	-1	1	1	1	0	1	1
a^2	1	0	1	1	1	1	1	1
a^3	-1	-1	0	0	1	-1	1	-1
a^4	-1	-1	0	0	1	-1	1	-1
a^5	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1
a^6	0	-1	1	1	1	0	1	1
a^7	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	-1
a^8	-1	-1	1	1	1	-1	1	0

Macierz wiarygodności (A) i relacji (C) oraz wyniki destylacji (B).
 Analiza przeprowadzona dla podmiotu – inwestor/inwestor zastępczy (do przykładu 2)

A

Macierz wiarygodności								
Przedsiębiorstwo	a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7	a^8
a^1	1	0,9	0,83	0,93	0,9	0,83	0,87	0,9
a^2	0,79	1	0,83	0,98	0,98	0,79	0,87	0,83
a^3	0,78	0,98	1	0,98	1	0,87	0,89	0,86
a^4	0,68	0,88	0,8	1	0,9	0,69	0,84	0,76
a^5	0,73	0,95	0,86	0,98	1	0,73	0,89	0,8
a^6	0,93	1	0,97	0,97	0,97	1	0,92	0,92
a^7	0,69	0,81	0,78	0,86	0,86	0,71	1	0,73
a^8	0,83	0,98	0,83	0,92	0,98	0,85	0,91	1

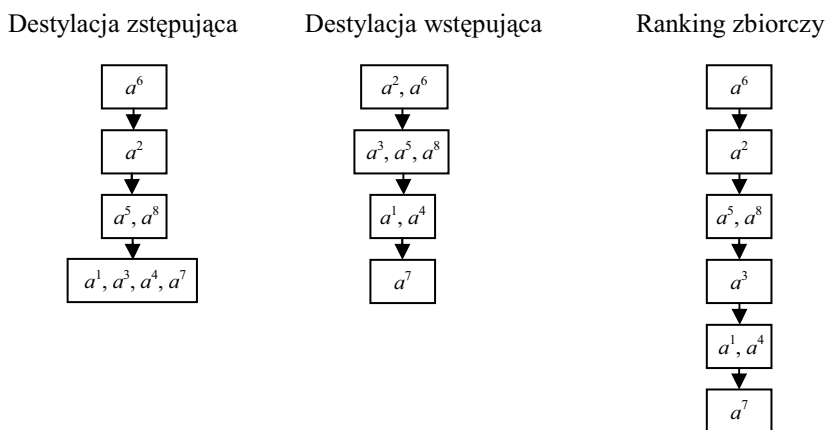
B

Wyniki destylacji		
Poziom	Destylacja zstępująca	Destylacja wstępująca
1	a^6	a^1, a^3, a^6, a^8
2	a^1, a^8	a^2
3	a^3	a^5, a^7
4	a^2, a^4, a^5, a^7	a^4

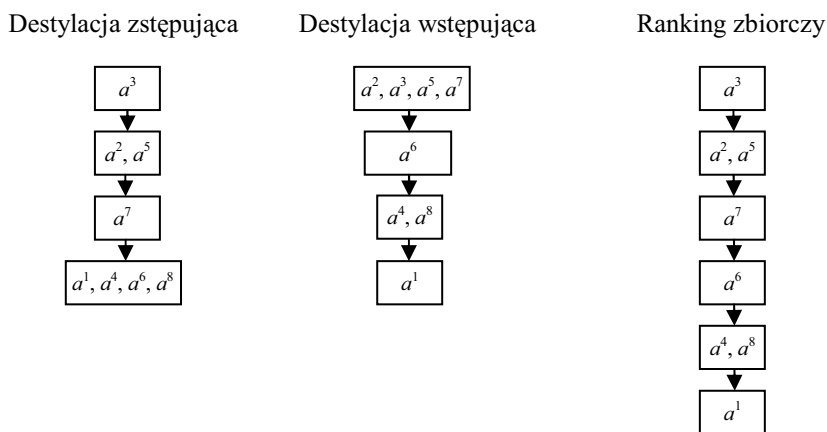
C

Macierz relacji								
Przedsiębiorstwo	a^1	a^2	a^3	a^4	a^5	a^6	a^7	a^8
a^1	0	1	1	1	1	-1	1	0
a^2	-1	0	-1	1	1	-1	1	-1
a^3	-1	1	0	1	1	-1	1	-1
a^4	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1
a^5	-1	-1	-1	1	0	-1	0	-1
a^6	1	1	1	1	1	0	1	1
a^7	-1	-1	-1	1	0	-1	0	-1
a^8	0	1	1	1	1	-1	1	0

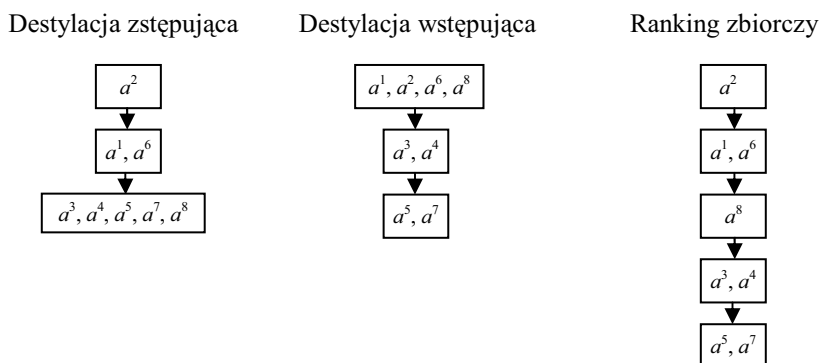
W pierwszej warstwie znajdują się elementy, od których nie ma lepszych. Między sobą są nieporównywalne. Są to przedsiębiorstwa a^2, a^6, a^3 . Są to potencjalne rozwiązania, które trzeba sprawdzić według własnego uznania.



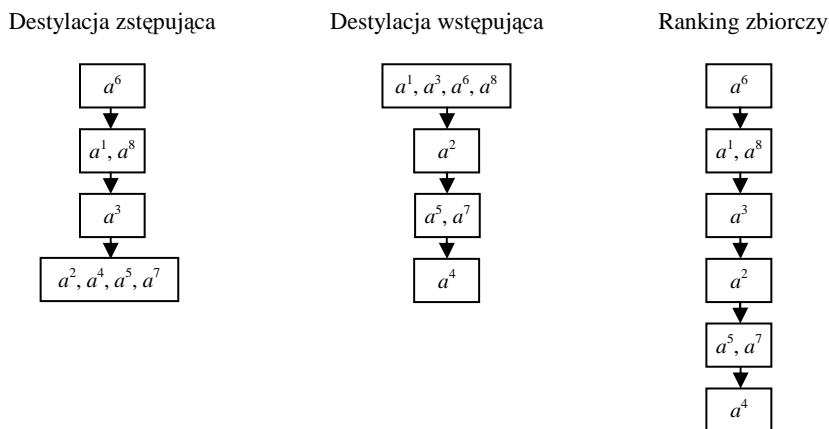
Rys. 8.3. Graficzna prezentacja wyników dla przykładu 2.
Analiza dla podmiotu – dostawca materiałów



Rys. 8.4. Graficzna prezentacja wyników dla przykładu 2. Analiza dla podmiotu – dostawca maszyn

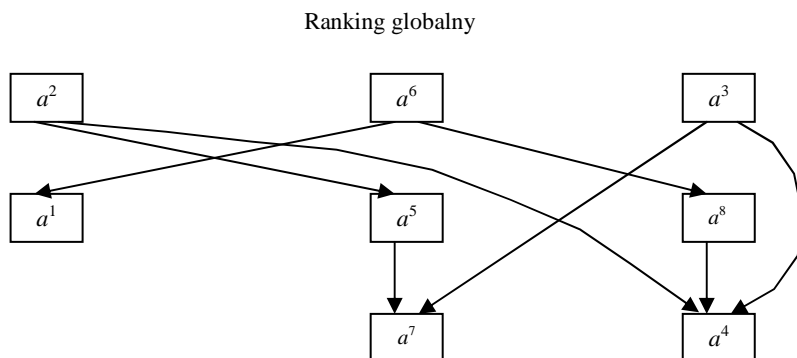


Rys. 8.5. Graficzna prezentacja wyników dla przykładu 2.
Analiza dla podmiotu – podwykonawca/główny wykonawca



Rys. 8.6. Graficzna prezentacja wyników dla przykładu 2.
Analiza dla podmiotu – inwestor/inwestor zastępczy

Gdybyśmy się zdecydowali na przedsiębiorstwo a^2 , to należałoby jeszcze sprawdzić przedsiębiorstwa a^1 i a^8 , ponieważ nie są porównywalne. Gdybyśmy się zdecydowali na a^6 , to wówczas musielibyśmy sprawdzić przedsiębiorstwo a^5 , ponieważ jest nieporównywalne z a^6 . Jest też nieporównywalne z a^7 , ale ponieważ a^5 jest lepsze od a^7 , wystarczy sprawdzić a^5 . Gdybyśmy się zdecydowali na przedsiębiorstwo a^3 , musielibyśmy sprawdzić według własnego uznania przedsiębiorstwa a^1 , a^5 , a^8 , czy nie są lepsze. Są to wskazówki dla przedsiębiorstwa budowlanego, na podstawie których musi samo podjąć decyzję.



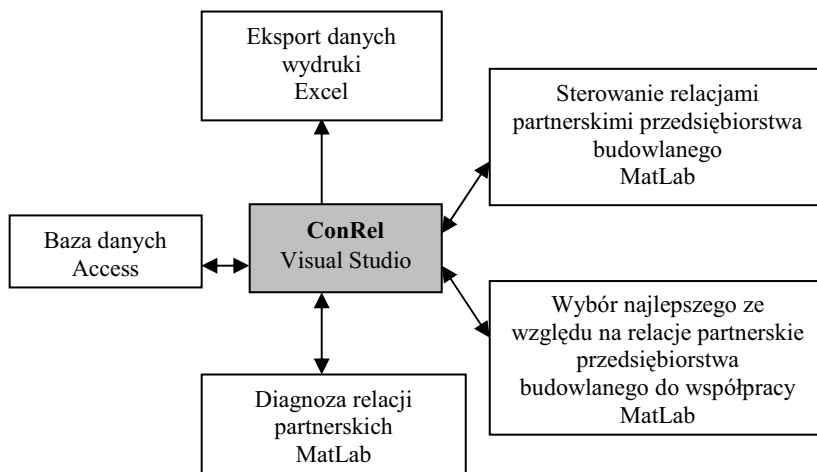
Rys. 8.7. Końcowy graf wyników dla przykładu 2

Opracowane metody wspomagają system decyzyjny przedsiębiorstwa budowlanego co do wyboru podwykonawcy, czyli innego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej. **Preferowana jest metoda pierwsza** ze względu na mniejszą liczbę rozwiązań nieporównywalnych w wyniku końcowym niż w metodzie drugiej. Metoda druga jest ponadto bardziej pracochłonna.

9. SYSTEM INFORMATYCZNY DO ZARZĄDZANIA RELACJAMI PARTNERSKIMI PRZEDSIĘBIORSTW BUDOWLANYCH

9.1. KOMPUTEROWA BAZA DANYCH PRZEDSIĘBIORSTW BUDOWLANYCH

Autorka niniejszej pracy opracowała koncepcję działania systemu informatycznego do zarządzania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych, która została zrealizowana przez informatyka w postaci programu ConRel. Program nazwano od skrótu słów *construction relationship*. Schemat działania systemu informatycznego przedstawiono na rys. 9.1. W pakiecie MatLab autorka zaimplementowała metodę ELECTRE III oraz rozmyty system ekspercki, co zostało wykorzystane przez informatyka opracowującego program ConRel.



Rys. 9.1. Schemat działania systemu informatycznego do zarządzania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych

Krótką charakterystykę działania systemu przedstawiono poniżej. Aplikację zaimplementowano w pakiecie Visual Studio. Wprowadzane dane są przechowywane w bazie danych typu Access. Integralność bazy danych zagwarantowano poprzez określenie relacji pomiędzy poszczególnymi tabelami bazy danych. Rekorды w poszczególnych tabelach są identyfikowane na podstawie pola Id będącego kluczem głównym. Nadawanie wartości tego pola odbywa się automatycznie. Wszystkie relacje pomiędzy tabelami są skonstruowane na podstawie tego pola.

Przyjęto, że użytkownik definiuje zagadnienia, z którymi związane są parametry oraz pytania. Zarówno parametr, jak i pytanie może być w relacji tylko z jednym zagadnieniem. Z kolei przedsiębiorstwa budowlane, dla których opracowane są zagadnienia, grupuje się w projekty. Poszczególne przedsiębiorstwa mogą być związane relacją tylko z jednym projektem. Opracowana aplikacja jest zintegrowana ze środowiskiem Windows poprzez wykorzystanie techniki COM (*Component Object Model Technologies*). Dzięki temu możliwe było zastosowanie pakietu MatLab do wykonania obliczeń. Pakiet ten wybrano ze względu na obszerną bibliotekę numeryczną oraz łatwość tworzenia własnych procedur numerycznych. Aplikacja, w celu wykonania obliczeń, inicjuje pracę konsoli pakietu MatLab (wykorzystując technikę COM), a następnie wywołuje odpowiednie procedury numeryczne. Po zakończeniu obliczeń aplikacja pobiera wyniki oraz zamyka konsolę pakietu MatLab. W pakiecie MatLab autorka zaimplementowała metodę ELECTRE III (podrozdział 8.1). Korzystając z biblioteki FUZZY z pakietu MatLab, autorka zrealizowała zarówno procedury umożliwiające ocenę, jak i sterowanie relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego (rozdział 6 i podrozdział 7.2). Dane wejściowe oraz wyniki obliczeń można eksportować do programu Excel według szablonu opracowanego przez użytkownika.

Jedną z możliwości programu ConRel jest definiowanie zagadnień kwestionariusza. Do każdego zagadnienia przypisany jest identyfikator i nazwa oraz pole „Opis”, w którym można zawrzeć dodatkowe informacje o zagadnieniu. To okno umożliwia wprowadzanie oraz usuwanie zagadnień. W przypadku opracowanych badań zdefiniowano zagadnienia kwestionariusza widoczne na rys. 9.2. Program umożliwia wyszukiwanie zagadnień poprzez ich nazwę lub identyfikator. Możliwe jest również filtrowanie wyświetlanych zagadnień poprzez podanie początkowego fragmentu nazwy zagadnienia.

W przedstawionym na rys. 9.3 oknie programu definiujemy pytania dla wybranego zagadnienia. Do każdej definicji pytania przypisany jest identyfikator i nazwa oraz pole „Opis”, w którym można zawrzeć dodatkowe informacje o pytaniu. To okno umożliwia wprowadzanie oraz usuwanie definicji pytań. Na rysunku przedstawiono pytania zdefiniowane dla zagadnienia: diagnoza relacji. Program umożliwia wyszukiwanie definicji pytania za pomocą jego nazwy lub identyfikatora. Możliwe jest również filtrowanie wyświetlanych definicji przez podanie początkowego fragmentu nazwy definicji.

W przedstawionym na rys. 9.4 oknie programu definiujemy parametry dla wybranego zagadnienia. Do każdej definicji parametru przypisany jest identyfikator i nazwa oraz pole „Opis”, w którym można zawrzeć dodatkowe informacje o parametrze. To okno umożliwia wprowadzanie oraz usuwanie definicji parametrów. Na rysunku przedstawiono parametry zdefiniowane dla zagadnienia: diagnoza relacji. Program umożliwia wyszukiwanie definicji parametrów za pomocą jego nazwy lub identyfikatora. Możliwe jest również filtrowanie wyświetlanych definicji przez podanie początkowego fragmentu nazwy definicji.

Identyfikator	Nazwa
	1 Waga
▶	2 Diagnoza relacji
	3 Bariery partnerstwa
	4 Dane o firmie
	5 Wskaźniki kondycji firmy

Opis

OK Zrezygnuj Nowy Usuń

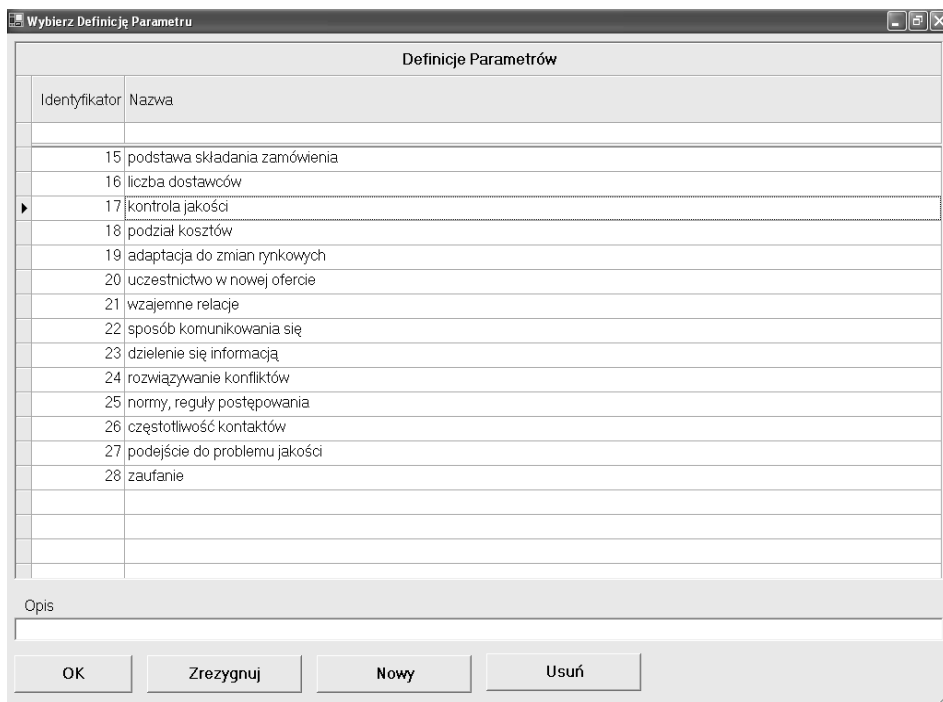
Rys. 9.2. Definiowanie zagadnień

Identyfikator	Nazwa
	3 ważność cech relacji
	4 rodzaj relacji z dostawcą materiałów
	5 rodzaj relacji z dostawcą maszyn
	6 rodzaj relacji z podwykonawcą/ głównym wykonawcą
	7 rodzaj relacji z inwestorem/ inwestorem zastępczym
▶	8 wpływ na kondycję firmy

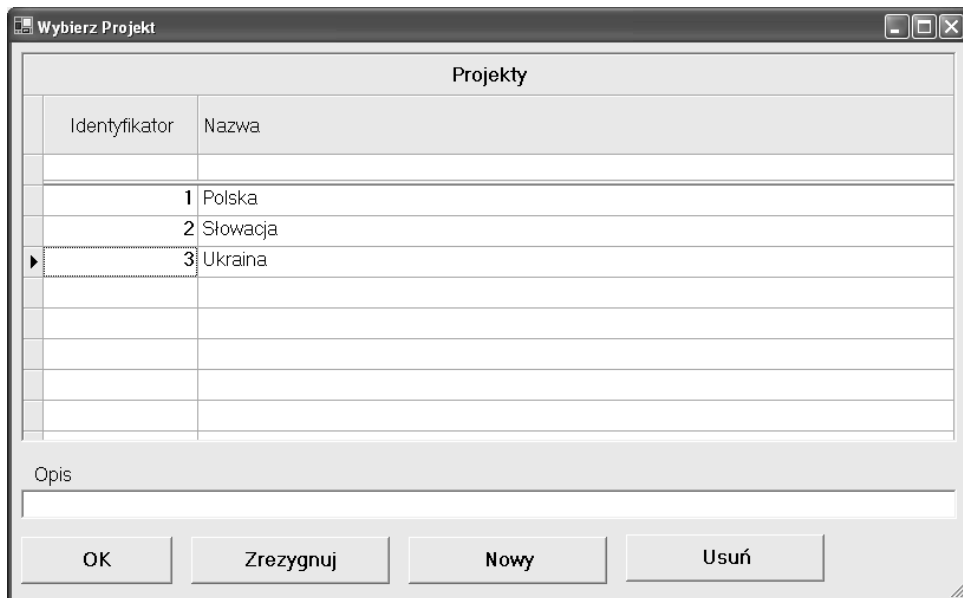
Opis

OK Zrezygnuj Nowy Usuń

Rys. 9.3. Definiowanie pytań



Rys. 9.4. Definiowanie parametrów



Rys. 9.5. Definiowanie projektów



Rys. 9.6. Edycja listy przedsiębiorstw przypisanych do projektu

Program umożliwia grupowanie przedsiębiorstw w grupy nazywane projektami. W przeprowadzonych badaniach wykorzystano tę możliwość w celu przeprowadzenia odrębnych analiz dla poszczególnych krajów. Na rysunku 9.5 pokazano projekty zdefiniowane dla przeprowadzonych badań.

Do każdego projektu przypisany jest identyfikator i nazwa oraz pole „Opis”, w którym można zawrzeć dodatkowe informacje o projekcie. To okno umożliwia wprowadzanie oraz usuwanie projektów. Program umożliwia wyszukiwanie projektu za pomocą jego nazwy lub identyfikatora. Możliwe jest również filtrowanie wyświetlanych projektów przez podanie początkowego fragmentu nazwy projektu.

W przedstawionym na rys. 9.6 oknie programu wprowadzamy przedsiębiorstwa dla wybranego projektu. Na powyższym rysunku pokazano wygląd okna dla projektu „Polska”.

Do każdego przedsiębiorstwa budowlanego przypisany jest identyfikator i nazwa oraz pole „Opis”, w którym można zawrzeć dodatkowe informacje o przedsiębiorstwie. To okno umożliwia dopisywanie oraz usuwanie przedsiębiorstw z projektu. Ponieważ w każdym projekcie występuje duża liczba przedsiębiorstw, istotne znaczenie ma funkcja wyszukiwania przedsiębiorstw zarówno poprzez identyfikator, jak i nazwę ewentualnie początkowy fragment nazwy.

Zagadnienie dla: XYZ-1						
Parametr/Pytanie	ważność cech relacji	rodzaj relacji z dostawcą maszyn	rodzaj relacji z dostawcą materiałów	rodzaj relacji z podwykonawcą/głównym wykonawcą	rodzaj relacji z inwestorem/inwestorem zastępczym	wpływ na kondycję firmy
podstawa składania zamówienia	5	5	5	5	5	4
liczba dostawców	5	1	1	3	4	4
kontrola jakości	5	5	5	5	5	4
podział kosztów	4	5	5	5	5	5
adaptacja do zmian rynkowych	4	1	1	1	1	3
uczestnictwo w nowej ofercie	3	5	5	5	5	4
wzajemne relacje	5	1	1	1	3	5
sposób komunikowania się	2	5	1	3	5	4
dzielenie się informacją	1	3	5	5	4	4
rozwiązywanie konfliktów	5	5	5	5	5	3
normy, reguły postępowania	5	5	5	5	5	4
częstość kontaktów	5	1	1	1	1	3
położenie na problem jakości	5	4	5	5	5	4
zaufanie	4	4	5	5	4	4

Rys. 9.7. Okno wprowadzania i edycji wybranego zagadnienia dla wybranego przedsiębiorstwa

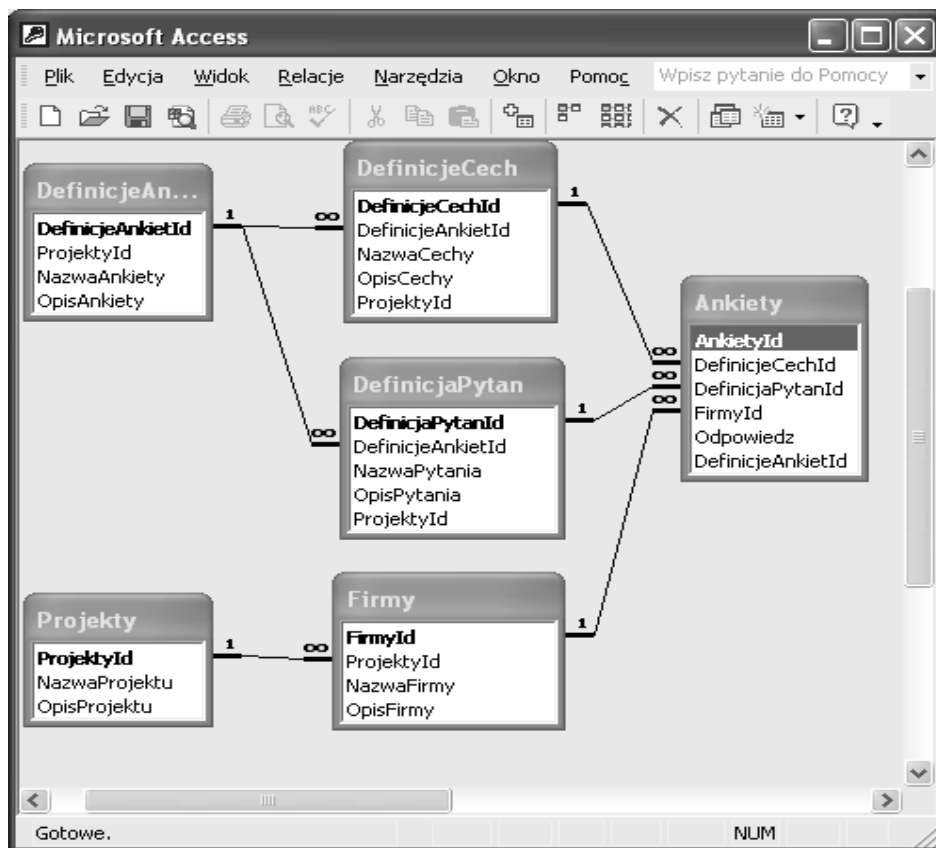
W przedstawionym na rys 9.7 oknie, będącym oknem głównym programu, wprowadza się oraz edytuje dane dla wybranego zagadnienia oraz przedsiębiorstwa. Kolumny tabeli oznaczają pytania wybranego zagadnienia, z kolei wiersze oznaczają kolejne parametry. W pierwszej kolumnie, która nie jest edytowalna, wyświetlone są nazwy poszczególnych parametrów.

Program umożliwia eksport wpisanych danych dla zagadnienia do pakietu Excel.

Program ConRel jest aplikacją bazodanową, w której wykorzystano bazę danych typu Access. Strukturę bazy danych przedstawiono na rys. 9.8. W skład bazy danych wchodzi 6 tabel powiązanych relacjami, które pozwalają na efektywny dostęp do danych oraz gwarantują zachowanie integralności bazy. Poszczególne tabele odpowiadają oknom aplikacji służącym do wprowadzania danych przedstawionym we wcześniejszym opisie.

Na rynku dostępny jest wprawdzie program CRM (*Customer Relationship Management*) służący do zarządzania relacjami z klientami, jednak jego wykorzystanie w praktyce jest nieco inne. CRM jest narzędziem informatycznym przeznaczonym dla handlowców i menedżerów różnych branż odpowiedzialnych za sprzedaż i obsługę klienta. Program przechowuje dane o klientach, kontaktach z nimi i zawieranych transakcjach oraz pomaga analizować i optymalizować działania

handlowe. Za pomocą analizy relacji z klientami przez długi czas – można przewidywać ich zachowania w przyszłości oraz opracować odpowiednią strategię działania. Program ten nie analizuje bezpośrednio relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych tak jak specjalnie opracowany w tym celu ConRel.



Rys. 9.8. Struktura bazy danych

9.2. PROGRAM DO DIAGNOZOWANIA I STEROWANIA RELACJAMI PARTNERSKIMI PRZEDSIĘBIORSTWA BUDOWLANEGO

Dla każdego z wprowadzonych przedsiębiorstw program umożliwia wykonanie analizy parametrów oraz na podstawie wyników systemu eksperckiego opracowanie propozycji zmian w relacjach z czterema podmiotami na rynkach instytucjonalnych. Więcej na ten temat podano w rozdziale 7. System ekspercki został zaim-

plementowany w pakiecie MatLab. Dane dla analizowanego przedsiębiorstwa są eksportowane do pakietu MatLab, a następnie (korzystając z biblioteki numerycznej) z tego pakietu. Dokonuje się ich analizy z wykorzystaniem zaimplementowanego systemu eksperckiego. Dane te z kolei są importowane do programu ConRel. Przykładowe wyniki działania systemu eksperckiego przedstawiono na rys. 9.9. Dane są importowane do programu ConRel z wykorzystaniem techniki COM (*Component Object Model*). Technika ta umożliwia efektywną wymianę danych w Windows pomiędzy aplikacjami. Program umożliwia eksport wpisanych danych dla zagadnienia do pakietu Excel.

The screenshot shows a window titled 'FAnalizaCech' with a sub-window 'Export'. It contains two tables of results from an expert system.

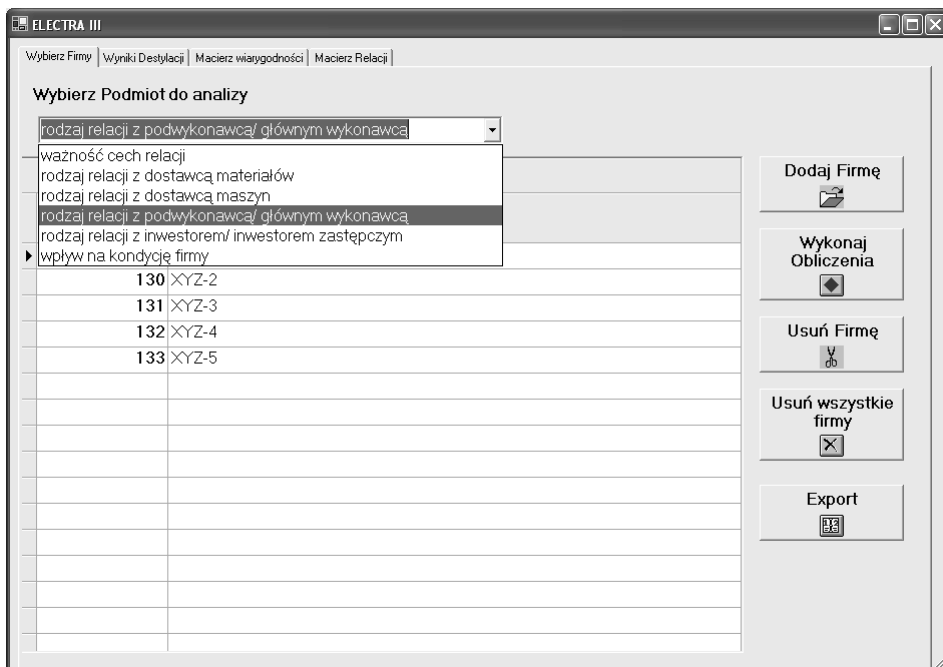
Rodzaj relacji z:				
Parametr	Dostawcą materiałów	Dostawcą maszyn	podwykonawcą/ głównym wykonawcą	inwestorem/ inwestorem zastępczym
podstawa składania zamówienia	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
liczba dostawców	Zachowaj	Zmień natychmiast	Zachowaj	Zachowaj
kontrola jakości	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
podział kosztów	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
adaptacja do zmian rynkowych	Zachowaj	Zmień natychmiast	Zachowaj	Zachowaj
uczestnictwo dostawcy/nabywcy w n	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
wzajemne relacje	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zmień natychmiast
komunikacja	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
dzielenie się informacją	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
rozwiązywanie konfliktów	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
normy, reguły postępowania	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
częstotliwość kontaktów	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
podjęcie do problemu jakości	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj
zaufanie, życzliwość, wiarygodność,	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj	Zachowaj

Analiza Podmiotów				
Parametr	Dostawcą materiałów	Dostawcą maszyn	podwykonawcą/ głównym wykonawcą	inwestorem/ inwestorem zastępczym
Nazwa Cechy	kontrola jakości	liczba dostawców	adaptacja do zmian rynkowyc	wzajemne relacje
Zalecenia	Zachowaj	Zmień natychmiast	Zachowaj	Zmień natychmiast

Rys. 9.9. Przykład wyników działania systemu eksperckiego do diagnozowania i sterowania relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego

9.3. PROGRAM WSPOMAGAJĄCY DECYZJĘ WYBORU PRZEDSIĘBIORSTWA BUDOWLANEGO DO WSPÓLPRACY PARTNERSKIEJ

Listę przedsiębiorstw tworzymy za pomocą przycisków „Dodaj firmę”, „Usuń firmę” i „Usuń wszystkie firmy”. Na rysunku 9.10 przedstawiono zadanie, w którym spośród przedsiębiorstw XYZ-1... XYZ-5 należy wybrać przedsiębiorstwo budowlane posiadające najlepsze relacje partnerskie z wybranym podmiotem.



Rys. 9.11. Wybór podmiotu do analizy

Poziom	Destylacja zstępująca	Destylacja wstępująca
1	5	2,5
2	2	4
3	1,4	1
4	3	3

Rys. 9.12. Wyniki destylacji wstępującej i zstępującej w metodzie ELECTRE

PODSUMOWANIE

1. OSIĄGNIĘTE CELE BADAWCZE

Przeprowadzono badania kwestionariuszowe metodą wywiadu w polskich, słowackich i ukraińskich przedsiębiorstwach budowlanych w wybranych regionach. Zbadano znaczenie wagi i wpływ różnych podmiotów na funkcjonowanie przedsiębiorstw budowlanych, występowanie relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych, stosowanie podejścia partnerskiego w ramach jednego przedsięwzięcia budowlanego oraz partnerstwa strategicznego, korzyści i bariery w tworzeniu relacji partnerskich oraz wpływ relacji partnerskich na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstw budowlanych.

Zrealizowanym, zasadniczym celem pracy było opracowanie metody diagnozowania i sterowania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych oraz metody wyboru najlepszego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej. Diagnozę relacji przedsiębiorstw budowlanych z czterema podstawowymi podmiotami otoczenia przeprowadzono dla wybranych regionów Polski, Słowacji i Ukrainy. Sterowanie relacjami partnerskimi oraz wybór najlepszego ze względu na współpracę partnerską przedsiębiorstwa podjęto z pozycji dowolnego przedsiębiorstwa budowlanego. W opracowaniu diagnozy relacji partnerskich zastosowano statystykę oraz teorię zbiorów rozmytych, natomiast w metodzie sterowania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych zastosowano sterowanie rozmyte metodą Mamdaniego. W metodzie wyboru najlepszego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej korzystano z metody wielokryterialnej ELECTRE III.

Zakres przeprowadzonych badań i analiz był następujący:

- opracowano przegląd teorii i modeli relacji partnerskich na podstawie literatury przedmiotu oraz przegląd badań, głównie zagranicznych, z tego tematu,
- przeprowadzono badania metodą wywiadu w przedsiębiorstwach budowlanych w wybranych regionach,
- zaprojektowano komputerową bazę danych, w której umieszczono informacje na temat charakterystyki relacji przeszło 400 badanych przedsiębiorstw budowlanych,
- opracowano system ekspercki do sterowania relacjami partnerskimi w przedsiębiorstwach budowlanych oraz metodę wyboru najlepszego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej na podstawie oceny jego stosunków partnerskich z innymi przedsiębiorstwami.

Opracowano model relacji partnerskich przedsiębiorstwa budowlanego, a następnie model badawczy oraz metodę oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych z czterema podmiotami otoczenia. Następnie zbadano wagę i wpływ podmiotów otoczenia na funkcjonowanie przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach. Badania potwierdziły słuszność wyboru do analizy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych, czterech podmiotów: dostawców materiałów, dostawców maszyn, podwykonawców/głównych wykonawców i inwestorów/inwestorów zastępczych. Są to podmioty ważne i mające duży wpływ na działalność przedsiębiorstw budowlanych. Ponadto w pracy udowodniono, że przedsiębiorstwa budowlane, których relacje partnerskie z podmiotami otoczenia są na wyższym poziomie, mają także wyższe wybrane wskaźniki sukcesu niż przedsiębiorstwa, w których relacje partnerskie są na niższym poziomie. Taki wynik badania uzasadnia potrzebę rozwijania relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych oraz ciągłego badania, diagnozowania i sterowania nimi. Dlatego uzasadniona jest problematyka badawcza, zawarta w kolejnych rozdziałach pracy. Niezwykle ważny jest właściwy wybór przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej. Celowe jest również opracowanie systemu informatycznego do zarządzania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych.

Opracowany przez autorkę model relacji partnerskich jest modelem opisowym zjawiska, przedstawiającym to zjawisko za pomocą zestawu czternastu parametrów w taki sposób, aby je jak najlepiej odwzorować, a równocześnie stanowi podstawę do opracowania metod badania tego zjawiska, gdzie zastosowano już narzędzia matematyczne. Model relacji partnerskich oraz opracowana na jego podstawie metoda oceny relacji partnerskich jest stosowana w pracy wielokrotnie przy rozwiązywaniu większości postawionych problemów badawczych.

Metody: oceny relacji partnerskich, oceny wagi i wpływu podmiotów otoczenia na przedsiębiorstwo budowlane, oceny korzyści i barier relacji partnerskich, sterowania relacjami partnerskimi oraz wyboru przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy na podstawie oceny jego relacji partnerskich służą do oceny pewnych zjawisk oraz wspomagają system decyzyjny przedsiębiorstwa budowlanego w zakresie zarządzania relacjami partnerskimi.

W pracy zastosowano logikę rozmytą, modelowanie i sterowanie rozmyte, analizę statystyczną, modele korelacji i regresji, a ponadto wybraną metodę wielokryterialną (ELECTRE III).

2. EFEKTY NAUKOWE I PRAKTYCZNE

Efektym naukowym jest opracowanie modelu relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych, metody oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych oraz przeprowadzenie odpowiednich badań. Są

to pierwsze badania naukowe dotyczące relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych, które podjęto w omówionych krajach. Ponieważ publikacji krajowych na temat relacji partnerskich w budownictwie jest zaledwie kilka, autorka ma nadzieję, że zainteresuje tym tematem innych naukowców oraz że niniejsze opracowanie przyczyni się do rozwoju badań partnerstwa w budownictwie.

Wprawdzie logika rozmyta była już stosowana w inżynierii przedsięwzięć budowlanych, np. do modelowania procedury prekwalfikacji wykonawców robót budowlanych w celu rozwiązania problemu wyboru wykonawcy przez inwestora, jednak nie w kontekście tworzenia z nim relacji partnerskich. Przeciwnie, rozważania te dotyczyły często jednorazowego wyboru wykonawcy robót budowlanych, zarówno przez inwestorów prywatnych, jak i publicznych, stosujących np. procedurę przetargową. Opracowany rozmyty system ekspercki sterujący relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego jest wkładem własnym autorki w problematykę partnerstwa w budownictwie. Analizując dostępną literaturę, autorka nie spotkała się z podobnym podejściem.

W pakiecie MatLab autorka zaimplementowała metodę ELECTRE III oraz rozmyty system ekspercki, co zostało następnie wykorzystane przez informatyka opracowującego program ConRel. W żadnej publikacji polskiej ani zagranicznej autorka nie spotkała się z zastosowaniem logiki rozmytej oraz metody wielokryterialnej ELECTRE do analizowanej problematyki relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych. Z tego względu jest to podejście nowatorskie.

Zaprezentowane wyniki badań mogą być interesujące dla polskich, słowackich i ukraińskich przedsiębiorców budowlanych i zastosowane w praktyce. Praca wskazuje m.in. na korzyści, jakie daje stosowanie podejścia partnerskiego przez przedsiębiorstwa budowlane.

Efektem praktycznym jest powstanie programu komputerowego do diagnozowania i sterowania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych. Program ten ma wspomagać system decyzyjny przedsiębiorstwa budowlanego w zarządzaniu relacjami partnerskimi. Zrealizowanym celem przeprowadzonych przez autorkę badań i analiz jest zwiększenie efektywności przedsiębiorstw budowlanych (w tym oszczędność czasu i redukcja kosztów związanych z realizacją przedsięwzięć budowlanych) dzięki sterowaniu relacjami z podmiotami otoczenia, dążąc do tworzenia relacji partnerskich. Ponadto efektem praktycznym jest powstanie programu komputerowego do wyboru przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej w realizacji przedsięwzięć budowlanych. Program ten ma również wspomagać system decyzyjny danego przedsiębiorstwa budowlanego. Zatem elementem pracy, który może być zastosowany w praktyce, jest opracowany system informatyczny do zarządzania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych.

Podsumowując, jak wynika z cytowanych w pracy publikacji i przedstawionych wyników badań, podejście partnerskie jest korzystne dla przedsiębiorstwa budowlanego – w dłuższej perspektywie prowadzi do skrócenia kosztów i czasu realizacji

inwestycji budowlanych oraz może przyczynić się do odniesienia sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego na rynku. Podejście partnerskie jest częściowo stosowane przez przedsiębiorstwa budowlane. Główną przeszkodą, według opinii przedstawicieli przedsiębiorstw budowlanych, jest charakteryzujący się dużą zmiennością i ryzykiem rynek budowlany. Nie postrzegają oni jeszcze partnerstwa właśnie jako formy radzenia sobie ze zmiennością otoczenia rynkowego.

Wyraźnie widać potrzebę badań oraz publikacji dotyczących zarówno partnerstwa w inwestycji budowlanej, jak i partnerstwa strategicznego. Głębsza i powszechnie dostępna wiedza na temat podejścia partnerskiego w budownictwie mogłaby być wskazówką dla praktyków z przedsiębiorstw budowlanych i przyczynić się do rozpowszechnienia zjawiska relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych.

Niniejsze opracowanie ma wspomóc w tym względzie naukę i praktykę. Program ConRel został już udostępniony zainteresowanym przedsiębiorstwom budowlanym, a szczegółowe szkolenie z jego obsługi oraz problematyki relacji partnerskich w budownictwie autorka zaplanowała podczas kursu podyplomowego na Politechnice Krakowskiej (w ramach projektu Wydziału Inżynierii Lądowej na lata 2009-2015 o nazwie „Rozwój potencjału dydaktycznego Politechniki Krakowskiej w zakresie nowoczesnego budownictwa”, realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki). Już Dainty i in. (2001) pisali na temat wdrożenia podejścia partnerskiego w budownictwie, że „zmiana nastawienia musi pochodzić z różnych źródeł, w tym z edukacji wykonawców budowlanych, na przykład umiejętności komunikacyjne oraz korzyści z podejścia partnerskiego mogą być wdrażane na szkoleniach” (Dainty i in., 2001, s. 847).

Proponowane dalsze kierunki badań w Polsce na tym gruncie to: relacje partnerskie przedsiębiorstw budowlanych w ramach realizacji przedsięwzięcia budowlanego w warunkach polskich; porównanie polskich przedsięwzięć budowlanych realizowanych w podejściu tradycyjnym i partnerskim; ilościowe ujęcie korzyści ze stosowania podejścia partnerskiego na każdym etapie przedsięwzięcia budowlanego; kontrola, dzięki podejściu partnerskiemu, kosztów i czasu trwania przedsięwzięcia. Niniejsze opracowanie dotyczy głównie partnerstwa strategicznego w budownictwie (długotrwała współpraca podczas realizacji kolejnych przedsięwzięć budowlanych). W kolejnych badaniach autorka planuje skupić się na partnerstwie w przedsięwzięciu budowlanym.

Autorka jest przekonana, że za kilka lat o relacjach partnerskich przedsiębiorstw budowlanych nie będzie się mówić tylko jako o pewnym nowym zjawisku w budownictwie, ale jako o skutecznej metodzie zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi.

Literatura

1. Abudayyeh O., 1994, *Partnering: a team building approach to quality construction management*, Journal of Management in Engineering, Vol. 10, No. 1, p. 26-29.
2. Associated General Contractors of America (AGC), 1991, *Partnering: A Concept for Success*, Washington, USA.
3. Arditi D., Chotibhongs R., 2005, *Issues in subcontracting practice*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 131, No. 8, p. 866-876.
4. Azar S., Azar J.-M., Hauglustaine J.-M., 2001, *Multicriteria and Multiple Actors Tool Aiding to Optimize Building Envelope at the Architectural Sketch Design*, Informatica, Vol. 12, No. 1, p. 3-24.
5. Baas S.M., Kwakernaak H., 1977, *Rating and Raking of Multiple-Aspects Alternatives Using Fuzzy Sets*, Automatica, Vol. 13, p. 47-58.
6. Baxendale T., Greaves D., 1997, *Competitive partnering – a link between contractor and subcontractor*, CIB Proceedings Publication 203, CIB W92 Symposium on Procurement: *A Key to Innovation*, Montreal, Canada, p. 21-28.
7. Badura B., Leśniak A., 2008, *Współpraca partnerska uczestników procesu inwestycyjnego*, Przegląd Budowlany, Nr 10, s. 47-51.
8. Bayliss R., Cheung S.O., Suen H.C.H., Wong S.P., 2004, *Effective tools in construction: a case study on MTRC TKE contract 604 in Hong Kong*, International Journal of Project Management, Vol. 22, No. 3, p. 253-263.
9. Beach R., Webster, M., Campbell, K.M., 2005, *An evaluation of partnership development in the construction industry*, International Journal of Project Management, Vol. 23, No. 8, p. 611-621.
10. Bennett J., Jayes S., 1998, *The Seven Pillars of Partnering*, Reading Construction Forum Partnering Task Force, University of Reading, Thomas Telford, London.
11. Berry L., 1983, *Relationship marketing*, [in:] L. Berry, G.L. Shostack, G.D. Upah, *Emerging Perspectives on Services Marketing*, American Marketing Association, Chicago.
12. Bielak J., 1997, *Marketing w budownictwie*, Politechnika Koszalińska, Koszalin.
13. Biruk S., Jaśkowski P., Sobotka A., 2003, *Zarządzanie w budownictwie. Organizacje, procesy, metody*, Politechnika Lubelska.
14. Black C., Akintoye A., Fitzgerald E., 2000, *An analysis of success factors and benefits of partnering in construction*, International Journal of Project Management, Vol. 18, No. 6, p. 423-434.
15. Bresnen M., Marshall N., 2000, *Building partnerships: Case studies of client-contractor collaboration in the UK construction industry*, Construction Management and Economics, Vol. 18, No. 7, p. 819-832.

16. Bresnen M., Marshall N., 2000, *Partnering in construction: A critical review of issues, problems and dilemmas*, Construction Management and Economics, Vol. 18, No. 2, p. 229-237.
17. Bresnen M., 2007, *Deconstructing partnering in project-based organisation: Seven pillars, seven paradoxes and seven deadly sins*, International Journal of Project Management, Vol. 25, No. 4, p. 365-374.
18. Bubshait A.A., 2001, *Partnering: An innovative and effective project organization concept*, Cost Engineering, Vol. 43, No. 4, p. 32-37.
19. Byrne J.A., Brandt R., 1993, *The Virtual Corporation*, Business Week, 08.02.1993.
20. Cavallo A., Norese M.F., 2001, *GIS and Multicriteria Analysis to Evaluate and Map Erosion and Landslide Hazards*, Informatica, Vol. 12, No. 1, p. 25-44.
21. Chan A.P.C., Chan D.W.M., Chiang Y.H., Tang B.S., Chan E.H.W., Ho K.S.H., 2004, *Exploring critical success factors for partnering in construction projects*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 130, No. 2, p. 188-198.
22. Chan A.P.C., Chan D.W.M., Ho K.S.K., *An empirical study of the benefits of construction partnering in Hong Kong*, Construction Management and Economics, Vol. 21, No. 5, 2003, p. 523-533.
23. Chan P., Cooper R., Tzortzopoulos P., 2005, *Organizational learning: conceptual challenges from a project perspective*, Construction Management and Economics, Vol. 23, No. 9, p. 747-756.
24. Chen W.T., Chen T.T., 2007, *Critical success factors for construction partnering in Taiwan*, International Journal of Project Management, Vol. 25, No. 5, p. 475-484.
25. Cheng E.W.L., Li H., 2004, *Development of a practical model of partnering for construction projects*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 130, No. 6, p. 790-798.
26. Cheung S.O., 2007, *Bounded rationality, opportunism and trust in co-operative contracting*, Proceedings of the 4th International Structural Engineering and Construction Conference (ISEC-4) 26-28. 09 2007, Melbourne, Australia, p. 1537-1542.
27. Cheung S.O., Ng T.S.T., Wong S.P., Suen H.C.H., 2003, *Behavioral aspects in construction partnering*, International Journal of Project Management, Vol. 21, No. 5, p. 333-343.
28. Cheung S.O., Suen H.C.H., Cheung K.K.W., 2003, *An automated partnering monitoring system – Partnering Temperature Index*, Automation in Construction, Vol. 12, No. 3, p. 331-345.
29. Chojcan J., Łęcki J. (red.), 2001, *Zbiory rozmyte i ich zastosowania*, Politechnika Śląska, Gliwice.

30. CIBSE, 1995, *Partnering: altogether now*, Chartered Institute of Building Services Engineers, London, p. 31-34.
31. Construction Industry Institute (CII), 1991, *In Search of Partnering Excellence*, Special Publication, No. 17-1, Report by the Partnering Task Force of CII, Austin, Texas, USA.
32. Construction Industry Development Agency (CIDA), 1993, *Partnering: a strategy for excellence*, Australia, CIDA.
33. Cook E.L., Hancher D.E., 1990, *Partnering: contracting for the future*, Journal of Management in Engineering, Vol. 6, No. 4, p. 431-446.
34. Cox A., Townsend M., 1997, *Latham as half-way house: a relational competence approach to better practice in construction procurement*, Engineering Construction and Architectural Management, Vol. 4, No. 2, p. 143-168.
35. Crowley L.G., Karim M.A., 1995, *Conceptual model of partnering*, Journal of Management in Engineering, Vol. 11, No. 5, p. 33-39.
36. Cygler J., 2002, *Alianse strategiczne*, Difin, Warszawa.
37. Dainty A.R.J., Briscoe G.H., Millett S.J., 2001, *Subcontractor perspectives on supply chain alliances*, Construction Management and Economics, Vol. 19, No. 8, p. 841-848.
38. Davey C.L., Lowe D.J., Duff A.R., 2001, *Generating opportunities for SMEs to develop partnerships and improve performance*, Building Research and Information, Vol. 29, No. 1, p. 1-11.
39. Doyle P., 1995, *Marketing in the New Millenium*, European Journal of Marketing, Vol. 29, No. 13, p. 23-41.
40. Drejer I., Vinding A.L., 2006, *Organisation, „anchoring” of knowledge, and innovative activity in construction*, Construction Management and Economics, Vol. 40, No. 9, p. 921-931.
41. Drexler J.A., Larson E.W., 2000, *Partnering: Why project owner-contractor relationships change*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 126, No. 4, p. 293-297.
42. Driankov D., Hellendoorn H., Reinfrank M., 1996, *Wprowadzenie do sterowania rozmytego*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.
43. Dwojacki J., Nogalski B., 1998, *Tworzenie struktur sieciowych jako wynik restrukturyzacji scentralizowanego przedsiębiorstwa*, Przegląd Organizacji, Nr 4, s. 8-11.
44. Eom C.S.J., Yun S.H., Paek J.H., 2008, *Subcontractor evaluation and management framework for strategic partnering*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 134, No. 11, p. 842-851.
45. Eriksson P.E., Nilsson T., 2008, *Partnering the construction of a Swedish pharmaceutical plant: Case study*, Journal of Management in Engineering, Vol. 24, No. 4, p. 227-233.

46. Eriksson P.E., Nilsson T., Atkin B., 2008, *Client perceptions o barriers to partnering*, Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 15, No. 6, p. 527-539.
47. Eriksson P.E., Pesämaa O., 2007, *Modelling procurement effects on cooperation*, Construction Management and Economics, Vol. 25, No. 8, p. 893-901.
48. Fonfara K., 2004, *Marketing partnerski na rynku przedsiębiorstw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
49. Franke A., Grebenc H., 2008, *Best practice in construction management – BMW World Munich, a proficient application of the partnering approach in the building industry*, Stahlbau, Vol. 77, No. 10, p. 708-712.
50. Garrette B., Dussauge P., 1996, *Strategie aliansów na rynku*, Poltext, Warszawa.
51. Glagola C.R., Sheedy W.M., 2002, *Partnering on defense contracts*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 128, No. 2, p. 127-138.
52. Golik-Górecka G., 2004, *Marketing business to business*, Difin, Warszawa.
53. Gołębiowski T. (red.), 2003, *Marketing na rynku instytucjonalnym*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
54. Gordon J., 2001, *Relacje z klientem: marketing partnerski*, PWE, Warszawa.
55. Gransberg D.D., Dillon W.D., Reynolds L., Boyd J., 1999, *Quantitative analysis of partnered project performance*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 125, No. 3, p. 161-166.
56. Greń J., 1997, *Statystyka Matematyczna*, PWN, Warszawa.
57. Grudzewski W.M., Hejduk I.K., 2002, *Przedsiębiorstwo wirtualne*, Difin, Warszawa.
58. Gummesson E., 1999, *Total Relationship Marketing Rethinking Marketing Management: From 4Ps to 30Rs*, Butterworth-Heinemann, Oxford.
59. Gutenbaum J., 2003, *Modelowanie matematyczne systemów*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa.
60. Hackett M., Robinson I., Statham G., 2006, *The Aqua Group Guide to procurement, tendering & contract administration*, Blackwell Publishing.
61. Håkansson H., Johanson J., 1992, *A Model of Industrial Networks*, [in:] Industrial Networks: Axelsson B., Easton G., *A New View of Reality*, Routledge, London.
62. Håkansson H., Snehota I. (red.), 1995, *Developing Relationships in Business Networks*, Routledge, London.
63. Halpin D.W., Woodhead R., 1998, *Construction Management*, John Wiley & Sons, Inc.
64. Harbuck H.F., Basham D.L., Buhts R.E., 1994, *Partnering paradigm*, Journal of Management in Engineering, Vol. 10, No. 1, p. 23-27.
65. Hellard R.B., 1995, *Project partnering: principle and practice*, Thomas Telford, London.

66. Hendberg B., Dahlgren G., Hansson J., Olve N.G., 1994, *Imaginära organisationer* (Imaginary Organizations), Liber-Hermonds, Malmö.
67. Hutt M., Speh T., 1998, *Business Marketing Management: a Strategic View of Industrial and Organizational Markets*, Dryden Press, Orlando Fl.
68. Kacprzyk J., 2001, *Wieloetapowe sterowanie rozmyte*, WNT, Warszawa.
69. Kaluarachchi Y.D., Jones K., 2007, *Monitoring of a strategic partnering process: the Amphion experience*, Construction Management and Economics, Vol. 25, No. 10, p. 1053-1061.
70. Kaniewska-Sęba A., Leszczyński G., Pilarczyk B., 2006, *Badania marketingowe na rynku business-to-business*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków.
71. Kanter R.M., 1994, *Collaborative Advantage: The Art of Alliances*, Harvard Business Review, July-August.
72. Kapliński O., 2008, *Development and usefulness of planning techniques and decision making foundations on the example of construction enterprises in Poland*, Technological and Economic Development of Economy, Vol. 14, No. 4, s. 492-502.
73. Kapliński O., 2009, *Information technology in the development of the Polish construction industry*. Technological and Economic Development of Economy, Vol. 15, No. 3, s. 437-452.
74. Kapliński O. (red), 2007, *Metody i modele badań w inżynierii przedsięwzięć budowlanych*, Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Warszawa.
75. Kapliński O., 2008 b, *Usefulness and credibility of scoring methods in construction industry*, Journal of Civil Engineering and Management, Vol. 14, No. 1, s. 21-28.
76. Kapliński O., Werner W., Kosecki A., Biernacki J., Kuczarski F., 2002, *Current state and perspectives of research on construction management and mechanization in Poland*, Journal of Civil Engineering and Management, Vol. 8, No. 4, p. 221-230.
77. Kapliński O., Zavadskas E., 1997, *Expert systems for construction processes*, Statyba, Civil Engineering, Vol. 12, No. 4, p. 49-61.
78. Karagiannidis A., Moussiopoulos N., 1997, *Application of ELECTRE for the integrated management of municipal solid wastes in the Great Athens Area*, European Journal of Operational Research, Vol. 97, No. 3, p. 439-449.
79. Kasproicz T., 2006, *Construction Works Contingency Analysis*, 1st ICEC&IPMA Global Congress on Project Management, Ljubljana, Slovenia 23-26.04.2006.
80. Kasproicz T., 2007, *Inżynieria przedsięwzięć budowlanych [w:] Metody i modele badań w inżynierii przedsięwzięć budowlanych*, Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Warszawa, s. 35-78.
81. Klonowski Z., 1998, *Funkcje logistyczne w kompleksowo zintegrowanych systemach informatycznych zarządzania*, Materiały Międzynarodowej Konferencji Logistics'98, Katowice 21-22.05.1998, s. 223-238.

82. Koraltan S.B., Dikbas A., 2002, *An assessment of the applicability of partnering in the Turkish construction sector*, Construction Management and Economics, Vol. 20, No. 4, p. 315-321.
83. Kosecki A., 2008, *Kontraktowanie realizacji serii obiektów budowlanych*, [w:] *Technologia i zarządzanie w budownictwie*, Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, Seria: Studia i Materiały, Vol. 91, Nr 20, Wrocław, s. 89-95.
84. Kotler P., 2006, *Kotler o Marketingu. Jak tworzyć, zdobywać i dominować na rynkach*, Wydawnictwo Helion.
85. Kotler PH., 1994 a, *Marketing. Analiza, planowanie, wdrażanie i kontrola*, Gebertnet i S-ka, Warszawa.
86. Kotler PH., 1994 b, *Winning through Value Oriented Marketing*, Seminar, Marketing Institute of Singapore.
87. Krejner-Nowecka A., 2002, *Jakość partnerstwa a sukces outsourcingu w przedsiębiorstwie*, [w:] Romanowska M., Trocki M. [red.], *Przedsiębiorstwo partnerskie*, Difin, Warszawa, s. 130-135.
88. Kubal M.T., 1994, *Engineering quality in construction: partnering end TQM*, New York, McGraw-Hill.
89. Kululanga G.K., Kuotcha W., Mccaffer R., Edum-Fotwe F., 2001, *Construction contractors' claim process framework*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 127, No. 4, p. 309-314.
90. Kumaraswamy M.M., Ling F.Y.Y., Rahman M.M., Phng S.T., 2005, *Constructing relationally integrated teams*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 131, No. 10, p. 1076-1086.
91. Kumaraswamy M.M., Matthews J.M., 2000, *Improved subcontractor selection employing partnering principles*, Journal of Management in Engineering, Vol. 16, No. 3, p. 47-57.
92. Kuokka D., O'leardy D.E., Plant R., 1997, *Artificial intelligence and virtual organization*, Communication of the ACM, No. 1.
93. Kwan A.Y., Ofori G., 2001, *Chinese culture and successful implementation of partnering in Singapore's construction industry*, Construction Management and Economics, Vol. 19, No. 6, p. 619-632.
94. Larson E., Drexler J.A., 1997, *Barriers to project partnering: report from the firing line*, Project Management Journal, Vol. 28, No. 1, p. 46-52.
95. Latham M., 1994, *Constructing the Team: Final Report on Joint Review of Procurement and Contractual Arrangements in the UK Construction Industry*, Her Majesty's Stationery Office – HMSO, London.
96. Lazar F.D., 2000, *Project partnering: Improving the likelihood of win-win outcomes*, Journal of Management in Engineering, Vol. 16, No. 2, p. 71-83.
97. Leśniak A., 2008 a, *Współpraca partnerska generalnych wykonawców z podwykonawcami*, [w:] *Technologia i zarządzanie w budownictwie*, Prace Na-

- ukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, Seria: Studia i Materiały, Vol. 91, Nr 20, Wrocław, s. 105-112.
98. Leśniak A., 2008 b, *Współpraca partnerska z podwykonawcami w opiniach generalnych wykonawców*, Konferencja Krynicka, „Problemy naukowo-badawcze budownictwa”, Politechnika Białostocka, s. 497-504.
 99. Lipshitz R., Popper M., Friedmam V.J., 2002, *A multifacet model of organizational learning*, Journal of Applied Behavioral Science, Vol. 38, No. 1, p. 78-98.
 100. Love S., 1997, *Subcontractor partnering: I'll believe it when I see it*, Journal of Management in Engineering, ASCE 1997, Vol. 13, No. 5, p. 29-31.
 101. Mason J.R., 2007, *The views and experiences of specialist contractors on partnering in the UK*, Construction Management and Economics, Vol. 25, No. 5, p. 519-527.
 102. Masterman J.W.E., 1992, *An Introduction to Building Procurement Systems*, E&FN Spon.
 103. Matthews J., 1999, *Applying partnering in the supply chain*, [in:] Rowlinson S. McDermott P., *Procurement Systems, A guide to best practice in construction*, E&FN Spon, p. 252-275.
 104. Mączyńska E., 1994, *Ocena kondycji przedsiębiorstwa*, Życie Gospodarcze, Nr 38, 18.09.1994, s. 42-45.
 105. Mesárošová M., Mesároš P., Mesároš F., 2008, *Teória a prax marketingového výskumu*, VÚSI, Košice.
 106. Mitreğa M., 2005, *Marketing relacji. Teoria i praktyka*, CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa.
 107. Mitreğa M., (red.), 2007, *Marketing relacji na rynku business to business*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.
 108. Moore C., Mosley D., Slagle M., 1992, *Partnering: guidelines for win-win project management*, Project Management Journal, Vol. 23, No. 1, p. 18-21.
 109. Morgan R., Hunt S., 1994, *Relationship Marketing in the Era Network Competition*, Marketing Management, Vol. 3, No. 1, p. 18-28.
 110. Mrozek B., Mrozek Z., 2004, *MATLAB i Simulink, poradnik użytkownika*, HELION, Gliwice.
 111. Mróz T.M., Thiel T., 2005, *Evaluation of a heating system for buildings using multiple criteria decision analysis*, Archives of Civil Engineering, Vol. 51, No. 2, p. 281-298.
 112. Murray M., Langford D., Hardcastle C., Tookey J., 1999, *Organisational design*, [in:] Rowlinson S. McDermott P., *Procurement Systems, A guide to best practice in construction*, E&FN Spon, p. 83-118.
 113. Nedo, *Partnering: contracting without conflict*, 1991, National Economic Development Office, London.

114. Ng S.T., Rose T.M., Mak M.Y., Chen S.E., 2002, *Problematic issues associated with project partnering – the contractor perspective*, International Journal of Project Management, Vol. 20, No. 6, p. 437-449.
115. Nowak M., 2004, *Metody ELECTRE w deterministycznych i stochastycznych problemach decyzyjnych*, Decyzje, Nr 2, s. 35-65.
116. Nyström J., 2008, *A quasi-experimental evaluation of partnering*, Construction Management and Economics, Vol. 26, No. 5, s. 531-541.
117. Nyström J., 2005, *The definition of partnering as a Wittgenstein family resemblance concept*, Construction Management and Economics, Vol. 23, No. 6, p. 473-481.
118. Olczak A., Urbaniak M., 2006, *Marketing B2B w praktyce gospodarczej*, Difin, Warszawa.
119. Otto J., 1999, *Marketing relacji. Koncepcja i stosowanie*, Zeszyty Naukowe Politechniki Łódzkiej, Nr 830, Łódź.
120. Pabian A., 1993, *Czynniki sukcesu polskiego przedsiębiorstwa budowlanego na rynku*, Konferencja Naukowa, *Działalność budowlana w warunkach gospodarki rynkowej*, Janowice, 8–10.12.1993, s. 169-173.
121. Pabian A., 1999, *Marketing w budownictwie*, *Poradnik przedsiębiorcy budowlanego*, COIB, Warszawa.
122. Pabian A., 1998, *Uwarunkowania sukcesu przedsiębiorstwa na rynku*, Politechnika Częstochowska.
123. Pająk M., Sobotka A., 2008, *Metoda wielokryterialnego wyboru technologii wzmocnienia posadowienia budynku*, [w:] *Technologia i zarządzanie w budownictwie*, Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, Seria: Studia i Materiały, Vol. 91, Nr 20, Wrocław, s. 113-120.
124. Pakora J., Hastings C., 1995, *Building partnerships: teamworking and alliances in the construction industry*, Construction Paper, No. 54, Chartered Institute of Building, Englemere, Ascot.
125. Pfeiffer B.M., 1996, *5. Workshop "Fuzzy Control"*, *Automatisierungstechnik*, Vol. 44, No. 3, p. 141-142.
126. Phua F.T.T., Rowlinson S., 2003, *Cultural differences as an explanatory variable for adversarial attitudes in the construction industry: the case of Hong Kong*, Construction Management and Economics, Vol. 21, No. 10, p. 777-785.
127. Phua F.T.T., Rowlinson S., 2004, *Operationalizing culture in construction management research: a social identity perspective in the Hong Kong context*, Construction Management and Economics, Vol. 22, No. 11, p. 913-925.
128. Piegat A., 2003, *Modelowanie i sterowanie rozmyte*, EXIT, Warszawa.
129. Plavsic A., 1994, *Preventing fraud while partnering*, Buildup December, p. 6.
130. Plebankiewicz E., 2009, *Contractor Prequalification Model Using Fuzzy Sets*, Journal of Civil Engineering and Management, Vol. 15, No. 4, p. 377-385.

131. Plebankiewicz E., 2010, *Construction Contractor Prequalification from Polish Clients' Perspective*, Journal of Civil Engineering and Management, Vol. 16, No. 1, p. 57-64.
132. Porter S., 1996, *Partnering 2 – Some practical matters*, Construction Law Journal, No. 1, s. 178-180.
133. Pratap R., 2007, *MATLAB 7 dla naukowców i inżynierów*, PWN, Warszawa.
134. Pryke S.D., 2004, *Analysing construction project coalitions: exploring the application of social network analysis*, Construction Management and Economics, Vol. 22, No. 10, p. 787-797.
135. Radziszewska-Zielina E., 2010b, *Analysis of the Partnering Relations of Polish, Slovak and Ukrainian Construction Enterprises*, Technological and Economic Development of Economy, Vol. 16, No. 3, p. 432-454.
136. Radziszewska-Zielina E., 2010a, *Analysis of the Impact of the Level of Partnering Relations on the Selected Indexes of Success of Polish Construction Enterprises*, Inżynieria i Gospodarka Budowlana – Engineering Economics, Vol. 21, No. 3, p. 324-335.
137. Radziszewska-Zielina E., 2008 a, *A building enterprise on the market*, Economics and Business Management, Journal for Economics Theory and Practice, Vol. 6, No. 1, p. 33-43.
138. Radziszewska-Zielina E., 2009 a, *Analiza możliwości kształtowania współpracy partnerskiej w budownictwie*, Budownictwo Przemysłowe, s. 18-29.
139. Radziszewska-Zielina E., 2008 b, *Badanie korzyści i barier w stosowaniu podejścia partnerskiego przez przedsiębiorstwa budowlane*, [w:] *Technologia i zarządzanie w budownictwie*, Prace Naukowe Instytutu Budownictwa Politechniki Wrocławskiej, Seria: Studia i Materiały, Vol. 91, Nr 20, Wrocław, s. 131-140.
140. Radziszewska-Zielina E., 2009 b, *Badanie relacji partnerskich w budownictwie*, Konferencja Krynicka, „Problemy naukowo-badawcze budownictwa”, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej w Kielcach, s. 747-754.
141. Radziszewska-Zielina E., 2008c, *Barriers to the application of the partnering approach by Polish construction enterprises*, [in:] *Quality, environment, health protection and safety management development trends*, International scientific conference, Slovak University of Technology in Bratislava, Quality Management Centre in Construction – CEMAKS, 02–06.09.2008c, Neum, Bosnia and Hercegovina, p. 261-266.
142. Radziszewska-Zielina E., 2010c, *Methods for selecting the best partner construction enterprise in terms of partnering relations*, Journal of Civil Engineering and Management, Vol. 16, No. 4, p. 510-520.
143. Radziszewska-Zielina E., 2006, *Metody badań marketingowych w budownictwie*, podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych, KNOW-HOW, Kraków.

144. Radziszewska-Zielina E., 2008d, *Modeling of the partnering relations of construction enterprises*, Quality Innovation Prosperity, Vol. 12, No. 2, p. 27-40.
145. Radziszewska-Zielina E., 2009c, *Wpływ relacji partnerskich na sukces przedsiębiorstwa budowlanego*, „Inżynieria procesów budowlanych”, konferencja naukowo-techniczna w Wiśle, Politechnika Śląska, s. 245-254.
146. Radziszewska-Zielina E., 2009d, *Związki partnerskie przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych*, Zeszyty Naukowe MWSE w Tarnowie, t. 2, *Zarządzanie rozwojem organizacji*, Vol. 13, Nr 2, s. 137-152.
147. RCF, 1995, *Trusting the team: the best practice guide to partnering in construction*, Center for strategic Studies in Construction, Reading Construction Forum, Reading.
148. Ritz G.J., 1994, *Total Construction Project Management*, McGraw-Hill International Editions.
149. Rogers M., Bruen M., 1998, *Choosing realistic values of indifference, preference and veto thresholds for use with environmental criteria within ELECTRE*, European Journal of Operational Research, Vol. 107, No. 3, p. 542-551.
150. Romanowska M., 1997, *Alianse strategiczne przedsiębiorstw*, PWE, Warszawa.
151. Romanowska M., Trocki M. (red.), 2002, *Przedsiębiorstwo partnerskie*, Difin, Warszawa.
152. Roy B., Bouyssou D., 1993, *Aide Multicritère à la Décision: Méthodes et Cas*, Economica, Paris.
153. Roy B., 1990, *Wielokriterialne wspomaganie decyzji*, WNT, Warszawa.
154. Rydel M., Ronkowski, 1995, *Marketing partnerski*, Marketing i Rynek, Nr 9.
155. Sacks R., Harel M., 2006, *An economic game theory model of subcontractor resource allocation behavior*, Construction Management and Economics, Vol. 24, No. 8, p. 869-881.
156. Sanders S.R., Moore M.M., 1992, *Perceptions of partnering in the public sector*, Project Management Journal, Vol. 22, No. 4, p. 13-19.
157. Schultzel H.J., Unruh V.P., 1996, *Successful partnering*, John Wiley, New York.
158. Shields R., West K., 2003, *Innovation in clean-room construction: a case study of co-operation between firms*, Construction Management and Economics, Vol. 21, No. 6, p. 337-344.
159. Sierpińska M., Jachna T., 1997, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, PWN, Warszawa.
160. Sobotka A., Biruk S., Jaśkowski P., 2007, *Model organizacji wirtualnej przedsiębiorstwa budowlanego*, [w:] Kapliński O., *Metody i modele badań w inżynierii przedsięwzięć budowlanych*, Monografia, Nr 57, Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Warszawa s. 369-391.

161. Starzyk E., Juszczak M., Kozik R., 2007, *Analiza strategiczna przedsiębiorstwa budowlanego i jego otoczenia*, Politechnika Krakowska, Kraków.
162. Sulejewicz A., 1997, *Partnerstwo strategiczne: modelowanie współpracy przedsiębiorstw*, SGH, Warszawa.
163. Świątowiec J., 2006, *Więzi partnerskie na rynku przedsiębiorstw*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
164. Tam C.M., Tong T.K.L., Lau C.T., 2003, *ELECTRE III in evaluating performance of construction plants: case study on concrete vibrators*, Construction Innovation, Vol. 3, No. 1, p. 45-61.
165. Tang W., Duffield C.F., Young D.M., 2006, *Partnering mechanism in construction: an empirical study on the Chinese construction industry*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 132, No. 3, p. 217-229.
166. Tavistock Institute, 1997, *The lost world: virtual organisation in the UK building industry*, p. 44-50.
167. Thiel T., Mróz T., 2001, *Application of Multi-Criterion Decision Aid Method in Designing Heating Systems for Museum Buildings*, Informatica, Vol. 12, No. 1, p. 133-146.
168. Thiel T., 2006, *A proposal of defining participant preferences in a decision aiding process with the participant representing a collective body*, Technological and Economic Development of Economy, Vol. 12, No. 3, p. 257-262.
169. Thiel T., 2008, *Determination of the relative importance of criteria when the number of people judging is a small sample*, Technological and Economic Development of Economy, Vol. 14, No. 4, p. 566-577.
170. Thiel T., 1996, *Metodyczne aspekty wielokryterialnego wspomaganie decyzji w inżynierii produkcji budowlanej*, rozprawa doktorska, Politechnika Poznańska, Poznań.
171. Thiel T., 2007, *Wielokryterialne wspomaganie decyzji w planowaniu przedsięwzięć*, [w:] Kapliński O. (red.), *Metody i modele badań w inżynierii przedsięwzięć budowlanych*, Monografia, Nr 57, Komitet Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN, Warszawa, s. 303-330.
172. Turskis Z., 2008, *Multi-attribute contractors ranking method by applying ordering of feasible alternatives of solutions in terms of preferability technique*, Technological and Economic Development of Economy, Vol. 14, No. 2, p. 224-239.
173. Trzaskalik T. (red), 2006, *Metody wielokryterialne na polskim rynku finansowym*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
174. Uher T., 1994, *Partnering in construction*, School of Building, University of New South Wales, Kensington, NSW.
175. Urbaniak M., 2003, *Wizerunek dostawcy na rynku dóbr produkcyjnych*, Uniwersytet Łódzki, Łódź.

176. Ulubeyli S., Kazaz A., 2009, *A Multiple Criteria Decision-Making Approach to the Selection of Concrete Pumps*, Journal of Civil Engineering and Management, Vol. 15, No. 4, p. 369-376.
177. Ulubeyli S., Manisali E., Kazas A., 2010, *Subcontractor Selection Practices in International Construction Projects*, Journal of Civil Engineering and Management, Vol. 16, No. 1, p. 47-56.
178. Ustinovichius L., Zavadskas E.K., Lunkevichius S., Shevchenko G., 2006, *Multiple Criteria Analysis for Assessing the Investment Projects in Rural Property Revitalization*, International Conference on Operational Research: Simulation and Optimization in Business and Industry, May 17-20, Tallinn, Estonia, p. 194-195.
179. Walter A., Ritter TH., Gemunden H.G., 2001, *Value Creation in Buyer-Seller Relationships*, Industrial Marketing Management, Vol. 30, No. 4, p. 365-377.
180. Webster F.E., 1992, *The Changing role of Marketing in the Corporation*, Journal of Marketing, Vol. 56, No. 4, p. 1-17.
181. Witczak O. (red.), 2008, *Budowanie związków z klientami na rynku business to business*, CeDeWu, Warszawa.
182. Wojciechowski T., 2003, *Marketing na rynku środków produkcji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
183. Wong P.S.P., Cheung S.O., Ho P.K.M., 2005, *Contractor as trust initiator in construction partnering – prisoner's dilemma perspective*, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 131, No. 10, p. 1045-1053.
184. Wood G.D., Ellis C.T., 2005, *Main contractor experiences of partnering relationships on UK construction projects*, Construction Management and Economics, Vol. 23, No. 3, p. 317-325.
185. Yeung J.F.Y., Chan A.P.C., Chan D.W.M., 2008, *Establishing quantitative indicators for measuring the partnering performance of construction projects in Hong Kong*, Construction Management and Economics, Vol. 26, No. 3, p. 277-301.
186. Yeung J.F.Y., Chan A.P.C., Chan D.W.M., Li L.K., 2007, *Development of a partnering performance index (PPI) for construction projects in Hong Kong: a Delphi study*, Construction Management and Economics, Vol. 25, No. 12, p. 1219-1237.
187. Zavadskas E.K., 1987, *Complex Evaluation and Selection of Resource-Saving Decisions in Construction*, Mokslas, Vilnius.
188. Zavadskas E.K., 1987, *The grounds of rational choice of the upper floor construction on taking into account some criteria*, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej, s. Budownictwo Łądowe, Nr 30, s. 141-149.
189. Zavadskas E.K., Ustinovichius L., Stasiulionis A.A., 2004, *Multicriteria Evaluation of Commercial Construction Projects for Investment Processes*, Journal of Civil Engineering and Management Vol. 3, 10, No. 2, p. 151-166.

190. Zima K., 2006, *Ocena inwestycji budowlanej z wykorzystaniem informacji niedokładnych*, Technologia i Zarządzanie w Budownictwie, Prace naukowe Instytutu Budownictwa, Studia i Materiały, Vol. 87, Nr 18, Politechnika Wroclawska, Wrocław, s. 255-262.
191. Zima K., 2007, *Analiza deweloperskich przedsięwzięć budowlanych z zastosowaniem logiki rozmytej*, praca doktorska, Politechnika Krakowska.

Ustawy

1. Ustawa z dnia 2 lipca 2004 r. *o swobodzie działalności gospodarczej* (DzU 2004, nr 173, poz. 1807).
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (DzU 1994, nr 89, poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami.
3. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. *Prawo zamówień publicznych* tekst ujednolicony przez Urząd Zamówień Publicznych 20 listopada 2007 (DzU 2007, nr 223, poz. 1655) wraz z późniejszymi zmianami.

Strony internetowe

1. Ročenka slovenského stavebníctva 2009, ÚEOS – Komercia, a.s., www.statistics.sk.

Streszczenie

Temat relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych jest aktualny i stosunkowo nowy. W przypadku branż charakteryzujących się dużym stopniem złożoności i dynamiką zmian w technologii, jak to występuje w budownictwie, obserwuje się dążenie do tworzenia bardzo ścisłych i trwałych związków pomiędzy przedsiębiorstwami na rynku instytucjonalnym. Jeżeli relacje pomiędzy uczestnikami przedsięwzięcia budowlanego będą partnerskie, usprawni to jego realizację, obniży koszty i poprawi jakość wykonania. Literatura krajowa dotycząca relacji partnerskich w budownictwie jest bardzo uboga. Literatury zagranicznej z tej dziedziny jest znacznie więcej.

Autorka przeprowadziła badania kwestionariuszowe metodą wywiadu w polskich, słowackich i ukraińskich przedsiębiorstwach budowlanych. Zbadała znaczenie wagi i wpływ podmiotów otoczenia na funkcjonowanie przedsiębiorstw budowlanych, stosowanie podejścia partnerskiego w ramach jednego przedsięwzięcia budowlanego oraz partnerstwa strategicznego, korzyści i bariery w tworzeniu relacji partnerskich oraz wpływ relacji partnerskich na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstw budowlanych.

Zrealizowanym zasadniczym celem pracy było opracowanie metody diagnozowania i sterowania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych na rynkach instytucjonalnych oraz metody wyboru najlepszego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej. Diagnozę relacji przedsiębiorstw budowlanych z czterema podstawowymi podmiotami rynku przeprowadzono dla wybranych regionów Polski, Słowacji i Ukrainy. Sterowanie relacjami partnerskimi oraz wybór najlepszego ze względu na współpracę partnerską innego przedsiębiorstwa do współpracy podjęto z pozycji dowolnego przedsiębiorstwa budowlanego. W opracowanej metodzie oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych, wykorzystanej do diagnozy relacji partnerskich w wybranych regionach, zastosowano statystykę oraz teorię zbiorów rozmytych, natomiast w opracowanym systemie oceny własnych relacji partnerskich przez dowolne przedsiębiorstwo budowlane zastosowano sterowanie rozmyte metodą Mamdaniego. W metodzie wyboru optymalnego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej zastosowano metodę wielokryterialną ELECTRE III.

Efektym praktycznym jest opracowanie systemu informatycznego do zarządzania relacjami partnerskimi pomiędzy uczestnikami przedsięwzięć budowlanych, który ma wspomagać system decyzyjny dowolnego przedsiębiorstwa budowlanego odnośnie do współpracy partnerskiej.

RESEARCH ON PARTNERING RELATIONS IN CONSTRUCTION COMPANIES

Summary

The issue of partnering relations in construction companies is current and relatively new. In a sector which is characterised by a large degree of complexity and dynamicity of technological change, as is the case in construction, attempts to create very close and lasting relationships between enterprises and the institutional market may be observed. If the relationships between participants in a construction venture are partnering relations, this will make its execution more efficient, decrease costs, and improve the quality of the work. The Polish literature on partnering relations in construction is very sparse. There is considerably more on the topic in the foreign literature.

The author conducted questionnaire research using the interview method in Polish, Slovak, and Ukrainian construction enterprises. The weight and influence of operators in the environment on the function of construction enterprises was investigated, as were the use of the partnering approach within an individual construction firm and strategic partnering, the benefits and obstacles in creating partnering relations, and the effect of partnering relations on selected indicators of success for construction enterprises.

The fundamental goal of the research was to draw up a method for analysing and steering the partnering relations of construction enterprises in institutional markets, as well as a method for selecting the best construction firm for partnering co-operation. The analysis of the relations between construction enterprises and four basic market operators was conducted for selected regions of Poland, Slovakia, and Ukraine. The control of partnering relations and the selection of the best enterprise for partnering co-operation was carried out from the position of any given construction firm. In the method drawn up for evaluating the partnering relationships for construction enterprises which was used to analyse the partnering relations in selected regions, statistics and fuzzy set theory were used, while in the system for evaluating the construction company's own partnering relations Mamdani's fuzzy control method was applied. In the method for selecting the optimal construction enterprise for partnering relations, the ELECTRE III multicriteria method was used.

The practical result is the drawing up of an IT system for managing partnering relations between participants in construction ventures which aids the decision-making system of any given construction enterprise in partnering co-operation.

UNTERSUCHUNG DER PARTNERSCHAFTLICHEN VERHÄLTNISSE VON BAUUNTERNEHMEN

Zusammenfassung

Das Thema der Partnerschaftsverhältnisse von Bauunternehmen ist aktuell und verhältnismäßig neu. Im Falle von Branchen, die durch einen hohen Komplexitätsgrad und durch die Änderungsdynamik in Bezug auf die Technologien charakterisiert sind, wie das im Bauwesen der Fall ist, beobachtet man ein Bestreben danach, sehr enge und dauerhafte Verbindungen zwischen den Unternehmen auf dem institutionellen Markt zu bilden. Wenn die Verhältnisse zwischen Teilnehmern eines Bauvorhabens partnerschaftlich sind, führt dies zu wirksamerer Durchsetzung, niedrigeren Kosten und einer besseren Qualität der Ausführung. Die polnische Literatur in Bezug auf die Partnerschaftsverhältnisse im Bauwesen ist sehr bescheiden. Viel mehr zu diesem Thema bieten ausländische Quellen.

Die Autorin hat Fragebogenuntersuchungen durchgeführt und stützte sich auf die Methode der Umfragen, die sie bei polnischen, slowakischen und ukrainischen Bauunternehmen durchgeführt hatte. Sie untersuchte die Bedeutung des Gewichtes und des Einflusses der benachbarten Unternehmen auf die Tätigkeit der Bauunternehmen, weiterhin die Bedeutung des Vorgehens in Anlehnung an die partnerschaftlichen Beziehungen im Rahmen eines Bauvorhabens sowie der strategischen Partnerschaft, darüber hinaus die Vorteile und Barrieren bei der Herausbildung der partnerschaftlichen Verhältnisse sowie den Einfluss der partnerschaftlichen Beziehungen auf die gewählten Koeffizienten des Erfolges von Bauunternehmen.

Der grundsätzliche und festgesetzte Zweck der Arbeit war die Ausarbeitung einer Methode der Diagnostik und der Steuerung der partnerschaftlichen Beziehungen der Bauunternehmen auf den institutionellen Märkten sowie einer Methode der Auswahl des besten Bauunternehmens für die Zusammenarbeit. Die Diagnose der Verhältnisse zwischen Bauunternehmen und den vier grundlegenden Markträgern wurde für ausgewählte Regionen Polens, der Slowakei und der Ukraine durchgeführt. Die Steuerung der partnerschaftlichen Verhältnisse und die Wahl des hinsichtlich der partnerschaftlichen Zusammenarbeit besten Unternehmens wurde vom Standpunkt eines beliebigen Bauunternehmens getroffen. In der ausgearbeiteten Methode der Begutachtung der partnerschaftlichen Verhältnisse der Bauunternehmen, die dann zur Diagnose der partnerschaftlichen Verhältnisse in den gewählten Regionen genutzt wurde, wurde die Statistik sowie die Theorie der unscharfen Mengen angewendet. In dem ausgearbeiteten Begutachtungssystem eigener partnerschaftlicher Verhältnisse durch ein beliebiges Bauunternehmen wurde die unscharfe Steuerung nach der Mamdani-Methode angewendet. In der Methode der Auswahl des optimalen Bauunternehmens für die partnerschaftliche Zusammenarbeit wurde die Methode mehrerer Kriterien ELECTRE III angewendet.

Ein praktisches Ergebnis ist die Erarbeitung des Informatiksystems zur Verwaltung der partnerschaftlichen Verhältnisse zwischen den Teilnehmern der Bauvorhaben. Dieses System soll das Entscheidungssystem eines beliebigen Bauunternehmens im Bereich der partnerschaftlichen Zusammenarbeit unterstützen.