

Badania relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych

Dr hab. inż. Elżbieta Radziszewska-Zielina

Zakład Technologii i Organizacji Budownictwa
Instytut Zarządzania w Budownictwie i Transporcie
Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej

Partnerstwo w budownictwie

To stosunkowo nowy trend w podejściu do realizacji przedsięwzięć budowlanych.

Partnerstwo, w odróżnieniu od konkurencji, charakteryzuje się nie walką lecz współpracą.

Rozbieżność interesów zastępuje wola dzielenia się wspólnym sukcesem w realizacji przedsięwzięcia budowlanego.

Przedsiębiorstwa współpracują mając na uwadze osiągnięcie założonego rezultatu i obopólne korzyści.

Cele

- Opracowanie diagnozy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach,
- Zbadanie korzyści ze współpracy partnerskiej w budownictwie oraz sprawdzenie czy istnieje wpływ poziomu relacji partnerskich na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego na rynku,
- Opracowanie systemu sterowania relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego,
- Opracowanie metody wyboru najlepszego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej spośród grupy przedsiębiorstw rozpatrywanych.

Problemy badawcze

- 1) Problemy rozpatrywane w odniesieniu do przedsiębiorstw budowlanych z badanych regionów :
- 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.

Problemy badawcze

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.

Zastosowano

- ◉ logikę rozmytą,
modelowanie i sterowanie rozmyte
- ◉ analizę statystyczną,
modele korelacji i regresji
- ◉ analizę wielokryterialną,
metodę ELECTRE III, AHP, BIPOLAR

Współpraca partnerska w budownictwie - definicja

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 partnerskie. Relacja taka opiera się na zaufaniu, oddaniu wspólnym celom oraz zrozumieniu wzajemnych, indywidualnych oczekiwań i wartości.

Spodziewane korzyści to zwiększona skuteczność działania, obniżenie kosztów, więcej okazji do innowacji i ciągłe polepszanie jakości towarów i usług.

(Construction Industry Institute, USA, w raporcie z 1991 roku pt. „W poszukiwaniu doskonałej współpracy partnerskiej”, s. IV).

Tabela 1. Charakterystyka parametrów relacji przedsiębiorstwa budowlanego

Nazwa parametru	Relacje tradycyjne	Relacje partnerskie
A Podstawa składania zamówienia	Wybór ze względu na najniższą cenę	Podejście całościowe i wybór partnera min. ze względu na wysoką jakość usług i relacji, umiejętność rozwiązywania problemów, jego lojalność
B Liczba dostawców	Duża, konkurują oni ze sobą	Ograniczona do najlepszych partnerów
C Podejście do kontroli jakości usług	Każdorazowo inspekcja przez nabywcę przy odbiorze	Kontrola jakości przez dostawcę. Nabywca ma zaufanie do sprawdzonego partnera
D Podział kosztów	Nabywca przejmuje oszczędności kosztów więc dostawca je ukrywa Strategia win-lose	Precyzyjne określenie udziału w kosztach, zysku i ryzyku związanym z realizacją kontraktu Strategia win-win
E Adaptacja do zmian rynkowych	Nabywca sam określa reakcje na zmieniające się warunki rynkowe	Nabywca i dostawca wspólnie opracowują plan adaptacji
F Uczestnictwo w nowej ofercie przeds.	Brak	Aktywne, wspólne dążenie do stałego udoskonalania usług

Tabela 1.-c.d.

G Wzajemne relacje	Czysto formalne, handlowe, oparte na umowach	Często nieformalne, oparte na zaufaniu, partnerska współpraca
H Sposób komunikowania się	Komunikacja minimalna ograniczona do zamówień i reklamacji, wymuszona procedurami	Komunikacja otwarta, inicjowana obustronnie, spontaniczna, zarówno osobista jak i pisemna czy telefoniczna
I Dzielenie się inform.	Ograniczony przepływ informacji	Wymiana informacji. Otwarty, szybki przepływ informacji
J Rozwiązywanie konfliktów	Nabywca jednostronnie rozwiązuje konflikty	Wspólne rozwiązywanie konfliktów. Istnieje mechanizm rozwiązywania konfliktów
K Normy, reguły postępowania	Brak wspólnych reguł Rozbieżne cele. Widoczna sztywność w zachowaniu	Wspólne wartości i cele. Dopasowanie się partnerów pod względem procedur, norm, zwyczajów
L Częstotliwość kontaktów	Pojedyncze kontakty	Powtarzające się trwałe kontakty, ciągłość relacji
M Podejście do problemów jakości	Wyłącznie skupienie się na jakości technicznej produktu	Kompleksowe podejście do problemów jakości. Ważna jakość relacji
N Zaufanie	Brak zaufania w biznesie	Widoczne zaufanie

Model badawczy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych

Przedsiębiorstwo budowlane pozostaje w relacji z czterema podstawowymi podmiotami otoczenia. Każda z tych relacji jest opisana przez 14 parametrów.

Dla każdego parametru relacji oraz podmiotu określa się jego ocenę ($o_1, o_2, \dots, o_{14}$).

Dla każdego parametru relacji określa się jego ważność ($w_1, w_2, \dots, w_{14}$) i wpływ na sukces przedsiębiorstwa budowlanego ($s_1, s_2, \dots, s_{14}$)

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

Relacje partnerskie przedsiębiorstwa budowlanego opisano przez funkcje:

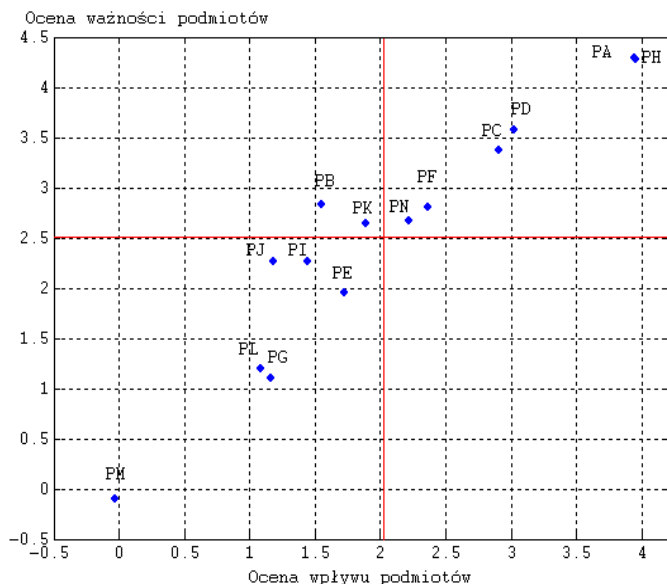
- $fr_1(o_1, o_2, \dots, o_{14}, w_1, w_2, \dots, w_{14})$ – oceny relacji z dostawcami materiałów,
- $fr_2(o_1, o_2, \dots, o_{14}, w_1, w_2, \dots, w_{14})$ – oceny relacji z dostawcami maszyn,
- $fr_3(o_1, o_2, \dots, o_{14}, w_1, w_2, \dots, w_{14})$ – oceny relacji z podwykonawcami/ głównymi wykonawcami,
- $fr_4(o_1, o_2, \dots, o_{14}, w_1, w_2, \dots, w_{14})$ – oceny relacji z inwestorami/ inwestorami zastępczymi,

Tabela 2. Dane statystyczne odnośnie przeprowadzonych badań kwestionariuszowych

Nazwa państwa i regionu	Powierzchnia km ²	Ilość mieszkańców	Ilość 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 (koszyckie i presowskie województwo)					
	14 751	1 573 000	610	75	3	168
Ukraina	województwo zakarpacie (Użgorod + okolice)					
	12 777	1 258 264	350	35	2	112

Σ **427**

Ocena ważności i wpływu podmiotów na działalność przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach



Rys. 1. Ocena ważności i wpływu podmiotów na działalność polskich przedsiębiorstw budowlanych

Podmiot	Nazwa podmiotu
PA	klienci przedsiębiorstwa budowlanego
PB	konkurencja - inne przedsiębiorstwa budowlane
PC	podwykonawcy i generalni wykonawcy
PD	dostawcy materiałów
PE	dostawcy maszyn budowlanych
PF	projektanci konstrukcji i architekci
PG	media zapewniające przekaz informacji np. w formie reklamy
PH	pracownicy firmy
PI	instytucje regulacyjne rządowe i branżowe (przepisy prawne , 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 budowlane, wyceny rzeczoznawcy)
PM	grupy nacisku (np. organizacje społeczne, ekologiczne)
PN	instytucje finansowe (banki, zakłady ubezpieczeń, giełdy)

Uzasadnione jest poddanie analizie relacji przedsiębiorstw budowlanych z 4 podmiotami:

- dostawcami materiałów,
- dostawcami sprzętu budowlanego,
- podwykonawcami i głównymi wykonawcami,
- inwestorami lub jego przedstawicielami.

We wszystkich analizowanych regionach zostały ocenione jako podmioty ważne i mające pozytywny wpływ na działalność przedsiębiorstwa budowlanego.

Wpływ relacji partnerskich na wybrane wskaźniki sukcesu przedsiębiorstwa budowlanego

Podejście uproszczone:

- O sukcesie przedsiębiorstwa budowlanego świadczy między innymi poziom wybranych trzech wskaźników, które oceniają konkurencyjność i jakość usług.

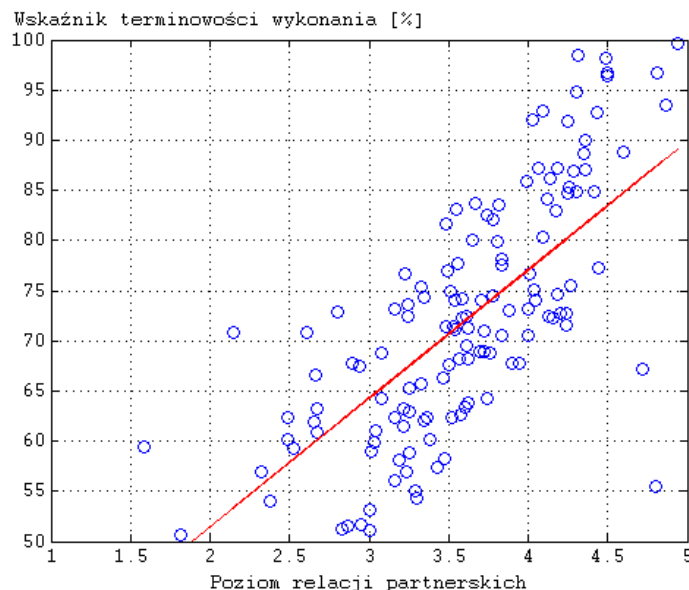
Hipoteza:

- Przedsiębiorstwa budowlane, które mają relacje partnerskie na wyższym poziomie mają również wyższe wybrane wskaźniki sukcesu niż przedsiębiorstwa, które mają relacje partnerskie na niższym poziomie.

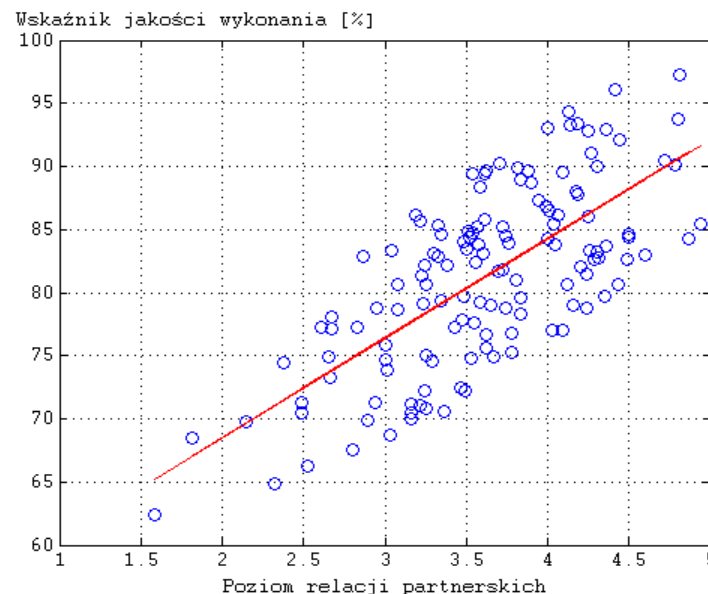
Tabela 3. Wybrane wskaźniki mogące świadczyć o sukcesie przedsiębiorstwa budowlanego

Nazwa wskaźnika	Definicja wskaźnika	Pożądana wartość	Osiągnięte cele
Wskaźnik konkurencyjności ofert	Procentowy udział liczby zamówień w następstwie przedstawionych ofert w stosunku do liczby złożonych ofert Analiza roczna	Im wyższa wartość w % tym lepiej	Skuteczność przygotowanych ofert
Wskaźnik terminowości wykonania	Procentowy udział liczby odbiorów zgłaszanych w terminie w stosunku do liczby 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

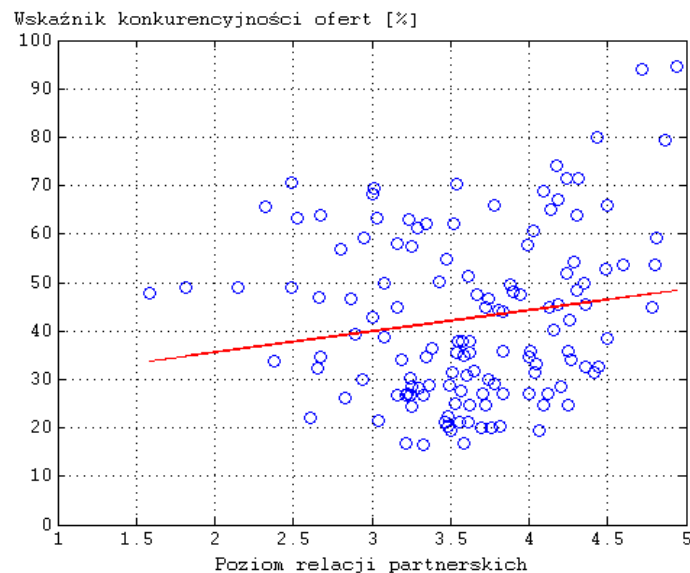
a)



b)



c)



Rys.2. Regresja liniowa pomiędzy poziomem relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych a

- a) wskaźnikiem terminowości wykonania
- b) wskaźnikiem jakości wykonania
- c) wskaźnikiem konkurencyjności ofert

W większości analizowanych przypadków otrzymano istotną zależność liniową pomiędzy poziomem relacji partnerskich przedsiębiorstwa a wybranym wskaźnikiem sukcesu. Najwyższe wartości istotności regresji otrzymano dla wskaźników: terminowość i jakość wykonania.

Korzyści z tworzenia relacji partnerskich

- 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,
- oszczędność czasu i pieniędzy (sprawne podejmowanie decyzji i lepsza kontrola),
- spadek ryzyka związanego z zakupem nowych usług,
- wsparcie promocyjne, szkolenia, wspólne prace nad nowymi produktami, poprawa jakości, rozwój i udoskonalenie usług.
- mniejsze ryzyko nieporozumień (otwarta komunikacja i strategie rozwiązywania problemów),
- większe szanse na finansowy sukces przedsięwzięcia budowlanego (podejście win-win, w którym wszyscy wygrywają).

Badanie barier w udanym partnerstwie w budownictwie:

Larson E. i Drexler J.A. (190 budowlanych przedsiębiorstw amerykańskich)

Radziszewska-Zielina (427 średnich i dużych przedsiębiorstw budowlanych z wybranych regionów Polski, Słowacji i Ukrainy).

Badano: „***Jakie są główne bariery utrudniające sukces w partnerstwie w inwestycjach budowlanych?***”

Oceniano pięć grup barier opisanych poprzez zestaw szczegółowych parametrów (28). Grupy barier:

1. zaufanie, postawa i bariery interpersonalne,
2. bariery dotyczące struktury przedsięwzięcia budowlanego,
3. bariery dotyczące procesu partnerstwa,
4. bariery dotyczące wiedzy i umiejętności,
5. bariery dotyczące zaangażowania.

Wnioski z przeprowadzonych badań – bariery partnerstwa

W badanych przedsiębiorstwach budowlanych w czterech krajach: USA, Polska, Słowacja, Ukraina jako jedne z dominujących (choć w różnych krajach z różnym natężeniem) zostały wskazane te same trzy bariery:

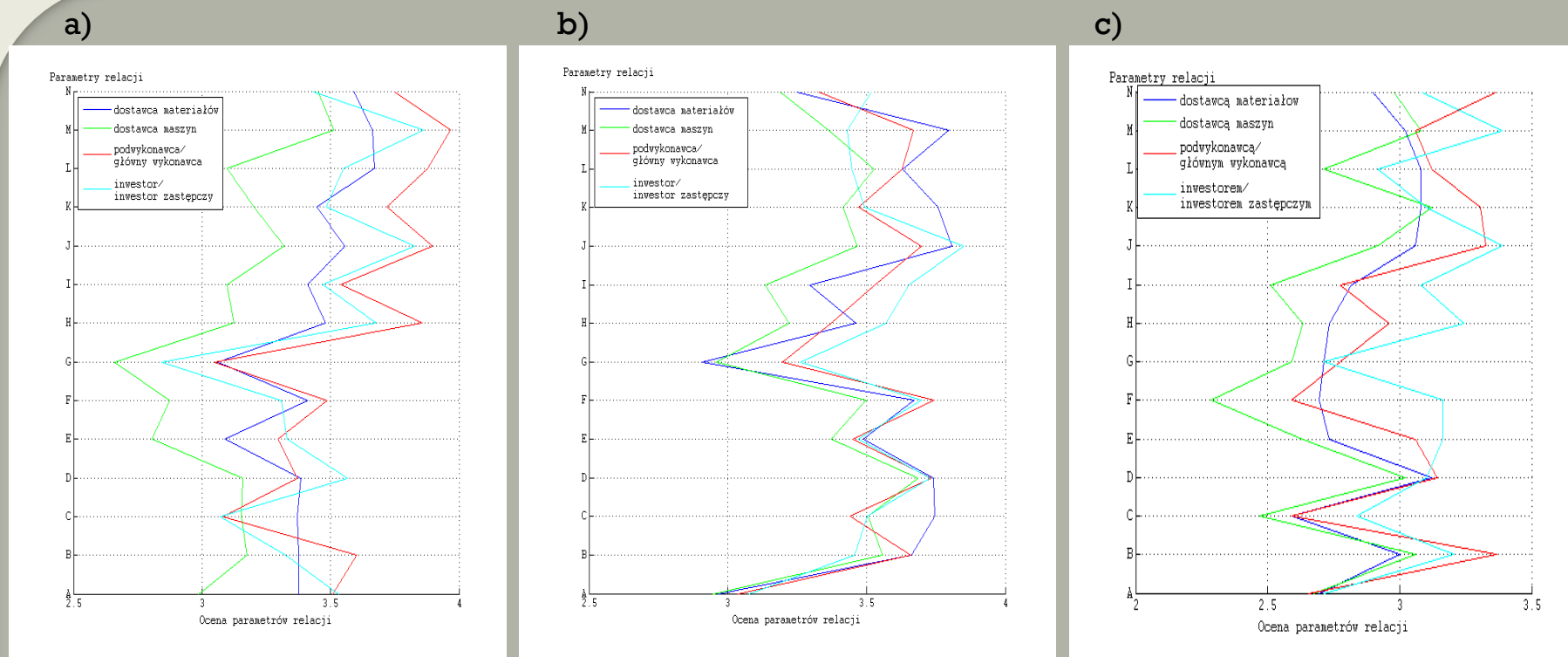
- brak zrozumienia zasad partnerstwa,
- zaufania,
- tradycyjny sposób zarządzania.

Bariery relacji partnerskich:

- gospodarka polska jest słabiej rozwinięta od gospodarek krajów zachodnich, mechanizmy rynku nie osiągnęły jeszcze wysokiego poziomu dojrzałości, w szczególności dotyczy to bardziej wymagających relacji pomiędzy przedsiębiorstwami jakimi są relacje partnerskie,
- podejście strategiczne wymaga podejścia długookresowego i na jego efekty 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 podejście partnerskie i w przeprowadzenie istotnych zmian w organizacji i kulturze przedsiębiorstwa.

Diagnoza relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych

- Parametry relacji A-N (tab. 1) oraz ich ważność była oceniana przez ekspertów z przedsiębiorstw budowlanych w skali od 1-5.
- Przeprowadzono analizę statystyczną zebranych danych, opracowano graficzną prezentację wyników.

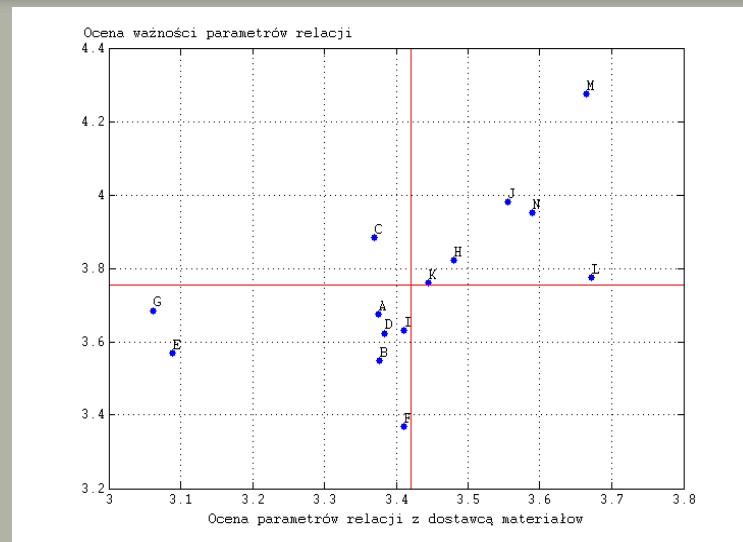
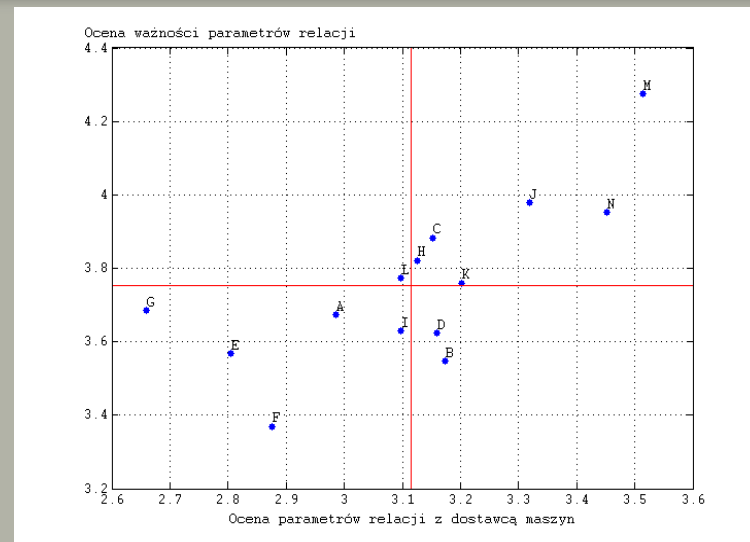
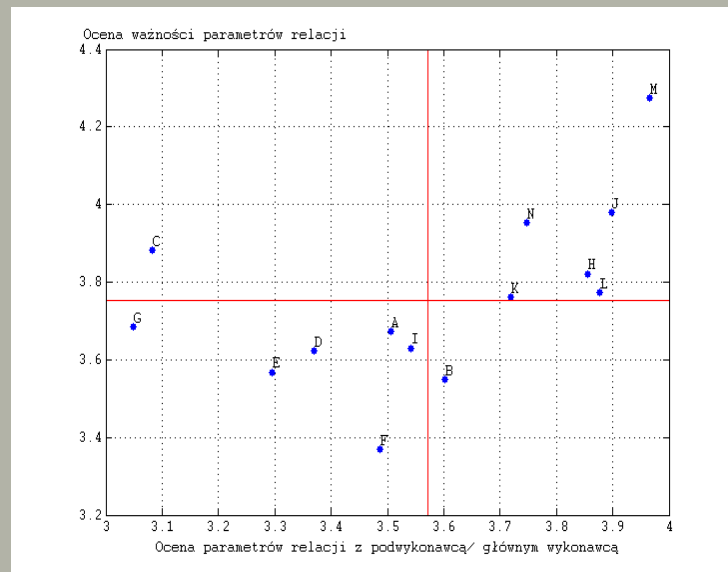
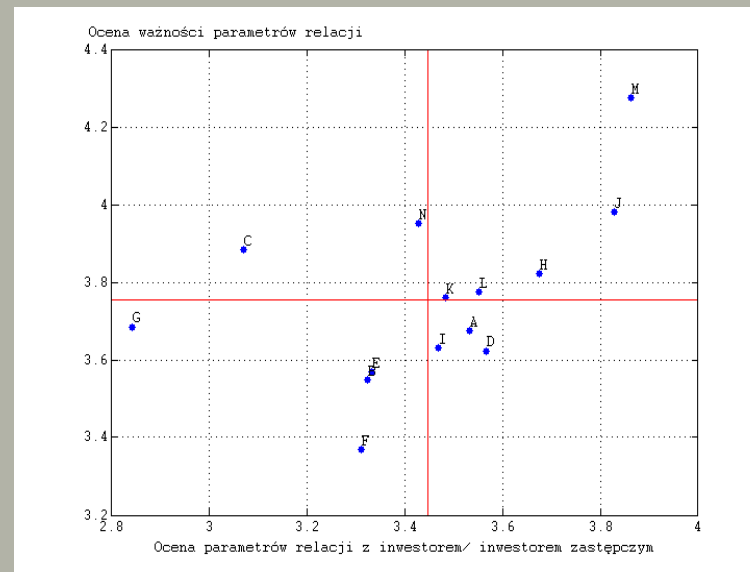


Tab.5. Oznaczenia parametrów relacji

Oznaczenia na rysunku	Nazwa parametru relacji
A	Podstawa składania zamówienia
B	Liczba dostawców
C	Podejście do kontroli jakości usług
D	Podział kosztów
E	Adaptacja do zmian rynkowych
F	Uczestnictwo w nowej ofercie przedsięb.
G	Wzajemne relacje
H	Sposób komunikowania się
I	Dzielenie się informacją
J	Rozwiązywanie konfliktów
K	Normy, reguły postępowania
L	Częstotliwość kontaktów
M	Podejście do problemów jakości
N	Zaufanie

Rys. 3. Profile oceny parametrów relacji przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach
a)Polski, b)Słowacji, c)Ukrainy
z czterema podmiotami na rynku instytucjonalnym

Analizując wykresy profili ocen można wstępnie stwierdzić, z którym podmiotem relacje są bardziej partnerskie niż z innym oraz ze względu na ile i na jakie parametry współpraca ta jest bardziej partnerska

A**B****C****D**

Rys. 4. Wykres rozrzutu parametrów relacji przedsiębiorstw budowlanych w województwie małopolskim z :
 A- dostawcami materiałów, B- dostawcami maszyn
 C- podwykonawcą/ głównym wykonawcą i D- inwestorem/ inwestorem zastępczym
 Parametry relacji A-N (oznaczenia parametrów w tab.5)

Profile oceny i wykresy rozrzutu - wnioski

Relacje przedsiębiorstw budowlanych są bardziej partnerskie w przypadku współpracy z podwykonawcami i generalnymi wykonawcami niż z pozostałymi podmiotami.

Parametr: **podejście do problemów jakości** (ważny, wysoko oceniany – powyżej średniej) **najsilniej wpływa na rozwój współpracy partnerskiej**. Należy szczególnie zadbać o niego w relacjach z poszczególnymi podmiotami, aby go nie pogorszyć. Warto w pierwszej kolejności **zadbać o podwyższenie poziomu parametru: podejście do kontroli jakości usług** (ważny, oceniany – poniżej średniej) w kierunku partnerskim.

Dla ocen ekspertów z przedsiębiorstw budowlanych poszczególnych 14 parametrów relacji z 4 podmiotami oraz ocen ważności tych parametrów, wyznaczono:

- wartości średnie,
- odchylenia standardowe,
- współczynniki zmienności

Analizując współczynniki zmienności zauważono, że większość z nich przyjmuje wysokie wartości od 0,2 do 0,5. Oznacza to:

- duże zróżnicowanie w badanej grupie, rozproszenie wyników
- ocena relacji z danym podmiotem jest trudna.

Do oceny parametrów relacji zdecydowano się zastosować logikę rozmytą.

Uzasadnienie zastosowania logiki rozmytej

Zbiory rozmyte nadają się do modelowania sytuacji:

- związanych z brakiem precyzji i niepełną informacją, pozwalają na wyrażenie w sposób formalny pojęć nieprecyzyjnych,
- z natury uznawanych za jakościowe,
- o parametrach opisowych, nie określonych ściśle, mających znaczenie przybliżone, intuicyjne.

W przypadku takich określeń jak relacje partnerskie, w pewnym stopniu, częściowo relacje partnerskie, brak relacji partnerskich (relacje tradycyjne) zastosowanie teorii zbiorów rozmytych jest uzasadnione.

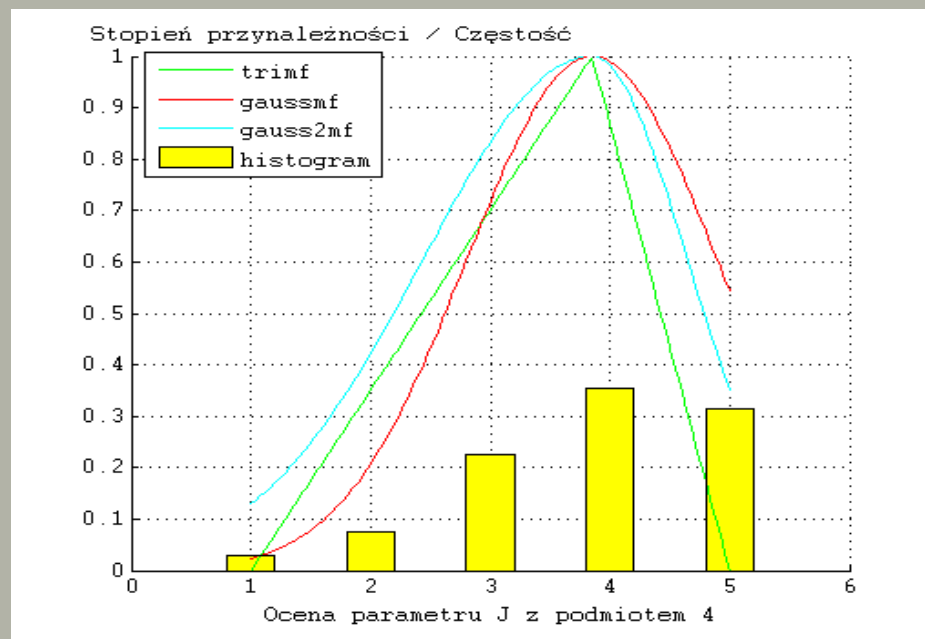
Dobór funkcji przynależności

- Oceniano stopień dopasowania kształtu różnych funkcji przynależności do opracowanych histogramów ocen ekspertów (168 wykresów).
- Szczegółową analizę danych przeprowadzono dla wybranych typów funkcji przynależności, które najlepiej odwzorowywały rozkłady ocen ekspertów:

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

- *gaussmf*:
$$f(x, a_{\sigma}, a_{sr}) = e^{-\frac{(x - a_{sr})^2}{2 \cdot a_{\sigma}^2}}$$

- *gauss2mf*:
$$f(x, a_{sr}, a_{\sigma}, a_{\gamma}) = \begin{cases} e^{-\frac{(x - a_{sr1})^2}{2 \cdot a_{\sigma1}^2}} & \text{dla } x < a_{sr} \\ 1 & \text{dla } x = a_{sr} \\ e^{-\frac{(x - a_{sr2})^2}{2 \cdot a_{\gamma2}^2}} & \text{dla } x > a_{sr} \end{cases}$$



Rys 5. Kształty wybranych funkcji przynależności dla przykładowych ocen parametrów relacji

Zastosowane działania rozmyte i metody defuzyfikacji

Działania rozmyte można definiować na różne sposoby.

Działanie *or*:

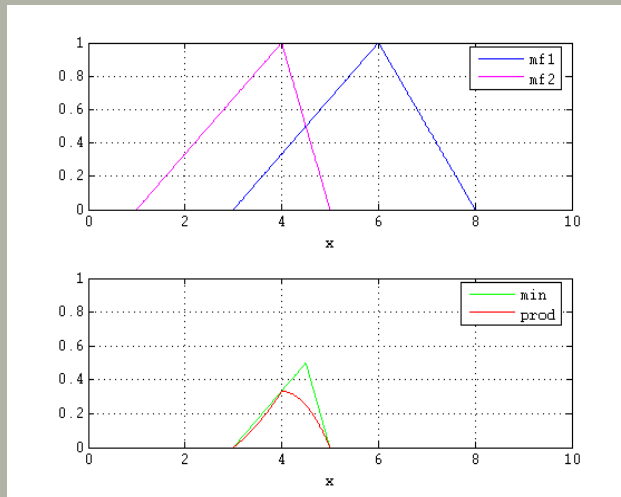
-typu *max*: $(mf_A \cup mf_B)(x) = \max\{mf_A(x), mf_B(x)\}$

-typu *probor*: $(mf_A \cup mf_B)(x) = mf_A(x) + mf_B(x) - mf_A(x) \cdot mf_B(x)$

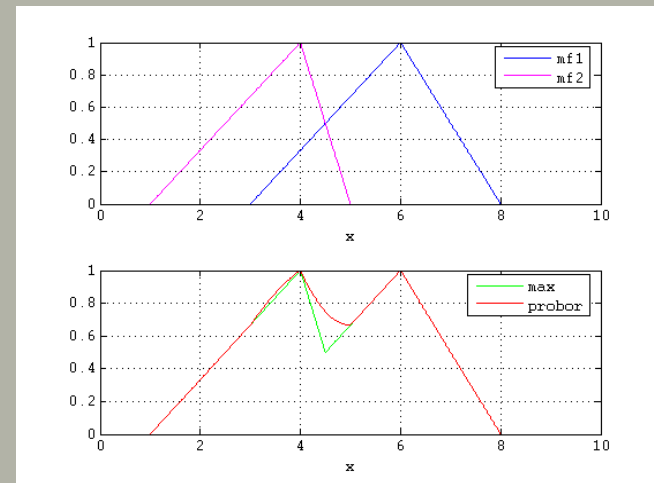
Działanie *and*

-typu *min*: $(mf_A \cap mf_B)(x) = \min\{mf_A(x), mf_B(x)\}$

-typu *product*: $(mf_A \cap mf_B)(x) = mf_A(x) \cdot mf_B(x)$



Rys. 6-7. Graficzna prezentacja typów działania *or*



Rys. 6-7. Graficzna prezentacja typów działania *and*

Tab. 6. Przyjęte do obliczeń metody, typy funkcji przynależności, defuzyfikacji, 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. Podobnie jak w 2. Dodatkowo określono rozmyty zbiór, który określa zadawalający 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>

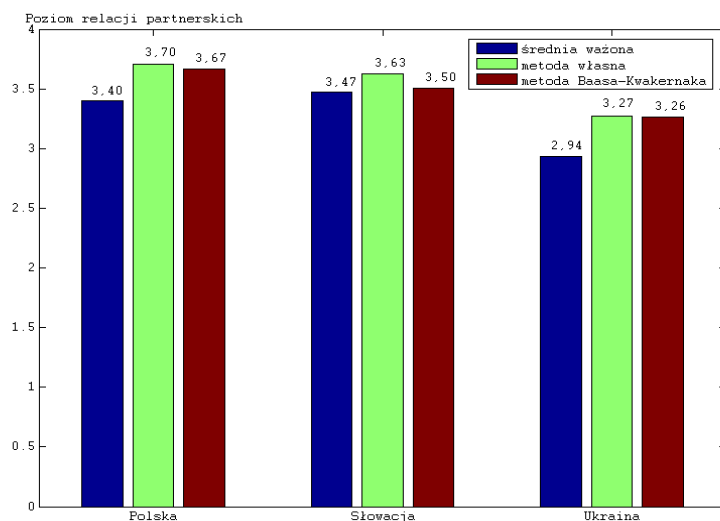
Wybór metody preferowanej

- Wyznaczono poszczególnymi metodami rozmytymi ocenę relacji partnerskich z poszczególnymi podmiotami dla przedsiębiorstw budowlanych z wybranych regionów.
- 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 a wynik uzyskany tą metodą uznać za najbardziej wiarygodny.

Wybór metody preferowanej

- Funkcja przynależności typu *gauss2mf* najlepiej odwzorowująca wykresy częstości odpowiedzi.
- Metoda defuzyfikacji *mom* (metoda środka maksimum) - umożliwia redukcję wpływu na ocenę końcową ocen skrajnych .
- Typ działań B czyli *product*, *probor* - najbardziej zbliżone do klasycznego iloczynu i sumy wykorzystywanych przy liczeniu średniej ważonej.
- Metoda druga - uwzględnia rozmyty charakter zarówno oceny parametru jak i jego ważności.
- Metodą preferowaną wyznaczono ocenę relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w analizowanych regionach w trzech krajach.
- Dla porównania wyznaczono ocenę relacji partnerskich w poszczególnych regionach również na bazie metody Bassa-Kwakernaaka oraz metodą statystyczną (średnia ważona).

Ocena relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach - wnioski



Rys.8. Ocena relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach wyznaczona różnymi metodami

- Dla wszystkich analizowanych regionów, ocena relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych wyznaczona metodą statystyczną jest niższa niż ocena relacji partnerskich wyznaczona dwoma wybranymi metodami opartymi na logice rozmytej.
- Maksymalna różnica pomiędzy wynikami uzyskanymi prezentowanymi metodami dla danego regionu wyniosła 0,4 dla ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych.
- Maksymalna różnica pomiędzy wynikami uzyskanymi dwoma metodami opartymi na logice rozmytej wyniosła 0,1.
- Wyniki uzyskane metodami statystycznymi i rozmytymi różnią się między sobą, natomiast wyniki uzyskane wybranymi metodami rozmytymi nie różnią się znacząco od siebie.

Diagnoza relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach -wnioski

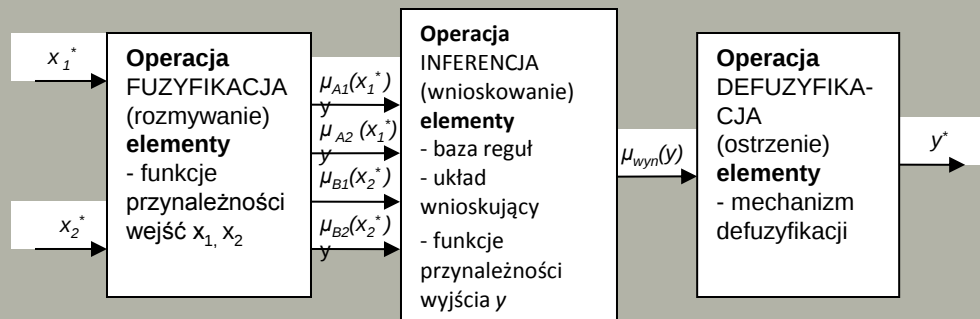
- Ocena relacji partnerskich polskich i słowackich przedsiębiorstw budowlanych jest podobna i oscyluje wokół oceny 3,5, wyznaczona preferowaną metodą własną wynosi odpowiednio dla polskich przedsiębiorstw budowlanych 3,7 i słowackich 3,63.

Oznacza to, że jest widoczna, ale jeszcze słabo, współpraca partnerska w budownictwie.

- Można zauważyć nieznacznie wyższy poziom relacji partnerskich polskich przedsiębiorstw budowlanych niż przedsiębiorstw słowackich.
- Ocena relacji partnerskich ukraińskich przedsiębiorstw budowlanych jest niższa niż w przedsiębiorstwach słowackich i ukraińskich i oscyluje wokół oceny 3,0. Wyznaczona preferowaną metodą własną wynosi 3,27.

Oznacza to, że ukraińskie przedsiębiorstwa budowlane nie podejmują widocznej współpracy partnerskiej, a jednocześnie relacje typowo tradycyjne też nie są wyraźnie widoczne.

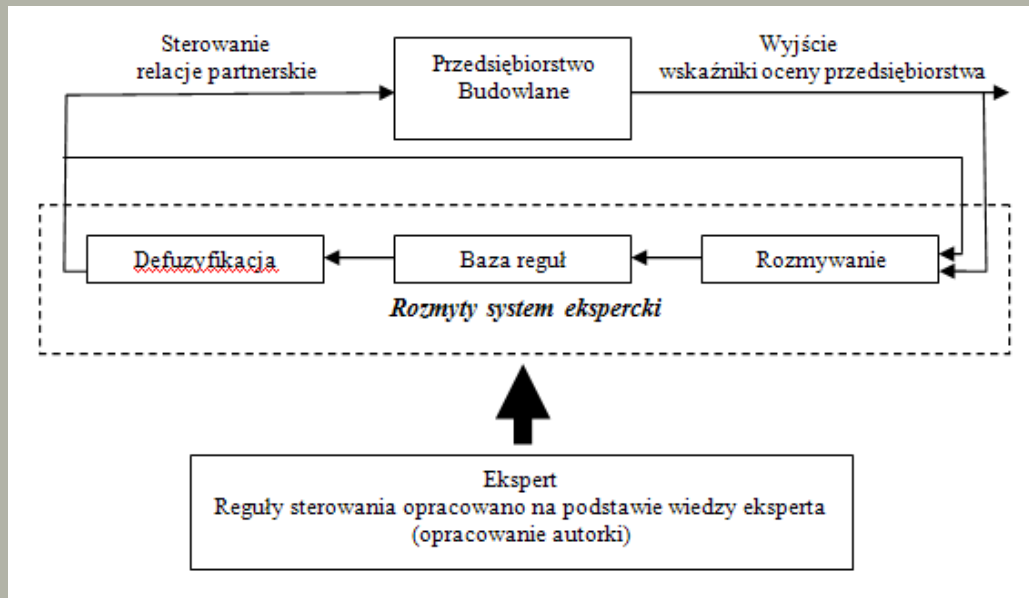
Projekt rozmytego systemu eksperckiego



Rys. 9. Struktura przykładowego systemu rozmytego o 2 wejściach i jednym wyjściu

Wejścia x_i^* przyjmuje się jako oceny parametrów relacji $O_A...O_N$, ważności $W_A...W_N$ oraz wpływu na sukces przedsiębiorstwa budowlanego $S_A...S_N$.

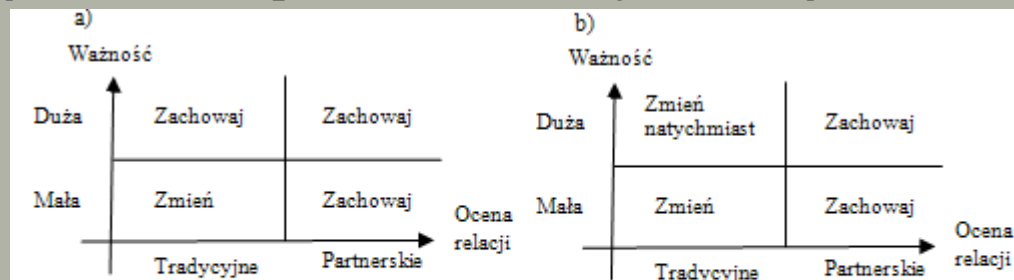
Wyjścia y_i^* to $Wn_A...Wn_N$ określają czy dany poziom relacji ze względu na poszczególne parametry $A \dots N$ powinien zostać zachowany, zmieniony czy zmieniony natychmiast oraz wyjście wn określające, który parametr należy zmienić w pierwszej kolejności.



Rys. 10. Schemat działania opracowanego rozmytego systemu eksperckiego

Tworzenie bazy reguł

- Jeżeli w danym przedsiębiorstwie relacje były partnerskie to powinny być zachowane.
- 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.
- Jeżeli 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 słaby, należy zaproponować ich zmianę na bardziej partnerskie. Może się wówczas okazać, że ich wpływ na sukces przedsiębiorstwa jest istotny.



Rys. 11. Schemat tworzenia bazy reguł dla przykładowego parametru w przypadku gdy:
a) – jego wpływ na sukces przedsiębiorstwa jest silny,
b) – jego wpływ na sukces przedsiębiorstwa jest słaby.

WYBÓR NAJLEPSZEGO POD WZGLĘDEM RELACJI PARTNERSKICH PRZEDSIĘBIORSTWA BUDOWLANEGO DO WSPÓŁPRACY

- Zastosowano algorytm metody ELECTRE III
- 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.

- Funkcje progowe równoważności:

$$q_k(x) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x=1 \\ 1 & \text{dla } x \in \{2,3,4,5\} \end{cases} \quad \text{dla kryteriów } f_k \text{ gdzie } k \in \{1,8,9,13\}$$
$$q_k(x) = 1 \quad \text{dla kryteriów } f_k \text{ gdzie } k \in \{2,4\}$$
$$q_k(x) = 0 \quad \text{dla kryteriów } f_k \text{ gdzie } k \in \{3,5,6,7,10,11,12,14\}$$

- Funkcje progowe silnej preferencji:

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

- Funkcje progowe weta:

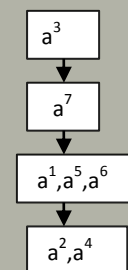
$$v_k(x) = \begin{cases} 4 & \text{dla } x \in \{1\} \\ 5 & \text{dla } x \in \{2,3,4,5\} \end{cases} \quad \text{dla kryteriów } f_k \text{ gdzie } k \in \{11,12,14\}$$
$$v_k(x) = 5 \quad \text{dla kryteriów } f_k \text{ gdzie } k = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13\}$$

PRZYKŁAD

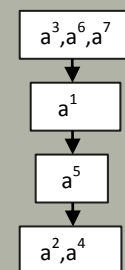
Dane z badanych przedsiębiorstw

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

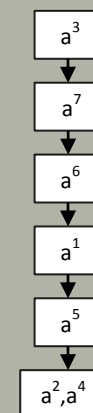
Destylacja zstępująca



Destylacja wstępująca



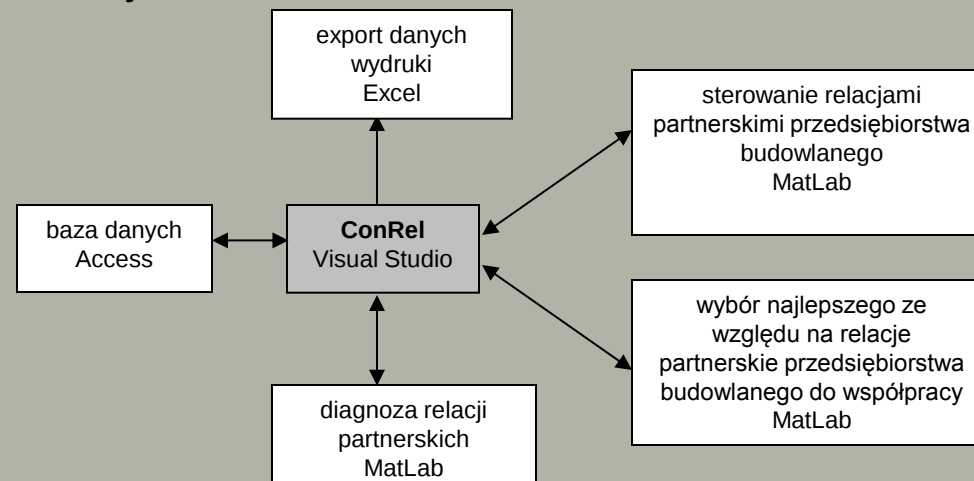
Ranking zbiorczy



SYSTEM INFORMATYCZNY DO ZARZĄDZANIA RELACJAMI PARTNERSKIMI PRZEDSIĘBIORSTW BUDOWLANYCH

ConRel (*construction relationship*):

- Komputerowa baza danych przedsiębiorstw budowlanych
- Program do diagnozowania i sterowania relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego
- Program wspomagający decyzję wyboru przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej



Rys. 12. Schemat działania systemu informatycznego do zarządzania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych

Osiągnięte cele badawcze

- Opracowano model badawczy oraz metodę oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych z czterema podmiotami otoczenia.
- Zbadano wagę i wpływ podmiotów otoczenia na funkcjonowanie przedsiębiorstw budowlanych w wybranych regionach. Przeprowadzone badania potwierdziły słuszność wyboru do analizy relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych, czterech podmiotów.
- Udowodniono, 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, to uzasadnia potrzebę rozwijania relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych oraz badania, diagnozowania i sterowania relacjami partnerskimi.
- Omówione metody służą do oceny zjawisk w zakresie zarządzania relacjami partnerskimi oraz wspomagają system decyzyjny przedsiębiorstwa budowlanego.

Wnioski

Efekty naukowe i praktyczne

Efekty naukowe:

- przeprowadzenie badań, opracowanie metody oceny relacji partnerskich przedsiębiorstw budowlanych, metody diagnozowania i sterowania relacjami partnerskimi oraz metody wyboru najlepszego przedsiębiorstwa budowlanego do współpracy partnerskiej; publikacji krajowych jest niewiele,
- w żadnej wcześniejszej publikacji nie spotkano się z zastosowaniem logiki rozmytej oraz metody wielokryterialnej ELECTRE do analizowanej problematyki,
- rozmyty system ekspercki sterujący relacjami partnerskimi przedsiębiorstwa budowlanego jest wkładem własnym w problematykę partnerstwa,

Efekty praktyczne:

- zaprezentowane wyniki badań mogą być interesujące dla przedsiębiorców budowlanych i wykorzystane w praktyce; wskazano m.in. na korzyści, jakie daje stosowanie podejścia partnerskiego przez przedsiębiorstwa budowlane,
- system informatyczny do zarządzania relacjami partnerskimi przedsiębiorstw budowlanych.

Proponowane dalsze kierunki badań

- 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, poprzez podejście partnerskie, kosztów, czasu trwania i jakości robót w ramach przedsięwzięcia.

Niniejsze opracowanie dotyczy głównie partnerstwa strategicznego w budownictwie (długotrwała współpraca podczas realizacji kolejnych przedsięwzięć budowlanych). W dalszych badaniach planuję skupić się na partnerstwie w przedsięwzięciu budowlanym.

Kontynuacja badań

Opracowanie modelu badawczego wpływu relacji partnerskich na czas, koszt, jakość i bezpieczeństwo realizacji przedsięwzięć budowlanych i przeprowadzenie badań.

System sterowania i oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych

w ramach otwartego przewodu doktorskiego mgr inż. Bartłomieja Szewczyka

Kontynuacja badań

Opracowanie modelu badawczego wpływu relacji partnerskich na czas, koszt, jakość i bezpieczeństwo realizacji przedsięwzięć budowlanych

System sterowania i oceny relacji partnerskich w przedsięwzięciach budowlanych

System ma wspomagać zarządzanie przedsięwzięciami budowlanymi poprzez rozwijanie relacji partnerskich w obszarach przynoszących największe korzyści w odniesieniu do czasu, kosztu, jakości i bezpieczeństwa realizacji przedsięwzięć budowlanych.

Badania w ramach otwartego przewodu doktorskiego
mgr inż. Bartłomieja Szewczyka

Dziękuję za uwagę