

Dorota GAWROŃSKA  
Wydział Organizacji i Zarządzania  
Politechnika Śląska

## MODEL WIELOKRYTERIALNEJ OCENY KONSULTANTÓW KRAJOWEJ SIECI INNOWACJI KSI

**Streszczenie.** Niniejszy artykuł przedstawia model wielokryterialnej oceny konsultantów świadczących usługi doradcze w zakresie usług proinnowacyjnych Krajowej Sieci Innowacji na podstawie kompetencji z zakresu analizy: biznesowej, prawnej, finansowej, technicznej, kompetencji: biznesowych, społecznych i zarządzania ryzykiem.

**Słowa kluczowe:** innowacje, konsultanci KSI, kompetencje konsultantów KSI, usługi KSI, usługi KSU.

## MULTICRITERIA MODEL ASSESSMENT CONSULTANTS OF THE NATIONAL NETWORK OF INNOVATION NNI

**Summary.** This paper presents a model of multi-criteria evaluation consultants providing consultancy services in the field of pro-innovation National Innovation based on competencies in business analysis, legal, financial, technical, business acumen, social and risk management.

**Keywords:** innovation, consultants NNI, competence consultants NNI, NNI Services, National Network Of Innovation NNI, National System of Service NSS.

### 1. Wstęp

Innowacje są jedną z najważniejszych sił napędowych gospodarki. Są one bardzo szeroko pojmowane. Powszechnie przyjęto jednak, że jest to „pierwsze praktyczne wprowadzenie (zastosowanie) nowego produktu, procesu, systemu lub urządzenia” [6]. Zasadniczym celem wdrażania innowacji w przedsiębiorstwach jest konieczność konkurowania w celu osiągnięcia przewagi konkurencyjnej na rynku [15]. Każda firma powinna dążyć do przewagi

konkurencyjnej [11]. Jednym z głównych czynników postępu technicznego są prace B+R. Polska pod względem nakładów na B+R plasuje się na jednym z ostatnich miejsc. Jest to wynikiem wysokich kosztów B+R, dużego ryzyka i niepewności [11]. Aby wspomóc rozwój głównie małych i średnich przedsiębiorstw, w 1996 r. został utworzony Krajowy System Usług KSU – system usługodawców – wyspecjalizowanych w świadczeniu usług dla małych i średnich przedsiębiorstw oraz osób, które podejmują działalność gospodarczą w zakresie doradztwa o charakterze ogólnym i proinnowacyjnym, usług informacyjnych i finansowych [12]. Do zakresu usług KSU należą [16]:

- a) usługi proinnowacyjne Krajowej Sieci Innowacji KSI (przeprowadzenie audytu technologicznego i procesu transferu technologii),
- b) usługi finansowe funduszy pożyczkowych (wsparcie finansowe w postaci korzystnie oprocentowanych pożyczek inwestycyjnych, obrotowych i obrotowo-inwestycyjnych),
- c) usługi finansowe funduszy poręczeniowych (dostępu do zewnętrznego finansowania w postaci kredytów bankowych oraz pożyczek na prowadzenie działalności gospodarczej, udzielanie poręczeń spłaty kredytów, pożyczek, wadliwych przetargowych),
- d) usługi doradcze w zakresie ochrony środowiska (audyt środowiskowy, doradztwo we wdrażaniu rozwiązań proekologicznych, szkolenia m.in. z identyfikacji stopnia korzystania ze środowiska i rozmaitych opłat z tym związanych),
- e) usługi doradcze w zakresie szybkiej optymalizacji zarządzania finansami przedsiębiorstwa (audyt optymalizacyjny, doradztwo we wdrożeniu działań optymalizacyjnych, poprawa zarządzania finansami firmy).

Koordinatorem KSU jest Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości PARP. W ramach działalności KSU utworzono Krajową Sieć Innowacji (KSI), składającą się z 19 ośrodków zarejestrowanych w Krajowym Systemie Usług, które mają za zadanie wspierać przedsiębiorców małych i średnich firm. Świadczenia te dotyczą usług proinnowacyjnych, w celu rozwoju przedsiębiorstw przez ulepszenie już istniejącego lub wdrożenie nowego procesu technologicznego, produktu lub usługi, zgodnie ze standardem określonym w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 24 maja 2011 r. w sprawie Krajowego Systemu Usług dla Małych i Średnich Przedsiębiorstw.

PARP systematycznie dba o podnoszenie jakości usług świadczonych przez ośrodki KSI i ich konsultantów. W tym celu, opracowała i monitoruje standardy usług świadczonych przez KSI. Usługi proinnowacyjne KSI dają gwarancję korzystania z profesjonalnego doradztwa (ekspertów współpracujących m.in. z ośrodkami naukowo-badawczymi, wyższymi uczelniami, ośrodkami IRC <Innovation Relay Centres>). Usługa w zakresie doradztwa proinnowacyjnego składa się z audytu innowacyjności (identyfikacja potencjału i potrzeb przedsiębiorcy w zakresie możliwości wdrożenia produktu <wyrobu lub usługi>, procesu, metody marketingowej lub organizacyjnej przez analizę: pozycji rynkowej, modelu biznesowego, finansową, organizacji i zarządzania, dojrzałości technologicznej, zarządzania zasobami ludzkimi oraz innowacyjności produktów marketingowych) oraz doradztwa we wdrażaniu

innowacji wskazanych w audycie innowacyjności (opracowanie rozwiązania innowacyjnego wyłącznie na potrzeby danego przedsiębiorcy lub nabycie istniejącego już rozwiązania lub prawa do jego wykorzystywania w prowadzonej działalności gospodarczej) [11].

PARP bada wiedzę i umiejętności konsultantów, zgodnie z przygotowanym dla poszczególnych grup usługodawców systemem weryfikacji ich kompetencji oraz organizuje dostosowane do ich potrzeb szkolenia” [16]. Do zadań konsultantów KSI należą [17]:

- a) zbieranie informacji i danych do analizy oraz przygotowanie raportu, określającego potrzeby innowacyjne przedsiębiorcy w obszarze innowacji produktowych, procesowych, marketingowych i organizacyjnych,
- b) określenie potrzeb technologicznych przedsiębiorcy,
- c) analiza możliwości zaspokojenia potrzeby zgłoszonej przez przedsiębiorcę, analiza pozycji rynkowej, analiza modelu biznesowego i finansowego, analiza organizacji i zarządzania oraz dojrzałości technologicznej,
- d) po opracowaniu raportu, przekazują rekomendacje dotyczące możliwości wdrożenia nowych rozwiązań innowacyjnych,
- e) na podstawie ewentualnych uwag i zastrzeżeń przygotowują ostateczną wersję raportu,
- f) pomoc doradcza w okresie wdrażania technologii,
- g) monitoring procesu od zainicjowania transferu do pomocy powdrożeniowej.

Od konsultantów KSI oczekuje się interdyscyplinarnej wiedzy i umiejętności w zakresie usług proinnowacyjnych. Aby profesjonalnie pełnić funkcję konsultanta KSI, należy wykazywać szeroką gamę kompetencji. Potencjalni konsultanci mogą wykazywać pewien stopień rozbieżności pomiędzy własnymi kompetencjami w kierunku świadczenia usług doradczych proinnowacyjnych. Przydatny byłby wielokryterialny model oceny ewentualnych konsultantów bądź model oceny osób pełniących funkcję konsultanta, którzy wykazują różne predyspozycje do różnych zadań w ramach usług KSI. W niniejszym artykule zaproponowano model oceny konsultantów, ze względu na ich kompetencje, z uwzględnieniem niepewności ocen oraz ważności pewnych kompetencji względem innych. W rozwiązaniu posłużono się teorią zbiorów rozmytych.

## 2. Zbiory rozmyte

W artykule do reprezentacji niepewnych wartości zastosowano liczby rozmyte [4], które „pozwalają określić nie tylko w pełni możliwe wartości danej i wartości całkiem niemożliwe, ale także wartości możliwe w różnych stopniach” [10]. Liczby te opisane są przez trzy parametry  $m, \alpha, \beta$ , co zapisuje się jako  $A = (m, \alpha, \beta)$ . Parametr  $m$  jest liczbą rzeczywistą,

zwaną wartością średnią  $\mu_A(m)=1$  jest liczbą rzeczywistą, a  $\alpha$ ,  $\beta$  są odpowiednio „rozrzutem” lewostronnym i prawostronnym, a  $L$  i  $R$  to funkcje odniesienia. Funkcja przynależności liczby typu LR określona jest następującym wzorem:

$$\mu_A(x) = \begin{cases} L\left(\frac{m-x}{\alpha}\right) & \text{dla } x < m \\ 1 & \text{dla } x = m \\ R\left(\frac{x-m}{\beta}\right) & \text{dla } x > m \end{cases} \quad (1)$$

W niniejszym artykule przyjęto następującą postać funkcji  $L$  oraz  $R$  [14]:

$$L(x)=R(x) = \begin{cases} 0 & \text{dla } x < m-\alpha \\ 1-|x| & \text{dla } m-\alpha \leq x \leq m+\beta \\ 0 & \text{dla } x > m+\beta \end{cases} \quad (2)$$

ze względu na fakt określania ocen konsultantów względem kompetencji jako poziomu spełnienia w przedziale możliwych wartości oraz opierania się na niektórych kryteriach, odzwierciedlanych w formie przedziałów wyrażających niepewność ( $[m-\alpha, m]$  oraz  $[m, m+\beta]$ ). Operacje na liczbach rozmytych typu  $LR$  będą określane jako operacje na tych trzech parametrach ( $m, \alpha, \beta$ ) [13]. Ze względu na różne oczekiwania przedsiębiorców, organ oceniający konsultantów może wprowadzić oceny ważone kryteriów (kompetencji).

### 3. Przedstawienie hierarchicznej struktury kompetencji konsultantów

Przystępując do analizy porównawczej konsultantów utworzono strukturę kryteriów (kompetencji, na podstawie których konsultanci są oceniani). Na podstawie wyodrębnionych kompetencji otrzymujemy 4-poziomową strukturę kryteriów. Najniższy poziom tworzą kryteria szczegółowe, niepodzielne (*Poziom 3* struktury kryteriów). W dalszej kolejności syntetyzujemy je w grupy kryteriów, określając oceny konsultantów względem poszczególnych grup kryteriów (analiza: biznesowa, prawna, finansowa, techniczna, kompetencje biznesowe i społeczne, zarządzanie ryzykiem - *Poziom 2* struktury). Następnie grupy kryteriów agregujemy w kryterium wyższego rzędu (kompetencje analityczne i wdrożeniowe - *Poziom 1* struktury) i ostatecznie na podstawie kryteriów *Poziomu 1* tworzymy kryterium globalne (*Poziom 0* struktury) oceny konsultantów.

W przedstawianym algorytmie zakłada się ocenę konsultantów ze skończonego zbioru  $P$  rozważanych konsultantów:

$$P = \{P_1, P_2, \dots, P_i, \dots, P_N\}, \quad i = 1, \dots, N, \quad (3)$$

na podstawie zbioru kryteriów  $K_g, K_{gj}, K_{gjh}$ , gdzie:  $g$  – określa numer kryterium *Poziomu 1* ( $g = 1, \dots, G$ ),  $j$  – numer kryterium *Poziomu 2* ( $j = 1, \dots, J$ ) oraz  $h$  – numer kryterium *Poziomu 3* ( $h = 1 \dots H$ ).

Na podstawie określonych ważności kryteriów oraz ocen konsultantów względem kryterium *Poziomu 1*, *Poziomu 2* i *Poziomu 3* dokonuje się określenia łącznych ocen konsultantów. Następnie, kierując się maksymalizacją ocen, poszukujemy wartości największej. Maksymalna wartość oceny, odpowiadająca danemu konsultantowi, wskazuje na konsultanta, który w największym stopniu spełnia oczekiwane funkcje.

#### 4. Model wielokryterialnej oceny konsultantów

Ważność grup kryteriów *Poziomu 1*, określona przez organ oceniający konsultanta, dana jest w postaci zmiennej  $V_g$  ( $g$  – kryterium *Poziomu 1*). Zakłada się, że ważności kryteriów są określone w przedziale  $[0,1]$ , co jest związane z warunkiem, że suma wag kryteriów, wyrażona przez organ oceniający konsultanta, musi wynosić 1.

$$\sum_{g=1}^G V_g = 1. \quad (4)$$

Ważność kryteriów *Poziomu 2* – kompetencji z poszczególnych grup kompetencji – dana jest w postaci zmiennej  $V_{gj}$  ( $g$  – kryterium *Poziomu 1*,  $j$  – kryterium *Poziomu 2*). Podobnie jak w przypadku kryteriów *Poziomu 1*, ważności kryteriów są określone w przedziale  $[0,1]$  i suma wag kryteriów, wyrażona przez organ oceniający konsultanta, musi wynosić 1.

$$\sum_{j=1}^J V_{gj} = 1. \quad (5)$$

Ważność kryteriów *Poziomu 3* – kompetencji z poszczególnych grup kompetencji dana jest w postaci zmiennej  $V_{gjh}$  ( $g$  – kryterium *Poziomu 1*,  $j$  – kryterium *Poziomu 2*,  $h$  – kryterium *Poziomu 3*). Podobnie jak w przypadku kryteriów *Poziomu 1* oraz *Poziomu 2* ważności kryteriów są określone w przedziale  $[0,1]$  i suma wag kryteriów, wyrażona przez organ oceniający konsultanta, musi wynosić 1.

$$\sum_{h=1}^H V_{gh} = 1. \quad (6)$$

Oceny konsultantów są ocenami punktowymi, gdzie organ oceniający określa maksymalną liczbę punktów w ramach danego kryterium oraz przypisuje najbardziej prawdopodobną wartość punktową lub przedział wartości, w przypadku niepewności.

Poniżej przedstawione są ogólnie zasady opisu konsultantów względem poszczególnych kryteriów za pomocą liczby rozmytej typu LR  $O_i$ , określonej charakterystyczną trójką  $(m_{o_i}, \alpha_{o_i}, \beta_{o_i})$ , gdzie  $\alpha_{o_i}, \beta_{o_i} > 0$  to ustalone rozrzuty lewo- i prawostronne. Przedział określony przez organ oceniający konsultanta, wyrażający niepewność, co do precyzji tego określenia,  $m_{o_i}$  to ustalona wartość – najbardziej oczekiwana bądź średnia, liczona zgodnie ze wzorem:

$$o_i^{\text{mod}} = \frac{o_i^{\min} + o_i^{\max}}{2}. \quad (7)$$

Funkcje L i R to ustalone funkcje bazowe, opisane wzorem (8). Decydent oceny  $o_i$  traktuje jako „około  $o_i^{\text{mod}}$ ”, przy czym swoją niepewność, co do precyzyjnego określenia wyraża w postaci wielkości  $[o_i^{\min}, o_i^{\max}]$  (bądź granice wartości przedziałowych).

$$L(o_i) = R(o_i) = \begin{cases} 0 & \text{dla } o_i < m_{o_i} - \alpha_{o_i} \\ 1 - |o_i| & \text{dla } m_{o_i} + \beta_{o_i} \geq o_i \geq m_{o_i} - \alpha_{o_i}, \\ 0 & \text{dla } o_i > m_{o_i} + \beta_{o_i} \end{cases} \quad (8)$$

Ponieważ wartości ocen konsultantów  $o_i$  traktowane są jako stopień spełnienia przez  $i$ -tego konsultanta pewnego stanu idealnego w świetle danego kryterium, więc należy dokonać normowania wartości tych ocen.

$$\hat{\alpha}_{o_i} = \frac{\alpha_{o_i}}{\max(o_i^{\max})}, \quad (9)$$

$$\hat{m}_{o_i} = \frac{m_{o_i}}{\max(o_i^{\max})}, \quad (10)$$

$$\hat{\beta}_{o_i} = \frac{\beta_{o_i}}{\max(o_i^{\max})}, \quad (11)$$

gdzie  $\max(o_i^{\max})$  to największa wartość spośród prawych granic wartości ocen konsultantów w ramach danego kryterium  $(m_{o_i} + \beta_{o_i})$ . Funkcja przynależności oceny konsultanta  $i$  względem danego kryterium przedstawia się następująco:

$$\mu_{O_i}(o_i) = \begin{cases} L\left(\frac{m_{O_i} - o_i}{\alpha_{O_i}}\right) & \text{dla } o_i < m_{O_i} \\ 1 & \text{dla } o_i = m_{O_i} \\ R\left(\frac{o_i - m_{O_i}}{\beta_{O_i}}\right) & \text{dla } o_i > m_{O_i} \end{cases} \quad (12)$$

Na podstawie określonych, unormowanych ocen względem kryteriów *Poziomu 3* w dalszej kolejności można określić oceny konsultantów względem kryterium *Poziomu 2*, jako sumę ocen z poszczególnych kryteriów, w ramach danej grupy (w przypadku uwzględniania wag kryteriów, należy określić ważoną ocenę konsultantów, w ramach poszczególnych kryteriów).

Przy założeniu, że  $O_{igjh}$  to ocena konsultanta względem kryterium *Poziomu 3*, określona charakterystyczną trójką  $(m_{O_{igjh}}, \alpha_{O_{igjh}}, \beta_{O_{igjh}})$ , to ocena względem kryterium *Poziomu 2*  $O_{igj}$  przedstawia się następująco:

$$O_{igj} = \frac{\sum_{h=1}^H V_{gjh} \cdot O_{igjh}}{\sum_{j=1}^J V_{gjh}} \quad (13)$$

Kiedy określone są unormowane wartości ocen względem kryteriów *Poziomu 2*, można określić oceny konsultantów względem kryterium wyższego poziomu (*Poziom 1*), jako sumę ocen z poszczególnych kryteriów, w ramach danej grupy (w przypadku uwzględniania wag kryteriów należy określić ważoną ocenę konsultantów, w ramach poszczególnych grup).

Zakładając, że  $O_{igj}$  to ocena konsultanta względem kryterium *Poziomu 2*, określona trójką  $(m_{O_{igj}}, \alpha_{O_{igj}}, \beta_{O_{igj}})$ , to ostateczna ocena względem kryterium *Poziomu 1*  $O_{ig}$  przedstawia się następująco:

$$O_{ig} = \frac{\sum_{j=1}^J V_{gj} \cdot O_{igj}}{\sum_{j=1}^J V_{gj}} \quad (14)$$

Następnie, po unormowaniu tych ocen określamy ocenę globalną konsultanta, jako sumę ocen (przy określeniu ważności grup kryteriów określamy ocenę ważoną). Zakładając, że  $O_{ig}$  to ocena konsultanta względem kryterium *Poziomu 1*, określona charakterystyczną trójką  $(m_{O_{ig}}, \alpha_{O_{ig}}, \beta_{O_{ig}})$ , to ostateczna ocena względem kryterium globalnego  $O_i$  przedstawia się następująco:

$$O_i = \frac{\sum_{g=1}^G V_g \cdot O_{ig}}{\sum_{g=1}^G V_g}. \quad (15)$$

Na podstawie przedstawionego algorytmu każdemu konsultantowi ze zbioru  $P$  przyporządkowano ocenę rozmytą względem kryterium globalnego. W przypadku bazowania na rozmytych, łącznych ocenach konsultantów, należy dokonać ich defuzyfikacji (wyostrzeniu). W niniejszym artykule zastosowaną metodą jest metoda środka ciężkości, przypisująca funkcji przynależności liczbę rzeczywistą. Przy stosowaniu liczb rozmytych typu  $L-R$  można posłużyć się wzorem na określenie środka ciężkości:

$$x_{sc} = \frac{3 \cdot m - \alpha + \beta}{3}. \quad (16)$$

Na podstawie określonych, rzeczywistych ocen rozpatrywanych konsultantów, należy dokonać analizy porównawczej otrzymanych wyników ocen względem kryterium globalnego. Im większa wartość oceny, tym wyższą ocenę otrzymuje dany konsultant.

## 5. Struktura hierarchiczna kryteriów

Na podstawie oferty wyłonienia zespołu konsultantów KSI KSU do projektu systemowego PARP Doradztwo KSI KSU dla innowacyjnych konsultantów, realizowanego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, ocenia się na podstawie następujących kompetencji [18] (poniżej przedstawione są przyjęte oznaczenia dla liczb rozmytych, reprezentujących poszczególne kompetencje):

1. Główne kompetencje analityczne  $GKA_i$ , określone charakterystyczną trójką  $(m_{GKA_i}, \alpha_{GKA_i}, \beta_{GKA_i})$  (ocena kryterium *Poziomu 1*  $O_{ig}$ ).
- 1.1 Analiza biznesowa (ocena kryterium *Poziomu 2*  $O_{igi}$ ):  $AB_i, (m_{AB_i}, \alpha_{AB_i}, \beta_{AB_i})$ .
- 1.1.1. Znajomość narzędzi analizy biznesowej  $NAB_i, (m_{NAB_i}, \alpha_{NAB_i}, \beta_{NAB_i})$  (ocena kryterium *Poziomu 3*  $O_{igjh}$ ).
- 1.1.2. Wiedza na temat metodyki usprawniania procesów biznesowych  $MUPB_i, (m_{MUPB_i}, \alpha_{MUPB_i}, \beta_{MUPB_i})$ .
- 1.1.3. Pozyskiwanie i wykorzystywanie wiedzy w zakresie kanałów dystrybucji oraz trendów w kanałach dystrybucji  $KD_i, (m_{KD_i}, \alpha_{KD_i}, \beta_{KD_i})$ .



- 1.1.4. Wiedza w zakresie struktur organizacyjnych  $SO_i, (m_{SO_i}, \alpha_{SO_i}, \beta_{SOAB_i})$ .
- 1.1.5. Wiedza w zakresie zarządzania przedsiębiorstwem  $ZP_i, (m_{ZP_i}, \alpha_{ZP_i}, \beta_{ZP_i})$ .
- 1.1.6. Opracowywanie drzew problemowych  $DP_i, (m_{DP_i}, \alpha_{DP_i}, \beta_{DP_i})$ .
- 1.1.7. Analiza danych ilościowych i jakościowych na temat rynku  $AD_i, (m_{AD_i}, \alpha_{AD_i}, \beta_{AD_i})$ .
- 1.1.8. Tworzenie kart produktowych  $KP_i, (m_{KP_i}, \alpha_{KP_i}, \beta_{KP_i})$ .
- 1.1.9. Tworzenie i analiza alternatywnych scenariuszy ścieżek rozwoju przedsiębiorstwa  $SRP_i, (m_{SRP_i}, \alpha_{SRP_i}, \beta_{SRP_i})$ .
- 1.1.10. Definiowanie modelu produkcji i sprzedaży  $MPiS_i, (m_{MPiS_i}, \alpha_{MPiS_i}, \beta_{MPiS_i})$ .
- 1.1.11. Opracowanie strategii marketingowej  $SM_i, (m_{SM_i}, \alpha_{SM_i}, \beta_{SM_i})$ .
- 1.1.12. Określenie sposobu zarządzania organizacją  $ZO_i, (m_{ZO_i}, \alpha_{ZO_i}, \beta_{ZO_i})$ .
- 1.2. Analiza prawna – wiedza na temat zasad tworzenia umów dotyczących transferu technologii oraz jej umiejętne wykorzystanie (ocena kryterium *Poziomu 2*  $O_{igi}$ )  $AP_i, (m_{AP_i}, \alpha_{AP_i}, \beta_{AP_i})$ .
- 1.3. Analiza finansowa (ocena kryterium *Poziomu 2*  $O_{igj}$ )  $AF_i, (m_{AF_i}, \alpha_{AF_i}, \beta_{AF_i})$ .
- 1.3.1. Wiedza w zakresie analizy finansowej (ocena kryterium *Poziomu 3*  $O_{igjh}$ )  $ZAF_i, (m_{ZAF_i}, \alpha_{ZAF_i}, \beta_{ZAF_i})$ .
- 1.3.2. Znajomość zasad księgowości  $K_i, (m_{K_i}, \alpha_{K_i}, \beta_{K_i})$ .
- 1.3.3. Wiedza na temat źródeł finansowania technologii  $FT_i, (m_{FT_i}, \alpha_{FT_i}, \beta_{FT_i})$ .
- 1.3.4. Umiejętność prognozowania wpływu wyboru danej ścieżki rozwoju na sytuację finansową przedsiębiorstwa  $SR_i, (m_{SR_i}, \alpha_{SR_i}, \beta_{SR_i})$ .
- 1.3.5. Umiejętność szacowania przychodów i kosztów  $PiK_i, (m_{PiK_i}, \alpha_{PiK_i}, \beta_{PiK_i})$ .
- 1.3.6. Umiejętność budowania modeli finansowych w arkuszach kalkulacyjnych (tworzenie bilansu, rachunku zysków/strat, rachunku przepływów oraz analiza wrażliwości)  $MF_i, (m_{MF_i}, \alpha_{MF_i}, \beta_{MF_i})$ .
- 1.4. Analiza techniczna (ocena kryterium *Poziomu 2*  $O_{igj}$ )  $AT_i, (m_{AT_i}, \alpha_{AT_i}, \beta_{AT_i})$ .
- 1.4.1. Wiedza na temat technologii przemysłowych (ocena kryterium *Poziomu 3*  $O_{igjh}$ )  $TP_i, (m_{TP_i}, \alpha_{TP_i}, \beta_{TP_i})$ .
- 1.4.2. Umiejętność pozyskania danych koniecznych do oceny technologii  $OT_i, (m_{OT_i}, \alpha_{OT_i}, \beta_{OT_i})$ .
- 1.4.3. Umiejętność określenia poziomu innowacyjności danej technologii  $I_i, (m_{I_i}, \alpha_{I_i}, \beta_{I_i})$ .

- 1.4.4. Umiejętność szacowania kosztów wdrożenia technologii  $KWT_i$ ,  $(m_{KWT_i}, \alpha_{KWT_i}, \beta_{KWT_i})$ .
- 1.4.5. Umiejętność analizy użyteczności danej technologii  $UT_i$ ,  $(m_{UT_i}, \alpha_{UT_i}, \beta_{UT_i})$ .
- 1.4.6. Umiejętność sprawdzenia zgodności technologicznej i łatwości wdrożenia technologii  $ZT_i$ ,  $(m_{ZT_i}, \alpha_{ZT_i}, \beta_{ZT_i})$ .
2. Główne kompetencje wdrożeniowe  $GKW_i$ ,  $(m_{GKW_i}, \alpha_{GKW_i}, \beta_{GKW_i})$  (ocena kryterium *Poziomu 1*  $O_{ig}$ ).
- 2.1. Kompetencje biznesowe (ocena kryterium *Poziomu 2*  $O_{igj}$ )  $KB_i$ ,  $(m_{KB_i}, \alpha_{KB_i}, \beta_{KB_i})$ .
- 2.1.1. Umiejętność gromadzenia, selekcji i analizy dużych ilości danych (ocena kryterium *Poziomu 3*  $O_{igjh}$ )  $GSA_i$ ,  $(m_{GSA_i}, \alpha_{GSA_i}, \beta_{GSA_i})$ .
- 2.1.2. Umiejętność strukturyzacji danych ilościowych  $SD_i$ ,  $(m_{SD_i}, \alpha_{SD_i}, \beta_{SD_i})$ .
- 2.1.3. Umiejętność określania strategii rozwoju przedsiębiorstwa  $SRP_i$ ,  $(m_{SRP_i}, \alpha_{SRP_i}, \beta_{SRP_i})$ .
- 2.1.4. Umiejętność przygotowania zapytania ofertowego  $ZO_i$ ,  $(m_{ZO_i}, \alpha_{ZO_i}, \beta_{ZO_i})$ .
- 2.2. Kompetencje społeczne (ocena kryterium *Poziomu 2*  $O_{igj}$ )  $KS_i$ ,  $(m_{KS_i}, \alpha_{KS_i}, \beta_{KS_i})$ .
- 2.2.1. Wiedza na temat podstawowych strategii negocjacyjnych (ocena kryterium *Poziomu 3*  $O_{igjh}$ )  $PSN_i$ ,  $(m_{PSN_i}, \alpha_{PSN_i}, \beta_{PSN_i})$ .
- 2.2.2. Umiejętność prowadzenia prezentacji/konsultacji z klientem zewnętrznym  $PiK_i$ ,  $(m_{PiK_i}, \alpha_{PiK_i}, \beta_{PiK_i})$ .
- 2.2.3. Umiejętność przygotowania strategii negocjacyjnej  $PSN_i$ ,  $(m_{PSN_i}, \alpha_{PSN_i}, \beta_{PSN_i})$ .
- 2.2.4. Umiejętność szczegółowego określenia oczekiwań przedsiębiorcy  $OOP_i$ ,  $(m_{OOP_i}, \alpha_{OOP_i}, \beta_{OOP_i})$ .
- 2.2.5. Umiejętność przygotowania dokumentacji niezbędnej do procesu negocjacji  $D_i$ ,  $(m_{D_i}, \alpha_{D_i}, \beta_{D_i})$ .
- 2.2.6. Umiejętność efektywnego wspierania procesu negocjacji  $WT_i$ ,  $(m_{WT_i}, \alpha_{WT_i}, \beta_{WT_i})$ .
- 2.3. Zarządzanie ryzykiem (ocena kryterium *Poziomu 2*  $O_{igj}$ )  $ZR_i$ ,  $(m_{ZR_i}, \alpha_{ZR_i}, \beta_{ZR_i})$ .
- 2.3.1. Wiedza i umiejętności w zakresie planowania projektu (np. wykresy Gantta), przy uwzględnieniu zasobów ludzkich i kosztów (ocena kryterium *Poziomu 3*  $O_{igjh}$ )  $PP_i$ ,  $(m_{PP_i}, \alpha_{PP_i}, \beta_{PP_i})$ .
- 2.3.2. Wiedza i umiejętności w zakresie alokacji budżetu i określenia zasobów niezbędnych do przeprowadzenia projektu  $ABiZ_i$ ,  $(m_{ABiZ_i}, \alpha_{ABiZ_i}, \beta_{ABiZ_i})$ .

2.3.3. Wiedza i umiejętności w zakresie zarządzania działaniami realizowanymi przez interesariuszy projektu  $ZD_i$ ,  $(m_{ZD_i}, \alpha_{ZD_i}, \beta_{ZD_i})$ .

2.3.4. Wiedza i umiejętności w zakresie zarządzania zakresem projektu  $ZZP_i$ ,  $(m_{ZZP_i}, \alpha_{ZZP_i}, \beta_{ZZP_i})$ .

2.3.5. Wiedza i umiejętności w zakresie monitorowania ryzyka  $MR_i$ ,  $(m_{MR_i}, \alpha_{MR_i}, \beta_{MR_i})$ .

Na podstawie przedstawionego modelu oceny konsultantów (pkt 4) oraz hierarchicznej struktury kryteriów (pkt 5) organ dokonujący oceny otrzymuje wyniki uzyskane przez poszczególnych konsultantów i na ich podstawie może określić grupę konsultantów, którzy w najwyższym stopniu spełniają jego oczekiwania.

## 6. Podsumowanie

Działania innowacyjne zmieniają korzystnie wszelkie aspekty działalności przedsiębiorstw. Wpływ innowacji na ich rozwój jest w znacznej mierze uzależniony od podejmowanych decyzji. Stąd działania PARP-u, polegające na tworzeniu takich organów jak KSU czy KSI. Dzięki usługom świadczonym przez KSI większość przedsiębiorstw rozwinęła swoją działalność, co z kolei uzależnione było od profesjonalizmu konsultantów reprezentujących ich potrzeby. Dlatego tak istotną kwestią jest też wybór profesjonalnych konsultantów w sferze doradztwa. W niniejszym artykule zaproponowano możliwość przeprowadzenia analizy porównawczej konsultantów na podstawie zestawienia kompetencji, które charakteryzują konsultantów. Na podstawie tego rozwiązania można uzyskać odpowiedź, który z rozpatrywanych konsultantów najlepiej będzie reprezentować oczekiwania przedsiębiorców.

## Bibliografia

1. Brzózka L., Pyka J. (red.): Nowoczesność przemysłu i usług w warunkach kryzysu i nowych wyzwań. TNOiK, Katowice 2013.
2. Chojcan J.: Zbiory rozmyte i ich zastosowanie. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
3. Driankow D., Hellendoorn H., Reinfrank M.: Wprowadzenie do sterowania rozmytego. WNT, Warszawa 1996.
4. Dubois D., Prade H.: Fuzzy set and systems – theory and applications. Academic Press, New York 1980.

5. Falencikowski T. (red.): Zarządzanie współczesnym przedsiębiorstwem. Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku, Gdańsk 2010.
6. Freeman Ch.: The economics of industrial innovation. Pinter London 1982.
7. Jasiński A.H., Ciborowski R.: Ekonomika i zarządzanie. Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2012.
8. Kacprzyk J.: Wieloetapowe sterowanie rozmyte. WNT, Warszawa 2001.
9. Kacprzyk J.: Zbiory rozmyte w analizie systemowej. PWN, Warszawa 1986.
10. Łachwa A.: Rozmyty świat zbiorów, liczb, relacji, faktów, reguł i decyzji. AOW Exit, Warszawa 2001.
11. Mazurek B.: Regionalne modele komercjalizacji technologii i rozwoju produktu na poziomie organizacji gospodarczych. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2013.
12. Parteka T., Kasprzak P. (red.): Innowacje – co jest co. Pomorskie studia Regionalne, Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego. Departament Rozwoju Regionalnego i Przestrzennego, Gdańsk 2006.
13. Piegat A.: Modelowanie i sterowanie rozmyte. AOW Exit, Warszawa 1999.
14. Rutkowski L.: Metody i techniki sztucznej inteligencji. PWN, Warszawa 2009.
15. Stabryła A., Małkus T.Ł. (red.): Strategie rozwoju organizacji. Encyklopedia Zarządzania, Kraków 2012.
16. [www.ksu.parp.gov.pl/pl](http://www.ksu.parp.gov.pl/pl)
17. [www.fpe.org.pl/krajowa-siec-innowacji](http://www.fpe.org.pl/krajowa-siec-innowacji)
18. [www.proakademia.eu/.../zalacznik\\_nr\\_1\\_formularz\\_ofertowy\\_5.docx](http://www.proakademia.eu/.../zalacznik_nr_1_formularz_ofertowy_5.docx)

## **Abstract**

The article discusses the work of the National Network Services and the National Innovation Network. The requirements placed on the National Innovation consultants. Presents an algorithm for selection of a consultant who in the highest degree will meet the needs of potential entrepreneurs (companies) on the basis of the accumulated set of criteria.