

Aleksandra Łuczak, Feliks Wysocki

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

KWANTYFIKOWALNA ANALIZA SWOT OBSZARÓW WIEJSKICH Z WYKORZYSTANIEM ANALITYCZNEGO PROCESU HIERARCHICZNEGO

QUANTIFICATION SWOT ANALYTICAL METHOD OF RURAL AREAS USING THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

Słowa kluczowe: kwantyfikowalna analiza SWOT, obszary wiejskie, analityczny proces hierarchiczny

Key words: quantification SWOT analytical method, rural areas, analytic hierarchy process

Synopsis. Przedstawiona metoda kwantyfikacji analizy SWOT z wykorzystaniem metody Saaty'ego analitycznego procesu hierarchicznego (AHP) jest kompleksową procedurą, która może być użyteczną w programowaniu rozwoju, szczególnie przy ocenie słabych i mocnych stron jednostek administracyjnych oraz szans i zagrożeń w jej otoczeniu. Może też być pomocna przy wyborze typu strategii rozwoju dla danej jednostki terytorialnej.

Wstęp

Analiza SWOT jest jedną z technik analizy strategicznej, która w sposób kompleksowy bada otoczenie jednostki oraz jej wnętrze. Metoda ta jest opisywana w literaturze jako jedna z metod diagnozowania i prognozowania czynników warunkujących strategię [Sharplin 1985, Nogalski, Rybicki 1994, Marchesnay 1994], a także wykorzystywana jest w celu strategicznej oceny regionów [Musiał 1998]. Zalecana jest również w Narodowej Strategii Rozwoju Regionalnego do badań regionalnych, stanowiących podstawę programowania rozwoju regionów¹.

Analiza SWOT obejmuje czynniki, czyli te zjawiska i procesy, jakie wpływają na obecne i przyszłe możliwości rozwoju regionu. Czynniki te można podzielić według dwóch kryteriów: (1) miejsca powstania, (2) sposobu oddziaływania. Biorąc pod uwagę kryterium miejsca powstania czynniki dzieli się na zewnętrzne i wewnętrzne, natomiast ze względu na sposób oddziaływania można je podzielić na pozytywne i negatywne. Czynniki zewnętrzne pozytywne to szanse, są to zjawiska i tendencje w otoczeniu regionu, które gdy odpowiednio zostaną wykorzystane staną się impulsem rozwoju oraz osłabią zagrożenia. Czynniki zewnętrzne negatywne to zagrożenia i są to wszystkie czynniki zewnętrzne, które są postrzegane jako bariery dla rozwoju regionu (utrudnienia, dodatkowe koszty działania); istnienie zagrożeń ma destrukcyjny wpływ na rozwój lub powodzenie planowanych działań, jednocześnie nie pozwalają na pełne wykorzystanie szans i mocnych stron. Czynniki wewnętrzne pozytywne to mocne strony regionu, czyli atuty. Są to walory, które w pozytywny sposób wyróżniają region spośród pozostałych, mogą być one wynikiem położenia geograficznego, potencjału społeczno-gospodarczego, stanu wyposażenia w infrastrukturę, zasobów naturalnych, stanu środowiska przyrodniczego i kondycji finansowej. Czynniki wewnętrzne negatywne to słabe strony regionu są konsekwencją ograniczeń szeroko rozumianych zasobów oraz niedostatecznej aktywności władz i społeczności lokalnej.

Analiza SWOT stanowi też podstawowy zbiór informacji niezbędnych do formułowania wariantów rozwoju obszarów wiejskich (np. strategii, programów scenariuszy). Klasyczna analiza SWOT identyfikuje tylko najważniejsze czynniki mające decydujący wpływ na przyszłość jednostki administracyjnej (np. województwa, powiatu, gminy). Istnieje jednak problem kwantyfikowania

¹ Uchwała Nr 105 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2000 r. w sprawie przyjęcia Narodowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2001-2006, Mon. Pol. Nr 43, poz. 851.

poszczególnych czynników poddawanych analizie, a w konsekwencji ustalania hierarchii ich ważności. Problem ten może być rozwiązany dzięki analitycznemu procesowi hierarchicznemu (AHP) [Saaty 1980, Łuczak, Wysocki 2005].

Celem pracy była próba zastosowania AHP w analizie SWOT do oceny ważności czynników wpływających na rozwój jednostek lokalnych (słabych i mocnych stron oraz szans i zagrożeń) oraz wyznaczenie dla nich syntetycznych ocen uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych, także na tej podstawie pokazanie pozycji rozwojowej badanych jednostek, jak również rozpoznanie ich typów rozwojowych. Proponowana metoda została zastosowana do analizy SWOT obszarów wiejskich województwa wielkopolskiego. Obszary wiejskie reprezentują powiaty².

Metodyka badań

W proponowanej metodzie kwantyfikacji analizy SWOT jednostek administracyjnych można wyróżnić pięć etapów postępowania.

Etap 1. Konstrukcja dwóch decyzyjnych schematów hierarchicznych dotyczących analizy zewnętrznych i wewnętrznych czynników SWOT jednostki administracyjnej. Konstruowane są dwa decyzyjne schematy hierarchiczne dotyczące analizy zewnętrznych i wewnętrznych czynników SWOT. Każdy ze schematów obejmuje trzy poziomy: kryterium główne, kryteria podrzędne ($k=1, \dots, K$; K – liczba kryteriów), cechy proste reprezentujące szanse i zagrożenia (czynniki zewnętrzne (z)) oraz słabe i mocne strony (czynniki wewnętrzne (w)) ($j=1, \dots, n_k$, n_k oznacza liczbę cech prostych w ramach k -tego kryterium).

Etap 2. Obliczenie wag ważności czynników analizy SWOT z zastosowaniem AHP (analitycznego procesu hierarchicznego). Etap ten rozpoczyna porównanie parami czynników SWOT na każdym poziomie hierarchii przy wykorzystaniu skali Saaty'ego [1980]. Wyniki porównań zestawia się w macierze:

$$A_k^{(z,w)} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12}^{(z,w)} & \dots & a_{1n_k}^{(z,w)} \\ \frac{1}{a_{12}^{(z,w)}} & 1 & \dots & a_{2n_k}^{(z,w)} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n_k}^{(z,w)}} & \frac{1}{a_{2n_k}^{(z,w)}} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

gdzie (z) oznacza alternatywnie (z) lub (w) odpowiednio dla uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych, według następujących zasad:

- jeżeli ważność i -tego czynnika nad j -tym jest $a_{ij} = \alpha$, wtedy $a_{ji} = 1/\alpha$, $\alpha = 0$ (zasada przechodniości ocen),
- jeżeli i -ty czynnik jest równie relatywnie ważny jak j -ty, wtedy $a_{ij} = a_{ji} = 1$ (zasada równoważności ocen).

Następnie sprawdza się, czy porównania zostały przeprowadzone poprawnie. W tym celu oblicza się wskaźnik zgodności CR, który mierzy koherencję porównań parami, czyli określa, w jakim stopniu wzajemne porównania ważności charakterystyk są zgodne:

$$CR = CI/RI \cdot 100\%$$

w podanym wzorze $CI = (\lambda_{max} - n)/(n - 1)$ jest indeksem zgodności, przy czym λ_{max} jest maksymalną lub główną wartością własną macierzy porównań³ A , a n jest liczbą wierszy (kolumn) w

² Przyjęto takie uproszczenie ze względu na to, że w krajach wysoko rozwiniętych stosuje się wiele kryteriów wyodrębnienia obszarów wiejskich np. związanych z gęstością zaludnienia czy z podziałem administracyjnym. Wprawdzie naturalne granice terenów wiejskich nie pokrywają się z aktualnym podziałem administracyjnym, to jednak korzyści praktyczne, gdy przedmiotem badań jest powiat (na poziomie NUTS 4) znacząco przewyższają błąd, jaki może wystąpić przy wyodrębnianiu obszarów wiejskich [zob. Heller 2000]. Powiaty – jako jednostki typu NUTS 4 są wykorzystywane do badań prowadzonych głównie na potrzeby statystyki narodowej (m.in. badania dysproporcji rozwojowych wewnątrz poszczególnych regionów) oraz na użytek polityki prowadzonej na szczeblu Wspólnoty w stosunku do obszarów lokalnych o cechach szczególnych (np. obszary górskie, problemowe obszary rolnicze czy też miejskie) [Żebrowska-Cielek 2001].

³ Wartości własne macierzy A są pierwiastkami wielomianu charakterystycznego: $w(\lambda) \equiv \det(A - \lambda I)$, gdzie I oznacza macierz jednostkową.

macierzy A , natomiast RI jest średnim losowym indeksem zgodności obliczonym z losowo generowanej macierzy o wymiarach $n \times n$. Wartości RI mogą być obliczone następująco [Hanratty, Joseph 1992]:

Rząd macierzy $n \times n$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Indeks losowy RI	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Wskaźnik zgodności określa, w jakim stopniu wzajemne porównania ważności są zgodne (konsekwentne). W analizie procesu hierarchicznego oczekuje się, aby wskaźnik CR przyjmował wartości mniejsze lub równe 10%. Wtedy porównania są konsekwentne. W przeciwnym przypadku porównania (wszystkie lub niektóre) należy powtórzyć, w celu usunięcia niezgodności porównań parami⁴. Jeżeli porównania ważności czynników zostały przeprowadzone poprawnie oblicza się wagi ważności cech prostych – uwarunkowań zewnętrznych $w_j^{(z)}$ ($j = 1, \dots, n^{(z)}$) i wewnętrznych $w_j^{(w)}$ ($j = 1, \dots, n^{(w)}$), którymi są znormalizowane wektory własne macierzy $A_k^{(z)}$ oraz $A_k^{(w)}$, czyli priorytety globalne. Priorytety globalne danego poziomu reprezentują udział każdego czynnika (z poszczególnych poziomów) w osiąganiu celu głównego [Harker, Vargas 1990].

Etap 3. Ustalenie wartości oraz normalizacja cech prostych⁵ (jakościowych i ilościowych) w przekroju jednostek administracyjnych (np. powiatów).

Etap 4. Obliczenie wartości współrzędnych położenia jednostek administracyjnych względem zewnętrznych WZ_i i wewnętrznych WW_i ($i = 1, \dots, m$) uwarunkowań rozwoju, które pokazują ich pozycję rozwojową według analizy SWOT [zob. Chang, Huang 2006]:

$$WZ_i = SZ_i - IZ,$$

gdzie:

$$SZ_i = \sum_{j=1}^{n^{(z)}} w_j^{(z)} \cdot z_{ij}^{(z)} - \text{średnia ważona z wartości cech prostych - zewnętrznych},$$

$$IZ = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m SZ_i - \text{wartość odniesienia dla uwarunkowań wewnętrznych (benchmarking value)},$$

$$WW_i = SW_i - IW,$$

gdzie:

$$SW_i = \sum_{j=1}^{n^{(w)}} w_j^{(w)} \cdot z_{ij}^{(w)} - \text{średnia ważona z wartości cech prostych - wewnętrznych},$$

$$IW = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m SW_i - \text{wartość odniesienia dla uwarunkowań zewnętrznych (benchmarking value)},$$

przy czym $-1 \leq WZ_i \leq 1$; $-1 \leq WW_i \leq 1$.

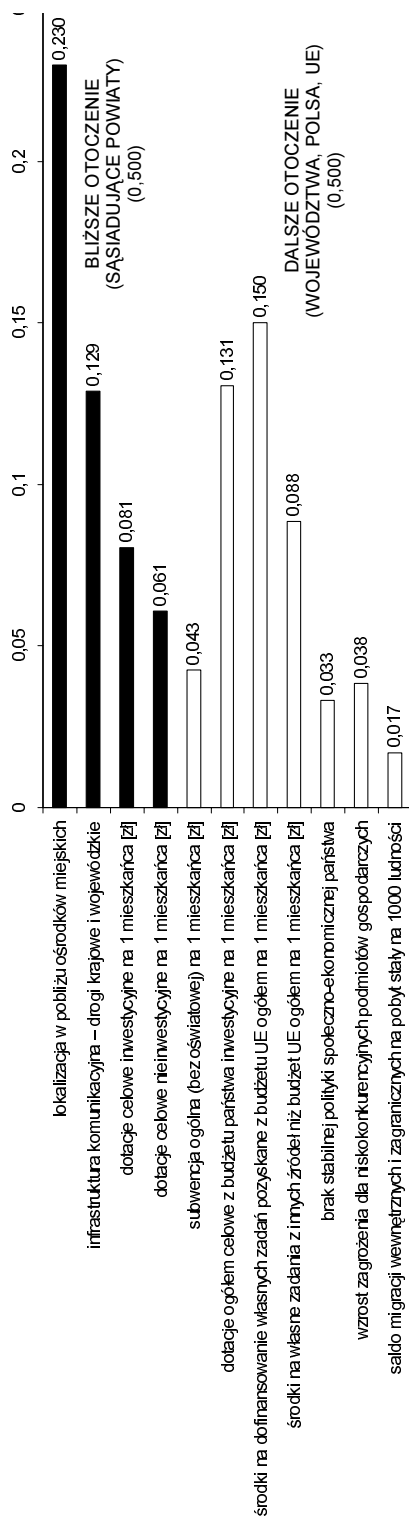
Etap 5. Współrzędne określają położenie jednostek administracyjnych względem zewnętrznych WZ_i i wewnętrznych WW_i uwarunkowań rozwoju na płaszczyźnie diagramu podzielonego na ćwiartki reprezentujące cztery typy strategii rozwojowych: agresywną, konserwatywną, defensywną i konkurencyjną.

Wyniki badań empirycznych – analiza SWOT obszarów wiejskich województwa wielkopolskiego

Powyższa procedura została zastosowana do analizy SWOT obszarów wiejskich województwa wielkopolskiego. W pierwszym etapie utworzono dwie struktury hierarchiczne dotyczące zewnętrznych i wewnętrznych uwarunkowań rozwoju społeczno-gospodarczego (etap 1). Opierając się na głównych przesłankach strategicznych, związanych z atutami województwa, wynikających z dominujących na świecie cywilizacyjnych trendów rozwoju oraz mających związek z najbardziej do-

⁴ W przypadku pełnej zgodności porównań opinii zachodzi $\lambda_{max} = n$, $CI = 0$ i $CR = 0$.

⁵ Cechy ilościowe mierzone są na skali ilorazowej, a warianty cech jakościowych – na skali porządkowej.



Rysunek 1. Wartości priorytetów globalnych dla kryteriów podrzędnych i cech prostych reprezentujących szanse i zagrożenia
 Źródło: opracowanie własne.

tliwymi deficytami rozwoju ustalono zewnętrzne i wewnętrzne kryteria główne, odpowiadające im kryteria podrzędne i cechy proste. Przyjęto, że głównym kryterium zewnętrznym będzie zapewnienie warunków zewnętrznych dla rozwoju społeczno-gospodarczego województwa wielkopolskiego istniejących w jego otoczeniu, i że kryteria podrzędne będą dotyczyły bliższego otoczenia (sąsiadujących powiatów) i dalszego otoczenia (województwa, Polska, UE). W ramach każdego kryterium podrzędne wyróżniono cechy proste (szanse i zagrożenia) oraz określono wagi ich ważności z analizy AHP⁶ (etap 2; rys. 1).

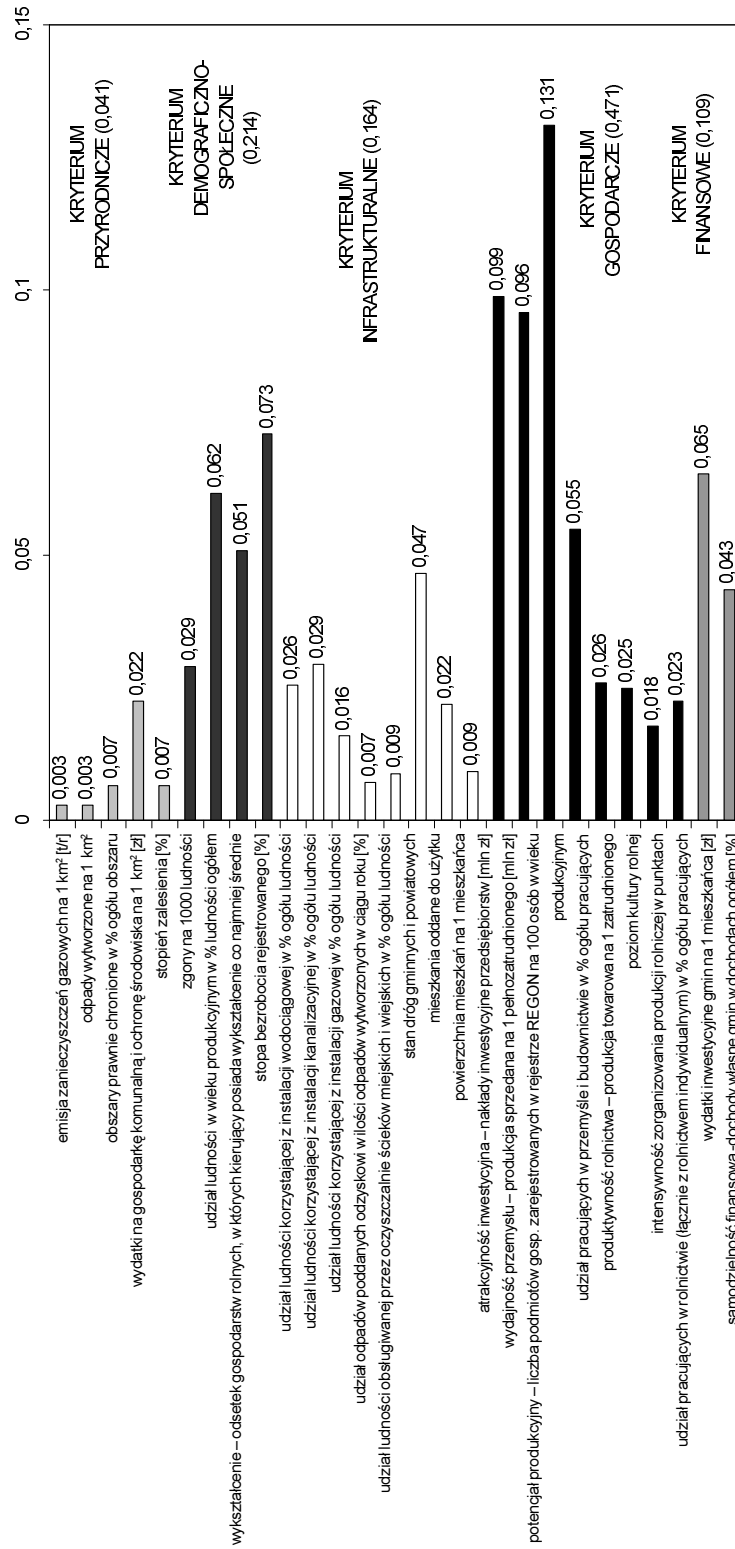
Przyjęto, że wewnętrznym głównym kryterium będzie zapewnienie warunków wewnętrznych dla rozwoju społeczno-gospodarczego poszczególnych powiatów z województwa wielkopolskiego, i że kryteria podrzędne (słabe i mocne strony) będą obejmowały uwarunkowania: przyrodnicze, demograficzno-społeczne, infrastrukturalne, gospodarcze i finansowe. Kryteria podrzędne mają charakter ogólny, w związku z tym potrzebne jest ich uszczegółowienie przez cechy proste. Zatem w ramach każdego z kryteriów określono zbiór cech prostych (mocnych i słabych stron; rys. 2).

Następnie dokonano porównań parami kryteriów podrzędnych w odniesieniu do kryterium głównego oraz cech prostych w ramach każdego kryterium podrzędne. W porównaniach wykorzystano opinie ekspertów, przy czym założono, że otoczenie bliższe (sąsiadujące powiaty) oraz dalsze otoczenie (województwa, Polska i Unia Europejska) w takim samym stopniu są ważne w rozwoju powiatów województwa, z tej przyczyny wagi tych kryteriów podrzędnych wynoszą 0,5.

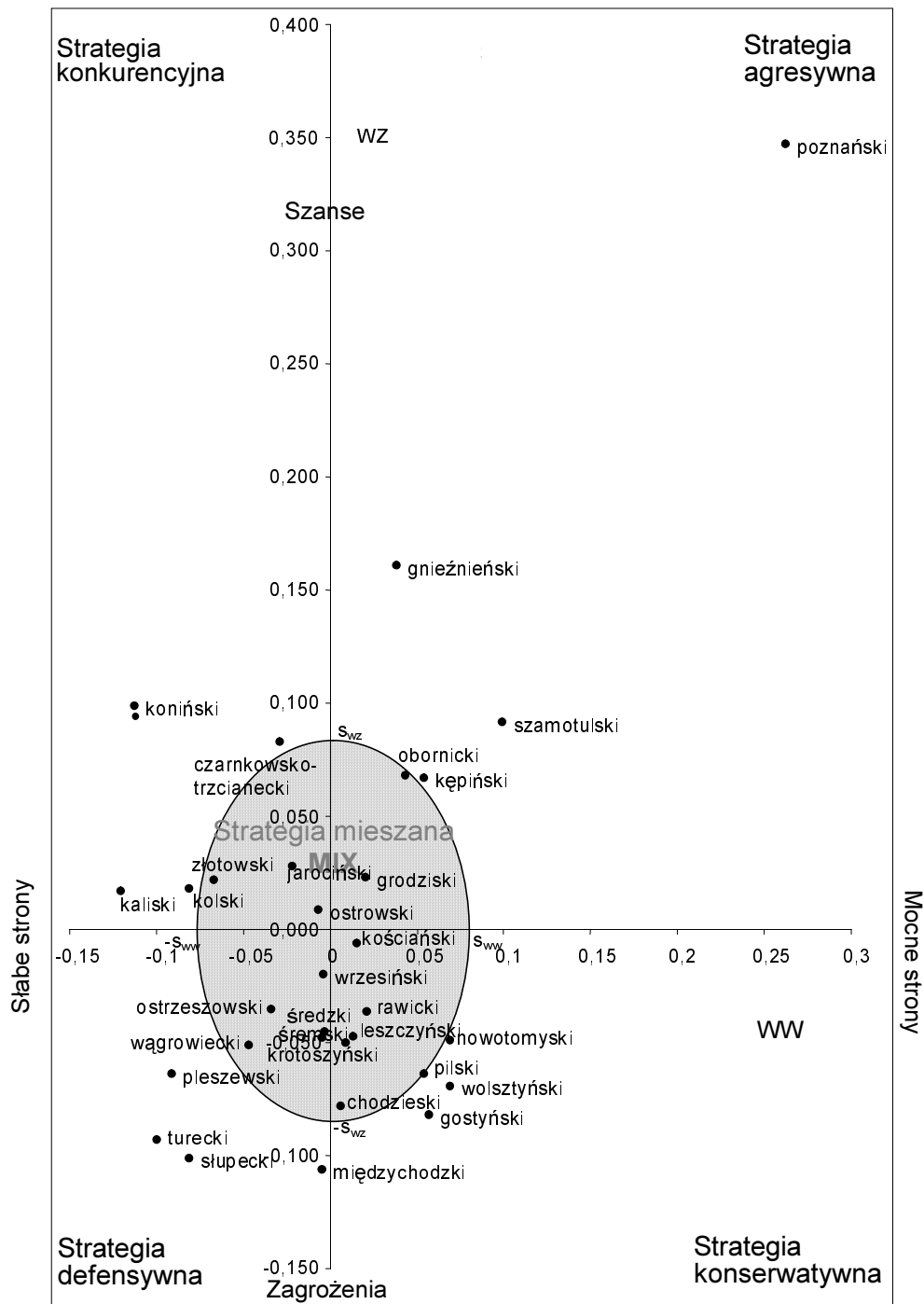
Wyniki porównań zestawiono w macierze porównań parami ważności elementów decyzyjnych i sprawdzono pod względem ich poprawności za pomocą wskaźnika zgodności CR. W każdym przypadku wskaźnik osiągnął wartość, poniżej 10%, co oznacza, że uzyskane porównania były zgodne.

Obliczone znormalizowane wektory własne macierzy porównań parami określiły względną ważność elementów decyzyjnych na każdym poziomie hierarchii (lokalne priorytety). Priorytety lokalne poziomów II-III wyrażają udział danego elementu decyzji w odniesieniu do kryterium na poziomie bezpośrednio wyższym.

⁶ Obliczenia wykonano za pomocą programu *Expert Choice*.



Rysunek 2. Wartości priorytetów globalnych dla kryteriów podrzędnych i cech prostych reprezentujące mocne i słabe strony
 Źródło: opracowanie własne.



Rysunek 3. Typy strategii rozwojowych dla powiatów województwa Wielkopolskiego w 2006 roku
 $s_{ww}=0,075$, $s_{wz}=0,092$ – odchylenia standardowe z wartości współrzędnych odpowiednio dla uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych.
 Źródło: opracowanie własne.

Natomiast priorytety globalne danego poziomu reprezentują udział każdego elementu decyzji w odniesieniu do kryterium głównego. Priorytety lokalne poziomu trzeciego po przemnożeniu przez priorytety globalne poziomu wyższego określiły preferencje decydenta (priorytety globalne) w odniesieniu do kryterium głównego. Priorytety globalne poziomu drugiego i trzeciego w hierarchii są wagami ważności odpowiednio kryteriów i cech prostych.

Następnie zebrano dane dotyczące zewnętrznych i wewnętrznych uwarunkowań rozwoju społeczno-gospodarczego – cechy proste jakościowe i ilościowe oraz poddano je normalizacji (etap 3).

Znormalizowane wartości cech prostych oraz ich wagi ważności posłużyły do obliczenia współrzędnych uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych powiatów ze względu na możliwości ich rozwoju (etap 4). Położenie powiatów w kwadrantach układu współrzędnych przedstawia rysunek 3.

Dwie osie główne dzielą całą płaszczyznę diagramu na ćwiartki, którym odpowiadają cztery strategie rozwoju [Oblój 1999]: agresywna, konserwatywna, konkurencyjna, defensywna (rys. 3). Strategia agresywna (*maxi-maxi*) tworzona jest dla powiatów, gdzie przeważają ich mocne strony oraz szanse w ich otoczeniu. Jest to strategia silnej ekspansji i zdywersyfikowanego rozwoju. Taką strategię prowadzi przede wszystkim powiat poznański, ale także w wyraźnie mniejszym stopniu gnieźnieński i szamotulski. Strategia konserwatywna (*maxi-mini*) bazuje na dużym potencjale wewnętrznym, ale też musi próbować przezwyciężyć zagrożenia płynące z zewnątrz. Jest to strategia, którą do pewnego stopnia najwyraźniej realizuje powiat wolsztyński. Strategia konkurencyjna (*mini-maxi*) tworzona jest dla powiatów, które mają przewagę słabych stron nad mocnymi, ale sprzyja im układ warunków zewnętrznych. Najwyraźniej strategię taką realizuje powiat koniński. Strategia defensywna (*mini-mini*) tworzona jest dla powiatów, które mają mniej szans rozwojowych aniżeli powiaty realizujące pozostałe typy strategii. Powiaty te istnieją w mniej przychylnym otoczeniu, a ich potencjał rozwojowy jest słabszy. Strategia ta polega głównie na zapewnieniu im, co najmniej takiej pozycji w województwie, jaka jest obecnie – zminimalizowanie zagrożeń oraz występujących wewnątrz obszaru słabości. Ten typ strategii dotyczy najwyraźniej obszarów problemowych, zwłaszcza powiatów takich jak: turecki, słupecki. Dla pozostałych powiatów, które nie mają wyraźnych mocnych i słabych stron tworzy się strategię *mix*, tzw. mieszaną.

Podsumowanie

1. Przedstawione podejście do analizy SWOT z wykorzystaniem metody analitycznego procesu hierarchicznego (AHP) jest kompleksową procedurą, która może być użyteczną w programowaniu rozwoju jednostek administracyjnych, przy ocenie ich słabych i mocnych stron oraz szans i zagrożeń istniejących w ich otoczeniu oraz wyodrębnianiu typów strategii rozwojowych.
2. Przeprowadzone badania empiryczne potwierdziły przydatność metody Saaty'ego do przeprowadzenia analizy SWOT jednostek administracyjnych. W wyniku jej zastosowania dla każdego powiatu określono stopień intensywności mocnych i słabych stron, szans i zagrożeń. Proponowane podejście ma przewagę nad klasyczną analizą SWOT (opisową) ze względu na możliwość kwantyfikowania ważności czynników SWOT, a więc elementów o charakterze zarówno jakościowym, jak i ilościowym oraz wyznaczenia współrzędnych położenia jednostek administracyjnych w kwadrantach układu współrzędnych, którym odpowiadają cztery typy strategii rozwojowych jednostek administracyjnych: agresywna, konserwatywna, defensywna i konkurencyjna.
3. Proponowana metoda może być również zastosowana w analizie SWOT jednostek produkcyjnych (przedsiębiorstw i gospodarstw rolnych).
4. Powiaty województwa wielkopolskiego realizują różne strategie rozwojowe. Wyraźną strategię agresywną buduje powiat poznański, który znajduje się w znacznym oddziaływaniu aglomeracji miasta Poznania. Strategia konserwatywna jest najbardziej charakterystyczna dla powiatu wolsztyńskiego o predyspozycjach do rozwoju dwóch funkcji, takich jak przede wszystkim: rolnictwo, turystyka i rekreacja; strategia defensywna – dla powiatów, które można zaliczyć do obszarów problemowych (np. słupecki, turecki); strategia konkurencyjna – w powiatach, które mają przewagę słabych stron nad mocnymi, ale sprzyja im układ warunków zewnętrznych (np. koniński). Znaczna część powiatów buduje strategię mieszane, w których przeważa jednak funkcja rolnicza.

Literatura

- Bank Danych Regionalnych*. 2006: GUS [www.stat.gov.pl/bdr_s/app/strona.indeks].
- Chang H.H., Huang W.C.** 2006: Application of a quantification SWOT analytical method. *Mathematical and Computer Modelling*, t. 43, s. 158-169.
- Harker P.T., Vargas L.G.** 1990: The theory of ratio scale estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process. *Management Science*, nr 3, s. 1385-1403.
- Hanratty P. J., Joseph B.** 1992: Decision making in chemical engineering and expert systems: application of the analytic hierarchy process to reactor selection. *Comp. Chem. Eng.*, 16, s. 849-860.
- Heller J.** 2000: Regionalizacja obszarów wiejskich w Polsce. *Studia Monografie IERiGŻ*, nr 99, Warszawa.
- Łuczak A., Wysocki F.** 2005: Zastosowanie metod klasyfikacji typologicznej i planowania scenariuszowego do programowania rozwoju obszarów wiejskich. *Wyd. AR w Poznaniu*, Poznań.
- Marchesnay H.** 1994: Zarządzanie strategiczne – geneza i rozwój. *Poltex*, Warszawa.
- Musiał W.** 1998: Studium prospektywne interwencjonizmu państwowego w rolnictwie terenów górskich na przykładzie Karpat Polskich. *Zeszyty Naukowe AR w Krakowie*, nr 246.
- Nogalski B., Rybicki J.** 1994: Analiza strategiczna jako instrument restrukturyzacji przedsiębiorstwa. *Ekonomia i Organizacja Przedsiębiorstw*, nr 10.
- Oblój K.** 1999: Strategia organizacji. *PWE*, Warszawa.
- Saaty T.L.** 1980: *The Analytic Hierarchy Process Planning. Priority Setting. Resource Allocation*, MacGraw-Hill, New York International Book Company.
- Sharplin A.** 1985: *Strategic Management*, Mc Graw – Hill Inc. New York.
- Uchwała Nr 105 Rady Ministrów z dnia 28 grudnia 2000 r. w sprawie przyjęcia *Narodowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2001-2006*. *Mon. Pol.* Nr 43, poz. 851.
- Żebrowska-Cielek J.** 2001: Nomenklatura jednostek terytorialnych do celów statystycznych. *Polska Agencja Rozwoju Regionalnego*, Warszawa.

Summary

The paper aims to present the quantified SWOT analysis utilizing the saaty analitic hierarchic process (AHP). This method is usefue to program the development as oi is a complex procedure of decission making process. In the paper the SWOT and AHP methods were used to analyze administrative districts of Wielkopolska province.

Adres do korespondencji:

dr inż. Aleksandra Łuczak, prof. dr hab. Feliks Wysocki
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Katedra Finansów i Rachunkowości w Agrobiznesie
ul. Wojska Polskiego 28
60-637 Poznań
tel. (0 61) 848 71 18
fax (0 61) 848 71 08
e-mail: luczak@au.poznan.pl, wysocki@au.poznan.pl