

Aleksandra Łuczak, Feliks Wysocki

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

ZASTOSOWANIE ANALITYCZNEGO PROCESU SIECIOWEGO (ANP) W ANALIZIE SWOT JEDNOSTEK ADMINISTRACYJNYCH

Streszczenie: W pracy przedstawiono metodę kwantyfikacji analizy SWOT z wykorzystaniem metody Saaty'ego analitycznego procesu sieciowego (ANP). Jest ona kompleksową procedurą, która może być użyteczna w programowaniu rozwoju jednostek administracyjnych, szczególnie przy ocenie ich słabych i mocnych stron oraz szans i zagrożeń w ich otoczeniu. Ma ona przewagę nad metodami klasycznymi (opisowymi) ze względu na możliwość kwantyfikowania ważności czynników SWOT, a więc elementów o charakterze zarówno jakościowym, jak i ilościowym. Metoda ANP uwzględnia oprócz hierarchicznych powiązań pomiędzy elementami decyzyjnymi również interakcje między nimi – sprzężenia zwrotne. Może też być pomocna przy wyborze typu strategii rozwoju dla danej jednostki terytorialnej. Zagadnienie zilustrowano przykładem analizy SWOT gminy wiejskiej Babiak.

Słowa kluczowe: analityczny proces sieciowy (ANP), SWOT, gmina wiejska.

1. Wstęp

Celem pracy jest przedstawienie możliwości wykorzystania analitycznego procesu sieciowego (ANP – *Analytic Network Process*) do analizy SWOT, czyli oceny najważniejszych czynników (słabych i mocnych stron oraz szans i zagrożeń) z uwzględnieniem ich wzajemnych oddziaływań. W metodzie ANP konstruowany jest decyzyjny schemat hierarchiczny, dotyczący analizy zewnętrznych i wewnętrznych czynników SWOT dla jednostki administracyjnej. Schemat obejmuje cztery poziomy: *cel główny* – wybór najlepszej strategii; *kryteria podrzędne* – uwarunkowania rozwoju istniejące w jednostce administracyjnej i jej otoczeniu, czyli mocne i słabe strony, szanse i zagrożenia, sprzężenia zwrotne między uwarunkowaniami; *czynniki analizy SWOT* oraz *alternatywne strategie*: agresywna (SO), konserwatywna (ST), konkurencyjna (WO) i defensywa (WT). Dla każdego komponentu sieci dokonuje się porównań parami ważności wyróżnionych elementów

strategicznych przy uwzględnieniu ich sprzężeń zwrotnych, co pozwala na określenie wag ważności elementów analizy SWOT. Można sądzić, że oceny ważności elementów SWOT (kryteriów podrzędnych, czynników analizy SWOT, strategii), uzyskane metodą ANP, są bardziej realistyczne niż uzyskane innymi metodami. Wynika to z uwzględnienia w procesie analitycznym nie tylko hierarchii czynników, ale także ich wzajemnych oddziaływań [Saaty 2001; Yüksel, Dagdeviren 2007]. Dzięki temu modele ANP w porównaniu z metodą AHP „są bardziej naturalne i stąd lepiej mogą uchwycić związki zachodzące w realnym świecie”. Powinny też „stać się silniejszym i lepszym narzędziem decyzyjnym od metody AHP” [Adamus, Gręda 2005].

Proces ten został zastosowany do analizy SWOT gminy wiejskiej Babiak.

2. Metodyka badań

Procedura wyboru strategii z wykorzystaniem analitycznego procesu sieciowego (ANP) przebiega według następujących kroków:

Krok 1. Budowa schematu decyzyjnego czynników strategicznych.

Krok 2. Porównanie parami elementów strategicznych przy wykorzystaniu dziewięciostopniowej skali Saaty’ego.

Krok 3. Obliczenie priorytetów lokalnych i globalnych.

Krok 4. Sprawdzenie zgodności porównań.

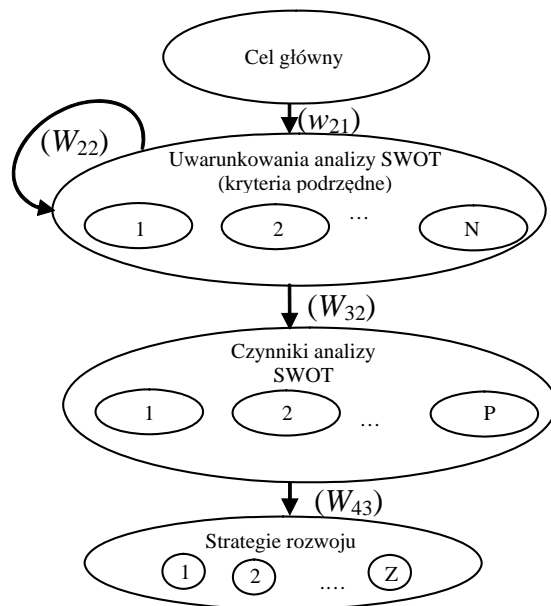
Krok 5. Utworzenie macierzy blokowej priorytetów dla wszystkich elementów sieci.

Krok 6. Obliczenie priorytetów dla wyróżnionych strategii.

Dalej przedstawimy opis procedury ANP [Saaty 2001].

Krok 1. Budowa schematu decyzyjnego czynników strategicznych.

Schemat decyzyjny elementów strategicznych w ANP konstruowany jest poprzez rozkład rozważanego problemu decyzyjnego na komponenty i w ramach każdego z nich na elementy składowe decyzji: cel główny, uwarunkowania analizy SWOT (kryteria podrzędne), czynniki analizy SWOT oraz możliwe decyzje – strategie rozwoju, które powinny być wzajemnie powiązane. Z tego powodu w schemacie decyzyjnym ANP uwzględnia się zależności pomiędzy elementami decyzyjnymi i również ich sprzężenia zwrotne (przedstawione w postaci pętli – rys. 1), wskazujące na wewnętrzną współzależność elementów – wzajemne oddziaływanie na siebie – w danym komponencie.



Rys. 1. Schemat decyzyjny analitycznego procesu sieciowego (ANP)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Saaty [2001].

Krok 2. Porównanie parami czynników strategicznych przy wykorzystaniu dziewięciostopniowej skali Saaty'ego (zob. np. [Saaty 1980]).

W ANP dokonuje się porównań parami ważności kryteriów pośrednich w odniesieniu do celu głównego czynników SWOT w obrębie każdego kryterium podrzędnego i strategii w odniesieniu do każdego z czynników SWOT. Uwzględnia się sprzężenia zwrotne, co wymaga dodatkowych porównań parami między elementami w danym komponentcie. Wyniki porównań parami zestawia się w macierze:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & \dots & 1 \end{bmatrix},$$

gdzie a_{ij} to ważność elementu i w stosunku do elementu j uzyskana z porównań parami według dziewięciostopniowej skali Saaty'ego (zob. tab. 1).

Macierz A tworzona jest według następujących zasad:

- przechodności ocen: jeżeli ważność i -tego elementu nad j -tym jest $a_{ij} = \alpha$, wtedy $a_{ji} = 1/\alpha$, $\alpha \neq 0$,

- równoważności ocen: jeżeli i -ty element jest równie relatywnie ważny jak j -ty, wtedy $a_{ij} = a_{ji} = 1$.

Tabela 1. Dziewięciostopniowa skala preferencji między dwoma porównywanymi elementami według Saaty'ego

Przewaga ważności elementów decyzyjnych	Preferencje opisane słownie	Siła przewagi ważności (α)
Równoważność	Oba elementy przyczyniają się równo do osiągnięcia celu (jeden element ma takie samo znaczenie jak drugi)	1
Słaba lub umiarkowana	Nieprzekonywające znaczenie lub słaba preferencja jednego elementu nad drugim (jeden element ma nieco większe znaczenie niż drugi)	3
Istotna, zasadnicza, mocna	Zasadnicze lub mocne znaczenie lub mocna preferencja jednego Elementu nad innymi (jeden element ma wyraźnie większe znaczenie niż drugi)	5
Zdecydowana lub bardzo mocna	Zdecydowane znaczenie lub bardzo mocna preferencja jednego elementu nad innym (jeden element ma bezwzględnie większe znaczenie niż drugi)	7
Absolutna	Absolutne znaczenie lub absolutna preferencja jednego elementu nad innym	9
Dla porównań kompromisowych pomiędzy powyższymi wartościami	Czasami istnieje potrzeba interpolacji numerycznej kompromisowych opinii, ponieważ nie ma odpowiedniego słownictwa do ich opisanie, dlatego stosujemy pośrednie wartości między dwoma sąsiednimi ocenami	2, 4, 6 i 8
Przechodność ocen	Jeżeli i -ty element ma przypisany jeden z powyższych stopni podczas porównania do j -tego elementu, wtedy j -ty element ma odwrotną wartość, gdy porównuje się do i -tego (jeżeli porównując X z Y przyporządkowujemy wartość α , to wtedy automatycznie musimy przyjąć, że wynikiem porównania Y z X musi być $1/\alpha$)	odwrotności powyższych wartości

Źródło: opracowanie własne na podstawie Saaty [1980].

Krok 3. Obliczenie priorytetów lokalnych i globalnych.

Oblicza się składowe wektora własnego $w = [w_1, w_2, \dots, w_n]^T$ dla każdej macierzy porównań parami A . Wyznaczenie wektora własnego jest skomplikowane numerycznie. Zamiast obliczeń bezpośrednich możemy wykorzystać przybliżenia dostępne w teorii dotyczącej metody AHP [Saaty 1980; Łuczak, Wysocki 2005]. Zalecany sposób polega na wyznaczeniu średniej geometrycznej z ocen porównań parami w każdym wierszu. Otrzymane liczby normalizuje się do jedności poprzez podzielenie każdej z nich przez ich sumę. Wartości znormalizowane, tzw. priorytety lokalne, wyrażają udział danego elementu decyzji w osiągnięciu celu na poziomie bezpośrednio wyższym i mogą być wykorzystane do obliczenia priorytetów globalnych, które reprezentują udział każdego elementu decyzji (z poszczególnych poziomów) w osiągnięciu celu głównego. Priorytet globalny w AHP uzyskuje się przez przemnożenie

wartości priorytetu lokalnego tego poziomu decyzji przez wartość priorytetu globalnego poziomu bezpośrednio wyższego [Saaty 1980; Łuczak, Wysocki 2005].

Należy przemnożyć wartości priorytetów globalnych przez odpowiednie wartości priorytetów odnoszących się do sprzężeń zwrotnych [Saaty 2001].

Krok 4. Sprawdzenie zgodności porównań.

Sprawdza się, czy porównania zostały przeprowadzone poprawnie. W tym celu oblicza się wskaźnik niezgodności CR , który określa, w jakim stopniu wzajemne porównania ważności charakterystyk są niezgodne, tj. $CR = CI / RI \cdot 100\%$, gdzie $CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$ jest indeksem niezgodności, przy czym λ_{\max} jest maksymalną lub główną wartością własną macierzy porównań¹ A , a n to liczba wierszy (kolumn) w macierzy A , natomiast RI jest średnim losowym indeksem niezgodności, obliczonym z losowo generowanej macierzy o wymiarach $n \times n$ [Hanratty, Joseph 1992]²:

Rząd macierzy	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

Wartość własną można obliczyć w przybliżony sposób, gdy znane są składowe wektora własnego $w = [w_1, w_2, \dots, w_n]^T$, jako [Chang-Lin, Shan-Ping, Rong-Hwa

2009]: $\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \left(\frac{w'_1}{w_1} + \frac{w'_2}{w_2} + \dots + \frac{w'_n}{w_n} \right)$, gdzie: $w' = Aw = [w'_1, w'_2, \dots, w'_n]^T$.

Krok 5. Utworzenie macierzy blokowej (W_N) priorytetów dla wszystkich elementów sieci.

Macierz W_N jest macierzą podzieloną na bloki [Saaty 2001, Yüksel, Dagdeviren 2007]. Na przykład dla schematu decyzyjnego podanego na rysunku 1 macierz W_N zawiera następujące bloki:

$$W_N = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ w_{21} & W_{22} & 0 & 0 \\ 0 & W_{32} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & W_{43} & I \end{bmatrix}$$

cel główny
 uwarunkowania analizy SWOT
 czynniki analizy SWOT
 strategie

¹ Wartości własne macierzy A są pierwiastkami wielomianu charakterystycznego: $w(\lambda) \equiv \det(A - \lambda I)$, gdzie I oznacza macierz jednostkową.

² Saaty [1980] udowodnił, że zawsze $\lambda_{\max} \geq n$, gdzie n oznacza liczbę wierszy lub kolumn w macierzy A , λ_{\max} pokazuje tym większą zgodność porównań parami, im jest bliższe wielkości n . Jeżeli porównania parami nie obejmują żadnych niezgodności, wtedy $\lambda_{\max} = n$. W przypadku pełnej zgodności porównań parami mamy więc $\lambda_{\max} = n$, $CI = 0$ i $CR = 0$.

gdzie:

$$w_{21} = \begin{matrix} \text{cel} \\ \text{główny} \\ \begin{bmatrix} w_1^U \\ w_2^U \\ w_3^U \\ w_4^U \end{bmatrix} \end{matrix} \begin{matrix} \text{mocne strony} \\ \text{slabe strony} \\ \text{szanse} \\ \text{zagrożenia} \end{matrix} \begin{matrix} - \text{oznacza wektor priorytetów (wag ważności)} \\ \text{określających znaczenie kryteriów podrzędnych} \\ \text{(uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych (U))} \\ \text{w realizowaniu celu głównego,} \end{matrix}$$

$$W_{22} = \begin{matrix} \begin{matrix} \text{mocne} & \text{slabe} & \text{szanse} & \text{zagrożenia} \\ \text{strony} & \text{strony} & & \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} w_{11}^z & w_{12}^z & w_{13}^z & w_{14}^z \\ w_{21}^z & w_{22}^z & w_{23}^z & w_{24}^z \\ w_{31}^z & w_{32}^z & w_{33}^z & w_{34}^z \\ w_{41}^z & w_{42}^z & w_{43}^z & w_{44}^z \end{bmatrix} \end{matrix} \begin{matrix} \text{mocne strony} \\ \text{slabe strony} \\ \text{szanse} \\ \text{zagrożenia} \end{matrix} \begin{matrix} - \text{macierz priorytetów dotyczących} \\ \text{sprzężeń zwrotnych pomiędzy} \\ \text{kryteriami podrzędnymi,} \end{matrix}$$

$$W_{32} = \begin{matrix} \begin{matrix} \text{mocne} & \text{slabe} & \text{szanse} & \text{zagrożenia} \\ \text{strony} & \text{strony} & & \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & w_{13} & w_{14} \\ w_{21} & w_{22} & w_{23} & w_{24} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{P1} & w_{P2} & w_{P3} & w_{P4} \end{bmatrix} \end{matrix} \begin{matrix} \text{czynniki} \\ \text{analizy} \\ \text{SWOT} \end{matrix} \begin{matrix} - \text{macierz priorytetów lokalnych} \\ \text{określających oddziaływanie} \\ \text{czynników analizy SWOT na} \\ \text{kształtowanie kryteriów podrzędnych,} \end{matrix}$$

$$W_{43} = \begin{matrix} \begin{matrix} \text{czynniki analizy SWOT} \\ \begin{bmatrix} w_{11}^s & w_{12}^s & \dots & w_{1P}^s \\ w_{21}^s & w_{22}^s & \dots & w_{2P}^s \\ w_{31}^s & w_{32}^s & \dots & w_{3P}^s \\ w_{41}^s & w_{42}^s & \dots & w_{4P}^s \end{bmatrix} \end{matrix} \end{matrix} \begin{matrix} \text{strategie} \\ \text{agresywna (SO)} \\ \text{konkurencyjna (WO)} \\ \text{konserwatywna (ST)} \\ \text{defensywna (WT)} \end{matrix} \begin{matrix} - \text{macierz priorytetów} \\ \text{lokalnych dla strategii w} \\ \text{odniesieniu do czynników} \\ \text{analizy SWOT.} \end{matrix}$$

Każda kolumna macierzy blokowej reprezentuje relację między dwoma komponentami, a w przypadku jej braku odpowiedni element jest podmacierzą zerową.

Krok 6. Obliczenie priorytetów dla strategii rozwoju.

W przypadku ostatniego poziomu decyzyjnego dotyczącego strategii postępowanie jest podobne do opisanego wyżej. Otrzymaną macierz priorytetów lokalnych dla strategii (W_{43}) mnoży się przez wektor priorytetów globalnych dla czynników SWOT ($w_{\text{czynniki SWOT}}$), tj.: $w_{\text{strategie}} = W_{43} \times w_{\text{czynniki SWOT}}$, gdzie $w_{\text{czynniki SWOT}} = [w_1^c, w_2^c, \dots, w_P^c]^T$,

$$w_i^c = \sum_{j=1}^4 w_{ij} \text{ dla } i = 1, \dots, P, \text{ przy czym } w_{ij} \text{ są elementami macierzy } W_{32}.$$

Za najważniejszą strategię uznaje się tę, dla której priorytet globalny jest najwyższy. Zawiera ona wytyczne do opracowania programu rozwoju modelowanej jednostki.

3. Wyniki badań

Proponowaną metodę ANP zastosowano do analizy SWOT gminy wiejskiej Babiak. Badania oparto na danych pochodzących z badań ankietowych przeprowadzonych wśród radnych gminy na temat jej stanu i możliwości rozwojowych w warunkach roku 2009.

Pierwszym krokiem była budowa schematu decyzyjnego czynników strategicznych i ich wzajemnych oddziaływań – sprzężeń zwrotnych (tab. 2).

Tabela. 2. Schemat decyzyjny ANP dla gminy Babiak

Zapewnienie najlepszego zrównoważonego rozwoju gminy				Cel główny (I)
Mocne strony (S)	Słabe strony (W)	Szanse (O)	Zagrożenia (T)	Uwarunkowania zewnętrzne i wewnętrzne (II)
Uwzględnione są wzajemne oddziaływania uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych				Sprzężenia zwrotne między uwarunkowaniami (III)
<ul style="list-style-type: none"> • Walory turystyczno-krajobrazowe (lasy, jeziora) • Brak działalności przemysłowej uciążliwej dla środowiska (ograniczenie szkodliwych dla środowiska technologii) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sieć kanalizacyjna • Sieć gazowa • Oczyszczanie ścieków • Baza turystyczna i sportowo-rekreacyjna • Poziom inwestycji • Bezrobocie • Potencjał produkcyjny – liczba podmiotów gospodarczych • Samodzielność finansowa – dochody własne gmin w dochodach ogółem 	<ul style="list-style-type: none"> • Dostęp do środków z Unii Europejskiej • Sieć połączeń drogowych i kolejowych • Bliskość miast – Kłodawy i Koła • Rozwój turystyki i agroturystyki 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta inwestycyjna sąsiednich gmin • Ubytek wód gruntowych – otwarcie nowej kopalni węgla brunatnego w gminie Wierzbinek • Odpływ ludności • Bezrobocie w skali makro • Likwidacja kopalni soli w Kłodawie • Pozyskiwanie środków finansowych z budżetu Unii Europejskiej 	Czynniki SWOT (IV)
Strategie: agresywna (SO), konkurencyjna (WO), konserwatywna (ST), defensywna (WT)				Alternatywne strategie (V)

Źródło: opracowanie własne.

Przyjęto, że celem głównym rozwoju będzie zapewnienie najlepszego zrównoważonego rozwoju gminy. Następnie, zgodnie z klasyczną analizą SWOT, wyróżniono cztery kryteria podrzędne, obejmujące mocne i słabe strony gminy wynikające z jej

uwarunkowań wewnętrznych oraz szanse i zagrożenia związane z uwarunkowaniami zewnętrznymi, przyjęto też cztery możliwe strategie rozwoju (tab. 3).

Tabela 3. Rozważane typy strategii rozwoju gminy Babiak

Strategia	Opis strategii
Agresywna	Przewiduje wykorzystanie mocnych stron i szans rozwoju gminy, które przejawiają się w turystyce wiejskiej i agroturystyce
Konkurencyjna	Koncentruje się na rozwoju infrastruktury technicznej i społecznej gminy, na zwiększeniu nakładów inwestycyjnych, co prowadziłyby w konsekwencji, w dalszej perspektywie, do rozwoju turystyki i agroturystyki. Przeszkodą w realizacji tych zamierzeń może być jednak nieumiejętność pozyskiwania środków finansowych, np. z UE, przeznaczonych na inwestycje gminne.
Konserwatywna	Opiera się na mocnych stronach gminy, którymi są walory przyrodniczo-turystyczne, nieskażone środowisko i brak działalności przemysłowej, jednak główną przeszkodą w ich szerszym wykorzystaniu może być niewystarczający do tego niezbędny kapitał, bardziej atrakcyjna oferta inwestycyjna sąsiednich gmin i niska jakość kapitału ludzkiego gminy
Defensywna	Wiąże się z pasywnością gminy, przejawiającą się w niepodjęciu działań mających na celu poprawienie wyposażenia infrastruktury, wzmocnienie potencjału produkcyjnego i rozbudowę bazy turystycznej oraz rekreacyjno-sportowej. Dodatkowo zakłada słabą aktywność zarówno władz lokalnych, jak i ludności gminy w pozyskiwaniu środków finansowych na działalność inwestycyjną w sferze turystyki i agroturystyki

Źródło: opracowanie własne.

W kroku 2 porównuje się parami ważność czynników strategicznych przy wykorzystaniu dziewięciostopniowej skali Saaty'ego. W tym przypadku porównań dokonali eksperci – radni gminy Babiak. Zostały porównane parami ważności elementów uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych w odniesieniu do celu głównego, czynniki SWOT w odniesieniu do uwarunkowań oraz alternatywne strategie w odniesieniu do czynników SWOT oraz dodatkowo porównano parami ważności wzajemnych oddziaływań kryteriów podrzędnych analizy SWOT.

Przykład obliczenia priorytetów lokalnych dla sprzężeń zwrotnych – uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych w odniesieniu do mocnych stron rozwoju – został pokazany w tabeli 4 (krok 3). Z obliczeń wynika, że mocne strony oddziałują na słabe strony oraz na szanse i zagrożenia rozwoju. Przykładowo priorytet lokalny uzyskany dla szans wynosi 0,570 i oznacza, że szanse wpływają na mocne strony aż w 57%.

Tabela 4. Wyniki porównania ważności uwarunkowań zewnętrznych i wewnętrznych w odniesieniu do mocnych stron rozwoju gminy Babiak (sprzężenia zwrotne)

Lp.	Kryteria pośrednie	1	2	3	$\prod_{j=1}^3 a_{ij}$	$\sqrt[3]{\prod_{j=1}^3 a_{ij}}$	Priorytety lokalne w_i	w'_i
		Słabe strony	Szanse	Zagrożenia				
1	Słabe strony	1,000	0,395	0,934	0,369	0,717	0,213	0,641
2	Szanse	2,532	1,000	2,770	7,013	1,914	0,570	1,710
3	Zagrożenia	1,071	0,361	1,000	0,387	0,728	0,217	0,651
Wskaźnik		$\lambda_{\max} = 3,003, CR = 0,252\%$				3,360	1,000	×

Źródło: Obliczenia własne na podstawie badania ankietowego przeprowadzonego wśród radnych gminy Babiak nt. uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych rozwoju gminy [Uwarunkowania... 2009].

Obliczone priorytety lokalne mnoży się przez odpowiadające im priorytety globalne poziomu wyższego i dodatkowo jeszcze przez priorytety globalne dotyczące sprzężeń zwrotnych, uzyskując w ten sposób priorytety globalne na danym poziomie. W przypadku poziomu drugiego (kryteriów podrzędnych) uzyskane priorytety lokalne są jednocześnie priorytetami globalnymi. Następnie dokonano oceny zgodności porównań za pomocą wskaźnika niezgodności (CR), który w każdym przypadku osiągnął wartość poniżej 10% (krok 4).

Kolejnym – piątym krokiem jest obliczenie elementów macierzy blokowej W_N . Na początku oblicza się wektor priorytetów globalnych – wag ważności – dotyczących wpływu kryteriów podrzędnych na cel główny (w_{21}) oraz macierz priorytetów lokalnych W_{22} dotyczących sprzężeń zwrotnych pomiędzy kryteriami podrzędnymi³:

$$w_{21} = \begin{matrix} \text{cel} \\ \text{główny} \\ \left[\begin{array}{l} 0,427 \\ 0,123 \\ 0,362 \\ 0,088 \end{array} \right] \end{matrix} \begin{matrix} \text{mocne strony} \\ \text{słabe strony} \\ \text{szans} \\ \text{zagrożenia} \end{matrix}$$

$$W_{22} = \begin{matrix} \begin{matrix} \text{mocne} & \text{słabe} & \text{szanse} & \text{zagrożenia} \\ \text{strony} & \text{strony} & & \end{matrix} \\ \left[\begin{array}{cccc} 0,000 & 0,297 & 0,630 & 0,218 \\ 0,213 & 0,000 & 0,235 & 0,559 \\ 0,570 & 0,373 & 0,000 & 0,223 \\ 0,217 & 0,330 & 0,135 & 0,000 \end{array} \right] \end{matrix} \begin{matrix} \text{mocne strony} \\ \text{słabe strony} \\ \text{szanse} \\ \text{zagrożenia} \end{matrix}$$

³ Obliczenia wykonuje się w taki sam sposób jak w tabeli 4.

Następnie oblicza się macierz priorytetów W_{32} dotyczących wpływu czynników SWOT na kryteria podrzędne:

$$W_{32} = \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} \text{mocne} & \text{słabe} & \text{szanse} & \text{zagrożenia} \\ \text{strony} & \text{strony} & & \end{array} & \begin{array}{c} \text{czynniki analizy SWOT} \\ \text{walory turystyczno-krajobrazowe} \\ \text{brak uciążliwej działalności przemysłowej} \\ \text{sieć kanalizacyjna} \\ \dots \\ \text{samodzielność finansowa} \\ \text{dostęp do środków z UE} \\ \dots \\ \text{rozwój turystyki i agroturystyki} \\ \text{lepszą ofertą inwestycyjną sąsiednich gmin} \\ \dots \\ \text{brak umiejętności pozyskiwania środków z UE} \end{array} \\ \left[\begin{array}{cccc} 0,241 & 0 & 0 & 0 \\ 0,053 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,040 & 0 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0,046 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,112 & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0,074 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,045 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0,015 \end{array} \right. & \end{array}$$

Ostatnią z konstruowanych macierzy jest W_{43} – macierz cząstkowych priorytetów – wag ważności – dla strategii w odniesieniu do poszczególnych czynników analizy SWOT: (ekotechnologie/środki)

$$W_{43} = \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} & \text{czynniki SWOT} & & \\ \text{walory} & \text{ekotechnologie} & \dots & \text{środki z UE} \end{array} & \begin{array}{c} \text{strategie} \\ \text{agresywna} \\ \text{konkurencyjna} \\ \text{konserwatywna} \\ \text{defensywna} \end{array} \\ \left[\begin{array}{cccc} 0,414 & 0,408 & \dots & 0,352 \\ 0,243 & 0,235 & \dots & 0,278 \\ 0,214 & 0,228 & \dots & 0,239 \\ 0,130 & 0,129 & \dots & 0,132 \end{array} \right. & \end{array}$$

Na tej podstawie wyznacza się priorytety globalne dla strategii w sposób następujący (krok 6):

$$w_{\text{strategie}} = W_{43} \times w_{\text{czynniki SWOT}} = \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} & \text{czynniki SWOT} & & \\ \text{walory} & \text{ekotechnologie} & \dots & \text{środki z UE} \end{array} & \begin{array}{c} \text{strategie} \\ \text{agresywna} \\ \text{konkurencyjna} \\ \text{konserwatywna} \\ \text{defensywna} \end{array} \\ \left[\begin{array}{cccc} 0,414 & \dots & 0,352 \\ 0,243 & \dots & 0,278 \\ 0,214 & \dots & 0,239 \\ 0,130 & \dots & 0,132 \end{array} \right] \cdot \begin{array}{c} \left[\begin{array}{c} 0,241 \\ \dots \\ 0,015 \end{array} \right] & = & \begin{array}{c} \left[\begin{array}{c} 0,386 \\ 0,269 \\ 0,213 \\ 0,132 \end{array} \right] \end{array} \end{array}$$

Z przeprowadzonych badań metodą ANP wynika, że najlepszą strategią według opinii radnych gminy Babiak jest strategia agresywna SO, ponieważ jej priorytet globalny jest największy i wynosi 0,386 (tab. 5). W ramach tej strategii jako najważniejsze wskazano wykorzystanie walorów turystyczno-krajobrazowych (priory-

tet globalny wynosi 0,241) oraz dostęp do środków z Unii Europejskiej (priorytet globalny wynosi 0,112) (tab. 5).

Tabela 5. Zestawienie priorytetów globalnych dla kryteriów podrzędnych i czynników SWOT w gminie Babiak

Lp.	Kryteria podrzędne i czynniki analizy SWOT	Priorytety globalne
I	Mocne strony	0,294
1	Walory turystyczno-krajobrazowe (lasy, jeziora)	0,241
2	Brak uciążliwej działalności przemysłowej	0,053
II	Słabe strony	0,232
3	Sieć kanalizacyjna	0,040
4	Sieć gazowa	0,020
5	Oczyszczanie ścieków	0,016
6	Baza turystyczna	0,037
7	Poziom inwestycji	0,017
8	Bezrobocie	0,038
9	Potencjał produkcyjny	0,017
10	Samodzielność finansowa	0,046
III	Szanse	0,294
11	Dostęp do środków z UE	0,112
12	Sieć połączeń drogowych i kolejowych	0,045
13	Bliskość miast Kłodawy i Koła	0,063
14	Rozwój turystyki i agroturystyki	0,074
IV	Zagrożenia	0,180
15	Lepsza oferta inwestycyjna sąsiednich gmin	0,045
16	Ubytek wód gruntowych	0,019
17	Odpływ ludności	0,022
18	Wzrost bezrobocia w skali makro	0,027
19	Likwidacja kopalni soli w Kłodawie	0,051
20	Brak umiejętności pozyskiwania środków z UE	0,015
Strategie	agresywna	0,386
	konkurencyjna	0,269
	konserwatywna	0,213
	defensywna	0,132

Źródło: obliczenia własne na podstawie badania ankietowego przeprowadzonego wśród radnych gminy Babiak nt. uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych rozwoju gminy [Uwarunkowania... 2009].

4. Podsumowanie

1. Według radnych najlepszą strategią dla gminy Babiak jest strategia agresywna oparta na wykorzystaniu mocnych stron oraz szans istniejących w otoczeniu. Do najistotniejszych mocnych stron, które powinny być wykorzystane w ra-

mach realizacji tej strategii, należy zaliczyć walory turystyczno-krajobrazowe, a za najistotniejszą szansę należy uznać dostęp do środków finansowych z Unii Europejskiej na działalność inwestycyjną w sferze turystyki i agroturystyki.

2. Oceny ważności poszczególnych elementów uzależnione są od składu zespołu ekspertów. W analizowanym przypadku zespół ten obejmował tylko radnych gminy, którzy z natury mogą prezentować zbyt optymistyczne oczekiwania co do mocnych stron i szans rozwoju gminy. W kolejnych badaniach należałoby zweryfikować uzyskane oceny poprzez zaangażowanie zespołów mieszanych, które mogłyby się składać np. z radnych powiatowych i wojewódzkich, przedsiębiorców lokalnych i wybranych przedstawicieli społeczności lokalnej.

3. Zaproponowane podejście do analizy SWOT ma wymiar praktyczny i może być wykorzystane przez władze jednostek administracyjnych (województw, powiatów, a także gmin) przy opracowywaniu programów rozwoju. Uzyskane wagi mogą być uwzględniane przy ustalaniu kolejności prowadzenia zadań inwestycyjnych i przy opracowywaniu preliminarza rozdziału środków finansowych na ich wykonanie.

Literatura

- Adamus W., Gręda A., *Wspomaganie decyzji wielokryterialnych w rozwiązywaniu wybranych problemów organizacyjnych i menedżerskich*, „Badania Operacyjne i Decyzje” 2005, nr 2.
- Chang-Lin Y., Shan-Ping Ch., Rong-Hwa H., *Manufacturing evaluation system based on AHP/ANP approach for wafer fabricating industry*, „Expert Systems with Applications” 2009, 36, s. 11369-11377.
- Hanratty P.J., Joseph B., *Decision making in chemical engineering and expert systems: Application of the analytic hierarchy process to reactor selection*, „Comp. Chem. Eng.” 1992, 16, s. 849-860.
- Łuczak A., Wysocki F., *Wykorzystanie metod taksonometrycznych i analitycznego procesu hierarchicznego do programowania rozwoju obszarów wiejskich*, Wydawnictwo AR w Poznaniu, Poznań 2005.
- Saaty T.L., *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York 1980.
- Saaty T.L., *The Analytic Network Process: Decision Making with Dependence and Feedback*, RWS, Publications, Pittsburgh 2001.
- Uwarunkowania wewnętrzne i zewnętrzne rozwoju gminy Babiak*, badania ankietowe przeprowadzone wśród radnych gminy Babiak, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Poznań 2009.
- Yüksel I., Dagdeviren M., *Using the analytic network process (ANP) in a SWOT analysis – A case study for a textile firm*, „Information Sciences” 2007, 177 (16), s. 3364-3382.

APPLICATION OF THE ANALYTIC NETWORK PROCESS (ANP) IN SWOT ANALYSIS OF ADMINISTRATIVE UNITS

Summary: In this paper we present a quantified SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) analysis using the Saaty method of analytic network process (ANP). This method is a complex procedure and it can be useful in programming the development of administrative units. It has an advantage over classical methods because of the possibility to quantify the significance of SWOT factors, that is both quality and quantity elements. Apart from hierarchical connection among decision-making elements ANP method also takes into consideration interactions (feedback) among them. It can be also helpful choosing a kind of development strategy for a given territorial unit. This problem is illustrated with the example of SWOT analysis of Babiak rural commune.