

*Monika Siejka*

**PRÓBA ZASTOSOWANIA METODY AHP DO OCENY  
WPLYWU ZMIANY CECH NIERUCHOMOŚCI  
GRUNTOWYCH NA ICH WARTOŚĆ**

---

***ATTEMPT OF APPLYING AHP METHOD TO EVALUATE  
THE INFLUENCE OF CHANGES OF REAL ESTATE  
FEATURES ON THE ESTATE VALUE***

**Streszczenie**

Wprowadzenie zasad rynkowych do gospodarki nieruchomościami wymusiło konieczność ich wartościowania rynkowego. Od tego też czasu obserwujemy rozwój metodyki wycen, mający na celu jak najlepsze zbliżenie otrzymanego wyniku do wartości rynkowej, rozumianej jako najbardziej prawdopodobna cena możliwa do uzyskania na rynku nieruchomości [Ustawa o gospodarce nieruchomościami 1997]. W przypadku niezabudowanych nieruchomości gruntowych najczęściej stosowanymi metodami wyceny są metody zaliczane do podejścia porównawczego, w którym wartość nieruchomości określana jest na podstawie cen transakcyjnych zanotowanych na lokalnym rynku nieruchomości. Wymienione podejście porównawcze wymaga przeprowadzenia całej procedury szacowania za każdym razem, gdy następuje zmiana przynajmniej jednej cechy opisującej przedmiot wyceny. W niniejszej pracy podjęto próbę zastosowania metody hierarchii analitycznej (*The Analytic Hierarchy Process*) do oceny wpływu zmiany cech nieruchomości na ich wartość.

**Słowa kluczowe:** wartość rynkowa nieruchomości, metoda hierarchii analitycznej – AHP, cechy cenotwórcze

***Summary***

*Introduction of market principles into the real estate management has made it necessary to perform market valuation. Since that time, we have been observing the development of valuation methodology aimed at the best possible approxima-*

tion of the received result to the market value, understood as the most likely price possible to be obtained on the real estate market [Real Property Management Act 1997]. In case of unimproved real estates, the most frequently used valuation methods are those belonging to the comparative approach, where the property value is calculated on the basis of transaction prices reported on the local real estate market. The condition of accurate application of the comparative approach in practice is the existence of the stable and developed real estate market. Owing to this, it is possible to collect a suitable number of data in order to indicate price-related attributes and determine the scope of their influence upon price differences. The above-mentioned comparative approach requires performance of the whole estimation procedure every time when a change of at least one feature describing the object of the valuation takes place. The authors of this study have made an attempt at applying the Analytic Hierarchy Process method to evaluate the influence of changes in real estate features upon the real estate value.

**Key words:** real estate market value, Analytic Hierarchy Process, price-related attributes

## WSTĘP

Od daty wprowadzenia zasad rynkowych do gospodarki nieruchomościami problematyka związana z ich szacowaniem stała się tematem podejmowanym przez wiele dyscyplin naukowych. Dodatkowo, aktualizacja przepisów prawnych, a w szczególności ustawy o gospodarce nieruchomościami, wymusiła konieczność szacowania nieruchomości w każdym przypadku, gdy występuje ona w obrocie. Dążymy wtedy do uzyskania wartości rynkowej rozumianej jako najbardziej prawdopodobna cena możliwa do uzyskania na rynku nieruchomości [Ustawa o gospodarce nieruchomościami 1997]. W przypadku niezabudowanych nieruchomości gruntowych najczęściej stosowanymi metodami wyceny są metody zaliczane do podejścia porównawczego. Podejście to wymaga wykorzystania w swoich analizach informacji na temat cen transakcyjnych nieruchomości, które były przedmiotem obrotu rynkowego. Dodatkowo, należy znać cechy nieruchomości, będących przedmiotem transakcji, co daje możliwość wskazania wpływu zmienności tych cech na różnice w cenach. Wymienione podejście porównawcze wymaga przeprowadzenia całej procedury szacowania za każdym razem, gdy następuje zmiana przynajmniej jednej cechy opisującej przedmiot wyceny lub gdy zmienia się liczba danych wykorzystanych w analizie. Problem ten nabiera większego znaczenia w przypadku wycen, gdzie przedmiotem oszacowania jest wiele nieruchomości różniących się tylko w zakresie danej cechy.

W niniejszej pracy podjęto próbę zastosowania metody hierarchii analitycznej do oceny wpływu zmiany cech nieruchomości na ich wartość, gdzie otrzymujemy niezależny od ceny transakcyjnej, liczbowy zapis każdego czynnika opisującego dany obiekt. Dlatego zmiana intensywności danej cechy pociąga za sobą zmianę wartości punktowej, bez konieczności przeprowadzania ponownego szacunku.

## METODA BADAŃ

W badaniach wykorzystano metodę hierarchii analitycznej AHP (*The Analytic Hierarchy Process*), jako jedną z metod rozwiązywania złożonych zadań wieloczynnikowych poprzez utworzenie struktury hierarchii w postaci drzewa decyzyjnego [Piasek, Siejka 2003].

Podstawowym atrybutem tej metody jest możliwość przedstawienia każdego zagadnienia w ujęciu hierarchicznym. Najważniejszym elementem jest tu budowa struktury hierarchicznej. Od jej poprawności zależy jakość rozwiązania. Pierwszym elementem struktury hierarchicznej jest zawsze jeden element, który wyraża postawiony cel danego zagadnienia. Na kolejnych poziomach znajdują się cechy decyzyjne, których szczegółowość wzrasta w miarę obniżania się poziomów, by u podstaw drzewa znalazły się konkretne rozwiązania. Istotnym warunkiem jest, aby na każdym poziomie znajdowały się tylko takie czynniki, które są porównywalne względem innego elementu [Piasek, Siejka 2003].

W ten sposób powstaje macierz porównań parami  $A'$ , której elementy spełniają następujące warunki:

- wszystkie wyrazy  $a_{ij} > 0$
- wyrazy na przekątnej  $a_{ii} = 1$
- wyrazy po przeciwnych stronach przekątnej  $a_{ij} = a_{ji}^{-1}$

Macierz  $A'$  ma zawsze rzeczywistą i dodatnią wartość własną  $\lambda$ , która ma następujące właściwości [Saaty 1977, 1980]:

1. jest pierwiastkiem prostym równania charakterystycznego tej macierzy,
2. jest największą co do modułu wartością własną macierzy, a odpowiadająca tej wartości własnej wektor własny  $w$  ma zawsze wszystkie składowe dodatnie ( $w_i > 0$ ).

Wobec tego w celu uzyskania rozwiązania, należy wyznaczyć dla każdej macierzy, maksymalną wartość własną  $\lambda_{max}$  i związany z tą wartością wektor własny  $w$ .

Po wyznaczeniu priorytetów cząstkowych dla wszystkich poziomów rozwiązaniem zadania jest wektor:

$$C[1, k]^T = \prod_{i=2}^k B_i = B_k \cdot B_{k-1} \dots B_2 \quad (1)$$

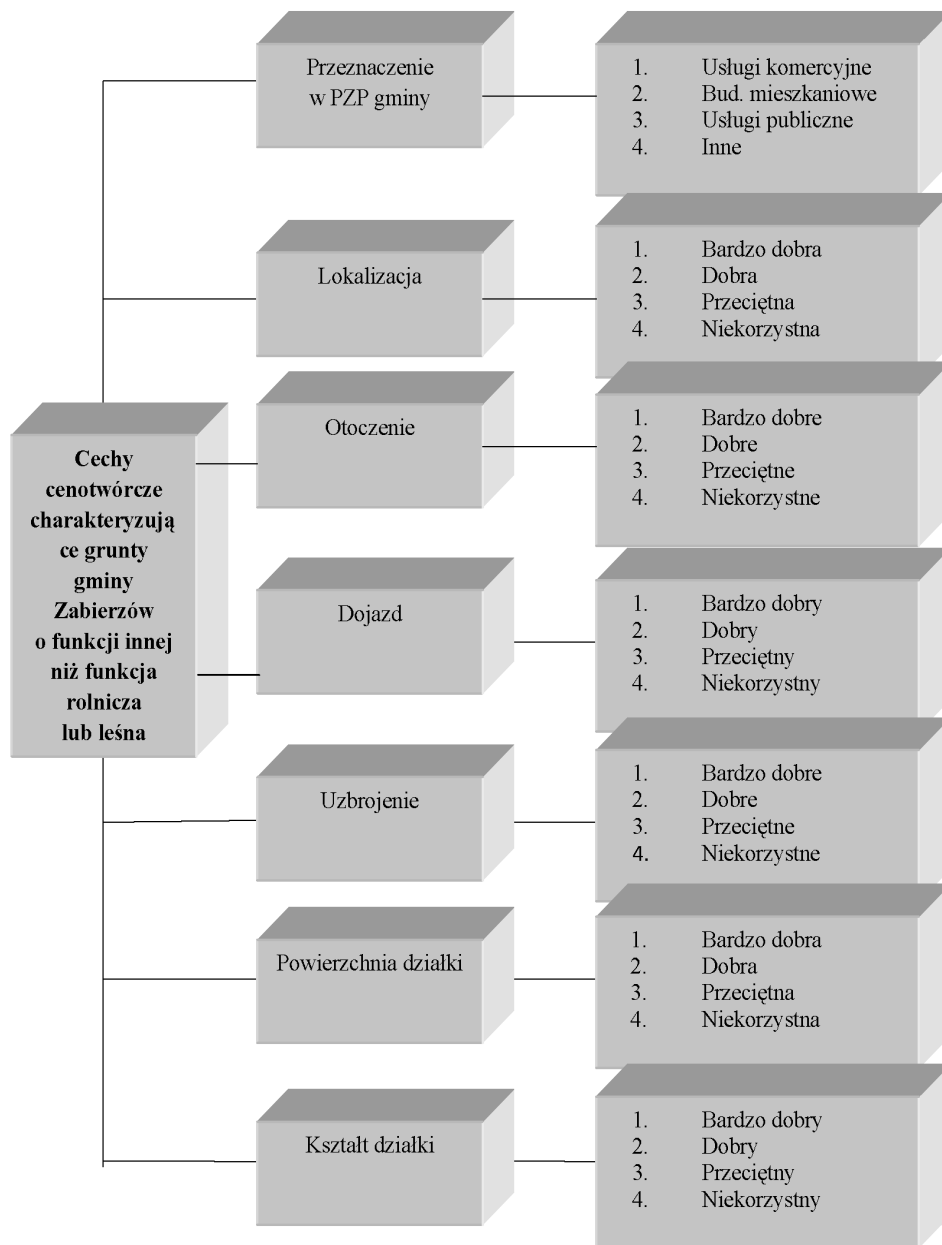
gdzie:

- $C[1, k]$  – wektor wynikowy priorytetów przypisanych elementom poziomu hierarchicznego  $k$ , względem postawionej tezy,
- $B_i$  – macierz wynikowa poziomu  $i$ , której kolumny są wektorami priorytetów elementów tego poziomu względem elementów poziomu  $i - 1$ .

## MATERIAŁ BADAWCZY

Materiał badawczy obejmuje informacje na temat danych dotyczących cech cenotwórczych gruntów lokalizowanych na terenie gminy Zabierzów. Analizą objęto grunty przeznaczone w planie zagospodarowania przestrzennego pod usługi komercyjne, budownictwo mieszkaniowe, usługi publiczne oraz pozostałe przeznaczenie za wyjątkiem przeznaczenia rolniczego i leśnego. Schemat drzewa struktury hierarchicznej cech opisujących niezabudowane nieruchomości gruntowe zlokalizowane w terenach wiejskich o funkcji innej niż rolnicza przedstawia się następująco. Na poziomie pierwszym umieszczono cel, którym jest wskazanie wag cech cenotwórczych. Natomiast na poziomie drugim wskazano pięć podstawowych cech uznanych za istotne w procesie analizy. Są to: przeznaczenie w planie zagospodarowania przestrzennego (PZP); lokalizacja – odległość od miejscowości gminnej, odległość od centrum wsi; otoczenie – sąsiedztwo terenów zieleni lub atrakcyjnie zagospodarowanych posesji; dostępność komunikacyjna – rodzaj drogijazdowej (droga utwardzona z chodnikami, droga utwardzona z poboczem, droga gruntowa utwardzona, droga nieutwardzona); dostęp do uzbrojenia terenu – uzbrojenie na działce, uzbrojenie w bliskim sąsiedztwie, (przyłącz do 20m), uzbrojenie w dalekim sąsiedztwie (przyłącz ponad 20 m), brak uzbrojenia; powierzchnia terenu – bardzo dobra (działki o powierzchni od 6 a do 8 a), dobra (działki o powierzchni od 8a do 12a), przeciętna (działki o powierzchni od 4 a do 6 a oraz od 12 a do 18 a), niekorzystna (działki o powierzchni poniżej 4a i powyżej 18 a); kształt działki – bardzo dobry (regularny o bokach w stosunku 1; 1,3), dobry (regularny o bokach w stosunku 1;1,7), przeciętny (nieregularny o bokach w stosunku 1;1,7), niekorzystny (nieregularny o bokach w stosunku powyżej 1;1,7). Każda z wymienionych cech została sklasyfikowana szczegółowo na ostatnim trzecim poziomie, przez rozwinięcie poszczególnych kryteriów według intensywności ich występowania.

Szczegółowe zobrazowanie opisanego drzewa przedstawiono na rysunku 1. Przedstawiona na rysunku 1 struktura hierarchiczna stanowi punkt wyjścia w ocenie ważności wszystkich jej elementów składowych. Na poziomie pierwszym jest jeden element. Wobec tego jego waga wynosi 1. Na poziomie drugim jest 7 elementów, wobec tego należy rozwiązać jedną macierz o wymiarze (7x7), będącą wynikiem porównań parami odpowiednich elementów. Dla rozwiązania poziomu trzeciego należy przeprowadzić rozwiązanie siedmiu macierzy o wymiarach (4x4). W niniejszej pracy pominięto wyliczenia szczegółowe, a poniżej przedstawiono wyniki w postaci współczynników opisujących stan danej cechy, będących wektorem własnym danej macierzy.



Źródło: badania własne

**Rysunek 1.** Drzewo struktury hierarchicznej  
**Figure 1.** A hierarchical structure tree

W wyniku przeprowadzonych obliczeń wagi cech cenotwórczych dla niezabudowanych nieruchomości gruntowych o funkcji innej niż rolna lub leśna, położonych w gminie Zabierzów pokazuje poniższy wektor.

$$B = \begin{bmatrix} 0,33 \\ 0,20 \\ 0,18 \\ 0,10 \\ 0,08 \\ 0,06 \\ 0,05 \end{bmatrix}$$

Pominięto wskazanie priorytetu dla poziomu ostatniego, ponieważ ze względu na niepełną hierarchię jest to macierz o wymiarach (28x7). Natomiast już na tym etapie widać wyraźnie rozkład poszczególnych cech charakteryzujących badany typ niezabudowanych nieruchomości gruntowych.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Wyniki przeprowadzonych w niniejszej pracy obliczeń przedstawiono w tabeli 1. Najwyższy współczynnik istotności dla cen transakcyjnych badanych typów nieruchomości ma cecha zdefiniowana jako przeznaczenie w planie zagospodarowania przestrzennego i wynosi 33%. Druga cecha zdefiniowana jako lokalizacja przyjmuje wskaźnik istotności na poziomie 20%, podobnie jest w przypadku cechy otoczenie, która różni się od lokalizacji zaledwie o 2%. Cechy: dojazd, jak i dostępność w zakresie urządzeń infrastruktury technicznej mają podobne współczynniki na poziomie 10% i 8%. Najniższe wartości współczynników osiągnięto dla cech, takich jak powierzchnia działki i kształt działki, a wynoszą one 6% i 5%. Na uwagę zasługuje fakt, iż wartości te są bardzo bliskie.

Dodatkowo stany poszczególnych cech rozkładają się nierównomiernie. Priorytet dla najlepszego stanu poszczególnych cech zawiera się w przedziale od 0,45 – dla cechy powierzchnia działki do 0,62 – dla cechy lokalizacja. Kolejny stan cechy oznaczony jako dobry należy do przedziału od 0,21 – dla cechy kształt działki do 0,34 – dla cechy dojazd. Następny stan określony jako przeciętny został sklasyfikowany współczynnikami z przedziału 0,09 – dla cechy lokalizacja i otoczenie do 0,20 – dla cechy powierzchnia działki. Natomiast priorytety opisujące stan cechy określony jako niekorzystny zawierają się przedziale

od 0,04 – dla cechy przeznaczenie w planie zagospodarowania przestrzennego do 0,07 – dla cechy powierzchnia działki i kształt działki.

**Tabela 1.** Wartości współczynników opisujących stan danej cechy  
**Table 1.** Attribute coefficient values

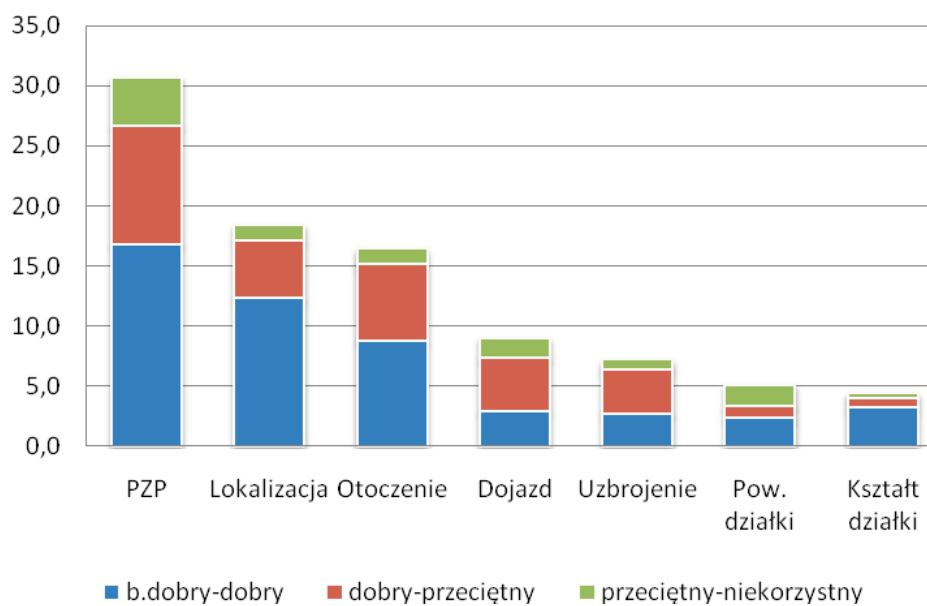
Wyszczególnienie Detail information	PZP Land Use Plan	Lokalizacja Location	Otoczenie neighbourhood	Dojazd Access road	Uzbrojenie Utilities	Powierzchnia działki Area of parcel	Kształt działki Shape of parcel
Priorytety cech cenotwórczych Price-related attributes priority							
	0,33	0,20	0,18	0,10	0,08	0,06	0,05
Priorytety opisujące stan danej cechy Attribute coefficient priority							
B. dobry	0,57	0,62	0,57	0,48	0,51	0,45	0,60
Dobry	0,28	0,24	0,29	0,34	0,34	0,28	0,21
Przecięt.	0,11	0,09	0,09	0,13	0,10	0,20	0,12
Niekorz.	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07
Współczynniki opisujące stan danej cechy Attribute coefficient values							
B. dobry	33,0	20,0	18,0	10,0	8,0	6,0	5,0
Dobry	16,2	7,7	9,2	7,1	5,3	3,7	1,8
Przecięt.	6,4	2,9	2,8	2,7	1,6	2,7	1,0
Niekorz.	2,3	1,6	1,6	1,0	0,8	0,9	0,6

Zródło: badania własne.

## PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Celem pracy było wskazanie wpływu zmiany cech charakteryzujących nieruchomości gruntowe, zlokalizowane w gminie Zabierzów na ich wartość rynkową. W tabeli 1 przedstawiono wyniki obliczeń w postaci priorytetów cech wpływających na ceny transakcyjne oraz współczynniki opisujące stan każdej cechy. Na szczególną uwagę zasługuje fakt, iż stany cech rozkładają się nierównomiernie. Największe różnice występują pomiędzy bardzo dobrym a dobrym stanem cechy, z wyjątkiem cechy opisującej dojazd do działki i jej uzbrojenie. W znakomitej większości przypadków różnica ta wynosi ponad 50% maksymalnej wartości współczynnika. W przypadku różnicy pomiędzy dobrym a przeciętnym stanem poszczególnych cech różnice wynoszą od 16% do 40%. Natomiast

ostatnia różnica dotycząca stanu przeciętnego i niekorzystnego wynosi od 17% do 6%, ale w jednym przypadku – dla cechy powierzchnia działki wynosi ona 30%.



Źródło: badania własne.

**Rysunek 2.** Wykres różnic stanów poszczególnych cech  
**Figure 2.** Differences of attribute coefficient values diagram

Z przedstawionych wyżej analiz i obliczeń wynika, iż bardzo ważną rolę obok prawidłowego wskazania priorytetów cech cenotwórczych jest również prawidłowe wagowanie wewnętrznego rozkładu każdej cechy. Standardowe przyjmowanie równomiernego rozkładu wewnętrznego może prowadzić do istotnych błędów w szacowaniu wartości rynkowej nieruchomości.



## **BIBLIOGRAFIA**

- Saaty T. L. *A scaling method for priorities in hierarchical structures*. Journal of Mathematical Psychology. Academic Press, Inc, 1977.
- Saaty T.L. *The Analytic Hierarchy Process*. USA, McGraw – Hill, 1980.
- Piasek Z., Siejka M. *Teoria hierarchii analitycznej do wyceny gruntów w strefach przybrzeżnych zbiorników retencyjnych*. Teorie, badania symulowane i eksperymentalne. Monografia 292. PK. Kraków 2003.
- Ustawa o gospodarce nieruchomościami z dnia 21 sierpnia 1997 r.* (Dz.U. z 2004 r. Nr 261 poz. 2603 z późn. zm.).

Dr inż. Monika Siejka  
Uniwersytet Rolniczy  
Katedra Geodezji  
Ul. Balicka 253a  
30-190 Kraków  
e-mail: [rmwiech@cyf-kr.edu.pl](mailto:rmwiech@cyf-kr.edu.pl)  
tel. +4812-662-45-15

Recenzent: *Prof. dr hab. inż. Ryszard Hycner*