

ZASTOSOWANIE ANALIZY CZYNNIKOWEJ W SZACOWANIU NIERUCHOMOŚCI

Elżbieta Jasińska

Katedra Informacji o Terenie, Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

1 WPROWADZENIE

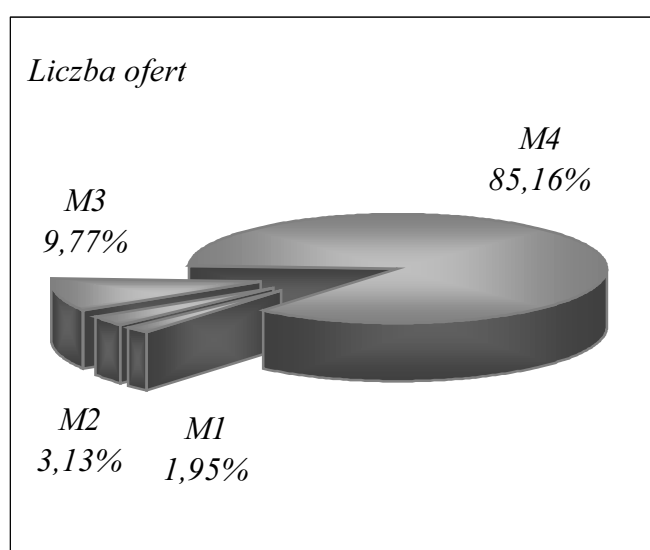
Niezależnie od przyjętego sposobu wyceny, nie można jednoznacznie odpowiedzieć na pytanie, jakie atrybuty i w jakim stopniu wpływają na cenę nieruchomości. W zależności od specyfiki lokalnego rynku nieruchomości wpływ mogą mieć różne czynniki, a jedynie doświadczenie rzeczoznawcy pozwala na przybliżoną ich ocenę.

Gmina Kraków już we wstępnej analizie wykazuje swoją niejednoznaczność i różnorodność, co wywołuje konieczność podziału obszaru gminy na dzielnice. Dopiero w obrębie poszczególnych dzielnic można przeprowadzić eliminację obserwacji odstających i ponownie wykonać analizę czynnikową.

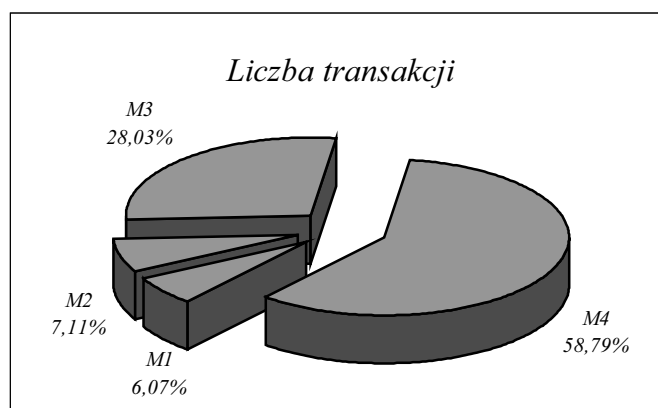
Przeprowadzona analiza dotyczy nieruchomości gruntowych niezabudowanych. Sformułowana baza ofertowa liczy 763 nieruchomości, natomiast baza transakcyjna – 478 nieruchomości, przeznaczonych pod budownictwo, podzielonych według przeznaczenia w planie miejscowym, które były przedmiotem obrotu na krakowskim rynku nieruchomości od 04.2003 r. do 03.2005 r. Dla bazy transakcyjnej ustalono atrybuty obligatoryjne i fakultatywne.

W bazie ofertowej znajduje się 763 nieruchomości, w tym:

- 13 nieruchomości o przeznaczeniu pod budownictwo wielorodzinne wysokie o intensywności zabudowy XX (M1),
- 17 pod budownictwo wielorodzinne wysokie o intensywności zabudowy XX (M2),
- 75 budownictwo szeregowe (M3),
- 658 pod budownictwo jednorodzinne (M4).



Rys. 1. Procentowy udział nieruchomości o takim samym przeznaczeniu w MPZP dla bazy ofertowej.



Rys. 2. Procentowy udział nieruchomości o takim samym przeznaczeniu w MPZP dla bazy transakcyjnej.

W bazie transakcyjnej znajduje się 478 nieruchomości, w tym:

- 29 nieruchomości o przeznaczeniu pod budownictwo wielorodzinne wysokie o intensywności zabudowy XX (M1),
- 34 pod budownictwo wielorodzinne wysokie o intensywności zabudowy XX (M2),
- 134 budownictwo szeregowe (M3),
- 281 pod budownictwo jednorodzinne (M4).

2 PODSTAWA PRAWNA

Określenie wartości nieruchomości polega na określeniu wartości prawa własności lub innych praw do nieruchomości. Wartość rynkową nieruchomości określa się, stosując podejście porównawcze lub podejście dochodowe. Zasadnicza różnica pomiędzy tymi podejściami polega na tym, że w podejściu dochodowym wartość nieruchomości uzależnia się od dochodu uzyskiwanego lub możliwego do uzyskania z nieruchomości, natomiast w podejściu porównawczym wartość nieruchomości określa się poprzez porównywanie jej do nieruchomości podobnych, pomijając aspekt możliwego dochodu. Podejście porównawcze polega na określeniu wartości nieruchomości przy założeniu, że wartość ta odpowiada cenom, jakie uzyskano za nieruchomości podobne, które były przedmiotem obrotu rynkowego.

Obowiązującym aktem prawnym w tej dziedzinie jest Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. „o gospodarce nieruchomościami” oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 września 2004 r., w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego. Zasady wyceny nieruchomości precyzują standardy zawodowe opracowane przez Polską Federację Stowarzyszeń Rzecznawców Majątkowych. Podejście porównawcze reguluje Standard II.7. W podejściu tym stosuje się metodę porównywania parami, metodę korygowania ceny średniej lub metodę analizy statystycznej rynku. Dwie pierwsze metody zostały dokładnie określone przez ustawodawcę, natomiast trzecia pozostawia swobodę w sposobie wyznaczania wartości nieruchomości, określając jedynie konieczność zastosowania metod statystycznych.

Metoda porównywania parami charakteryzuje się daleko idącymi uproszczeniami merytorycznymi, stąd jest ciągle modyfikowana i przystosowywana do zmieniających się warunków

rynkowych. Algorytm wyceny według tej metody bazuje na interpolacji liniowej zmienności cen względem zmienności atrybutów nieruchomości.

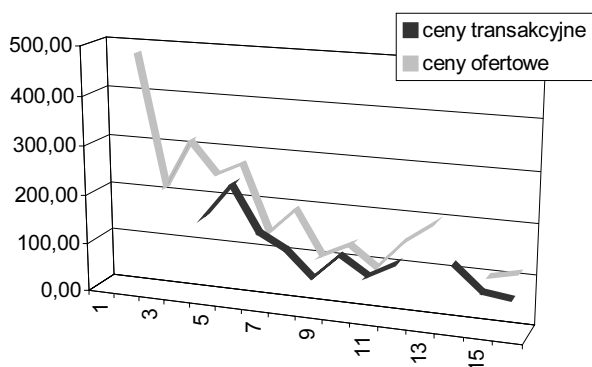
Metoda analizy statystycznej rynku może być realizowana za pomocą różnych procedur (technik) wyceny, które oparte są na założeniu, że wszystkie wielkości związane z rynkiem nieruchomości mają charakter losowy (probabilistyczny). Procedury wyceny stosowane w tej metodzie muszą bazować na statystyce matematycznej. Wybór modelu stochastycznego do wyceny jest uzależniony przede wszystkim od wielkości bazy nieruchomości do porównania oraz od oprogramowania stosowanego do obliczeń.

3 ANALIZA RYNKU NIERUCHOMOŚCI GRUNTOWYCH

Zasadnicze badania przeprowadzono na próbie liczącej blisko 450 nieruchomości transakcyjnych, dla których ustalono atrybuty obligatoryjne i fakultatywne. Dane ofertowe, w liczbie ponad 750, posłużyły do wstępnej analizy rynku i oszacowania zależności popytu i podaży w poszczególnych dzielnicach Krakowa. Z przeprowadzonych analiz wynika, że ceny transakcyjne nieruchomości gruntowych są niższe od ofertowych średnio o 15%. Wszystkie obliczenia wykonano za pomocą pakietu *STATISTICA*.

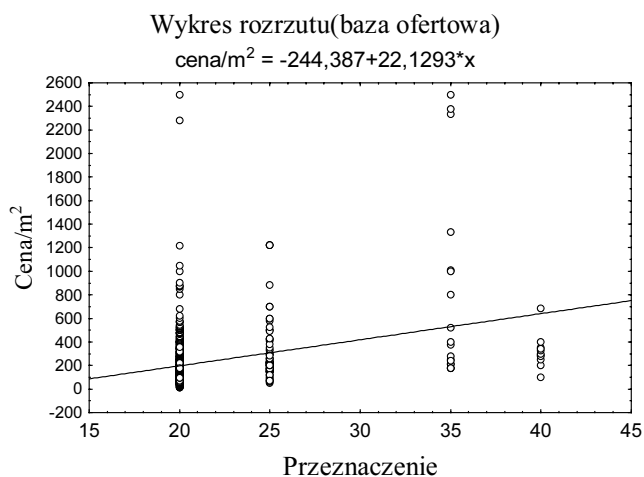
Po wstępnej analizie baz nieruchomości, zarówno ofertowych, jak i transakcyjnych, można zauważyć, że konieczne są odrębne rozwiązania w ramach poszczególnych dzielnic. Duże zróżnicowanie cen w różnych rejonach Krakowa świadczy o tym, że zastosowanie jednego modelu wyceny dla całego miasta nie jest właściwym rozwiązaniem. Bardzo istotnym atrybutem jest przeznaczenie w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

Praktycznie nie jest możliwe ujęcie w jednym modelu nieruchomości przeznaczonych na przykład pod budownictwo mieszkaniowe niskie i pod usługi czy pod budownictwo wysokie. W związku z powyższym skoncentrowano się na tym rodzaju nieruchomości, dla których uzyskano najwięcej danych, to jest przeznaczonych pod budownictwo mieszkaniowe niskie (M4), które jednocześnie odznacza się najniższymi cenami za 1m².



Rys. 3. Porównanie średnich cen ofertowych z transakcyjnymi dla poszczególnych dzielnic Krakowa.

Odrzucono 4 odstające nieruchomości, dwie o najwyższych cenach i 2 o największych powierzchniach. Większość nieruchomości ma powierzchnię od kilku do 40 arów, a ich ceny wahają się od 12 do 600 zł za m².



Legenda: 20-M4; 25-M3; 35-M2; 40-M1.

Rys. 4. Wykres rozrzutu atrybutów przeznaczenie i cena za m² dla nieruchomości z bazy ofertowej.

Występują też nieruchomości znacznie przewyższające cenę 800 zł/m² i o powierzchni powyżej 150 arów, które też należy odrzucić jako niereprezentatywne. Wpasowana linia trendu potwierdza zasadę: im większa powierzchnia, tym niższa cena za 1m².

4 ANALIZA CZYNNIKOWA DLA NIERUCHOMOŚCI W POSZCZEGÓLNYCH DZIELNICACH

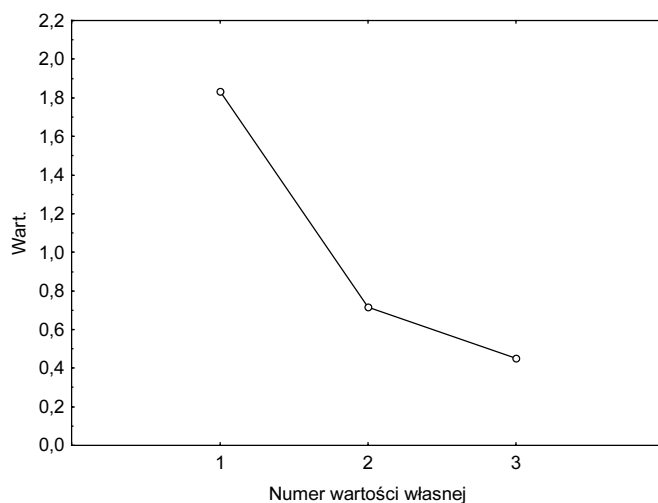
Zastosowanie analizy czynnikowej miało na celu redukcję liczby atrybutów oraz wykrycie

struktury w związkach pomiędzy atrybutami nieruchomości. Po wyznaczeniu korelacji pomiędzy zmiennymi, na podstawie kryterium Kaisera, opartego na analizie wartości własnych, oraz stosując graficzny test osypiska, można wyznaczyć czynniki istotne. Dodatkowym testem, pozwalającym na zweryfikowanie poprawności wyodrębnienia czynników, było wyznaczenie macierzy korelacji resztowych.

Dla poszczególnych dzielnic Krakowa przeprowadzono również eliminację obserwacji odstających. Jako kryterium zastosowano wartość standaryzowanych reszt większą od podwójnej wartości odchylenia standardowego dla zmiennej zależnej – ceny jednego metra kwadratowego.

4.1 Bieńczyce

Ponieważ w ramach dzielnicy Bieńczyce wartości atrybutów: obręb, ograniczenia i suma uzbrojenia są takie same, nie można określić ich wpływu na cenę 1m² nieruchomości.



Rys. 5. Wykres wartości własnych.

Tabela 1. Ładunki czynnikowe.

	Czynnik 1
CZAS	-0,845308
POW[m]	-0,694520
KSZTAŁT	0,797939
War.wyj.	1,833611
Udział	0,611204

Wyznaczono trzy wartości własne, jednakże tylko jedna przekracza wartość 1 (kryterium Kaisera), a test osypiska nie daje jednoznacznej

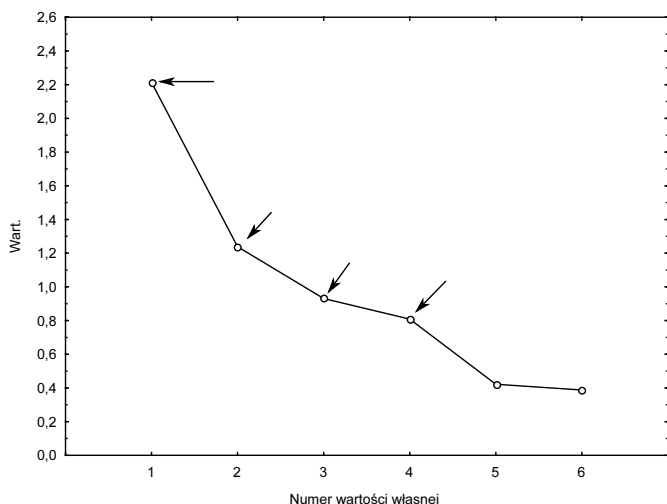
odpowiedzi, ile czynników należy przyjąć (przyjęto tylko jeden czynnik).

Najistotniejsze atrybuty wpływające na cenę w tej dzielnicy to czas i kształt nieruchomości. Macierz korelacji resztowych potwierdza poprawność przedstawionego modelu, maksymalnie 6% wariacji nie jest wyjaśniane.

4.2 Bronowice

W dalszej analizie wykorzystano wszystkie atrybuty, które mogą kształtować zmienność ceny 1m².

Test osypiska wskazuje na 4 czynniki, ale to nie pokrywa się z kryterium Kaisera (2 czynniki). Na podstawie wnikliwej analizy wpływu liczby czynników na kształtowanie się czynników macierzy korelacji resztowych wybrano ostatecznie dwa czynniki, które wskazały, jako najistotniejsze atrybuty: kształt, suma uzbrojenia i czas.



Rys. 6. Wykres wartości własnych.

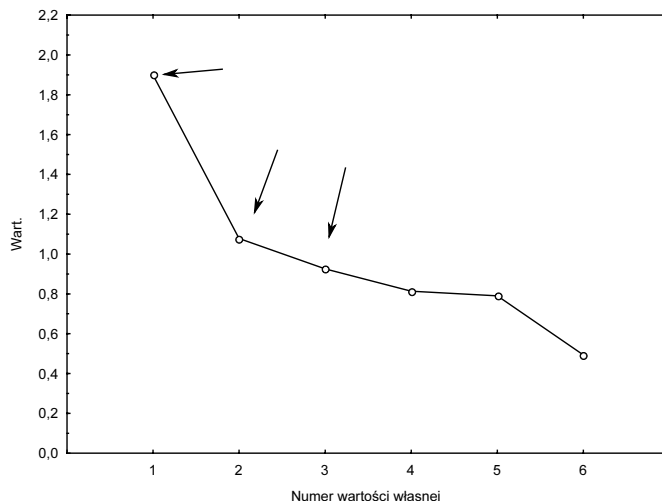
Tabela 2. Ładunki czynnikowe.

	Czynnik 1	Czynnik 2
OBREB	-0,336970	-0,548876
CZAS	-0,097884	0,894007
OGRANICZENIA	-0,302079	-0,503808
POW[m]	0,571769	0,304874
KSZTAŁT	0,868903	-0,090740
SUMA UZBR	0,833087	0,077767
War.wyj.	1,990328	1,461565
Udział	0,331721	0,243594

4.3 Dębniaki

Analiza czynnikowa umożliwiła wyodrębnienie sześciu atrybutów: obręb, czas, ograniczenia, powierzchnia, kształt, suma uzbrojenia.

Test osypiska wskazuje na trzy istotne czynniki, wprowadzicie tylko dwie wartości własne są większe od 1, ale trzecia z nich jest bliska 1. Na tej podstawie wyodrębniono trzy czynniki.



Rys. 7. Wykres osypiska.

Wnikliwa analiza ładunków czynnikowych i macierzy korelacji resztowych jako atrybuty najbardziej kształtujące cenę wskazuje: ograniczenia, sumę uzbrojenia, powierzchnię i kształt. Zwiększenie liczby czynników z dwóch na trzy znacznie poprawiło wyjaśnianą wariację. Wariacje resztowe są z przedziału od 1 do 26%, co oznacza, że maksymalnie niewyjaśniane jest 7% wariacji.

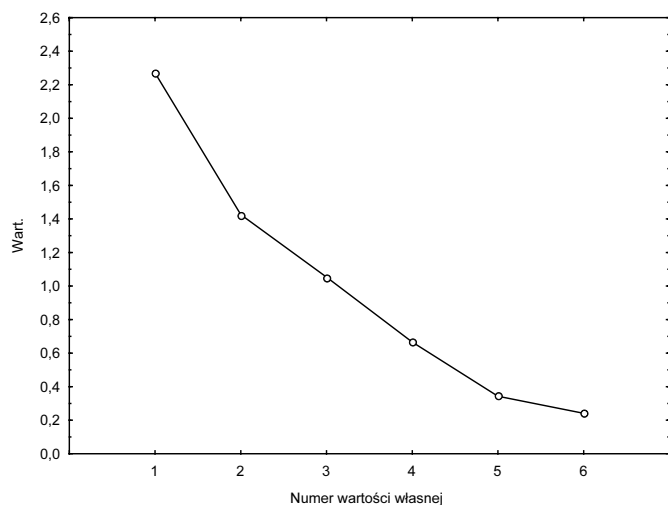
Tabela 3. Ładunki czynnikowe.

	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3
OBREB	0,561267	0,113647	0,249104
CZAS	-0,696173	-0,078429	-0,256198
OGRANICZENIA	-0,805726	0,098193	0,003206
POW[m]	0,104611	0,315073	0,715486
KSZTAŁT	-0,104134	0,214943	-0,842602
SUMA UZBR	0,011406	-0,952418	0,031783
War.wyj.	1,470789	1,081281	1,350610
Udział	0,245132	0,180213	0,225102

4.4 Grębałów

Ponieważ żaden z sześciu wybranych do analizy atrybutów nie miał jednakowej wartości dla wszystkich nieruchomości, nie odrzucono

żadnego z nich. Kolejno przeprowadzono analizę czynnikową dla tej dzielnicy, otrzymując wyniki przedstawione poniżej.



Rys. 8. Wykres własności własnych.

Wykres wartości własnych dla tej dzielnicy nie może stanowić dobrego kryterium wyboru liczby czynników – wynika z niego, że należało by przyjąć sześć czynników, a wtedy nie ma możliwości podziału atrybutów na te wpływające na cenę i niewpływające. Kryterium Kaisera jest znacznie bardziej restrykcyjne, przez co znajduje zastosowanie w każdym przypadku, jednak decyzja o liczbie czynników jest zawsze decyzją subiektywną i leży w gestii analizującego dany przypadek – dla tej dzielnicy wybrano trzy czynniki.

Tabela 4. Ładunki czynnikowe.

	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3
OBRĘB	0,002198	0,006300	0,983801
CZAS	-0,818709	-0,220284	0,034846
OGRANICZENIA	0,153568	0,840952	0,037107
POW[m]	0,012657	0,845478	-0,042008
KSZTAŁT	-0,845946	-0,214804	0,202052
SUMA UZBR	-0,835809	0,192264	-0,273517
War.wyj.	2,108232	1,553705	1,087857
Udział	0,351372	0,258951	0,181309

Można zauważyć dwie grupy atrybutów, które mogą wpływać na cenę: czas, kształt i suma uzbrojenia (czynniki 1), ograniczenia i powierzchnia (czynnik 2) oraz obręb. Próba ograniczenia się do dwóch czynników rażąco pogorszyła niewyjaśnianą wariancję, nie zmniejszając liczby atrybutów najmocniej wpływających na

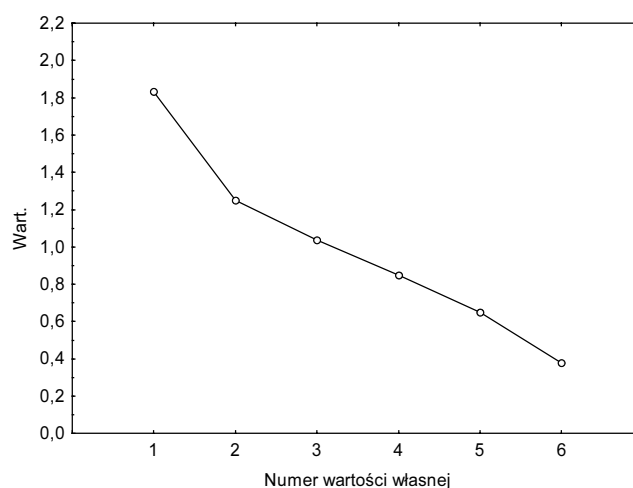
cenę 1 m². Największą korelację resztową ma para atrybutów: ograniczenia – powierzchnia (-0,25, korelacja ujemna), co ostatecznie świadczy o tym, że maksymalnie przedstawione rozwiązanie nie wyjaśnia 6% korelacji.

4.5 Łagiewniki

Do analizy czynnikowej przyjęto sześć atrybutów, dla których wyznaczono wartości własne.

Po raz kolejny wielkość wartości własnych stanowiła kryterium doboru liczby czynników – przyjęto trzy czynniki.

Przyjęcie rozwiązania trzyczynnikowego wydawało się z pozoru nazbyt zachowawcze – wielkości ładunków czynnikowych sugerowały, aby ograniczyć się do dwóch, a nawet jednego, jednak wielkość korelacji resztowej pomiędzy obrębem a sumą uzbrojenia -0,32 jest dość wysoka, pozostałe korelacje są niewielkie.

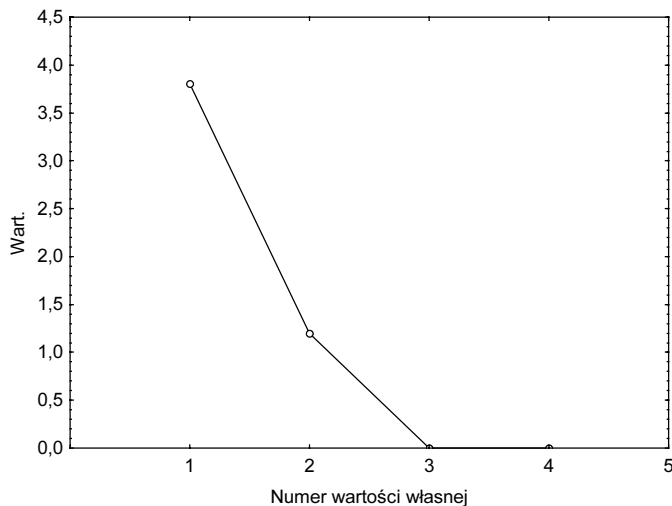


Rys. 9. Wykres wartości własnych.

Tabela 5. Ładunki czynnikowe.

	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3
OBRĘB	0,711577	0,069345	0,026169
CZAS	-0,863864	0,201824	-0,061102
OGRANICZENIA	-0,028321	-0,149184	-0,889077
POW[m]	0,189433	-0,587586	0,543734
KSZTAŁT	0,015929	0,863600	0,188976
SUMA UZBR	0,671036	0,303982	0,081063
War.wyj.	1,739832	1,251266	1,132806
Udział	0,289972	0,208544	0,188801

4.6 Nowa Huta



Rys. 10. Wykres wartości własnych.

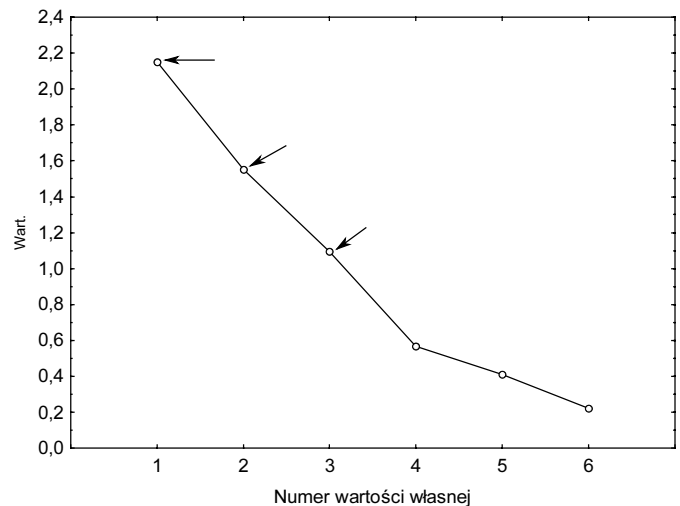
Do analizy przyjęto pięć atrybutów, ponieważ atrybut ograniczenia ma stałą wartość dla wszystkich nieruchomości z bazy. Można wyznaczyć tylko dwie wartości własne. Na ich podstawie wyznaczono dwa czynniki, ładunki czynnikowe przedstawia tabela:

Tabela 6. Ładunki czynnikowe.

	Czynnik 1	Czynnik 2
OBREB	-0,891550	-0,452923
CZAS	-0,951459	0,307776
POW[m]	-0,959362	-0,282177
KSZTAŁT	0,122421	0,992478
SUMA UZBR	0,970212	0,242258
War.wyj.	3,576809	1,423191
Udział	0,715362	0,284638

Wybranie dwóch czynników pozwoliło na otrzymanie zerowej macierzy korelacji resztowych, jednak nie pozwoliło to na odrzucenie któregośkolwiek z atrybutów. Pomimo tego, to kryterium powinno zostać przyjęte jako poprawne, gdyż ograniczenie do jednego czynnika znacznie zwiększa wariację niewyjaśnioną do 27%, odrzucając jeden atrybut – kształt. Przyjęte rozwiązanie uznaje wszystkie analizowane atrybuty za istotne.

4.7 Podgórze

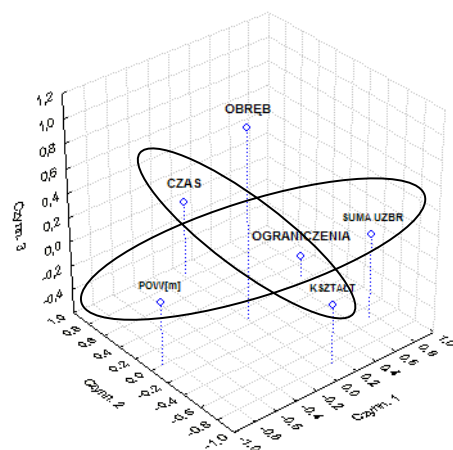


Rys. 11. Wykres wartości własnych.

Test osypiska po raz kolejny nie daje jednoznacznej odpowiedzi co do liczby czynników, zmniejszony spadek wykresu następuje po czwartej wartości, pomimo tego, że przedstawiony przypadek odbiega od wzorcowych, kryterium Kaisera potwierdza słuszność przyjęcia trzech czynników.

Tabela 7. Ładunki czynnikowe.

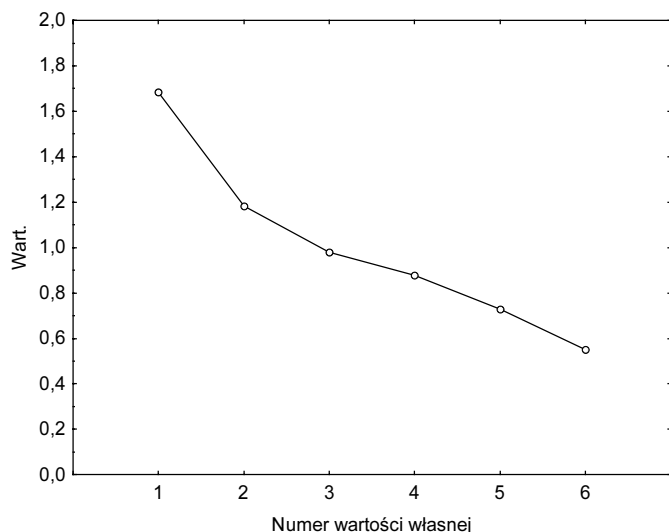
	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3
OBREB	0,014971	0,070707	0,958125
CZAS	0,038658	0,880161	0,004117
OGRANICZENIA	0,728894	0,257887	-0,431578
POW[m]	-0,878392	0,016523	-0,091221
KSZTAŁT	0,126773	-0,800758	-0,117925
SUMA UZBR	0,759718	-0,527582	0,091525
War.wyj.	1,897821	1,766016	1,134885
Udział	0,316303	0,294336	0,189148



Rys. 12. Wykres trójwymiarowy ładunków czynnikowych.

Przedstawiony wykres ładunków czynnikowych obrazuje zasadę wzajemnej ortogonalności czynników. Przeprowadzona analiza wykazała, że wszystkie atrybuty biorące w niej udział wpływają na kształtowanie się ceny 1m². Z przedstawionej poniżej macierzy korelacji resztowych wynika, że maksymalna korelacja niewyjaśniana przez to rozwiązanie wynosi 5%.

4.8 Prądnik



Rys. 13. Wykres wartości własnych.

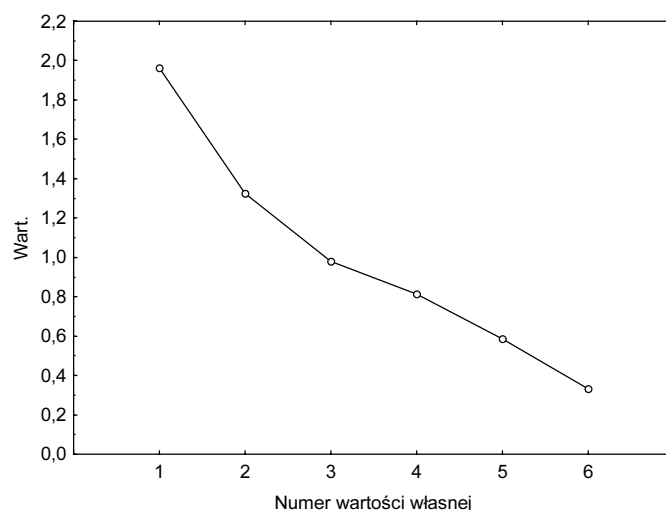
Liczbę czynników określono na podstawie wielkości wartości własnych – przyjęto dwa czynniki.

Tabela 8. Ładunki czynnikowe.

	Czynnik 1	Czynnik 2
OBREB	-0,614371	0,466597
CZAS	0,684274	0,410740
OGRANICZENIA	-0,010279	0,809895
POW[m]	0,747293	-0,111243
KSZTAŁT	0,360107	0,340188
SUMA UZBR	-0,368371	-0,157708
War.wyj.	1,669608	1,195324
Udział	0,278268	0,199221

Zaproponowane rozwiązanie zostawia maksymalnie 7% niewyjaśnionej wariancji, atrybutami istotnymi są ograniczenia i powierzchnia.

4.9 Prokocim – Bieżanów



Rys. 14. Wykres wartości własnych.

Na podstawie kryterium Kaisera przyjęto rozwiązanie dwuczynnikowe.

Tabela 9. Ładunki czynnikowe.

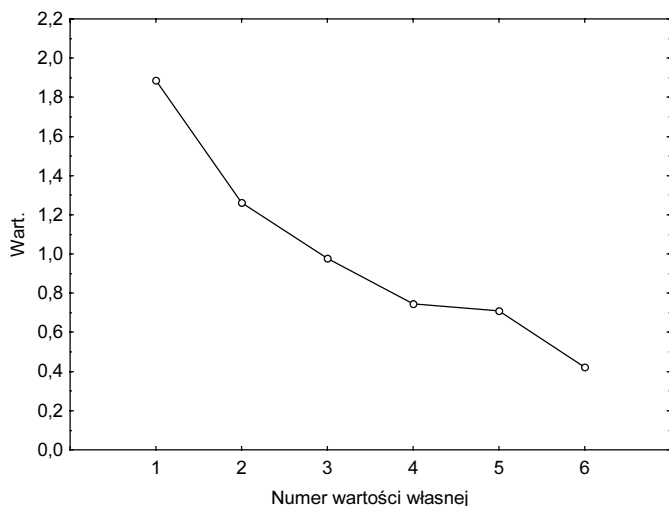
	Czynnik 1	Czynnik 2
OBREB	-0,727896	-0,206166
CZAS	0,883078	0,032079
OGRANICZENIA	0,221695	0,390100
POW[m]	-0,050498	-0,772772
KSZTAŁT	0,043282	0,833616
SUMA UZBR	0,654291	-0,087775
War.wyj.	1,791329	1,495509
Udział	0,298555	0,249251

Przedstawione rozwiązanie pozostawia 7% niewyjaśnionej korelacji, za atrybuty istotne uznano: obręb, czas, powierzchnię i kształt nieruchomości.

4.10 Swoszowice

Do analizy przyjęto sześć atrybutów, wyznaczono wartości własne i na ich podstawie określono liczbę czynników. Wykonane obliczenia zebrano poniżej.

W tym przypadku nie zastosowano się ani do testu osypiska ani do kryterium Kaisera – przyjęcie dwuczynnikowego rozwiązania nie dawało zadowalających wartości korelacji resztowych, dlatego przyjęto trzy czynniki, co znacznie poprawiło wyjaśnianą wariancję.



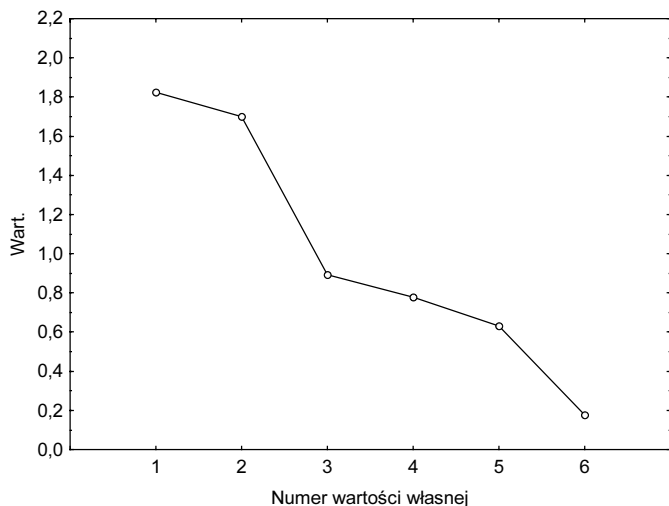
Rys. 15. Wykres wartości własnych.

Tabela 10. Ładunki czynnikowe.

	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3
OBRĘB	0,049632	0,617460	0,531218
CZAS	0,568126	0,075516	0,367645
OGRANICZENIA	0,078490	-0,113063	0,861723
POW[m]	0,827109	0,336915	-0,069633
KSZTAŁT	0,759147	-0,298653	0,196111
SUMA UZBR	-0,072629	-0,833770	0,169327
War.wyj.	1,597079	1,297620	1,231901
Udział	0,266180	0,216270	0,205317

Tylko jeden czynnik obejmuje dwa atrybuty, czynnik1: powierzchnię i kształt. Maksymalna niewyjaśniona korelacja wynosi 5%, a spośród atrybutów przyjętych do analizy najbardziej wpływającymi na cenę są: powierzchnia, kształt, ograniczenia i suma uzbrojenia.

4.11 Wola Duchacka



Rys. 16. Wykres wartości własnych.

Kryterium Kaisera zakłada przyjęcie dwóch czynników, wykres wartości własnych jest wyjątkowo trudny do interpretacji, jednak zwiększenie liczby czynników o jeden znacznie podnosi wyjaśnianą wariancję.

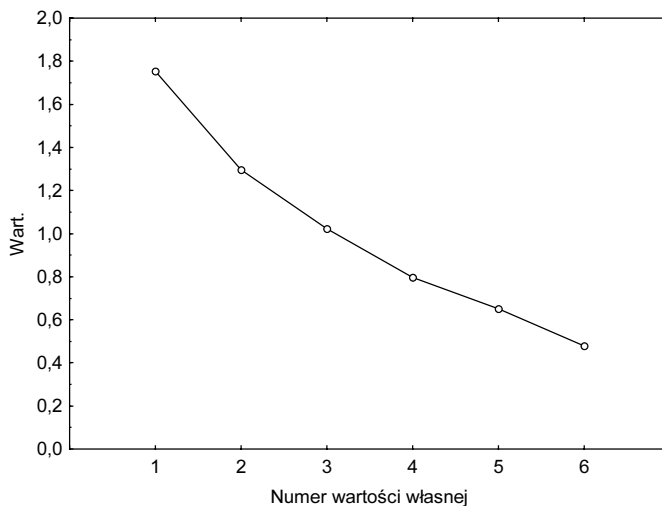
Tabela 11. Ładunki czynnikowe.

	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3
OBRĘB	-0,179050	0,731565	0,256842
CZAS	0,153700	0,069113	0,961130
OGRANICZENIA	0,294744	0,814935	-0,049951
POW[m]	-0,476597	0,507462	0,390185
KSZTAŁT	0,921877	0,006814	0,205567
SUMA UZBR	0,719040	0,171662	0,006015
War.wyj.	1,736577	1,491114	1,186772
Udział	0,289429	0,248519	0,197795

Tylko atrybut powierzchnia nie ma istotnej roli w kształtowaniu cen nieruchomości w tej dzielnicy.

4.12 Zwierzyniec

Na podstawie kryterium Kaisera przyjęto trzy czynniki.



Rys. 17. Wykres wartości własnych.

Tabela 12. Ładunki czynnikowe.

	Czynnik 1	Czynnik 2	Czynnik 3
OBRĘB	0,826948	-0,142955	0,202139
CZAS	0,653928	0,568607	-0,166224
OGRANICZENIA	0,244944	-0,282185	0,706001
POW[m]	0,362024	0,032504	0,645234
KSZTAŁT	-0,060612	0,857393	0,058862
SUMA UZBR	0,200382	-0,239366	-0,722828
War.wyj.	1,346350	1,216854	1,509200
Udział	0,224392	0,202809	0,251533

Maksymalna wariancja niewyjaśniana wynosi 5%, najistotniejsze okazały się atrybuty: obręb, ograniczenia, kształt i suma uzbrojenia.

5 WNIOSKI

Po usunięciu obserwacji odstających ponownie przeprowadzono analizę czynnikową. Okazało się, że nawet pojedyncze obserwacje odstające mają znaczny wpływ na ładunki czynnikowe, co w praktyce oznacza inny wpływ atrybutów na wartości rynkowe nieruchomości.

W wyniku przeprowadzonych badań można stwierdzić, że pewną wadą analizy czynnikowej jest wymóg, aby dane miały wielowymiarowy rozkład normalny. Przy tak licznej próbie jak analizowana w niniejszej pracy, wielowymiarowy rozkład normalny jest zapewniony, w praktyce występują jednak znacznie mniejsze próby losowe. W związku z tym można zaproponować zastosowanie na przykład skalowania wielowymiarowego, które nie narzuca takich ograniczeń. Analiza czynnikowa zmierza wprawdzie do wyodrębnienia większej liczby czynników niż skalowanie wielowymiarowe, zaletą skalowania wielowymiarowego jest jednak możliwość bezpośredniego oszacowania podobieństw pomiędzy atrybutami, z pominięciem wyznaczania macierzy korelacji. Największym problemem jest właściwe ustalenie maksymalnej liczby czynników. Dobór odpowiedniej liczby czynników uwarunkowany jest dwoma zasadami:

- ◆ Kryterium Kaisera – pozostawia się czynniki, które mają wartość własną powyżej 1.
- ◆ Test osypiska – punkt na wykresie liniowym wartości własnych, w którym spadek wartości własnych ulega stabilizacji wskazuje miejsca odcięcia. Analiza wykresu osypiska nie daje niestety jednoznacznej odpowiedzi.

Tak prowadzona selekcja umożliwia analizę ładunków, które można interpretować jako korelacje pomiędzy czynnikami a zmiennymi, w tym przypadku atrybutami nieruchomości. Dodatkowo analizę ułatwia rotacja rozwiązania czynnikowego – standardowo stosowana jest rotacja varimax. Największy odsetek wariancji wyjaśnia pierwszy czynnik, gdyż czynniki są wyodrębniane tak, aby kolejno objaśniały coraz mniejszy odsetek wariancji.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Belniak S. 2001: *Rozwój rynku nieruchomości w Polsce na tle krajów wysoko rozwiniętych*. Kraków: Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.
- 2) Czaja J. 2001: *Metody szacowania wartości rynkowej i katastralnej nieruchomości*. AGH Kraków.
- 3) Dwutygodnik „Krakowski Rynek Nieruchomości”.
- 4) Materiały kursowe pakietu *STATISTICA*.
- 5) Praca zbiorowa pod redakcją Marka Bryxa. 2000.: *Podstawy zarządzania nieruchomościami*. Warszawa: Poltext.
- 6) Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego z 21 września 2004 r.
- 7) Standardy Zawodowe Rzeczoznawców Majątkowych. Polska Federacja Rzeczoznawców Majątkowych. Warszawa 2000.
- 8) Kwartalnik „Świat Nieruchomości”. 2003-2004, Kraków: Krakowski Instytut Nieruchomości.
- 9) Uchwała Nr XII/87/03 Rady Miasta Krakowa z dnia 16 kwietnia 2003 r. w sprawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Krakowa.
- 10) Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz.U. Nr 16/64 poz. 93 z późniejszymi zmianami).
- 11) Ustawa o gospodarce nieruchomościami z 21 sierpnia 1997 r. (tekst jednolity Dz.U.Nr 46/2000, poz. 543).
- 12) Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym z 27 marca 2003 r. (Dz.U.Nr 80, poz. 717).
- 13) www.bip.krakow.pl.