

# **WSKAŹNIKI WZROSTU CEN NIERUCHOMOŚCI GRUNTOWYCH DLA DUŻYCH RYNKÓW LOKALNYCH**

Agnieszka Bitner

*Zakład Zastosowań Matematyki, Akademia Rolnicza w Krakowie*

*al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków*

e-mail: [rmbitner@cyf-kr.edu.pl](mailto:rmbitner@cyf-kr.edu.pl)

Internet: [www.cyf-kr.edu.pl/~rmbitner](http://www.cyf-kr.edu.pl/~rmbitner)

## **1. MOTYWACJA**

Gospodarka gruntami położonymi w granicach administracyjnych miast stanowi jedno z podstawowych zadań gospodarki miejskiej. Grunty są, bez względu na formę władania (własność, użytkowanie wieczyste, użytkowanie, dzierżawa, najem, użyczenie, trwały zarząd) czy rodzaj mienia (państwowe, samorządowe, prywatne) podstawowym i najcenniejszym naturalnym tworzywem każdego miasta. Stanowią podstawę inwestycyjnej działalności człowieka.

W wyniku rozwoju demograficznego i gospodarczego miasta, grunty są stopniowo zajmowane pod zabudowę nadziemną i przez techniczne urządzenia podziemne. Raz wykorzystane w określonym celu podlegają tzw. przesądzeniom lokalizacyjnym na długi okres czasu. Oznacza to, że zmiana ich funkcjonalnego przeznaczenia wiąże się zwykle z koniecznością poniesienia dodatkowych nakładów finansowych na ich przystosowanie do innych form użytkowania. Tak więc obecny stan zagospodarowania wycinka ziemi jest pochodną przyjętych wcześniej założeń. Z dniem 5 grudnia 1990 r., na mocy znowelizowanej *Ustawy z dnia 29 kwietnia 1985 r. o gospodarce gruntami i wywłaszczaniu nieruchomości*, wprowadzono do gospodarki nieruchomościami zasady rynkowe. W tej sytuacji właściwe gospodarowanie gruntami zurbanizowanymi musi uwzględniać rynkowe wartościowanie gruntów. Konieczne jest zatem wypracowanie metod szacowania gruntów dla dużych rynków lokalnych. Ze względu na rozmiary rynku metody te muszą bazować na analizie statystycznej rynku. Wciąż w przygotowaniu jest standard określający zasady wyceny nieruchomości metodą analizy statystycznej rynku w ramach podejścia porównawczego. Podstawowym problemem w tym podejściu jest właściwe określenie poprawek korygujących ze względu na zróżnicowanie cechy. Zgodnie z założeniami podejścia porównawczego, zasadniczą korektą jest poprawka ze względu na upływ czasu. Wpływ pozostałych cech nieruchomości na cenę określa się już dla cen sprowadzonych. Od rzetelności wyznaczonego wskaźnika wzrostu cen zależy zatem poprawność całej dalszej analizy. Problemem pokrewnym do powyższego, wymagającym podobnych technik obliczeniowych jest odpowiedź na pytanie jaką wartość miała nieruchomość kilka lat wstecz. Potrzebę oszacowania wartości nieruchomości według stanu sprzed kilku lat, w cenach aktualnych może stwierdzić między innymi sąd dla celów rozstrzygnięć spadkowych, zniesienia współwłasności, podziału itp.

Wielkość poprawki wynikającej z upływu czasu można wyznaczyć korzystając z analizy par sprzedaży nieruchomości podobnych, analizy powtórnych sprzedaży, analizy wskaźnika trendu zmian cen lub też wykorzystując techniki bazujące na regresji wielorakiej [7, 10]. W Polsce, do sprowadzania cen, wykorzystuje się również wskaźnik inflacji, wzrostu cen dolara, czy wskaźnik kapitalizacji. W literaturze można znaleźć wiele opracowań proponujących różne sposoby sprowadzania cen nieruchomości na określoną datę.

**Celem mojego referatu jest omówienie stosowanych w wycenie metod sprowadzania cen nieruchomości na określoną datę.** Przedstawię i porównam sześć sposobów sprowadzania cen, bazujących na zastosowaniu sześciu różnych wskaźników, mianowicie:

1. wskaźnika trendu cen nieruchomości gruntowych, wyznaczonego
  - a) na podstawie bazy cen transakcyjnych (wskaźnik  $T$ );
  - b) metodą regresji liniowej na podstawie analizy powtórnych sprzedaży (wskaźnik  $P$ );
  - c) metodą uśredniania wskaźników wzrostu cen poszczególnych nieruchomości sprzedawanych dwukrotnie (wskaźnik  $S$ );
2. wskaźnika wzrostu cen towarów i usług konsumpcyjnych, powszechnie zwanego wskaźnikiem inflacji (wskaźnik  $I$ );
3. wskaźnika wzrostu cen dolara (wskaźnik  $D$ );
4. wskaźnika kapitalizacji (wskaźnik  $K$ ).

Do wyznaczenia korekty ze względu na upływ czasu nie zastosowałam analizy par sprzedaży nieruchomości podobnych. Technika ta polega na porównaniu cen nieruchomości o zbliżonych cechach, sprzedanych w pewnym odstępie czasu. Wymaga się w niej korekty ceny obiektu wcześniej sprzedanego ze względu na (nieliczne) różnice fizyczne w stosunku do obiektu sprzedanego później. Z uwagi na trudności we wskazaniu nieruchomości gruntowych podobnych, a przede wszystkim w dokonaniu korekty ze względu na ewentualne cechy różnicujące, odstąpiłam od zastosowania tej techniki. Również nie zastosowałam techniki bazującej na regresji wielorakiej. Ze wstępnych badań jakie wykonałam, otrzymałam bardzo niską ocenę, rzędu kilku procent, dopasowania modelu liniowej regresji wielorakiej do danych. Dlatego wykorzystanie otrzymanych wyników do dalszej analizy było niemożliwe.

Plan referatu jest następujący: jako pierwsze przedstawię źródła danych wykorzystane w badaniach. W dalszej kolejności omówię trzy metody wyznaczania wskaźnika trendu rynku. Następnie, w punkcie 4, porównam je z metodami pochodzącymi z rynków kapitałowego i finansowego. Podsumowanie otrzymanych wyników znajduje się w punkcie 5.

## **2. ŹRÓDŁA DANYCH**

Wskaźniki wzrostu cen nieruchomości gruntowych określiłam wykorzystując dane uzyskane z aktów notarialnych dotyczących transakcji kupna-sprzedaży działek niezabudowanych. Zasięg terytorialny przedmiotowego rynku wyznaczają granice administracyjne miasta Krakowa. Badany okres czasu obejmuje cztery lata, począwszy od 1.01.1996 r. do 31.12.1999 r. Informacje o działkach transakcyjnych uzupełnione zostały o informacje z Wydziału Geodezji przy urzędzie Miasta Krakowa. Baza składa się z 6505 rekordów. Przedmiotową bazę otrzymałam od Krakowskiego Instytutu Nieruchomości. Z bazy wyeliminowałam transakcje, których nie można było uznać za wolnorynkowe. Usunęłam zatem transakcje dokonane w ramach przetargu oraz działki, dla których wydane zostało pozwolenie na budowę. Poza tym nie dokonałam żadnych innych eliminacji. W szczególności nie usunęłam transakcji, w których cena za 1 m<sup>2</sup> gruntu była – w stosunku do

średniej – bardzo niska lub wysoka. Nie istnieją bowiem obiektywne kryteria, zgodnie z którymi można by dokonać takiej eliminacji. Każda transakcja wnosi swoją informację i wpływa na zachowanie rynku. Trudno jest zatem zdecydować z góry o tym, która cena jest „lepsza”, a która „gorsza”. **Celem moich badań było bowiem wypracowanie uniwersalnych metod pomocnych przy wartościowaniu gruntów w przypadku ich masowej wyceny.**

Wskaźnik wzrostu cen towarów i usług konsumpcyjnych oraz wskaźnik wzrostu cen dolara wyznaczono na podstawie wskaźników zamieszczonych w Biuletynach Statystycznych GUS. Dane do wyznaczenia wskaźnika kapitalizacji pochodzą z GUS i publikowane są między innymi w dzienniku „Rzeczpospolita”.

### 3. WSKAŹNIKI TRENDU ZMIAN CEN NIERUCHOMOŚCI GRUNTOWYCH

Wszystkie omawiane wskaźniki (z wyjątkiem wskaźnika  $S$ ) zostały obliczone metodami regresji liniowej. Są one współczynnikami kierunkowymi prostych regresji, dopasowanych do odpowiednich danych, metodą najmniejszych kwadratów. Otrzymane w ten sposób wskaźniki służą do korekty cen sprzedaży nieruchomości ze względu na czas jaki upłynął od daty transakcji do momentu szacowania nieruchomości.

W ogólnym przypadku, jeśli dysponujemy wskaźnikiem miesięcznego procentowego wzrostu cen  $W$  ( $W$  oznacza jeden ze wskaźników  $T$ ,  $P$ ,  $S$ ,  $D$ ,  $I$  lub  $K$ ), procentowej korekty cen dokonuje się zgodnie ze wzorem:

$$C_{sp} = C_T \times (1 + n \times W), \quad (1)$$

gdzie:  $C_{sp}$  - cena sprowadzona,  $C_T$  - cena transakcyjna,  $n$  - liczba miesięcy jaka upłynęła od daty transakcji do określonej daty wyceny,  $W$  - wskaźnik miesięcznego procentowego wzrostu cen. Jeśli wskaźnik  $W$  był znacząco różny w kolejnych przedziałach czasowych badanego okresu, korekta cen powinna uwzględnić ten fakt i odbywać się kilkietapowo, zgodnie ze wzorem:

$$C_{sp} = C_T \times (1 + n_1 \times W_1) \times (1 + n_2 \times W_2) \times \dots \times (1 + n_k \times W_k), \quad (2)$$

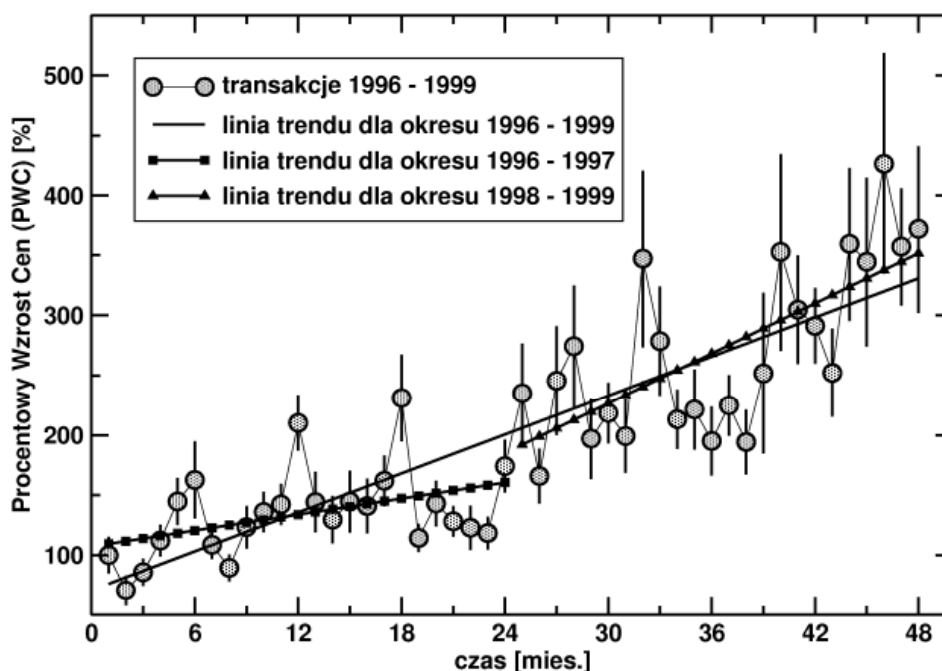
gdzie:  $n_i$  - liczba miesięcy w  $i$ -tym przedziale czasowym ( $i = 1, \dots, k$ ),  $W_i$  - wskaźnik miesięcznego procentowego wzrostu cen w  $i$ -tym przedziale czasowym,  $k$  - liczba przedziałów, na jakie podzielono badany okres czasu.

Wskaźnik trendu  $T$  został określony dla gruntów przeznaczonych pod niską zabudowę mieszkaniową, oznaczonych na planie zagospodarowania przestrzennego miasta Krakowa[9] symbolem M4. Grunty o przeznaczeniu M4 są najczęstszym przedmiotem obrotu na rynku nieruchomości gruntowych (2450 transakcji w bazie) i stanowią ponad 30% transakcji dokonanych w badanym okresie czasu. W przypadku odsprzedaży (wskaźniki  $P$  i  $S$ ) procent transakcji dotyczących gruntów o przeznaczeniu M4 kształtował się na podobnym poziomie i wynosił prawie 30%. **Nieruchomości gruntowe o przeznaczeniu M4 stanowią zatem najbardziej reprezentatywną grupę transakcji.**

#### 3.1 Wskaźnik $T$

Wykres 1 przedstawia trend procentowych zmian cen jednostkowych nieruchomości gruntowych ( $PWC$ ) o przeznaczeniu M4 w okresie od stycznia 1996 do grudnia 1999 roku. Punkty na wykresie przedstawiają ceny transakcyjne uśrednione w kolejnych miesiącach. Skala na osi rzędnych podaje procentową zmianę przeciętnej ceny jednostkowej wyznaczonej dla poszczególnych miesięcy w stosunku do średniej ceny w pierwszym miesiącu badanego okresu. Dane zostały przedstawione na wykresie wraz z błędami. W badanym czteroletnim okresie czasu widać wyraźną zmianę w zachowaniach rynku nieruchomości gruntowych na

przełomie lat 1997 i 1998. Z tego powodu estymowane linie trendów wyznaczyłam dla trzech okresów: 1996-1997, 1998-1999 oraz 1996-1999. Na podstawie danych 1996 -1999 współczynnik regresji liniowej jest szacowany[2] na poziomie  $T= 5,42$ . Oznacza to, że z każdym miesiącem badanego okresu średni wzrost cen nieruchomości gruntowych o przeznaczeniu M4 wynosił 5,42%. Średni błąd statystyczny tego oszacowania wynosi 0,49%. Wskaźniki trendu dla kolejnych dwuletnich okresów wynoszą odpowiednio 2,22 oraz 6,93 procent na miesiąc. Wynika stąd, że właściwą metodą dokonania korekty cen dla czteroletniego okresu jest dwuetapowe sprowadzenie cen.



Wykres 1. Linie trendu procentowych zmian cen,  $PWC$ , wyznaczone dla miesięcznych okresów uśredniania. Wskaźnik trendu rynku,  $T$ , jest współczynnikiem kierunkowym prostej regresji.

Wykres 1 dostarcza jeszcze innych ważnych informacji. Po pierwsze, **ekstrapolowanie cen na podstawie nawet dwuletniego trendu jest dość ryzykowne**. Przewidywany wzrost procentowy ceny jednostkowej w grudniu 1999 roku w stosunku do stycznia 1996 roku wyznaczony na podstawie linii trendu dla okresu 1996-1997 wynosi 104,34%, podczas gdy zgodnie z linią trendu wyznaczoną dla czteroletniego okresu wynosi on 254,74% a więc 150% więcej. Po drugie, widoczna jest cykliczność w zachowaniu się cen nieruchomości gruntowych o przeznaczeniu M4 w Krakowie (szczególnie wyraźna dla okresu 1996-1997). Największe wzrosty cen obserwuje się średnio co pół roku.

Ważną sprawą jest oczywiście kwestia stabilności wskaźnika  $T$ . Nie powinien on istotnie zależeć od długości okresu, w którym uśrednia się ceny. W tabeli 1 zestawione są wartości współczynników nachylenia linii trendów przy podziale na okresy miesięczne oraz półroczne.

Tabela 1. Wskaźnik  $T$  dla dwóch przedziałów uśredniania cen

Miesięczne przedziały uśredniania	Półroczne przedziały uśredniania
$5,42 \pm 0,49$	$4,45 \pm 0,68$

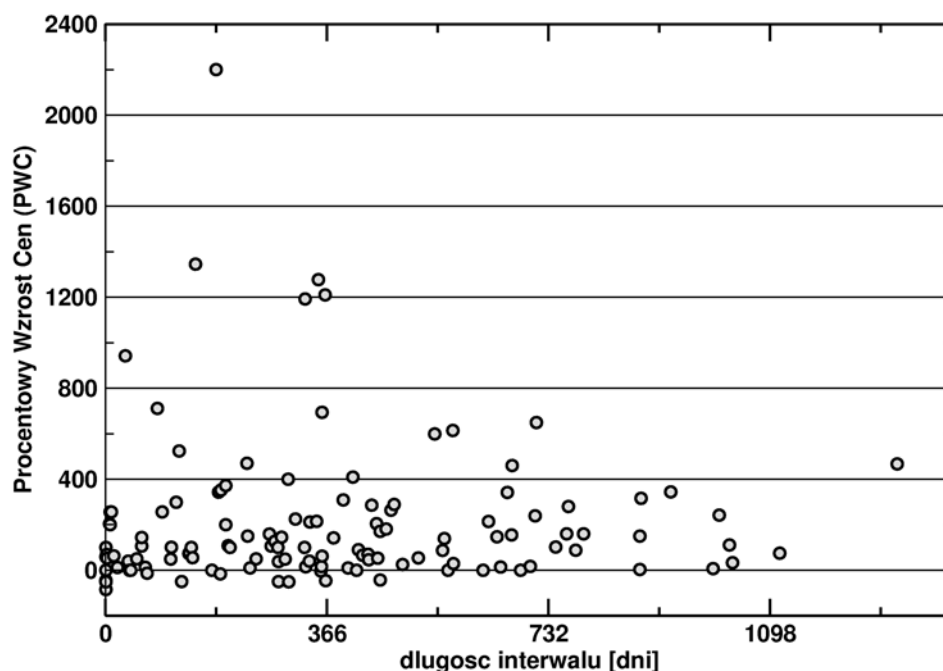
Jak widać, różnica między znalezionymi wskaźnikami mieści się w granicach błędu statystycznego. Metoda wyznaczania trendu zachowań rynku nieruchomości gruntowych jest

zatem stabilna w tym sensie, że długość okresu w jakim uśredniano ceny transakcji nie ma znaczącego wpływu na wartość wyznaczonego wskaźnika  $T$ .

### 3.2 Wskaźniki $P$ oraz $S$

Pośród technik stosowanych przy sprowadzaniu cen nieruchomości na określoną datę analiza powtórnych sprzedaży uważana jest za najlepszą. Analiza cen transakcyjnych tych samych obiektów w większości przypadków eliminuje bowiem potrzebę stosowania poprawek w obrębie różnych atrybutów, a zatem jest obciążona najmniejszym błędem. Mimo wspomnianych zalet, ze względu na stosunkowo niewielką liczbę dokonywanych odsprzedaży, omawiana technika sprowadzania cen ma poważne ograniczenia i w praktyce stosuje się ją dla dużych rynków analizowanych w dłuższym okresie czasu[1].

Uzyskanie wystarczająco licznej bazy odsprzedaży możliwe było dzięki analizie ponad 6505 transakcji zrealizowanych w czteroletnim okresie. Wyselekcjonowałam z nich wszystkie powtarne sprzedaże odnotowując 127 odsprzedaży oraz 9 potrójnych sprzedaży tej samej nieruchomości gruntowej. Z bazy odsprzedaży usunięte zostały wszystkie powtarne sprzedaże dotyczące nieruchomości, które zmieniły swe cechy w czasie pomiędzy kolejnymi transakcjami. W takim przypadku, to znaczy jeśli w cechach fizycznych nieruchomości zaszły jakieś zmiany, należałoby uwzględnić te różnice stosując poprawki.



Wykres 2. Procentowy wzrost cen nieruchomości w funkcji długości interwału.

Wykres 2 przedstawia procentowy wzrost cen jednostkowych nieruchomości gruntowych wyznaczony na podstawie analizy powtórnych sprzedaży dla wszystkich przeznaczeń łącznie. Procentowy wzrost cen ( $PWC$ ) poszczególnych nieruchomości liczono ze wzoru:

$$PWC = (C_2 - C_1) / C_1 \times 100\%, \quad (3)$$

gdzie:  $C_1$  to cena uzyskana w pierwszej transakcji,  $C_2$  cena odsprzedaży. Na osi odciętych zaznaczona jest liczba dni,  $n$ , jaka upłynęła pomiędzy kolejnymi sprzedażami tej samej nieruchomości. Oś rzędnych podaje natomiast procentową zmianę ceny nieruchomości w czasie, jaki upłynął między transakcjami. Zauważmy, że z wykresu 2 można również

odczytać zależność liczby odsprzedaży od długości okresu czasu pomiędzy transakcjami. Widać wyraźnie, że zagęszczenie punktów reprezentujących poszczególne odsprzedaże maleje wraz ze wzrostem długości interwału czasowego.

W analizie uwzględniłam jedynie odsprzedaże dokonane po upływie minimum miesiąca od daty pierwszej transakcji. Zostało to podyktowane koniecznością wyeliminowania transakcji mających charakter spekulacyjny. Prawie wszystkie duże wahania wskaźnika dziennego wzrostu cen *DWC*, liczonego jako stosunek procentowego wzrostu cen *PWC* do liczby dni *n*, występowały dla odsprzedaży dokonanych w ciągu miesiąca. Wielkość wskaźnika *DWC* osiągała w pierwszym miesiącu wartości z przedziału od -86 do 100 procent. Oznacza to, że cena nieruchomości **wzrastała dziennie o 100%**, zaś inna nieruchomość w ciągu jednego dnia **zmniejszała swoją pierwotną cenę o 86%**. Tak dużych wahań nie da się wytłumaczyć ogólną zmianą cen na rynku, a jedynie spekulacyjnym charakterem takich transakcji. Stąd, dla badanego okresu czasu pominięto odsprzedaże dokonane w terminie krótszym niż miesiąc. Dodajmy, że dla dłuższych interwałów czasowych (większych niż miesiąc) wskaźnik *DWC* nie przekracza kilkunastu procent. W kontekście przeprowadzonej analizy cen odsprzedaży nieruchomości zasadnym wydaje się pytanie, czy nazywanie wielkości *P* i *S*, „wskaźnikami wzrostu” cen jest właściwe. Dla krótkich czasów odsprzedaży nierzadko bowiem obserwujemy spadek ceny nieruchomości. Bardziej właściwym wydaje się więc posługiwanie terminem wskaźników „zmian” cen. Za używaniem terminu „wzrost” przemawia jednak fakt, że ogólny trend cen w czteroletnim okresie wykazuje wyraźną tendencję wzrostową.

Aby uzyskać większą jednorodność nieruchomości transakcyjnych wskaźniki zmian cen zostały wyznaczone dla poszczególnych przeznaczeń gruntów w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego. Istnieje bowiem silny związek między wartością nieruchomości a zapisami planu. Z jednej strony wartość gruntu jest wynikiem zapisów w planie, z drugiej zaś, przekłada się ona na sposób wykorzystania gruntu. Im wartość gruntu jest większa tym intensywność jego zagospodarowania jest wyższa[5]. Wyróżniłam dziewięć typów przeznaczeń gruntów[2, 3, 9]: 1 – obszar mieszkaniowy pod niską zabudowę (M4); 2 – obszary mieszkaniowe pod zabudowę mieszkaniową wielorodzinną (wysoką) i usługi; 3 – obszar produkcji i zaplecza technicznego oraz urządzeń infrastruktury technicznej; 4 – obszar mieszkaniowy pod niską zabudowę (M3); 5 – obszar usług komercyjnych oraz urządzeń komunikacyjnych; 6 – obszar usług publicznych oraz sportu; 7 – obszar rolny i leśny; 8 – obszar tras komunikacyjnych; 9 – obszar miejskiej zieleni publicznej.

Zagadnienie wyznaczenia wskaźnika zmian cen w obrębie jednego przeznaczenia sprowadza się więc do analizy dwuwymiarowego diagramu korelacyjnego. Zmienną niezależną jest tu liczba dni jaka upłynęła pomiędzy transakcją kupna, a sprzedażą wybranej nieruchomości. Zmienną zależną jest natomiast procentowy wzrost ceny nieruchomości w tym okresie. Procentowy wzrost ceny wybranej nieruchomości determinowany jest ogólnym trendem panującym na rynku, na który nakładają się czynniki typu losowego. W celu wyznaczenia wskaźnika zmian cen używa się zatem metod statystycznych pozwalających na eliminację przypadkowych wahań cen. Zastosowałam do tego celu technikę regresji liniowej, przyjmując najprostszą postać trendu wzrostu *PWC*, w której jest on liniową funkcją czasu między kolejnymi transakcjami. Do punktów na wykresie dopasowano metodą najmniejszych kwadratów proste regresji w jednoparametrowym modelu liniowym

$$PWC = P / n, \quad (4)$$

gdzie *n* to liczba dni jaka upłynęła między kupnem a sprzedażą wybranej nieruchomości, natomiast *P* oznacza dzienny procentowy wzrost cen. W użytym modelu wyraz wolny nie został uwzględniony ponieważ charakter danych wyklucza jego istnienie. Przyrost ceny nieruchomości spowodowany wpływem czasu musi bowiem równać się zeru dla zerowej długości przedziału czasowego. Innymi słowy, w prezentowanej analizie statystycznej

trendów cen nie dopuszcza się przypadku dokonania kupna, oraz sprzedaży z zyskiem (bądź stratą) nieruchomości w tej samej chwili.

Wskaźnik wzrostu cen można również wyznaczyć inną metodą, uśredniając wskaźniki wzrostu cen poszczególnych nieruchomości. Niech  $t_1$  i  $t_2$  oznaczają daty pierwszej i drugiej sprzedaży tej samej nieruchomości; a  $C_1$ ,  $C_2$  odpowiednie ceny transakcyjne. Iloraz

$$S_{1,2} = (C_2 - C_1) / (t_2 - t_1), \quad (5)$$

jest wówczas dziennym wskaźnikiem wzrostu ceny dla tej nieruchomości. Licząc średnią arytmetyczną wszystkich obliczonych według powyższego wzoru wskaźników  $S_{1,2}$  otrzymamy *dzienny współczynnik wzrostu cen*  $S$  nieruchomości gruntowych w badanym okresie czasu.

Tabela 2 przedstawia zestawienie policzonych dwoma metodami wskaźników wzrostu cen dla poszczególnych przeznaczeń. Numery w pierwszej kolumnie oznaczają wyróżnione typy przeznaczeń gruntów. Dla czterech typów przeznaczeń, oznaczonych numerami 3, 7, 8 i 9, wyznaczenie wskaźnika wzrostu cen nie było możliwe z powodu zbyt małej liczby odsprzedaży.

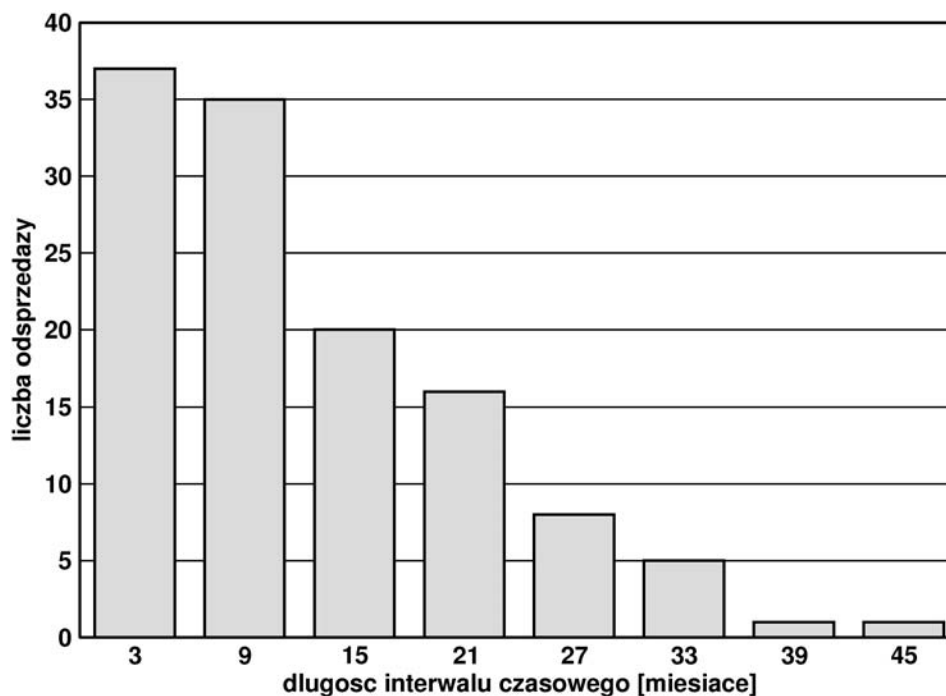
Tabela 2. Porównanie wskaźników  $P$  i  $S$  dla różnych przeznaczeń nieruchomości

Numer przeznaczenia	Liczba powtórnych sprzedaży	Wskaźnik wzrostu $P$ [%/dzień]	Wskaźnik wzrostu $S$ [%/dzień]
1	40	0,24 ± 0,04	0,32 ± 0,08
2	21	0,62 ± 0,19	1,20 ± 0,26
4	19	0,25 ± 0,05	0,38 ± 0,13
5	13	0,71 ± 0,33	1,53 ± 0,68
6	6	0,48 ± 0,42	0,78 ± 0,57

Z powyższej tabeli wynika, że jedynie w przypadku przeznaczeń gruntów pod zabudowę niską (przeznaczenia o numerach 1 i 4), względne błędy statystyczne nie dyskwalifikują otrzymanych wyników. Dodajmy, że dla tych przeznaczeń nie zanotowano również żadnych odsprzedaży w czasie krótszym niż trzy tygodnie. Wskaźniki wzrostu cen  $P$  wyznaczone metodą regresji liniowej (wzór (3)) oraz uśredniania wskaźników wzrostu  $S$  (wzór (5)) znacznie się różnią. Warto również odnotować fakt, że w modelu regresji zastosowanym do wyznaczenia wskaźnika  $P$ , wraz ze wzrostem wartości  $n$  wzrasta wpływ poszczególnych punktów diagramu korelacyjnego na nachylenie prostej regresji. Oznacza to, że znaczenie spekulacji, które z reguły odpowiadają krótkim interwałom czasowym, jest zminimalizowane. Natomiast w modelu wykorzystanym do wyznaczenia wskaźnika  $S$  wpływ wszystkich odsprzedaży na wartość wskaźnika wzrostu  $S$  jest jednakowy. Z tego powodu **wartości wskaźników  $S$  są większe od odpowiednich wartości  $P$  dla poszczególnych przeznaczeń.**

Uzupełnieniem przedstawionej analizy jest zbadanie zależności liczby odsprzedaży od długości odstępu czasowego, jaki upłynął pomiędzy kolejnymi transakcjami. Wykres 3 przedstawia zależność liczby odsprzedaży od długości interwału czasowego dla wszystkich przeznaczeń łącznie. Maksymalny, czteroletni czas odsprzedaży, został podzielony na osiem półrocznych okresów. Odsprzedaże miały miejsce przede wszystkim w pierwszym roku od daty kupna, przy czym w pierwszym miesiącu było ich najwięcej. Liczba odsprzedaży w zależności od długości interwału czasowego wykazuje pewną regularność. Mianowicie, różnice w liczbie odsprzedaży między półrociami dwóch różnych rocznych okresów były o wiele większe niż w ramach jednego roku. Po upływie trzech lat od daty kupna zanotowano zaledwie dwie odsprzedaże. Dodajmy, że średni czas odsprzedaży dla wszystkich przeznaczeń łącznie wynosił w tym okresie 365 dni, natomiast dla poszczególnych przeznaczeń otrzymano wyniki: 1 - 471; 2 - 213; 4 - 483; 5 - 295; 6 - 361 dni. Grunty pod

niską zabudowę mieszkaniową (przeznaczenia 1 i 4) charakteryzowały się zatem najdłuższymi średnimi czasami odsprzedaży.



Wykres 3.: Zależność liczby odsprzedaży od długości interwału czasowego.

### 3.3 Wnioski wynikające z analizy trendu zmian cen

Otrzymane z analizy cen powtórnych sprzedaży wyniki porównano ze wskaźnikiem trendu  $T$  zmian cen. Przypomnijmy, że dla nieruchomości gruntowych o przeznaczeniu M4 dla analogicznego czteroletniego okresu  $T = (5,42 \pm 0,49) \% / \text{mies.}$  Miesięczny wskaźnik wzrostu cen  $P$  wynosi natomiast  $(7,05 \pm 1,16) \% / \text{mies.}$  **Wyniki otrzymane metodami regresyjnymi są zatem porównywalne.** Różnica między znalezionymi wskaźnikami mieści się w granicach błędu statystycznego. Miesięczny współczynnik wzrostu cen  $S$  otrzymany metodą uśredniania wskaźników wzrostu cen poszczególnych nieruchomości o przeznaczeniu M4 wynosi  $(9,64 \pm 2,31)\%$ , czyli jest on prawie dwukrotnie większy od wskaźnika trendu  $T$ . Wobec tak dużej rozbieżności między wskaźnikami  $T$  oraz  $S$ , stosowanie współczynnika  $S$  do sprowadzania cen wydaje się nieuzasadnione. Na podstawie wykonanej analizy powtórnych sprzedaży nieruchomości gruntowych można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Analiza powtórnych sprzedaży daje o wiele większe błędy statystyczne niż analiza współczynnika trendu  $T$  zmian cen.
2. Stosowanie techniki powtórnych sprzedaży do wyznaczenia wskaźnika wzrostu cen dla kilku odsprzedaży jest bardzo ryzykowne ze względu na duże błędy, które w takim przypadku otrzymamy. W prezentowanej analizie, jedynie w przypadku gruntów przeznaczonych pod niską zabudowę mieszkaniową (M3 i M4) otrzymałam wyniki o zadowalającej dokładności. Liczba odsprzedaży wynosiła odpowiednio 19 i 40 (czyli 38 i 80 transakcji).
3. Uzyskanie odpowiedniej liczby odsprzedaży jest o wiele bardziej pracochłonne niż znalezienie wystarczającej liczby nieruchomości w celu wyznaczenia trendu. Odsprzedaże stanowią jedynie około 4% wszystkich transakcji.



#### 4. PORÓWNANIE WSKAŹNIKA TRENDU $T$ ZE WSKAŹNIKAMI $I$ , $D$ , $K$ .

Wskaźnik wzrostu cen towarów i usług konsumpcyjnych oraz wskaźnik wzrostu cen dolara wyznaczone zostały na podstawie wskaźników dynamiki: cen towarów i usług konsumpcyjnych oraz cen dolara liczonych przy podstawach takich, że analogiczny okres roku poprzedniego stanowi 100%, zamieszczonych w Biuletynach Statystycznych GUS. Do obliczeń przyjęto roczne wskaźniki dynamiki dla badanego okresu. Przyjęcie półrocznych wskaźników nie było możliwe, gdyż zgodnie z informacją uzyskaną w GUS, do roku 2000 wskaźniki półroczne określone były tylko dla pierwszego półrocza. Wskaźniki kwartalne i miesięczne natomiast charakteryzują się zbyt dużymi wahaniami, zatem nie wyznaczają jednoznacznie linii trendu.

Wskaźnik kapitalizacji wyznaczony został na podstawie obliczonej stopy kapitalizacji [4,8]. Przy ustalaniu stopy kapitalizacji uwzględniono stopę bazową, stopę inflacji i stopę ryzyka. Stopa kapitalizacji powinna odzwierciedlać wymaganą przez inwestorów stopę zwrotu na rynku kapitałowym, rozumianą jako relacja pomiędzy dochodem z danego obszaru działania a ponoszonymi nakładami na zakup na tym obszarze. Do obliczeń przyjęłam średnią arytmetyczną oprocentowania w poszczególnych miesiącach czteroletniego okresu badań dla:

- redyskonta weksli,
- kredytów lombardowych,
- kredytów na cele gospodarcze,
- kredytów hipotecznych,
- kredytów dla ludności,
- lokat długoterminowych.

Powyższe dane, potrzebne do wyznaczenia współczynnika kapitalizacji, pochodzą z GUS i publikowane są między innymi w dzienniku „Rzeczpospolita”. Stopa kapitalizacji  $r$  obliczona była ze wzoru:

$$r = r_b \times r_f \times r_o$$

gdzie:  $r_b$  - stopa bazowa,  $r_f$  - ryzyko finansowe,  $r_o$  - ryzyko operacyjne. Ryzyko inwestowania (finansowe)  $r_f$  - odzwierciedla popyt na nieruchomości, która jest przedmiotem zbycia i czas potrzebny na jej sprzedaż. Wielkość tego ryzyka wiąże się z jedną z podstawowych cech rynku nieruchomości jaką jest jego niedoskonałość, co powoduje trudności w osiągnięciu równowagi popytu i podaży na tym rynku. Ryzyko indywidualne (operacyjne),  $r_o$ , uwzględnia perspektywy rozwoju sektora nieruchomości, prawdopodobieństwo napotkania barier popytu, konkurencję. Stopa bazowa,  $r_b$ , wyznaczona została zgodnie ze wzorem

$$r_b = (1 + r_{sr}) / (1 + r_i) - 1,$$

gdzie:  $r_{sr}$  - stopa nominalna oprocentowania depozytów bankowych (średnia arytmetyczna oprocentowania w poszczególnych miesiącach),  $r_i$  - stopa inflacji. Dane o wysokości stopy inflacji pochodzą z Biuletynów Statystycznych GUS dla poszczególnych lat badanego okresu.

W tabeli 3 zestawione są wartości wszystkich czterech wskaźników  $D$ ,  $I$ ,  $K$  oraz  $T$ . Wskaźniki  $D$ ,  $I$ ,  $K$  wyznaczone zostały, podobnie jak wskaźnik  $T$ , metodą regresji liniowej.

Tabela 3. Porównanie wskaźników  $D$ ,  $I$  oraz  $K$  ze wskaźnikiem trendu  $T$

Rodzaj wskaźnika	Wartość [% / miesiąc]		
	1996 – 1997	1998 – 1999	1996 - 1999
Dolar ( $D$ )	1,53 ± 0,06	1,23 ± 0,05	1,45 ± 0,03
Inflacja ( $I$ )	1,73 ± 0,01	1,27 ± 0,03	1,52 ± 0,02
Wsk. kapitalizacji ( $K$ )	0,58 ± 0,03	1,54 ± 0,02	1,13 ± 0,04
<b>Wsk. trendu cen (<math>T</math>)</b>	<b>2,22 ± 0,99</b>	<b>6,93 ± 1,54</b>	<b>5,42 ± 0,49</b>

Jak widać, wskaźniki  $D$ ,  $I$ ,  $K$  mają bardzo zbliżone wartości. Zauważalna jest natomiast znaczna rozbieżność między tymi trzema wskaźnikami a wskaźnikiem trendu  $T$ . **Dla czteroletniego okresu rozbieżności pomiędzy wskaźnikiem  $T$  a pozostałymi trzema wskaźnikami są tak znaczne, że praktycznie dyskwalifikują wskaźniki rynku kapitałowego ( $K$ ), finansowego ( $D$ ) oraz wskaźnik inflacji jako miary wykorzystywane przy sprowadzaniu cen.**

## 5. KONKLUZJE

Porównanie sześciu metod sprowadzania cen zastosowanych dla tego samego okresu czasu doprowadziło do następujących wniosków:

1. Technika sprowadzania cen wykorzystująca wskaźnik  $T$  jest najlepsza. Jest to interesujący wynik ponieważ w literaturze za najlepsze uchodzą metody bazujące na powtórnych sprzedażach. Okazuje się jednak, że dla badanego rynku metody te obarczone są większym błędem i wymagają znacznie liczniejszych baz danych.
2. Wskaźniki używane na rynkach kapitałowym i finansowym nie nadają się do opisu trendu rynku nieruchomości. Wskazuje to na konieczność rewizji przepisów prawnych regulujących funkcjonowanie rynku nieruchomości. Dotyczy to zwłaszcza *Ustawy z dnia 21 sierpnia 1997 o gospodarce nieruchomościami* (art.107), która dopuszcza wykorzystywanie wskaźnika inflacji do sprowadzania cen. Jedynymi właściwymi wskaźnikami, które można do tego celu stosować w analizowanej fazie rozwoju rynku, są wskaźniki trendu zmian cen.

Analiza trendu dostarcza również informacji o etapie rozwoju rynku w badanym okresie czasu. Hopfer i Kowalczyk[6] przedstawili fazy rozwoju rynku nieruchomości w Polsce analizując fluktuacje i zmiany poziomu cen. Według cytowanych autorów, można wyróżnić trzy fazy ewolucji rynku: wstępną (*initial phase*), fazę rozwoju (*development phase*) oraz fazę wolnorynkową (*free market*). W fazie wstępnej ma miejsce szybki, dynamiczny wzrost cen, w którym brak okresowych fluktuacji. W tym etapie większość transakcji jest zawieranych na pierwotnym rynku nieruchomości. Druga faza rozwoju rynku charakteryzuje się zmniejszeniem tempa wzrostu cen, wzrasta natomiast liczba transakcji na rynku wtórnym w ogólnej liczbie dokonywanych sprzedaży. Ceny nieruchomości podlegają cyklicznym wahaniom (wzrostom i spadkom) lecz wykazują ogólną tendencję wzrostową. W fazie wolnorynkowej następuje zatrzymanie wzrostu cen średnich nieruchomości a stopa zwrotu z inwestowania w nieruchomości zbliża się do poziomu inflacji. Wyniki przedstawione w omawianej pracy dotyczyły cen mieszkań na rynku lokalnym w Olsztynie w okresie od stycznia 1996 do października 1999 r. Pierwsza faza rozwoju przypadała na lata 1996 i 1997. Zakończenie całej fazy rozwoju rynku przyjęto około lipca 1999 r. Zgodnie z charakterystyką faz rozwoju rynku przedstawioną w pracy [6], krakowski rynek gruntów przeznaczonych pod niskie budownictwo mieszkaniowe, w badanym czteroletnim okresie czasu był w drugiej fazie rozwoju. Świadczy o tym fakt, że ceny nieruchomości podlegały wówczas cyklicznym fluktuacjom (wzrostom i spadkom) zachowując tendencję wzrostową wyraźnie przewyższającą inflację.

## Literatura

- [1] Bitner A.: *Czy analiza powtórnych sprzedaży jest efektywną techniką wyznaczania współczynnika wzrostu cen?*, Rzeczoznawca Majątkowy nr 1/2002.
- [2] Bitner A.: *Sprowadzanie cen nieruchomości na określoną datę*. Kraków, KIN, Świat Nieruchomości, nr 33, 2001.
- [3] Bitner A., Ptak M.: *Analiza statystyczna krakowskiego rynku nieruchomości gruntowych w latach 1996-1999*, Acta Scientiarum Polonorum - Administratio Locorum, nr 1, 2002.
- [4] Boczek Z.J.: *Podejście dochodowe w wycenie nieruchomości*, Szczecin, Civileng Korporacja Majątkowa 2000.
- [5] Cymerman R., Gwiaździńska M., Kurowska K.: *Wartość rynkowa nieruchomości jako kryterium wyboru funkcji terenu*. Gdańsk, Materiały I Konferencji Naukowo-Technicznej PSRWN 2001.
- [6] Hopfer A., Kowalczyk C.: *Emergence and Development of the Real Estate Market in Central and Eastern Europe - the Example of Poland*. Zeitschrift für Vermessungswesen, 126. Jahrgang, Heft 5, 2001.
- [7] *Property Appraisal and Assessment Administration*, J.K. Eckert (editor), International Association of Assessing Officers, Chicago 1990.
- [8] Sobczak A. *Plany zarządzania nieruchomościami*, Warszawa, Poltext 2001.
- [9] Uchwała Nr VII/58/94 Rady Miasta Krakowa (Dz. Urzędowy Województwa nr 24 poz. 108 z dnia 16 grudnia 1994 r.)
- [10] *Wycena nieruchomości, wydanie polskie (The Appraisal of Real Estate)*, Red. E. Kucharska-Stasiak, Oficyna wydawnicza Branta, Łódź 2001.