

Małgorzata Renigier*, Ryszard Żróbek*

MODEL RESZT A INNOWACJE NA RYNKU NIERUCHOMOŚCI

1. Wstęp

Jednym z wielu elementów prowadzących do zrównoważonego rozwoju obszarów jest wartość rynkowa nieruchomości. Rozwój miast oraz osiągnięcie przejrzystości prawa rzeczowego w konsekwencji przeprowadzanych świadomych przemian struktur przestrzennych mogą być dokonane w oparciu o analizy stanu istniejącego przestrzeni oraz prognozowania.

Dostosowanie rozwoju miast do wymogów współczesnej gospodarki rynkowej jest niezwykle trudne. Proces ten powinien być przeprowadzony w warunkach indywidualnych każdej analizowanej przestrzeni. W związku z tym, że „wartość nieruchomości jest jednym z ważniejszych czynników determinujących przestrzeń planistyczną” [1], warunkiem prawidłowo przeprowadzonych wymienionych działań jest poznanie przyczyn ewentualnego braku nierównowagi wartości rynkowej nieruchomości i analiza jej niestabilności w warunkach rynku lokalnego.

Uznając modelowanie ekonomiczno-matematyczne za zaawansowane narzędzie wspomagające tworzenie i weryfikację analizowanych procesów, w niniejszym opracowaniu przedstawiono koncepcję zastosowania reszt z modeli analizy wartości w ujęciu przestrzennym. Zaprezentowano również przykład geostatystycznego modelu nieliniowego zbudowanego dla olsztyńskiego rynku nieruchomości gruntowych w latach 1997–2003.

2. Reszty jako czynnik diagnostyczny innowacji przestrzennych

Polaryzacja społeczno-gospodarcza w strukturze większości miast ma zwykle dynamiczny przebieg. Jednym z podstawowych uwarunkowań wymienionego zjawiska jest struktura społeczno-przestrzenna odziedziczona po poprzednim systemie społeczno-gospodarczym.

* Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Geodezji i Gospodarki Przestrzennej, Katedra Gospodarki Nieruchomościami i Rozwoju Regionalnego

Przestrzeń miasta miała swoją waloryzację, ale obecnie przy silniejszym oddziaływaniu mechanizmów rynkowych ulega ona zmianie i przewartościowaniu. Aktualnie widać zwiększenie skali zróżnicowań społeczno-przestrzennych i ruchliwość przestrzenną spowodowaną zwiększoną mobilnością społeczeństwa.

Jednym z najczęściej używanych narzędzi do diagnozowania wyżej wymienionego stanu jest modelowanie. Powszechnie jednak wiadomo, że niełatwo jest ująć rzeczywistość w pewną formułę matematyczno-statystyczną. Jest to jednak jedno z najlepszych rozwiązań dla lepszego pojmowania skomplikowanych zjawisk gospodarczych w konkretnym otoczeniu.

Nie jest możliwe zbudowanie modelu, który idealnie naśladuje rzeczywistość i jednoznacznie prognozuje badane zjawisko na podstawie dotychczasowego jego przebiegu. Związane jest to z faktem, że wszelkie zjawiska, w tym i społeczno-gospodarcze, nie są statyczne i homogeniczne, ale dynamiczne i złożone, czego wyrazem mogą być między innymi wprowadzane **innowacje**.

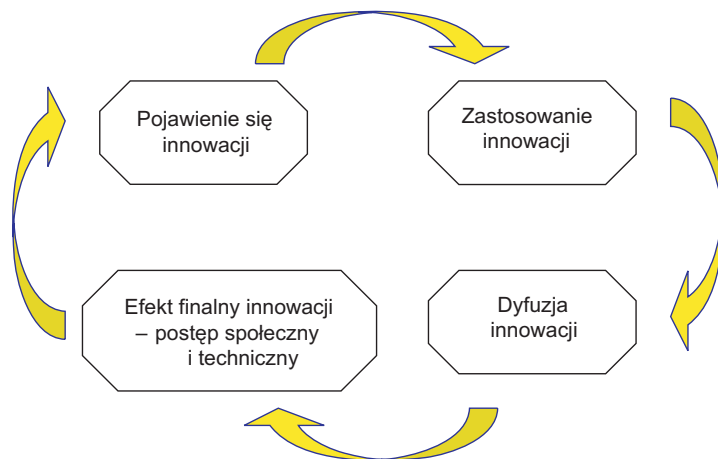
Pierwotnie pojęcie innowacji ograniczone było tylko do rozwiązań czysto technicznych i oznaczało zastosowanie wynalazku technicznego w produkcji. W związku ze współczesnym rozwojem nauki i świadomości społecznej jest to definicja daleko zawężona.

Współcześnie za innowację można uznać każdą ideę, rzecz lub postępowanie, która jest nowa, ponieważ jest jakościowo odmienna od dotychczasowych [2]. Następstwem swego rodzaju „zmaterializowania” innowacji jest wytworzenie gotowych produktów i podejmowanie działań rynkowych w często nieznanym otoczeniu. Różnica czasu między datą pojawienia się zwiastuna napływającej innowacji a momentem jego zaakceptowania przez otoczenie jest wprost proporcjonalna do struktury społeczeństwa, czyli głównie do poziomu zaawansowania wiedzy ogólnej (potencjału intelektualnego) oraz bliskości kontaktów w środowisku „dotkniętym” innowacjami (stopnia integracji środowiska). Zależy więc od generalnego poziomu rozwoju gospodarczego.

Ogólnie można stwierdzić, że źródłem innowacji jest rozbieżność między rzeczywistością a wyobrażeniem o niej, nieoczekiwane zdarzenia, zmiany w postrzeganiu zjawisk i problemów, a w konsekwencji powstanie nowej świadomości i wiedzy. Innowacje to skutek dynamicznej ewolucji systemu gospodarczo-społecznego oraz rozwoju i przeobrażania się analizowanego obszaru badań. Jak podano w [4], innowacje mogą pojawiać się zarówno pojedynczo, jak i grupowo, tworząc pewne wiązki. Pojawienie się takich wiązek otwiera cykl rozwoju struktury i systemu społeczno-gospodarczego według poniższego schematu (rys. 1).

Wyrazem rozbieżności założeń teoretycznych od rzeczywistości w modelach są reszty, przez wielu uważane za błędy. Reszty mogą być jednak postrzegane także jako sygnał do dalszych rozważań nad obszarami kumulującymi „anomalie” i mogą wskazywać na pewne zjawiska zachodzące na tym terenie.

Odnosząc przestrzennie reszty z modelu geostatystycznego, można wskazać te tereny, które odbiegają od modelowych. Tak utworzona mapa reszt pokazuje rozmieszczenie przestrzenne tej części zmiennej objaśnianej, która jest związana ze zjawiskami innymi niż uwzględnione w analizie. Zgodnie z wyżej przedstawionymi założeniami, mogą to być innowacje rynkowe związane z przedmiotem badań, czyli w tym wypadku związane z nieruchomościami gruntowymi. Innowacje przestrzenne związane z problematyką nieruchomości są konsekwencją innowacji społecznych poprzez wyrażanie zamierzeń prowadzących do osiągnięcia wyższego poziomu zaspokajania potrzeb materialnych, bytowych (mieszkania) i prestiżowych.



Rys. 1. Wpływ cyklu innowacyjnego na ogólnie pojęty rozwój struktur przestrzennych
Źródło: opracowanie własne

Skrajne odchylenia reszt występujące w skupieniu mogą wskazywać na przewidywane obszary zmiany preferencji inwestorów, a tym samym na transformacje wartości obszarów. Jest to cenna informacja z punktu widzenia prognozy wartości nieruchomości, niezbędna do celów planowania przestrzennego, realizacji inwestycji oraz ocen i planów rozwojowych terenów.

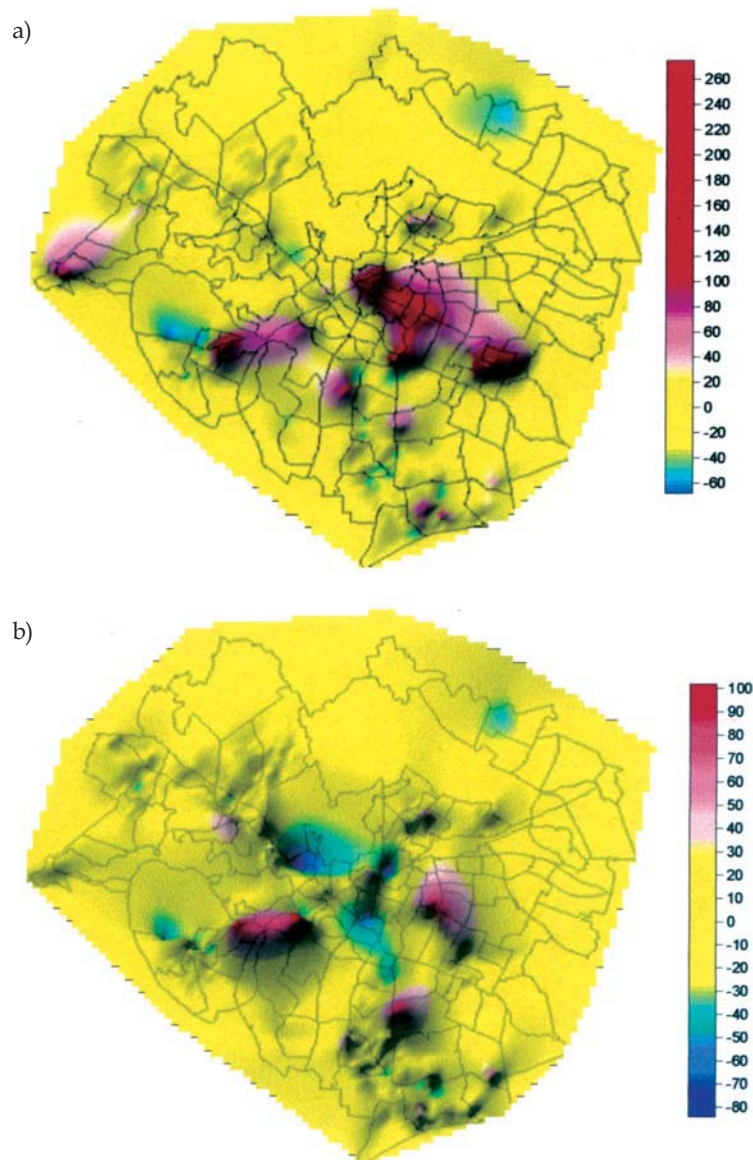
3. Zastosowanie reszt o konotacji przestrzennej

Wszelkie badane zjawiska rynkowe odniesione do przestrzeni punktowo dostarczają niepełnych i uproszczonych informacji. W związku z tym istotnym elementem wartościowania przestrzeni jest interpretacja wyników z punktu widzenia przestrzennego. Najczęściej podmiotem tego typu analiz jest cena lub wartość nieruchomości. Biorąc jednak pod uwagę modelowania geostatystyczne rynków nieruchomości i wartościowanie przestrzeni na podstawie budowanych modeli, istotnym elementem interpretacji tego zjawiska – rozumianym jako ocena jej jakości mogą być **reszty**.

Warunkiem prawidłowej interpretacji reszt, zgodnie z wyżej przyjętymi założeniami, są reszty pochodzące wyłącznie z modelu dobrze dopasowanego do rzeczywistych danych, a tym samym wiarygodnie odzwierciedlającego badane relacje.

„Dobrze dopasowany model” może być pojęciem względnym, często dowolnie interpretowalnym przez autora modelu. Specjaliści z dziedziny badań statystycznych powszechnie uznają, że dobrze dopasowanym modelem można nazwać ten, którego R^2 (współczynnik determinacji) jest już na poziomie 70% oraz dopuszczalny błąd prognozy nie przekracza 30%. Ponadto wielu badaczy twierdzi [5, 6, 7, 8, 9], że relacje gospodarczo-rynkowe powinny być opisywane dynamicznymi modelami nieliniowymi, dla większej precyzji w przedstawianiu rzeczywistych zależności na rynku.

W celu podkreślenia znaczenia wyżej wskazanego założenia porównano mapy reszt z geostatystycznego modelu nieliniowego z resztami pochodzącymi z modelu liniowego (rys. 2).



Rys. 2. Porównanie reszt „przestrzennych” z modelu liniowego i nieliniowego: a) przestrzenne rozmieszczenie reszt z modelu liniowego; b) przestrzenne rozmieszczenie reszt z geostatystycznego modelu nieliniowego

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu SURFER 8 – obraz trójwymiarowy

Analizując rysunek 2, można stwierdzić, że reszty z modelu liniowego są skutkiem „ścięcia” wysokich cen, przez co przewidywane wartości zostały dopasowane do poziomu średniej z całego obszaru. Można więc założyć, że model liniowy interpretuje dane punktowo, traktując cały obszar jako homogeniczną strukturę.

Inaczej rzecz się przedstawia w przypadku reszt pochodzących z modelu geostatystycznego, nieliniowego. Na mapie – z prawej strony rysunku 2a – wyraźnie widać zdecydowanie większe zróżnicowanie odchyleń reszt w zależności od rejonu miasta, przez co można sadzić, iż został uwzględniony heterogeniczny i złożony charakter badanej przestrzeni.

Wymóg w stosunku do reszt, aby pochodziły z adekwatnych modeli, związany jest z możliwością większego prawdopodobieństwa wyeliminowania błędów formalnych wynikających z niedostatku wiedzy o naturze badanych zjawisk oraz o modelowaniu i w konsekwencji wzbogacenia świadomości na temat zachodzących zjawisk.

Wobec powyższych stwierdzeń można użyć reszty jako miernika jakości modeli, wskazującego ten, który najlepiej odzwierciedla realny charakter badanego obszaru w przestrzeni.

Reszty pochodzące z modelu dobrze odzwierciedlającego realne relacje mogą mieć dalsze zastosowania w procesie gospodarowania nieruchomościami. Jednym z tych zastosowań jest **wyodrębnienie obszarów nisz inwestycyjnych**.

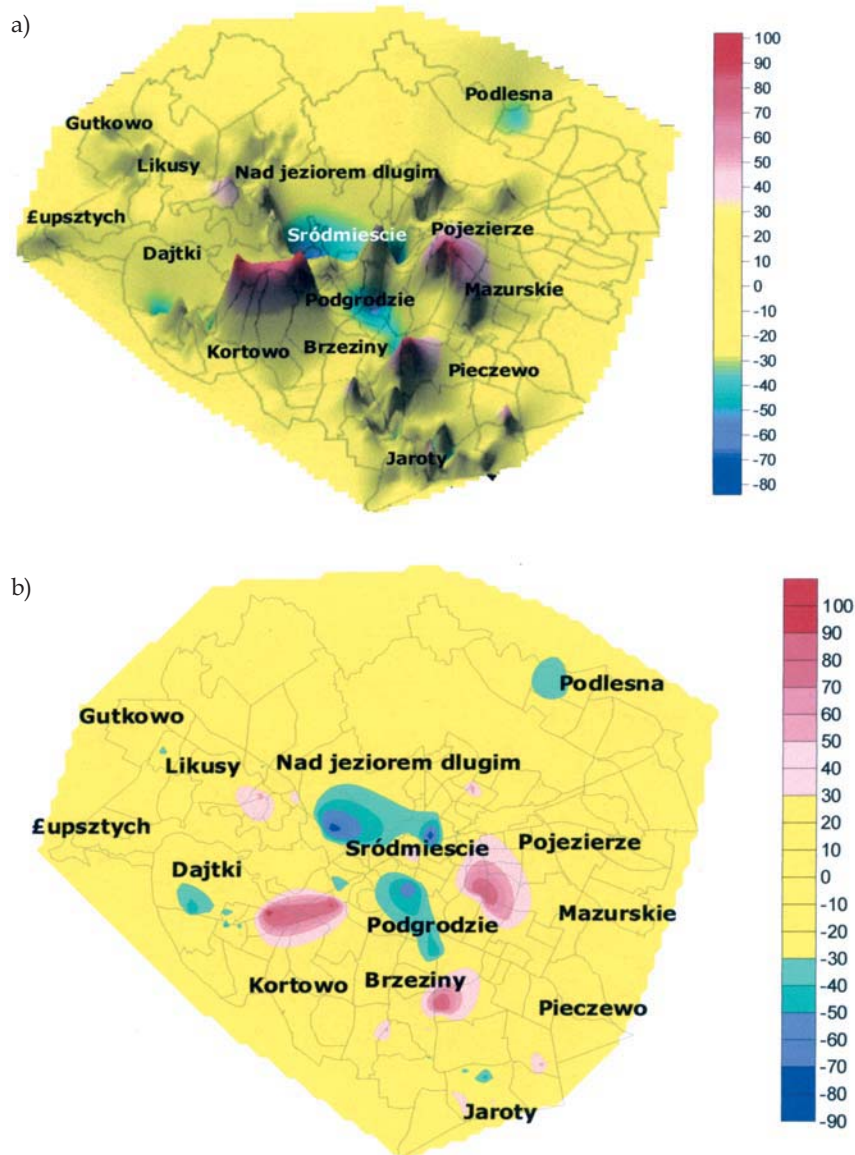
Z punktu widzenia prognozy kumulacja ujemnych reszt z modelu na badanym obszarze może być wyrazem przewidywanych innowacji przestrzennych świadczących o wyodrębnieniu się obszarów nisz inwestycyjnych, w przeciwieństwie do obszarów wykazujących skupianie reszt dodatnich, reprezentujących tereny „przeszacowane”.

Przykładowa analiza przestrzenna reszt przedstawiona jest na rysunku 3. Dla dogodniejszej interpretacji analizowanego zjawiska przestrzenne rozmieszczenie reszt zaprezentowano na mapie trójwymiarowej (rys. 3a) oraz warstwicznej (rys. 3b). Interpretowane w wymieniony sposób mapy reszt w gospodarce nieruchomościami mogą posłużyć jako narzędzie do oceny skutków zmian przestrzennego zagospodarowania lub do projektowania nowych inwestycji.

Wymienione „przestrzenne” reszty mogą także posłużyć do **określania nieruchomości podobnych**. Potrzeba stwierdzenia, które obszary w świetle przyjętego kryterium są jednorodne, stanowi istotny problem w gospodarce nieruchomościami od dawna. W przypadku określania wartości nieruchomości do różnych celów związanych z gospodarowaniem nieruchomościami często istnieje konieczność wyboru nieruchomości reprezentatywnych rozumianych jako grupa nieruchomości podobnych, charakteryzująca się podobnymi cechami, głównie w ujęciu wartości tych obiektów.

Jeśli istnieje zjawisko koncentracji ujemnych reszt na jednych terenach oraz znacznej kumulacji reszt dodatnich na innych obszarach, może to świadczyć o istnieniu elementu ujednocniającego te tereny, czego wyrazem mogą być odchylenia reszt.

Przedstawiona analiza reszt może być elementem spajającym metody statystyczne i badania bezpośrednie. Wydzielając bowiem obszary jednorodne przy zastosowaniu modelu geostatystycznego, można użyć mapy reszt jako swoistego, orientacyjnego wskaźnika korygującego, pod warunkiem znajomości dokładnej przestrzennej lokalizacji szacowanych nieruchomości.



Rys. 3. Prognozowane innowacje przestrzenne na obszarze Olsztyna dla nieruchomości gruntowych:
a) obraz trójwymiarowy; b) obraz warstwiczny

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem programu SURFER 8 - obraz trójwymiarowy

Kolejnym problemem, w którego rozwiązaniu mogą być pomocne reszty, jest **wskazanie terenów nie zrównoważonych i/lub niestabilnych**. Klasyczną w ekonomii teorią ujmowania rynku i wizji jego rozwoju jest pojęcie równowagi. Najprościej rzecz ujmując, równowaga to stan spoczynku przy braku zewnętrznych wpływów. Innym istotnym elementem

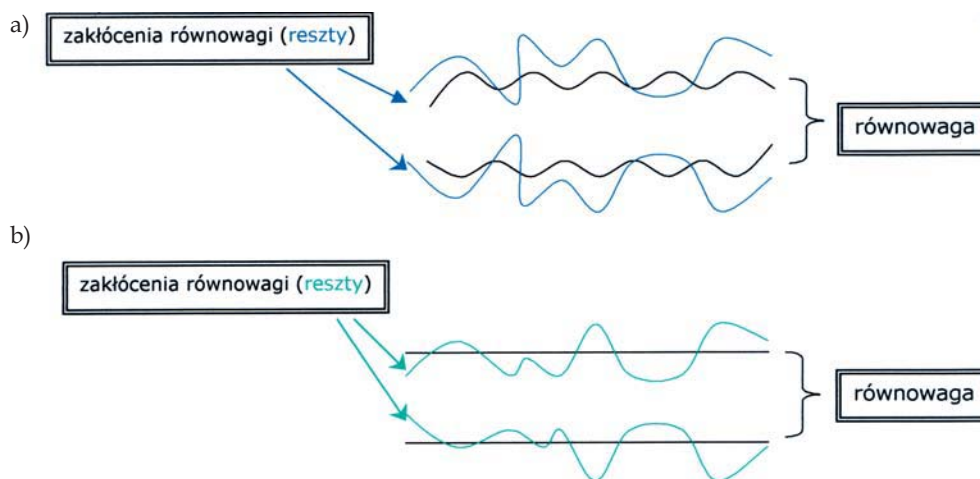
ściśle związanym z równowagą jest stabilność. Według Bertalanffy'ego [3] stan stabilności (samoregulacji) jest to stan, który charakteryzuje się stałą proporcją składników uzyskiwanych z otoczenia, niezależnie od wielkości i składu zasilenia oraz ewentualnych zakłóceń, których źródłem jest otoczenie. Niestabilność systemu powodują tzw. sprzężenia zwrotne kumulacyjne, które w odróżnieniu od sprzężeń zwrotnych kompensacyjnych powodują coraz większe oddalanie się systemu od stanu równowagi. Procesy kumulacyjne zgodnie z ideą Domańskiego [4] w gospodarce przestrzennej są przyczyną powstawania lub pogłębiania się regionalnych nierówności. Niestabilność, czyli oddalanie się od równowagi, a w konsekwencji przekształcenia struktur przestrzenno-gospodarczych, jest następstwem różnego rodzaju efektów mnożnikowych (nakładających się na siebie) występujących w procesie interakcji.

Analizując otaczającą naturę [8], można stwierdzić, że natura nie cierpi równowagi. Jeśli system lub gatunek ma przetrwać, musi ewaluować, musi być daleki od równowagi.

Równowaga w zjawiskach gospodarczych, a szczególnie w stosunku do jednego z ich elementów, mianowicie rynku ujmowanego jako system złożony, dynamicznie zmieniający się i często nieprzewidywalny, może być traktowana jako układ nieliniowy. Według Domańskiego [4] równowaga nie musi być punktem, tak jak w układach liniowych, ale może być zamkniętą krzywą, która odpycha lub przyciąga trajektorię.

Źródłem zakłóceń równowagi systemu rynkowego i przyczyną niestabilności polityki gospodarczej są często innowacje, których wyrazem może być składnik resztowy.

Przykład graficzny obrazu rynku niezrównoważonego z zależnościami nieliniowymi przedstawiono na rysunku 4a. Krzywymi równowagi ograniczone są zjawiska wyjaśnione przez model nieliniowy, natomiast wyrazem zakłóceń są wartości reszt. Na rysunku 4b przedstawiono z kolei wizję rynku opisanego zależnościami liniowymi.



Rys. 4. Zakłócenia równowagi na rynku z zależnościami: a) nieliniowymi; b) liniowymi

Źródło: opracowanie własne

W przestrzennym wymiarze reszty mogą wskazywać na obszary „wymykające się” spod ram równowagi definiowanej jako uporządkowana i przewidywalna struktura. Znaczne odchylenia reszt mogą wskazywać na tereny nie tylko „niezrównoważone”, ale głównie silnie niestabilne. Jednocześnie można uznać reszty za składnik sugerujący kształtowanie się nowego porządku, innowacyjnej równowagi, zgodnie ze stwierdzeniem, iż proces tworzenia równowagi przestrzennej jest tendencją do lokalizacji podmiotów społeczno-gospodarczych w miejscach o maksymalnej wartości przestrzeni, przy założeniu minimalizacji oporu.

4. Podsumowanie

Można stwierdzić, że każde zjawisko ma swoje indywidualne cechy, które nie uwzględnione, nie tylko zamazują obraz realnego jego funkcjonowania, ale wręcz go zniekształcają, prowadząc do niewłaściwych wniosków, a w konsekwencji do błędnych decyzji.

Reszty z modelu mogą być interpretowane jako błędy w doborze zmiennych lub postaci funkcyjnej modelu, ale także mogą być wyrazem ewolucyjnej dynamiki czy nieprzewidywalności pewnych reakcji analizowanych systemów związanych z procesem pojawiania się innowacji.

Przedstawione innowacje przestrzenne w gospodarce nieruchomościami mogą być uważane za efekt innowacji technicznych i społecznych wywierających wpływ na rozwój zaplecza produkcyjnego, usługowego i gospodarczego danego regionu oraz wpływających na zmianę świadomości i zachowań społeczeństwa. Wymienione czynniki sprzyjają postępowi i innowacyjności w przestrzennym zagospodarowywaniu i ekspansji miast i regionów. Innowacje są niezaprzeczalnym „motorem rozwoju”, ale nieprzewidywalność ich pojawiania się sprawia, że klasyczne modele diagnozujące stan równowagi i stabilności systemów gospodarczo-społecznych są zwykle abstrakcyjne w stosunku do realiów, w których funkcjonuje dany system.

Stosowanie samych modeli do oceny i wartościowania analizowanych obszarów jest często niewystarczające. Wykorzystywane do wyżej wymienionych działań analizy statystyczno-ekonomiczne dają bardzo ograniczone i niepełne efekty, zwłaszcza z uwagi na niedoskonały i niedeterministyczny charakter systemów rynkowych. Wykonanie dodatkowo interpretacji reszt, które pozostają z takich modeli, daje bardziej przejrzysty obraz analizowanych struktur, zarówno z uwagi na działania aktualne (np. określenie podatków od nieruchomości), jak i prognostyczne (np. planowanie inwestycyjne, analizy strategiczne).

Mapy reszt w połączeniu z samym modelem mogą być użytecznym narzędziem w działaniach społeczno-gospodarczych jednostek uczestniczących w procesie gospodarowania przestrzenią jako skuteczne narzędzie polityczne do oceny starych i ustalania nowych struktur przestrzenno-gospodarczych.

Literatura

- [1] Bajerowski T., Turkowska O.: *Przewidywalność rynków nieruchomości. Rynek nieruchomości – zjawisko losowe czy deterministyczne chaotycznie?* Materiały VIII Konferencji Naukowej „Konceptje wartości w teorii i praktyce wyceny nieruchomości”, Olsztyn 2000

-
- [2] Bajerowski T. i in.: *Podstawy teoretyczne gospodarki przestrzennej i zarządzania przestrzenią*. Olsztyn, UWM 2003
 - [3] Bertalanffy L.: *Ogólna teoria systemów*. Warszawa, PWN 1984
 - [4] Domański R.: *Gospodarka przestrzenna*. Warszawa, Wydawnictwo PWN 2002
 - [5] Graaff T., Florax R.J.M., Nijkamp P., Reggiani A.: *A general misspecification test for spatial regression models: dependence, heterogeneity, and nonlinearity*. Oxford, USA, Journal of Regional Science, vol. 41, No. 2, 2001
 - [6] Hozer J., Kuźmiński W.: *Metody analizy statystycznej rynku w wycenie nieruchomości*. Warszawa, PFSRM 2002
 - [7] Peter N., Raymond J., Thomas G., Reggiani A.: *A general misspecification test for spatial regression models: dependence, heterogeneity, and nonlinearity*. Journal of Regional Science, 2001
 - [8] Peters E.: *Teoria chaosu a rynki kapitałowe*. Warszawa, Wig-Press 1997
 - [9] Prigogine I., Stengers I.: *Z chaosu ku porządkowi*. Warszawa, Państwowy Instytut Wydawniczy 1990