

Magdalena Załączna*, Rafał Wolski**

RÓWNOWAGA WEDŁUG MODELU WYCENY AKTYWÓW KAPITAŁOWYCH A RYNEK NIERUCHOMOŚCI

1. WPROWADZENIE

Model wyceny aktywów kapitałowych jest jedną z teorii odzwierciedlających przekonanie obecne we współczesnych finansach, w myśl którego zwiększonej stopie zwrotu powinno towarzyszyć zwiększone ryzyko inwestycyjne. Jeśli taka sytuacja ma miejsce w rzeczywistości, zwykło się uważać, że rynek znajduje się w stanie równowagi. Model wyceny aktywów kapitałowych (z ang. Capital Asset Pricing Model – CAPM) w sposób niezależny od siebie wyprowadzili J. Treynor¹, W. Sharpe², J. Lintner³, J. Mossin⁴ i M. C. Jensen⁵. Zbudowano go przy założeniu, że związek pomiędzy poziomem ryzyka całkowitego a oczekiwaną stopą zwrotu jest faktem.

W niniejszym artykule autorzy skoncentrowali się na analizie równowagi rynkowej opisanej modelem CAPM. Wskazano trudności z zastosowaniem tego narzędzia badawczego na rynku nieruchomości. Szczególną uwagę poświęcono akcjom spółek deweloperskich, traktując inwestycje w te spółki jako możliwość pośredniego inwestowania na rynku nieruchomości.

* Dr, adiunkt w Katedrze Inwestycji i Nieruchomości, Uniwersytet Łódzki.

** Dr, adiunkt w Katedrze Ekonomii Przemysłu i Rynku Kapitałowego, Uniwersytet Łódzki.

¹ J. Treynor, *Market Value, Time and Risk*, nieopublikowany referat. J. Treynor, *Toward a Theory of Market Value of Risky Assets*, referat 1962, opublikowany w: *Asset Pricing and Portfolio Performance*, R. A. Korajczyk (ed.), Risk Books, London 1999, s. 15–22.

² W. Sharpe, *Capital asset prices: A theory of market equilibrium under condition of risk*, „Journal of Finance” 1964, No. 1, s. 425–442.

³ J. Lintner, *Security prices, risk and maximal gains from diversification*, „Journal of Finance” 1965, No. 1, s. 587–615.

⁴ J. Mossin, *Equilibrium of capital asset market*, „Econometrica” 1966, No. 10, s. 768–783.

⁵ M. C. Jensen, *The performance of mutual funds in the period 1945–1964*, „Journal of Finance” 1968, No. 1, s. 389–417.

Za cel pracy przyjęto weryfikację hipotezy o przewartościowaniu akcji spółek deweloperskich, oznaczającym stosunkowo wysokie ryzyko inwestycji w te walory. Weryfikacji hipotezy dokonano na podstawie analizy modelu wyceny aktywów kapitałowych.

2. DYWERSYFIKACJA PORTFELA

Jeżeli inwestorzy zachowują się racjonalnie, to są oni w stanie zdywersyfikować, zneutralizować, część ryzyka. Dywersyfikacja ta polega na inwestowaniu w różne aktywa. W przypadku gdy szacunki dotyczące oczekiwanej stopy zwrotu i odchylenia standardowego dokonywane przez poszczególnych inwestorów działających na rynku są jednakowe, wszyscy oni wybiorą identyczny zestaw inwestycji, który uznają za optymalny. Każdy z inwestorów posiadał będzie taką samą część środków zainwestowaną w poszczególne elementy aktywów o niezerowym ryzyku, tworząc tym samym portfel inwestycyjny. Portfelowi temu nadano miano portfela rynkowego. Portfel rynkowy stanowi taki zestaw aktywów, w którym udział każdego elementu odpowiada stosunkowi kapitalizacji aktywów danego rodzaju do kapitalizacji, rynkowej wartości, wszystkich aktywów znajdujących się na rynku. W takiej sytuacji inwestorzy dywersyfikują część ryzyka z poszczególnych papierów wartościowych i oczekiwana stopa zwrotu uzależniona jest nie od ryzyka mierzonego odchyleniem standardowym, ale ryzyka mierzonego przy wykorzystaniu opisanego przez W. Sharpe'a⁶ współczynnika *beta*, czyli wrażliwości danego elementu aktywów na zmiany stopy zwrotu z portfela rynkowego.

3. ZNACZENIE WSPÓŁCZYNNIKA *BETA*

Równowaga na rynku opisywana jest za pomocą linii papierów wartościowych – prostej wyznaczonej równaniem (1). Linia ta niesie ze sobą daleko idące implikacje cenowe dla całego rynku.

$$\bar{R}_P = R_w + \beta_P(\bar{R}_R - R_w) \quad (1)$$

gdzie:

$\bar{R}_P$ – oczekiwana stopa zwrotu z inwestycji „P”,

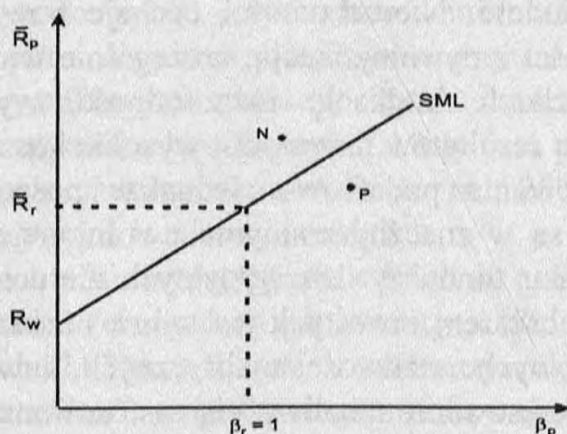
$\bar{R}_R$ – oczekiwana stopa zwrotu z rynku,

⁶ W. Sharpe, *op. cit.*

R_w – stopa zwrotu z aktywów wolnych od ryzyka całkowitego,

β_p – współczynnik *beta*, miara ryzyka systematycznego.

Graficzną postać klasycznego modelu wyceny aktywów kapitałowych przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Model wyceny aktywów kapitałowych

Źródło: opracowanie własne.

Warto zauważyć, że punkty między osią $\bar{R}_p$ a linią „SML”, jak np. punkt „N”, to inwestycje, za które zapłacono niższym ryzykiem niż wynikałoby to z wyznaczonej równowagi rynkowej. Inwestycja „N” jest niedowartościowana. W przypadku inwestycji „P” obserwuje się odwrotną sytuację. Wysoka cena pod postacią ryzyka systematycznego w stosunku do stopy zwrotu sprawia, że inwestycja traktowana jest jako przewartościowana. Sytuację taką będzie można zaobserwować aż do momentu osiągnięcia przez rynek równowagi, przy czym mechanizmy, które zapewniają tę równowagę związane są z arbitrażowym działaniem inwestorów i możliwością budowy portfela o zerowym ryzyku.

4. CAPM A RYNEK NIERUCHOMOŚCI

Rynek nieruchomości jest jednym z możliwych obszarów dokonywania inwestycji. W warunkach globalnych przepływów kapitału i nieustannego poszukiwania oraz kreowania nowych narzędzi inwestycyjnych jest on uważnie obserwowany oraz badany, co jest stymulowane wzrostem zainteresowania inwestycjami na rynku nieruchomości⁷. Jednym z poważnych i aktualnych problemów badawczych jest określenie miejsca, jakie inwestycje na rynku

⁷ N. Bennet, J. Hammond, P. Hobbs, B. Hughes, *Real Estate Portfolios for UK investors*, Deutsche Bank Real Estate/Deutsche Asset Management, Frankfurt am Main 2005, Issue 2, s. 1–3.

nieruchomości powinny zająć w portfelu inwestycyjnym w zmieniających się warunkach społeczno-gospodarczych oraz prawnych.

Problemy z zastosowaniem modelu CAPM do analizy inwestycji na rynku nieruchomości zostały już opisane przed wielu laty⁸, a są one konsekwencją charakterystycznych cech nieruchomości oraz rynku nieruchomości, nieprzystających do założeń modelu. Nieruchomości cechuje bowiem niepodzielność, wpływająca na trudności z dywersyfikacją, szczególnie widoczna w przypadku inwestorów o niewielkich środkach; różnorodność, wywołująca trudności w ocenie i porównaniu rezultatów inwestycji; wysokie koszty transakcyjne oraz zróżnicowane uregulowania podatkowe. Jednakże pośrednie inwestycje na rynku nieruchomości są w znacznym stopniu uwolnione od tych problemów; wzrost rozmiarów rynku funduszy inwestycyjnych nieruchomości oraz spółek giełdowych, których obszarem inwestycji jest rynek nieruchomości, przyczynił się do wykreowania nowych możliwości analitycznych i inwestycyjnych⁹.

Wzrastające zainteresowanie możliwością zastosowania modelu CAPM do analizy inwestycji na rynku nieruchomości przybiera postać kilku odrębnych kierunków aplikacji. Najbardziej tradycyjne koncentrują się na roli nieruchomości w portfelu inwestycyjnym, inne szczegółowo zajmują się problemem ryzyka oraz wynikami inwestycji w nieruchomości w kontekście makroekonomicznym.

Optymalna kompozycja portfela inwestycyjnego z udziałem inwestycji na rynku nieruchomości była przedmiotem wielu analiz, odnoszących się często nie tylko do krajowego rynku nieruchomości, ale również do inwestycji międzynarodowych¹⁰. Krytyka dotycząca trudności w stosowaniu modelu Markowitza do rynku nieruchomości doprowadziła do wypracowania zmodernizowanego

⁸ D. King, M. Young, *Why diversification doesn't work. flaws in modern portfolio theory turn real estate portfolio managers back to old-fashioned underwriting*, „Real Estate Review”, Summer 1994, Vol. 25, No. 2, s. 6–12.

⁹ Patrz pierwsze analizy, np.: K. C. Chan, P. H. Hendershott, A. B. Sanders, *Risk and return on real estate: evidence from equity REITs*, „Journal of American Real Estate and Urban Economics Association” 1990, Vol. 18, No. 4, s. 431–452; C. H. Liu, D. J. Hartzell, T. V. Grisson, W. Grieg, *The composition of the market portfolio and real estate market performance*, „Journal of American Real Estate and Urban Economics Association” 1990, Vol. 18, No. 1, s. 49–75; G. R. Brown, *Property Investment and the Capital Markets*, E&FN SPON, London 1991.

¹⁰ M. Hoesli, J. Lekander, W. Witkiewicz, *International evidence on real estate as a portfolio diversifier*, „Journal of Real Estate Research” 2004, Vol. 26, No. 2, s. 161–206; A. G. Mueller, G. R. Mueller, *Public and private real estate in a mixed-asset portfolio*, „Journal of Real Estate Portfolio Management”, Vol. 9, No. 3, s. 193–203; S. Stevenson, *Testing the statistical significance of real estate in an international mixed-asset portfolio*, „Journal of Property Investment & Finance” 2004, Vol. 22, No. 1, s. 11–24; S. Stevenson, *Real estate's role in an international multi-asset portfolio: Empirical evidence using Irish data*, „Journal of Property Research” 1999, Vol. 16, No. 3, s. 219–242.

modelu¹¹. Według jego autorów powinien on być wyraźnie ukierunkowany na przyszłość z uwzględnieniem typowych dla nieruchomości opóźnień w zwrocie oraz wpływu zewnętrznych czynników rynkowych, brać pod uwagę nienormalny rozkład zwrotów, uwzględniać poziom ryzyka i ograniczenia inwestora¹².

Badania koncentrujące się na czynniku ryzyka wykazały większą przydatność modeli trójczynnika, przy zastosowaniu których asymetryczność współczynnika *beta* jest znacznie niższa w porównaniu z wynikami osiąganymi w modelach jednoczynnikowych¹³; stosuje się także modele czteroczynnikowe, zawierające jeszcze czynnik nieruchomości, który jest pomijany w modelach trójczynnika (jego autorzy zauważyli, że ok. 25% aktywów przedsiębiorstw w ujęciu księgowym to nieruchomości)¹⁴.

Wzrost ilości i wartości inwestycji pośrednich na rynku nieruchomości wywołał konieczność badań rezultatów tych inwestycji. Stosowane modele należą zarówno do typowych CAPM, jak i trój- i czteroczynnikowych, zawierających jeszcze „momentum effect” – kontynuację zachowań na rynku z ostatnich miesięcy¹⁵. Niektóre analizy wskazują na to, iż przeciętne wyniki inwestycji pośrednich nie przewyższają wyników giełdowych ani bezpośrednich inwestycji na rynku nieruchomości¹⁶. Inne badania koncentrują się na czynniku ryzyka, pozwalając na konkluzję, iż istotny jest zarówno czynnik ryzyka o charakterze globalnym, dotyczący inwestycji na rynku nieruchomości, jak i czynnik ryzyka specyficzny dla danego kraju¹⁷.

Problematyka relacji ryzyka i zwrotu jest także przedmiotem rozważań w kontekście makroekonomicznym. Wskazują one na uzależnienie wyników inwestycji na rynku nieruchomości od takich czynników, jak wzrost gospodarczy, wzrost produkcji przemysłowej, inflacji, krótkoterminowych stóp procentowych i rynku papierów wartościowych¹⁸.

¹¹ M. S. Coleman, A. Mansour, *Real estate in the real world: Dealing with non-normality and risk in an asset allocation model*, „Journal of Real Estate Portfolio Management” 2005, Vol. 11, No. 1, s. 37–53.

¹² *Ibidem*.

¹³ K. Chiang, M. Lee, C. H. Wisen, *Another look at the asymmetric REIT-beta puzzle*, „Journal of Real Estate Research” 2004, Vol. 26, No. 1, s. 25–42.

¹⁴ C. Hsieh, J. D. Peterson, *Book assets, real estate and returns on common stock*, „Journal of Real Estate Finance and Economics” 2000, Vol. 21, No. 3, s. 221–233.

¹⁵ N. Jegadeesh, S. Titman, *Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency*, „Journal of Finance” 1993, No. 1, s. 65–91.

¹⁶ C. Y. Lin, K. Yung, *Real estate mutual funds: Performance and persistence*, „Journal of Real Estate Research” 2004, Vol. 26, No. 1, s. 69–93.

¹⁷ Szerzej: S. S. Bond, A. G. Karolyi, A. B. Sanders, *International real estate returns: A multifactor, multicountry approach*, „Real Estate Economics” 2003, Vol. 31, No. 3, s. 481–500.

¹⁸ K. H. Liow, *Time-varying macroeconomic risk and commercial real estate: An asset pricing perspective*, „Journal of Real Estate Portfolio Management” 2004, Vol. 19, No. 1, s. 47–57.

5. NIERUCHOMOŚĆ W PORTFELU INWESTYCYJNYM

Określenie wpływu, jaki wywiera włączenie nieruchomości do portfela inwestycyjnego ma charakter dwustopniowy. Na pierwszym etapie określa się granicę efektywności jedynie dla papierów wartościowych (akcji i obligacji). Następnie obserwuje się rezultaty włączenia do portfela inwestycji na rynku nieruchomości. Zmiana pozycji granicy efektywności podwyższająca położenie jej krzywej oznacza pozytywny wpływ tych inwestycji – obniżenie ryzyka dla określonego poziomu zwrotu lub podwyższenie stopy zwrotu przy określonym poziomie ryzyka.

W niektórych krajach bada się jedynie wpływ inwestycji na rynku nieruchomości komercyjnych, wyłączając całkowicie z tej kategorii nieruchomości mieszkaniowe (Wielka Brytania). Jednakże nieruchomości mieszkaniowe na wynajem również mogą być traktowane jak nieruchomości przynoszące dochód (Stany Zjednoczone). Istnieją przykłady aplikacyjne stosowania analiz opartych na CAPM do rynku inwestycji bezpośrednich, w tym także na rynku mieszkaniowym w Europie¹⁹.

6. ŹRÓDŁA DANYCH O WYNIKACH INWESTYCJI NA RYNKU NIERUCHOMOŚCI

Problemem zasadniczym jest uzyskanie niezbędnych danych pozwalających na zastosowanie modeli, temu służą indeksy rynku nieruchomości. Budowa takich indeksów powinna uwzględniać ograniczenia wynikające z czynników, takich jak: mała ilość transakcji, odmiennosc każdej nieruchomości, co wywołuje trudności przy budowie indeksu opartego na wycinku danych rynkowych, problemy z uzyskaniem informacji o cenach transakcyjnych.

Można zidentyfikować dwa główne rodzaje indeksów rynku nieruchomości: – oparte na wycenie i oparte na cenach transakcyjnych²⁰. Indeksy oparte na wycenie ulegają dalszej dezagregacji, co wynika z zasad stosowanych przy przeprowadzaniu wyceny i rodzaju określonej w jej efekcie wartości. Budowa indeksu opartego na wycenie oznacza odwołanie się do pewnego wycinka rynku. Podstawowym problemem jest skonstruowanie bazy, która byłaby reprezentacyjna dla całego rynku lub jego określonego segmentu. Poważnym problemem występującym przy konstrukcji tego typu indeksów jest efekt wygładzania (*smoothing effect*). Oznacza on nieuwzględnianie pełnej amplitudy wahań stopy zwrotu z nieruchomości. Implikuje go skąpa informacja rynkowa, na której opierają się rzeczoznawcy dokonujący wyceny – mają oni w tej sytuacji tendencję do opierania się na poprzednio dokonanej wycenie i agregacji danych na

¹⁹ Z. Yang, *Co-integration of housing prices and property stock prices: Evidence from the Swedish market*, „Journal of Property Research”, March 2005, Vol. 22, No. 1, s. 1–17.

²⁰ M. M. Hoesli, B. D. MacGregor, *Property Investment*, Longan, Essen 2000.

poziomie indeksu²¹. W celu uzyskania informacji, które są pozbawione sztucznego wygładzenia, korzysta się z różnych założeń i metod. Można tu wyróżnić stosowane m. in. przez G. F. Blundella i C. W. R. Warda²² czy D. Geltnera²³.

Indeksy oparte na cenach transakcyjnych można podzielić na trzy kategorie – indeksy zbudowane na przeciętnych cenach transakcyjnych, oparte na metodzie hedonicznej i skonstruowane na bazie co najmniej dwukrotnej sprzedaży²⁴. Podjęto próby konstrukcji indeksu opartego łącznie na metodzie hedonicznej i powtórnej sprzedaży, jako sposobu na unikanie wad obu tych metod²⁵.

Już na początku lat 90. zaobserwowano, iż szersze możliwości uzyskania danych oferują pośrednie inwestycje na rynku nieruchomości, jednak powstaje tu problem adekwatności osiąganych wyników analiz do wyników inwestycji bezpośrednich na rynku nieruchomości²⁶. Należy także mieć świadomość różnych zasad prawnoorganizacyjnych oraz podatkowych warunkujących pośrednie inwestycje na rynku nieruchomości. Najczęściej badanymi podmiotami ze względu na długą historię funkcjonowania oraz dostępność danych są Real Estate Investment Trusts. Są to fundusze inwestycyjne nieruchomości wyposażone w przywilej podatkowy – zwolnienie z podatku dochodowego od osób prawnych. W ostatnich latach zostały wprowadzone na rynek europejski, funkcjonują m. in. w Niemczech.

7. ZASTOSOWANIE CAPM DO BADANIA RYNKU NIERUCHOMOŚCI W STANACH ZJEDNOCZONYCH

Badania zarówno inwestycji bezpośrednich, jak i pośrednich na rynku nieruchomości najczęściej oparte są na danych uzyskanych z indeksów. W Stanach Zjednoczonych jako źródło danych o inwestycjach bezpośrednich najważniejszy jest kwartalny indeks NPI, powstający na podstawie danych z portfeli inwestycyjnych złożonych z nieruchomości w posiadaniu inwestorów instytucjonalnych,

²¹ D. Geltner, *Temporal aggregation in real estate return indices*, „Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association” 1993, Vol. 12, No. 2.

²² G. F. Blundell, C. W. R. Ward, *Property portfolio allocation: A multi-factor model*, „Land Development Studies” 1987, No. 4.

²³ D. Geltner, *Estimating market values from appraised values without assuming an efficient market*, „The Journal of Real Estate Research” 1993, Vol. 8, No. 3.

²⁴ G. Matysiak, M. Załęczna, *Barometry i indeksy rozwiniętych rynków nieruchomości a źródła informacji dostępne w Polsce*, [w:] *Rynek kapitałowy. Skuteczne inwestowanie*, cz. II, W. Tarczyński (red.), „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse – Rynki Finansowe – Ubezpieczenia” 2007, Vol. 462, No. 6, s. 587–596.

²⁵ B. Case, J. M. Quigley, *The dynamics of real estate prices*, „The Review of Economics and Statistics” 1991, Vol. 73, No. 1.

²⁶ S. E. Moss, H. C. Schneider, *Do REIT returns measure real estate returns?*, „Journal of Property Finance” 1996, Vol. 7, No. 2, s. 58–74; Y. Liang, A. Chatrath, W. McIntosh, *Apartment REITs and apartment real estate*, „Journal of Real Estate Research” 1996, Vol. 11, No. 3, s. 277–289.

zrzeszonych w National Council of Real Estate Investment Fiduciaries. Jest to indeks oparty na wycenie, obarczony problemem „wygładzania” oraz kwartalności podawanych danych; umożliwia uzyskanie informacji o stopach zwrotu z nieruchomości podzielonych według rodzaju oraz położenia geograficznego. Indeks NAREIT (National Association of Real Estate Investment Trusts) jest źródłem danych o inwestycjach pośrednich na rynku nieruchomości w Stanach Zjednoczonych (fundusze nieruchomości są podzielone ze względu na rodzaj nieruchomości i charakter inwestycji). Niestety, niedoskonałości opartego na wycenie indeksu NPI nie pozwalają na zastosowanie modelu CAPM do wiarygodnego określania wielkości premii za ryzyko²⁷.

Tabela 1

Współczynniki *beta* dla różnych typów inwestycji

Wyszczególnienie	Beta	Błąd standardowy	Statystyka t	Współczynnik korelacji
Nieruchomości biurowe				
NPI indeks od powstania	1,46	0,0553	26,32	0,0000
NPI indeks od 1994 r.	1,59	0,1091	14,58	0,0000
REIT indeks od 1994 r.	1,07	0,0903	11,82	0,0000
Nieruchomości przemysłowe				
NPI indeks od powstania	0,90	0,0327	27,50	0,0000
NPI indeks od 1994 r.	0,81	0,0988	8,20	0,0000
REIT indeks od 1994 r.	0,87	0,0824	10,53	0,0000
Nieruchomości handlowe				
NPI indeks od powstania	0,63	0,0677	9,33	0,0000
NPI indeks od 1994 r.	0,50	0,2222	2,27	0,0288
REIT indeks od 1994 r.	0,88	0,0805	10,87	0,0000
Nieruchomości mieszkaniowe				
NPI indeks od powstania	0,72	0,0662	10,88	0,0000
NPI indeks od 1994 r.	0,42	0,0817	5,16	0,0000
REIT indeks od 1994 r.	0,75	0,0733	10,27	0,0000
Nieruchomości hotelowe				
NPI indeks od powstania	0,56	0,1486	3,80	0,0002
NPI indeks od 1999 r.	1,61	0,5757	2,79	0,0112
REIT indeks od 1999 r.	1,67	0,3391	4,93	0,0001

Źródło: M. Breidenbach, G. R. Mueller, K. W. Schulze, *Determining real estate betas for markets and property types to set better investment hurdle rate*, „Journal of Real Estate Portfolio Management”, 2006, Vol. 12, No. 1, s. 77.

²⁷ M. Breidenbach, G. R. Mueller, K. W. Schulze, *Determining real estate betas for markets and property types to set better investment hurdle rate*, „Journal of Real Estate Portfolio Management” 2006, Vol. 12, No. 1, s. 73–80.

Poszukując wartości współczynników *beta* dla inwestycji na rynku nieruchomości jako sposobu na określenie poziomu ryzyka inwestycji, rozdziela się badanie na rynek inwestycji bezpośrednich i pośrednich. Badając *bety* odnoszące się do jednych i drugich inwestycji, dostrzega się, iż w przypadku niektórych typów nieruchomości osiąga się skorelowane rezultaty (nieruchomości handlowe, przemysłowe) – można więc zaakceptować używanie wyników inwestycji pośrednich do modelu CAPM²⁸ – porównaj tab. 1. Jednakże w przypadku nieruchomości biurowych różnice są duże, wyniki zmieniają się także w efekcie analizy różnych odcinków czasu.

Kolejny problem dotyczy lokalności rynku nieruchomości; ryzyko jest uzależnione nie tylko od rodzaju nieruchomości, ale także jej lokalizacji i stanu danego rynku²⁹.

8. ZASTOSOWANIE CAPM DO BADANIA RYNKU NIERUCHOMOŚCI W POLSCE

Brak danych umożliwiających badanie bezpośrednich inwestycji na rynku nieruchomości spowodował skoncentrowanie się autorów na inwestycjach pośrednich na rynku nieruchomości w postaci spółek deweloperskich (autorzy stanęli na stanowisku, że rynek funduszy nieruchomości w Polsce nie dostarczył na razie niezbędnych danych do badań).

Do przeprowadzenia analizy wykorzystano dane na temat kursów akcji oraz indeksów WIG i WIG Budownictwo, dostarczonych przez Giełdę Papierów Wartościowych w Warszawie. W badaniu brano pod uwagę kursy zamknięcia. Analizę regresji przeprowadzono w latach 1996–2006. Stopy zwrotu wyliczano raz w miesiącu na podstawie kursu z ostatniego dnia danego miesiąca. W przypadku gdy spółka nie była w tym dniu notowana, posługiwano się kursem zamknięcia z ostatniego dostępnego notowania w danym miesiącu. Wszystkie splity zostały uwzględnione przez odpowiednią korektę stopy zwrotu, natomiast spółki, które emitowały prawa poboru, eliminowane były z analizy. Przedsiębiorstwa sektora budowlanego dobrano tak, by ich działalność zbliżona była jak najbardziej do działalności deweloperskiej. Selekcję przeprowadzono spośród wszystkich spółek ujętych w indeksie WIG Budownictwo, następnie na podstawie opisu działalności pozyskanego z serwisu Notoria wybrano trzy spółki spełniające zadane kryteria: Budimex, GTC, Echo Investment i Dom Development, jednak ta ostatnia musiała zostać usunięta z próby ze względu na zbyt krótki okres notowań. Budimex specjali-

²⁸ *Ibidem*.

²⁹ Np. wartość *beta* dla inwestycji w nieruchomości biurowe w Bostonie wynosi 1,14, Los Angeles – 1,24, w Portland – 0,35, a w Waszyngtonie – 0,56, za: *ibidem*, s. 73–80.

zuje się w budownictwie obiektów przemysłowych i użyteczności publicznej. Echo Investment działa na rynku nieruchomości gruntowych, w budownictwie mieszkaniowym i przemysłowym. Globe Trade Center (GTC), zajmuje się budownictwem mieszkaniowym i przemysłowym, a także handlem oraz wynajmem nieruchomości.

Badanie opiera się na założeniu, że empirycznie wyprowadzony model wyceny aktywów kapitałowych pozwoli określić, czy akcje znajdują się w stanie równowagi, czy też są niedowartościowane lub przewartościowane. W celu oszacowania empirycznej linii papierów wartościowych utworzono dziesięć portfeli inwestycyjnych posortowanych tak, że w pierwszym z nich znalazły się akcje o najniższym poziomie ryzyka systematycznego, a w ostatnim – akcje o najwyższym poziomie ryzyka systematycznego. Portfele tworzone były raz na pół roku od pierwszego półrocza 1996 do drugiego półrocza 2006 r. Stopy zwrotu liczono na podstawie danych za pół roku przed utworzeniem portfela. Wzorując się na metodologii przyjętej przez E. F. Fama i K. R. Frencha, portfele przewartościowywano raz na sześć miesięcy³⁰. Jak twierdzą uczeni amerykańscy, inwestorzy nie decydują się na częstsze zmiany składu portfeli inwestycyjnych ze względu na złożoność i koszty takiej transakcji. Współczynniki *beta*, które posłużyły do sortowania i przydzielania akcji do konkretnych portfeli, wyliczono na podstawie dwunastu miesięcznych stóp zwrotu. S. W. Howton i D. R. Peterson³¹ wskazują na fakt, iż ryzyko zmienia się w czasie, stąd rozsądnym wydaje się wyliczanie współczynnika *beta* na niezbyt długich szeregach czasowych. Współczynnik ten oszacowano jako nachylenie w równaniu regresji, gdzie za zmienną objaśnianą przyjęto stopę zwrotu z danej akcji, a za zmienną objaśniającą – stopę zwrotu z indeksu WIG. Indeks WIG użyty został w zastępstwie nieosiągalnego indeksu rynkowego. W ten sposób utworzono 22 zestawy decyli. Następnie wyciągnięto średnią arytmetyczną ze stóp zwrotu kolejnych odpowiadających sobie portfeli, tworząc dziesięć portfeli ze średnią, z jedenastu lat, stopą zwrotu. Dla tych portfeli policzono rzeczywisty współczynnik *beta* w oparciu o stopy zwrotu, np. portfela pierwszego, w kolejnych latach i odpowiadające im stopy zwrotu z indeksu WIG. Indeks WIG został przyjęty za portfel rynkowy, co – jak wykazała krytyka R. Rolla³² – może być podstawą podważenia całego modelu, jednak nie istnieje możliwość odtworzenia i wyliczenia stopy zwrotu całego portfela rynkowego, stąd konieczność wykorzystania substytutu w postaci WIG. Na tak powstałych parach danych, stopie

³⁰ E. F. Fama, K. R. French, *The cross-section of expected stock returns*, „Journal of Finance” 1992, No. 1, s. 427–465.

³¹ S. W. Howton, D. R. Peterson, *A cross-sectional empirical test of a dual-state multifactor pricing model*, „Financial Review” 1999, Vol. 34, No. 3, s. 47–65.

³² R. Roll, *A critique of the asset pricing theory's tests: Part I: On past and potential testability of the theory*, „Journal of Financial Economics”, April 1977, No. 4, s. 129–176.

zwrotu i współczynnika *beta*, przeprowadzono analizę regresji liniowej. Zmienną objaśnianą, zgodnie z założeniami modelu, była stopa zwrotu z portfela. Za zmienną objaśniającą przyjęto poziom ryzyka systematycznego. Równanie opisujące powyższą zależność przedstawia wzór:

$$R_p = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot \beta_p \quad (2)$$

W wyniku analizy otrzymano empiryczne wartości wyrazu wolnego i współczynnika kierunkowego równania. Po wyznaczeniu teoretycznych wartości parametrów równania (1) wykreślono linię rynku papierów wartościowych (z ang. Security Market Line – SML). Na wykres naniesiono także indeks WIG, indeks WIG Budownictwo i trzy spółki: Budimex, GTC i Echo Investment. Dla tych aktywów i indeksów wyliczono półroczne stopy zwrotu obejmujące drugie półrocze 2006 r. oraz współczynnik *beta* oparty na miesięcznych stopach zwrotu za rok 2006. Sytuacja opisywana w badaniach będzie zatem aktualna na dzień 31 grudnia 2006 r.

Za cel pracy przyjęto weryfikację hipotezy: „akcje spółek deweloperskich są przewartościowane, co oznacza, że inwestycja w te walory łączy się ze stosunkowo wysokim ryzykiem”. Weryfikacji hipotezy dokonano na podstawie analizy modelu wyceny aktywów kapitałowych. Wszystkie obliczenia wykonano przy użyciu pakietu statystycznego SPSS.

Wyniki przeprowadzonej analizy regresji pozwoliły na wskazanie takiego połączenia ryzyka systematycznego i stopy zwrotu, które zapewnia rynkowi stan równowagi. W tab. 2 pokazano parametry, jakie uzyskano w trakcie obliczeń. W celu eliminacji przypadkowości otrzymanych rezultatów przeprowadzono dwie analizy regresji: jedną na całym okresie badawczym i drugą na podokresie od 2001 do 2006 r. Wyniki badań były zbliżone.

Tabela 2

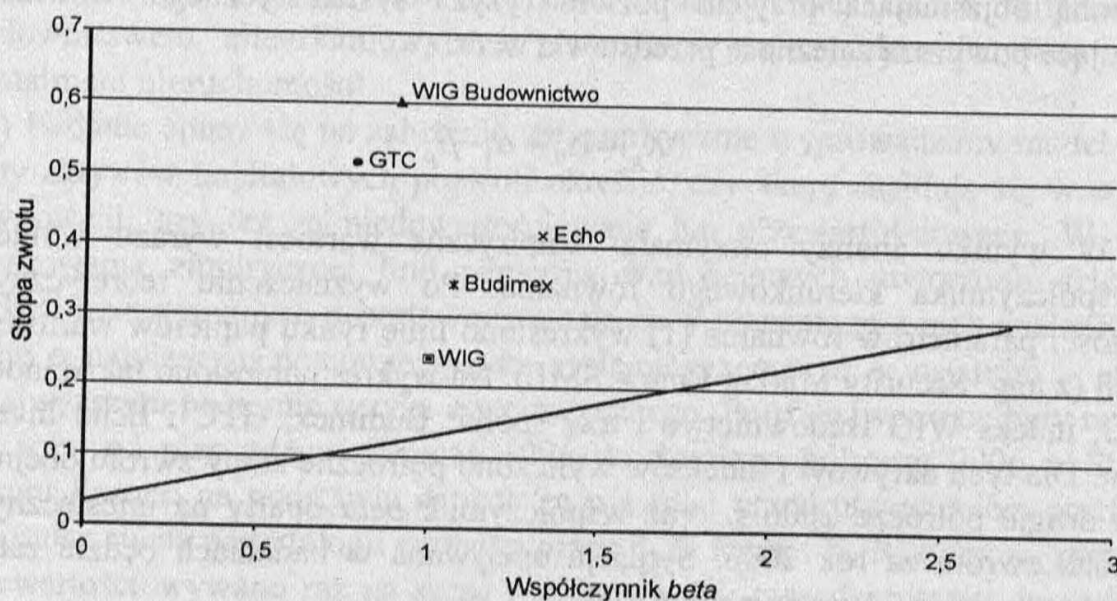
Analiza regresji stopy zwrotu z kolejnych portfeli i odpowiadających im współczynników *beta*

Wyszczególnienie	α_0	α_1	R^2	F
1996–2006	0,03 (1,24)	0,10* (4,24)	0,69	17,96*
2001–2006	0,07* (3,12)	0,07* (6,58)	0,84	43,34*

W nawiasach podano wartości statystyki *t*. Gwiazdką oznaczono wartości istotne statystycznie przy poziomie istotności 0,05.

Źródło: opracowanie własne.

Na rys. 2 przedstawiono graficznie linię SML i analizowane indeksy wraz z akcjami.



Rys. 2. Empiryczna linia papierów wartościowych wyznaczona dla lat 1996–2006

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku przeprowadzonej analizy ustalono, że akcje spółek deweloperskich, podobnie jak i WIG oraz WIG Budownictwo, są na rynku niedowartościowane. Na wykresie można zauważyć, że poziom ryzyka jest w porównaniu z osiąganą stopą zwrotu relatywnie niski. W ten sposób negatywnie zweryfikowano postawioną hipotezę badawczą.

9. WNIOSKI

W myśl modelu równowagi rynkowej, przeprowadzone badanie wskazuje na niedowartościowanie akcji spółek deweloperskich. Indeksy giełdowe również nie spełniają warunków równowagi. Jeśli ryzyko systematyczne potraktować jako cenę za stopę zwrotu, to wszystkie przeanalizowane aktywa kupione zostały tanio. Teoretycznie sytuacja taka nie powinna utrzymać się w długim okresie, doprowadzając do przewartościowania i przesunięcia akcji wraz z indeksami w kierunku linii papierów wartościowych. Akcje spółek deweloperskich wydają się atrakcyjnym składnikiem portfela inwestycyjnego.

Autorzy zdają sobie sprawę, iż inwestycje w spółki deweloperskie są tylko jedną z możliwości pośredniego inwestowania na rynku nieruchomości, jednakże w warunkach polskich, ze względu na ograniczoność danych, wydają się interesującym polem badawczym. Rozwój rynku funduszy nieruchomości przyczyni się zapewne do poszerzenia tego obszaru.

LITERATURA

- Bennet N., Hammond J., Hobbs P., Hughes B., *Real Estate Portfolios for UK investors*, Deutsche Bank Real Estate/Deutsche Asset Management, Frankfurt am Main 2005, Issue 2, s. 1–3.
- Blundell G. F., Ward C. W. R., *Property portfolio allocation: A multi-factor model*, „Land Development Studies” 1987, No. 4.
- Bond S. S., Karolyi A. G., Sanders A. B., *International real estate returns: A multifactor, multicountry approach*, „Real Estate Economics” 2003, Vol. 31, No. 3, s. 481–500.
- Breidenbach M., Mueller G. R., Schulze K. W., *Determining real estate betas for markets and property types to set better investment hurdle rate*, „Journal of Real Estate Portfolio Management” 2006, Vol. 12, No. 1, s. 73–80.
- Brown G. R., *Property Investment and the Capital Markets*, E&FN SPON, London 1991.
- Case B., Quigley J. M., *The dynamics of real estate prices*, „The Review of Economics and Statistics” 1991, Vol. 73, No. 1.
- Chan K. C., Hendershott P. H., Sanders A. B., *Risk and return on real estate: evidence from equity REITs*, „Journal of American Real Estate and Urban Economics Association” 1990, Vol. 18, No. 4, s. 431–452.
- Chiang K., Lee M., Wisen C. H., *Another look at the asymmetric REIT-beta puzzle*, „Journal of Real Estate Research” 2004, Vol. 26, No. 1, s. 25–42.
- Coleman M. S., Mansour A., *Real estate in the real world: Dealing with non-normality and risk in an asset allocation model*, „Journal of Real Estate Portfolio Management” 2005, Vol. 11, No. 1, s. 37–53.
- Fama E. F., French K. R., *The cross-section of expected stock returns*, „Journal of Finance” 1992, No. 1, s. 427–465.
- Geltner D., *Estimating market values from appraised values without assuming an efficient market*, „The Journal of Real Estate Research” 1993, Vol. 8, No. 3.
- Geltner D., *Temporal aggregation in real estate return indices*, „Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association” 1993, Vol. 12, No. 2.
- Hoesli M., Lekander J., Witkiewicz W., *International evidence on real estate as a portfolio diversifier*, „Journal of Real Estate Research” 2004, Vol. 26, No. 2, s. 161–206.
- Hoesli M. M., MacGregor B. D., *Property Investment*, Longan, Essen, 2000.
- Howton S. W., Peterson D. R., *A cross-sectional empirical test of a dual-state multi-factor pricing model*, „Financial Review” 1999, Vol. 34, No. 3, s. 47–65.
- Hsieh C., Peterson J. D., *Book assets, real estate and returns on common stock*, „Journal of Real Estate Finance and Economics” 2000, Vol. 21, number 3, s. 221–233.
- Jegadeesh N., Titman S., *Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency*, „Journal of Finance” 1993, No. 1, s. 65–91.
- Jensen M. C., *The performance of mutual funds in the period 1945–1964*, „Journal of Finance” 1968, No. 1, s. 389–417.
- King D., Young M., *Why diversification doesn't work. flaws in modern portfolio theory turn real estate portfolio managers back to old-fashioned underwriting*, „Real Estate Review” Summer 1994, Vol. 25, No. 2, s. 6–12.
- Liang Y., Chatrath A., McIntosh W., *Apartment REITs and apartment real estate*, „Journal of Real Estate Research” 1996, Vol. 11, No. 3, s. 277–289.
- Lin C. Y., Yung K., *Real estate mutual funds: Performance and persistence*, „Journal of Real Estate Research” 2004, Vol. 26, No. 1, s. 69–93.
- Lioy K. H., *Time-varying macroeconomic risk and commercial real estate: An asset pricing perspective*, „Journal of Real Estate Portfolio Management” 2004, Vol. 19, No. 1, s. 47–57.

- Litner J., *Security prices, risk and maximal gains from diversification*, „Journal of Finance” 1965, No. 1, s. 587–615.
- Liu C. H., Hartzell D. J., Grisson T. V., Grieg W., *The composition of the market portfolio and real estate market performance*, „Journal of American Real Estate and Urban Economics Association” 1990, Vol. 18, No. 1, s. 49–75.
- Matysiak G., Załączna M., *Barometry i indeksy rozwiniętych rynków nieruchomości a źródła informacji dostępne w Polsce*, [w:] *Rynek kapitałowy. Skuteczne inwestowanie, cz. II*, W. Tarczyński (red.), „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse – Rynki Finansowe – Ubezpieczenia” 2007, Vol. 462, No. 6, s. 587–596.
- Moss S. E., Schneider H. C., *Do REIT returns measure real estate returns?*, „Journal of Property Finance” 1996, Vol. 7, No. 2, s. 58–74.
- Mossin J., *Equilibrium of capital asset market*, „Econometrica” 1966, No. 10, s. 768–783.
- Mueller A. G., Mueller G. R., *Public and private real estate in a mixed-asset portfolio*, „Journal of Real Estate Portfolio Management” 1993, Vol. 9, No. 3, s. 193–203.
- Roll R., *A critique of the asset pricing theory's tests: Part I: On past and potential testability of the theory*, „Journal of Financial Economics”, April 1977, No. 4, s. 129–176.
- Sharpe W., *Capital asset prices: A theory of market equilibrium under condition of risk*, „Journal of Finance” 1964, No. 1, s. 425–442.
- Stevenson S., *Real estate's role in an international multi-asset portfolio: Empirical evidence using irish data*, „Journal of Property Research” 1999, Vol. 16, No. 3, s. 219–242.
- Stevenson S., *Testing the statistical significance of real estate in an international mixed-asset portfolio*, „Journal of Property Investment & Finance” 2004, Vol. 22, No. 1, s. 11–24.
- Treynor J., *Market Value, Time and Risk*, nieopublikowany referat.
- Treynor J., *Toward a Theory of Market Value of Risky Assets*, referat 1962, opublikowany w: *Asset Pricing and Portfolio Performance*, R. A. Korajczyk (ed.), Risk Books, London 1999, s. 15–22.
- Yang Z., *Co-integration of housing prices and property stock prices: Evidence from the Swedish market*, „Journal of Property Research”, March 2005, Vol. 22, No. 1, s. 1–17.

Magdalena Załączna, Rafał Wolski

CAMP RELATIONSHIP BETWEEN RETURN AND RISK AND THE REAL ESTATE MARKET

The Capital Asset Pricing Model is a way of looking at the relationship between return and risk in a portfolio context. It considers the trade-off between return and risk to establish if an asset is correctly priced. In literature there is critics of using CAPM to analyse investment on the real estate market but it should be underlined that in changing economy and developing of public real estate markets CAPM is more acceptable in real estate investment's context. The authors analyse the results of investment in development companies in Poland. The thesis about overpricing them is not confirmed and they can be a benefiting part of investment portfolio.