

## Zmienność cen a wartość fundamentalna akcji

Jerzy Gajdka, Piotr Pietraszewski\*

**Streszczenie:** W artykule omówiono problem nadmiernej zmienności cen akcji w odniesieniu do zmian ich wartości fundamentalnej, określonej jako wartość bieżąca wypłacanych przez spółkę dywidend. Wyniki badań nad tym zagadnieniem dla rynku amerykańskiego, zapoczątkowanych i spopularyzowanych przez Roberta Shillera, dostarczają silnych argumentów przeciwko hipotezie efektywności rynku kapitałowego, zgodnie z którą rynki dyskontują na bieżąco wszelkie nowe informacje mające wpływ na wartość fundamentalną aktywów. Podobne badania nie były dotąd prowadzone dla polskiego rynku akcji. Celem artykułu jest omówienie teoretycznych podstaw tych badań, kwestii metodologicznych oraz wyników uzyskanych przez Shillera, a także prezentacja wyników autorskich wstępnych badań dla rynku polskiego.

**Słowa kluczowe:** efektywność rynku kapitałowego, zmienność cen akcji, wartość fundamentalna

### Wprowadzenie

Od początku lat 80-tych XX w. trwa spór pomiędzy zwolennikami i przeciwnikami teorii efektywności informacyjnej rynku kapitałowego. Na kanwie tego sporu powstały i rozwinęły się nowe nurty w nauce o finansach, takie jak finanse behawioralne i neurofinanse, łączące wiedzę z różnych dyscyplin nauki (ekonomii, psychologii, biologii, medycyny), uważane nawet przez niektórych za przejawy wyłaniania się w finansach nowego paradygmatu, w opozycji do tradycyjnego paradygmatu neoklasycznego<sup>1</sup>. Rangę sporu o efektywność rynku dla rozwoju samych finansów i nauk ekonomicznych w ogóle uznał niedawno Komitet Noblowski, przyznając Nagrodę Nobla z ekonomii za 2013 rok równocześnie Eugeneowi F. Fama i Robertowi J. Shillerowi, stojącym po przeciwnych stronach toczonej od wielu lat naukowej batalii<sup>2</sup>. Badania Shillera przyczyniły się znacząco do podważenia prawdziwości hipotezy efektywności rynków, bronionej konsekwentnie przez Famę. Niedługo po przyznaniu nagrody Shiller stwierdził, że Fama prawdopodobnie uległ zjawisku dysonansu poznawczego. „Badania zaprzeczają efektywności rynku. Co zatem robisz, kiedy wykładasz na Uniwersytecie w Chicago (gdzie wykładały takie osobistości jak Milton Friedman)? To tak jakby ksiądz odkrył, że Bóg nie istnieje. Nie możesz z tym

---

\* prof. dr hab. Jerzy Gajdka, Uniwersytet Łódzki, Katedra Ekonomii Przemysłu i Rynku Kapitałowego, e-mail: jgajdka@uni.lodz.pl; dr Piotr Pietraszewski, Uniwersytet Łódzki, Katedra Ekonomii Przemysłu i Rynku Kapitałowego, e-mail: ppietraszewski@uni.lodz.pl.

<sup>1</sup> Szeroką dyskusję na temat wyłaniania się nowego paradygmatu w nauce o finansach można znaleźć w pracy zbiorowej Frąckowiak, Szambelańczyk (2010). Zob. także Czerwonka i in. (2014).

<sup>2</sup> Trzecim współlaureatem był ekonometryk L.P. Hansen.

żyć. Musisz znaleźć sposób, aby ten fakt zracjonalizować i udowodnić swoją rację” (Allen 2013, cyt. za Czerwonka i in. 2014, s. 33). W swoich pracach Shiller dowodził nadmiernej zmienności cen aktywów finansowych w porównaniu do obserwowanych wahań wartości fundamentalnych, niemożliwej do wytłumaczenia na gruncie klasycznej (neoklasycznej) teorii finansów. Mówiąc dokładniej, wariancja cen jest zbyt duża, aby dało się ją wyjaśnić w kategoriach losowego napływu nowych informacji o fundamentalnych determinantach tych cen. W pierwszej pracy dotyczącej tego zagadnienia Shiller (1979) przedstawił dowody empiryczne sugerujące, że długookresowe zwroty z obligacji podlegają zbyt dużym wahanom, aby dało się je uzasadnić za pomocą prostych modeli oczekiwań odnośnie struktury terminowej (krótkoterminowych) stóp procentowych. W odniesieniu do rynku akcji, Shiller wykazał, że zmienność cen akcji obserwowana na giełdzie wielokrotnie przewyższa zmienność wartości bieżącej przyszłych dywidend. Dochód z tytułu posiadania akcji zwykłej pochodzi z dwóch źródeł – zmiany ceny akcji w okresie inwestowania oraz wypłacanych dywidend. Wydłużanie się okresu inwestowania powoduje, że zmiana cen akcji przestaje mieć znaczenie w określaniu wartości, a jedynym źródłem dochodu z akcji stają się wypłacane dywidendy. W modelu wyceny akcji na rynku efektywnym, nazywanym krótko przez Shillera „modelem efektywnego rynku” (*market efficiency model*), przyjmuje się, że cena akcji jest równa sumie wartości bieżącej oczekiwanych dywidend. Z samej natury długookresowych średnich ruchomych, jakimi są wartości bieżące wynika, że ich szeregi czasowe powinny być wygładzone. Dotyczy to w szczególności wartości fundamentalnej akcji, obliczanej *ex post* jako suma zdyskontowanych dywidend wypłaconych po momencie w czasie, na który dokonywana jest wycena<sup>3</sup>. Wnioskowanie przedstawione przez Shillera dowodzi jednak, że na rynku efektywnym zmienność cen akcji nie powinna przekraczać zmienności tak zdefiniowanych wartości fundamentalnych akcji. Zatem badanie historycznej relacji pomiędzy zmiennością jednych i drugich stanowi sposób testowania hipotezy efektywności rynku.

Większość badań w finansach poświęcona jest raczej wyjaśnianiu zmian cen pojedynczych aktywów niż wyjaśnianiu ruchów całego rynku. Na tym tle całość dorobku badawczego Shillera wyróżnia się koncentracją na skali makro, reprezentowaną przez indeksy szerokiego rynku. Ponadto badania te mają zazwyczaj charakter długookresowy<sup>4</sup>. Może to tłumaczyć, dlaczego w Polsce prace Shillera są stosunkowo mało znane, a podobne badania nie były przeprowadzane na polskim rynku kapitałowym. Wydaje się, że 25 lat istnienia

---

<sup>3</sup> Ściśle rzecz biorąc, nie istnieje nic takiego jak historyczna, znana *ex post* wartość fundamentalna akcji, bo- wiem każdy szereg czasowy dywidend kończy się w momencie, w którym dokonujemy obliczeń i zawsze musimy przyjąć jakieś założenia odnośnie do dywidend przyszłych, jeszcze niewypłaconych. Malejący w postępie geometrycznym szereg czynników dyskonta (przy założeniu stałej stopy dyskonta) powoduje jednak, że dla dostatecznie długich historycznych szeregów czasowych wypłaconych dywidend wartość przyszłych, nieznaną jeszcze dywidend przestaje mieć większe znaczenie w określaniu wartości fundamentalnej.

<sup>4</sup> Uwagi te odnoszą się nie tylko do badań Shillera dotyczących rynku akcji, ale także rynku obligacji czy nieruchomości.

polskiej giełdy to okres wystarczająco długi, aby móc pokusić się o podobne analizy i sformułowanie wstępnych wniosków.

Celem tego artykułu jest prezentacja argumentacji teoretycznej leżącej u podstaw badań nad zmiennością cen akcji w odniesieniu do zmian wartości fundamentalnej, przegląd badań empirycznych przeprowadzonych przez Shillera dla amerykańskiego rynku akcji oraz prezentacja wyników autorskich wstępnych badań dla rynku polskiego.

## 1. Zmienność cen akcji w świetle hipotezy efektywności rynku

Według Shillera (1981, 2003), model wyceny akcji na rynku efektywnym stwierdza, że rynkowa cena akcji  $P_t$  (bądź też rynkowa wartość portfela akcji reprezentującego indeks giełdowy) jest równa matematycznej wartości oczekiwanej, warunkowej względem zbioru wszystkich publicznych informacji dostępnych w danym czasie, bieżącej wartości  $P_t^*$  przyszłych dywidend wypłacanych przez spółkę (bądź spółki z portfela indeksu). Można to przedstawić w formie równania:  $P_t = E_t P_t^*$ , gdzie  $E_t$  oznacza matematyczną wartość oczekiwaną, warunkową względem zbioru wszystkich publicznych informacji dostępnych w momencie  $t$ . Zgodnie z tym równaniem, wszelkie ruchy cenowe na rynku akcji są spowodowane napływem pewnych nowych informacji dotyczących wartości fundamentalnej  $P_t^*$ .

Wartość  $P_t^*$  nie jest znana w momencie  $t$  i musi być prognozowana. Według modelu efektywnych rynków cena  $P_t$  równa jest optymalnej prognozie  $P_t^*$ . Zależność pomiędzy ceną rynkową  $P_t$  a wartością fundamentalną  $P_t^*$  można zatem zapisać również równaniem:  $P_t^* = P_t + U_t$ , gdzie  $U_t$  oznacza błąd prognozy.  $U_t$  musi być nieskorelowane z jakąkolwiek informacją dostępną w momencie  $t$ , w przeciwnym razie prognoza nie byłaby optymalna, gdyż nie uwzględniałaby wszystkich informacji. Ponieważ cena  $P_t$  sama w sobie stanowi informację dostępną w momencie  $t$ , ceny  $P_t$  i błędy prognoz  $U_t$  muszą być wzajemnie nieskorelowane. Pozostaje to w zgodzie z fundamentalną regułą optymalnego prognozowania mówiącą, że błąd prognozy nie może być skorelowany z samą prognozą. Gdyby tak było, znajomość tej zależności umożliwiłaby sama w sobie ulepszenie prognozy, zatem prognoza nie byłaby prognozą optymalną. Z elementarnej statystyki wiadomo zaś, że wariancja sumy dwóch nieskorelowanych zmiennych losowych jest równa sumie wariancji tych zmiennych, zatem mamy”  $\text{var}(P^*) = \text{var}(P) + (U)$ . Ponieważ wariancja nie może być ujemna, wynika stąd, że:

$$\text{var}(P) \leq \text{var}(P^*).$$

Powyższa nierówność to egzemplifikacja jeszcze jednej ogólnej zasady optymalnego prognozowania, mówiącej, że prognozy muszą cechować się mniejszą zmiennością niż sama zmienna prognozowana. W przeciwnym razie wysokie wartości prognoz sugerowałyby, że przeszacowano wartość prognozowanej zmiennej, niskie zaś wskazywałyby na

nieoszacowanie. Wówczas samo wygładzenie prognozowanych wartości w czasie przyczyniłoby się do poprawienia jakości prognozy.

Liczne badania Shillera oraz innych autorów dla amerykańskiego rynku akcji dość jednoznacznie wykazały, że zmienność cen akcji  $P_t$  wielokrotnie przewyższa zmienność ich wartości fundamentalnych  $P_t^*$ . Obszerny przegląd tych badań można znaleźć między innymi w pracy Westa (1988). W kolejnym punkcie opiszemy podstawowe kwestie metodologiczne tych badań oraz przedstawimy wybrane rezultaty uzyskane przez Shillera.

W literaturze zaproponowano też wiele możliwych wyjaśnień wysokiej zmienności cen akcji, zarówno w ramach tradycyjnej teorii finansów utrzymującej założenie o racjonalności podmiotów, jak i w ramach finansów behawioralnych, kwestionujących zasadność tego założenia. W ramach pierwszego podejścia zwrócono uwagę m.in. na możliwość zmian w poziomie awersji do ryzyka inwestorów (przekładających się z kolei na poziom stóp dyskontowych i tym samym zmian w ocenach wartości fundamentalnej akcji) spowodowanych stosunkowo powolnym przyzwyczajaniem się podmiotów do nowego poziomu konsumpcji, a także na ograniczenia inwestorów w dostępie do informacji powodujące błędy w prognozach przyszłych przepływów finansowych związanych z posiadaniem akcji. W ramach czynników behawioralnych wymienia się czynniki związane z nieracjonalnymi przekonaniami inwestorów (błąd krótkich serii, błąd ekstrapolacji i wiary w trend, niedocenywanie prawa regresji do średniej, nadmierna pewność siebie połączona ze zjawiskiem wybiórczej atrybucji, iluzja pieniężna, itp.) oraz związane z irracjonalną niestalością preferencji. Omówienie tych czynników oraz przegląd uwzględniających je formalnych modeli teoretycznych polski czytelnik może znaleźć w pracy Szyszki (2009, s. 162–165).

## 2. Kwestie metodologiczne i rezultaty badań empirycznych Shillera dla amerykańskiego rynku akcji

Zgodnie z tym, co wcześniej powiedziano, prosty model wyceny akcji na rynku efektywnym można zapisać w następujący sposób:

$$P_t = \sum_{k=0}^{\infty} \gamma^{k+1} E_t D_{t+k} = E_t P_t^* \quad (1)$$

gdzie  $P_t$  oznacza realną cenę akcji na początku okresu  $t$ ,  $D_t$  to realna dywidenda wypłacana z akcji na koniec okresu  $t$ ,  $\gamma$  oznacza stały czynnik dyskonta, zaś  $P_t^* = \sum_{k=0}^{\infty} \gamma^{k+1} D_{t+k}$  jest doskonałą prognozą lub racjonalną ceną *ex post* nieznaną uczestnikom rynku w okresie  $t$ .  $E_t$  to operator matematycznej wartości oczekiwanej warunkowej względem zbioru informacji dostępnych w okresie  $t$ , zawierającego bieżące i opóźnione wartości  $P_t$  oraz  $D_t$ , jak również inne zmienne. Stały czynnik dyskonta  $\gamma$  odpowiada stałej stopie dyskonta  $r$ , zgodnie z równaniem  $\gamma = (1+r)^{-1}$ . Nietrudno wykazać, że w modelu (1) stopa dyskonta  $r$  jest równa oczekiwanej jednookresowej stopie zwrotu z inwestycji w akcję  $H_t = \frac{P_{t+1} - P_t + D_t}{P_t}$ ,

czyli że zachodzi równość  $E_t H_t = r$ . Założenie, że  $r$  jest stałe, koresponduje z twierdzeniem teorii efektywności rynku mówiącym, że oczekiwane stopy zwrotu na rynku są stałe w czasie, czyli że każdy moment wejścia na rynek jest tak samo dobry w kategoriach oczekiwanego zwrotu z inwestycji (Shiller 2005, s. 260).

Chcąc wyznaczyć *ex post* szereg czasowy racjonalnych cen (wartości fundamentalnych) akcji, musimy rozwiązać dwie kwestie. Po pierwsze, należy ustalić wartość stopy dyskonta  $r$ . Problem drugi związany jest z faktem, że sumowanie dywidend w formule na wartość fundamentalną  $P_t^*$  rozciąga się do nieskończoności, musimy zatem przyjąć jakieś założenie o dywidendach, które będą wypłacone dopiero w przyszłości. Jest to równoważne z przyjęciem założenia o wartości rezydualnej  $P_T^*$ . Wówczas wartości fundamentalne dla wcześniejszych okresów mogą być obliczane rekursywnie zgodnie ze wzorem  $P_t^* = \gamma(P_{t+1}^* + D_t)$ . Konieczność przyjęcia założenia o wartości rezydualnej powoduje, że szacunki wartości fundamentalnych  $P_t^*$  pozostają niepewne. Warto jednak zwrócić uwagę na dwie rzeczy. Po pierwsze, w miarę jak oddalamy się wstecz od momentu końcowego, znaczenie wybranej wartości rezydualnej w określaniu wartości fundamentalnej maleje ze względu na malejące w postępie geometrycznym czynniki dyskonta. Po drugie, zmiana wybranej wartości rezydualnej skutkuje jedynie przesunięciem na wykresie wyznaczonej ścieżki wartości fundamentalnych w górę bądź w dół o pewną gładką ścieżkę trendu wykładniczego, skutkuje zatem zmianą położenia krzywej trendu wyznaczonych wartości fundamentalnych lecz nie wpływa na wahania tych wartości wokół trendu.

W pionierskiej pracy Shillera (1981) znajdujemy następujące rozwiązanie tych kwestii. W punkcie wyjścia z danych o cenach usuwany jest trend wykładniczy. Według Shillera (1981a) pozwala to wyeliminować heteroskedastyczność związaną ze stopniowym wzrostem rozmiarów rynku. Stopa wzrostu wykładniczego  $b$  szacowana jest z równania regresji  $\ln P_t = a + bt + e_t$ . Model (1) można przedstawić w kategoriach danych o cenach i dywidendach

przeskalowanych za pomocą czynnika wzrostu  $\lambda = e^b$ , czyli  $p_t = \frac{P_t}{\lambda^{t-t_0}}$ ,  $d_t = \frac{D_t}{\lambda^{t-t_0}}$ ,

gdzie  $t_0$  oznacza okres bazowy. Dzieląc obie strony równania (1) przez  $\lambda^{t-t_0}$  i dokonując podstawień, otrzymujemy:

$$p_t = \sum_{k=0}^{\infty} (\lambda\gamma)^{k+1} E_t d_{t+k} = \sum_{k=0}^{\infty} \gamma^{-k+1} E_t d_{t+k} = E_t p_t^* \quad (2)$$

gdzie  $\bar{\gamma} = \lambda\gamma$  oraz  $p_t^* = \sum_{k=0}^{\infty} \gamma^{-k+1} d_{t+k}$ . Niech  $\bar{r}$  dane przez  $\bar{\gamma} = (1 + \bar{r})^{-1}$  będzie stopą dyskonta odpowiadającą danym przeskalowanym,  $p_t$  i  $d_t$ . Okazuje się, iż z modelu wynika, że stopa dyskonta  $\bar{r}$  jest równa średniej dywidendzie podzielonej przez średnią cenę akcji  $p_t$ :

$$\bar{r} = \frac{E(d)}{E(p)} \quad (3)$$

gdzie  $E$  jest operatorem (bezwartunkowej) wartości oczekiwanej. Z równania (2) wynika bowiem, że  $E(p_t) = \sum_{k=0}^{\infty} \bar{\gamma}^{-k+1} E(d) = \frac{\bar{\gamma}}{1-\bar{\gamma}} E(d)$ , zaś stąd oraz z definicji  $\bar{r}$  otrzymujemy (3).

Aby wyznaczyć szereg czasowy  $p_t^*$ , potrzebujemy jeszcze założenia o rezydualnej wartości  $p_T^*$  stanowiącej sumę zdyskontowanych dywidend  $d_t$ , które będą dopiero wypłacane w przyszłości. W pracy Shillera (1981) przyjmuje się założenie, że wartość ta jest równa średniej cenie historycznej po przeskalowaniu czynnikiem wzrostu, czyli wartość rezydualna  $p_T^* = E(p_t)$ .

Stosując tę metodologię Shiller (1981) wyznaczył szereg wartości fundamentalnych dla indeksu Standard and Poor's Composite Stock Price Index w latach 1871–1979 oraz dla indeksu Dow Jones Industrial Average w latach 1928–1979. Zmienność (mierzona wariancją) rynkowych wartości indeksu Standard and Poor's (urealnionych indeksem CPI) po usunięciu trendu dla badanego okresu okazała się przewyższać ponad 31 razy zmienność wyznaczonych przez Shillera wartości fundamentalnych, zaś dla indeksu Dow Jones odpowiedni stosunek wariancji wyniósł 176.

W późniejszych pracach Shillera (1989, 2003, 2005) można znaleźć alternatywne rozwiązania kwestii ustalenia stopy dyskonta i wartości rezydualnej  $P_T^*$ .

Zakłada się, że dywidendy wypłacane z akcji po ostatnim okresie, dla którego dostępne są dane, będą rosły według historycznej średniej stopy wzrostu w całym przedziale czasowym próby badawczej. Do obliczenia przyszłych dywidend wartość dywidendy z ostatniego okresu korygowana jest do poziomu, przy którym stopa wypłaty dywidendy (rozumiana jako stosunek dywidendy wypłaconej w danym roku do średniego poziomu zysków z ostatnich 10 lat) osiąga wartość średnią dla całego przedziału czasowego, dla którego dostępne są dane.

Jako wartość stałej stopy dyskonta dywidend przyjmuje się średnią geometryczną całkowitą stopę zwrotu (zysk kapitałowy plus wypłacona dywidenda) w całym przedziale czasowym próby badawczej.

Jak już wspomniano, założenie o stałej stopie dyskonta pozostaje w zgodzie z twierdzeniem podstawowej wersji teorii efektywności rynku mówiącym, że oczekiwane stopy zwrotu na rynku są stałe w czasie. Jak zauważa Shiller (2003, s. 87–88; 2005, s. 260), niektóre bardziej wyrafinowane wersje hipotezy efektywności rynku dopuszczają zmiany stopy dyskonta w czasie, co jednakże implikuje prognozowalność zwrotów na rynku akcji. Pierwszy przypadek takiego założenia rozpatrywany przez Shillera definiuje stopę dyskonta dla okresu  $t$  jako sumę stopy procentowej dla okresu  $t$  powiększonej o (stałą w czasie) premię za ryzyko równą różnicy pomiędzy średnią geometryczną rynkową stopą zwrotu a średnią geometryczną stopą procentową. Wartość bieżąca dywidend  $P_t^*$  jest wówczas obliczana zgodnie z formułą:

$$P_t^* = \sum_{\tau=1}^T \left( D_t \prod_{j=0}^{\tau} 1 / (1 + r_{t+j} + \phi) \right) + P_T^* \prod_{j=t}^T 1 / (1 + r_{t+j} + \phi),$$

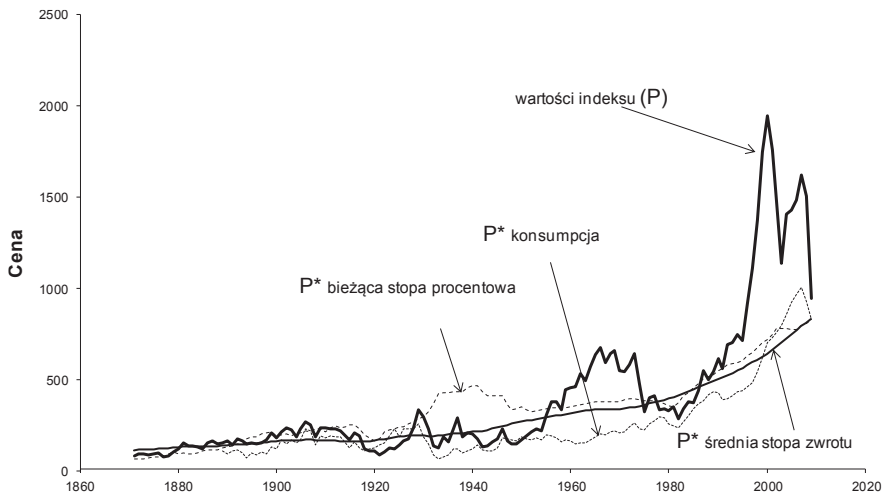
gdzie  $\phi$  oznacza stałą premię za ryzyko.

Alternatywny sposób wyznaczania zmiennej w czasie stopy dyskonta rozpatrywany przez Shillera polega na wyprowadzenia stopy dyskonta z danych o zagregowanej konsumpcji *per capita*, zgodnie z modelami wyceny aktywów finansowych na rynku efektywnym opisanymi przez Lucasa (1978), Breedena (1979) oraz Grossmana i Shillera (1981). W modelach tych, opartych na maksymalizacji międzyokresowej użyteczności konsumpcji, stopa dyskonta jest równa marginalnej stopie międzyokresowej substytucji konsumpcji. Formuła służąca obliczaniu wartości bieżącej przyszłych dywidend, przy założeniu, że wartość współczynnika względnej awersji do ryzyka reprezentatywnego konsumenta wynosi 3, przyjmuje postać (Grossmana, Shiller 1981):

$$P_t^* = \sum_{\tau=t+1}^{T-1} (C_t / C_\tau)^3 D_\tau + (C_t / C_T)^3 P_T^*,$$

gdzie  $C_t$  oznacza zagregowaną konsumpcję *per capita* w okresie  $t$ .

Na rysunku 1 przedstawiono wartości indeksu Standard & Poor's Composite Stock Price Index w okresie 1871–2002 oraz ścieżki wartości fundamentalnych (wartości bieżące dywidend) uzyskane przez Shillera przy różnych, opisanych wyżej metodach wyznaczania stopy dyskonta oraz założeniu, że dywidendy wypłacane z akcji po 2001 roku będą rosły według historycznej średniej stopy wzrostu w całym badanym okresie.



**Rysunek 1.** Wartości indeksu Standard & Poor's Composite i wartości bieżące dywidend, 1871–2002

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ze strony internetowej <http://xuw.econ.yale.edu/-shiller>.

Jak komentuje Shiller, wykres pokazuje, że wartość bieżąca dywidend obliczona z użyciem stałej stopy dyskonta równej średniej geometrycznej całkowitej stopie zwrotu w całym

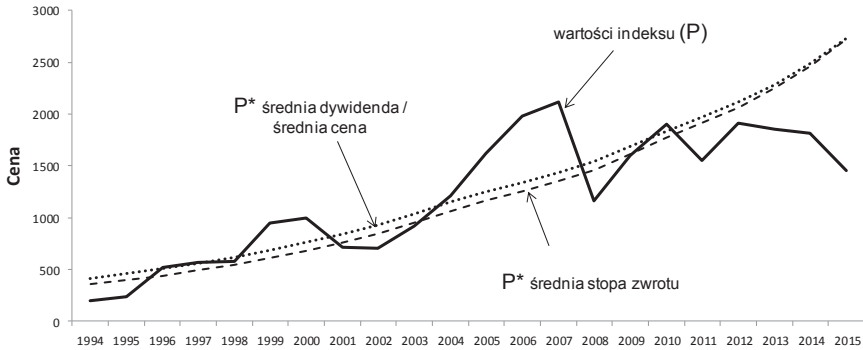
okresie analizy zachowuje się jak stabilny trend, podczas gdy grawitujące wokół niego rynkowe wartości indeksu wykazują bardzo silne wahania. Użycie do dyskonta zmiennych stóp procentowych niewiele w tym zakresie zmienia, szczególnie w czasie ostatniego półwiecza. Co więcej, zmiany w wartości bieżącej wykazują niewielkie podobieństwo do zachowania się cen rynkowych, co jest szczególnie wyraźne podczas depresji lat 30. XX wieku, kiedy to wartość bieżąca jest wyjątkowo wysoka, podczas gdy ceny utrzymują się na dninie. Także model oparty na konsumpcji, choć wykazuje pewne podobieństwo do zmian cen, nie uzasadnia zakresu ich zmienności.

### 3. Rezultaty badania empirycznego dla polskiego rynku akcji

Badania nad zmiennością wartości indeksów na amerykańskim rynku akcji w odniesieniu do ich wartości fundamentalnych obliczanych jako wartość bieżąca dywidend dostarczyły silnego argumentu przeciwnikom hipotezy efektywności rynku kapitałowego. Badania te potwierdziły, że ceny aktywów cechują się nadmierną zmiennością w stosunku do tego co prognozują modele efektywnych rynków. Podobne badania nie były jak dotąd przeprowadzane dla polskiego rynku akcji. Wydaje się, że 25 lat istnienia polskiej giełdy to okres wystarczająco długi, aby móc pokusić się o podobne analizy i sformułowanie wstępnych wniosków.

Badanie przeprowadzono dla danych o wartościach indeksu MSCI Poland oraz zagregowanych rocznych dywidendach na akcję policzonych dla indeksu za okres od końca 1994 do końca 2015 roku, zaczerpniętych z bazy danych Bloomberg. Dane nominalne o wartościach indeksu i dywidendach zostały urealnione indeksem CPI; dane o inflacji zaczerpnięto z bazy danych OECD. Wartość fundamentalną portfela akcji (sumę zdyskontowanych dywidend) wyznaczono według metodologii stosowanej w pracy Shillera (1981), opisanej w punkcie 2. W szczególności wartość rezydualną ustalono na poziomie średniej ceny historycznej po przeskalowaniu czynnikiem wzrostu, czyli  $p_T^* = E(p_T)$ . Stopę dyskonta ustalono zgodnie z równaniem (3). Przed umieszczeniem danych na wykresie przywrócono usunięty wcześniej do obliczeń trend wykładniczy. Szereg czasowy tak wyznaczonych wartości fundamentalnych zaznaczony jest na rysunku 2 linią kropkowaną. Dla porównania, do wyznaczania wartości fundamentalnej użyto również stopy dyskonta ustalonej na poziomie średniej geometrycznej całkowitej stopy zwrotu (zysk kapitałowy plus wypłacona dywidenda) w całym przedziale czasowym próby badawczej, dla tej samej wartości rezydualnej co w wariancie pierwszym (linia przerywana). Krzywa wartości fundamentalnych w drugim przypadku znajduje się poniżej pierwszej krzywej ze względu na wyższą wartość stopy dyskonta przyjętej w drugim wariancie obliczeń.





**Rysunek 2.** Wartości indeksu MSCI Poland i wartości bieżące dywidend, 1994–2015

Źródło: opracowanie własne.

Wartości ukazane na rysunku 1 potwierdzają wnioski uzyskane przez Shillera dla rynku amerykańskiego. Podczas gdy szereg wartości fundamentalnych wyznaczonych z użyciem stałej stopy dyskonta zachowuje się jak stabilny trend, wartości bieżące indeksu wykazują wokół niego dość znaczące wahania. Z wykresu można odczytać znaczące przewartościowanie polskich akcji zarówno w czasie hossy internetowej na amerykańskim rynku akcji pod koniec ubiegłego wieku, jak i w latach przed kryzysem finansowym w 2007 roku. Z drugiej strony widoczne są również okresy niedowartościowania w czasie pierwszej bessy na polskiej giełdzie na początku lat 90., po pęknięciu bańki internetowej oraz po wybuchu ostatniego kryzysu finansowego. Wykres wskazuje również na silne niedowartościowanie akcji w ostatnich latach (od 2011 roku). Należy jednak pamiętać, że na obliczoną wartość fundamentalną, szczególnie dla ostatnich lat badanego okresu, znaczący wpływ wywiera wybór wartości rezydualnej. Dlatego do powyższych wniosków, szczególnie dotyczących ostatnich lat, należy podchodzić z dużą ostrożnością.

## Uwagi końcowe

Wnioski uzyskane z badania empirycznego dla polskiego rynku akcji potwierdzają ogólną prawidłowość, dyskutowaną od dawna w literaturze naukowej, dotyczącą obserwowanej nadmiernej zmienności cen akcji w odniesieniu do zmian ich wartości fundamentalnych. Niewątpliwie słabą stroną badań empirycznych na polskim rynku kapitałowym jest dość krótki horyzont czasowy, co powoduje m.in. to, że trudno jest porównywać uzyskane wyniki z wnioskami płynącymi z badań dla rynków rozwiniętych. Przeprowadzona analiza ma charakter wstępny i być może niezależnie od wskazanego powyżej obiektywnego ograniczenia warto rozważyć dalsze, bardziej pogłębione studia nad poruszonym tutaj zagadnieniem.

## Literatura

- Allen K. (2013). *Nobel prize-winning economists take disagreement to whole new level*. Pobrano z: www.theguardian.com (10.12.2013).
- Breeden D.T. (1979). An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Investment Opportunities. *Journal of Financial Economics*, 7 (2).
- Campbell J.Y., Shiller R.J. (1988). Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends. *The Journal of Finance*, 43 (3).
- Czerwonka M., Ostaszewski J., Rzeszutek M., Walczak M. (2014). W poszukiwaniu mainstreamu w dyscyplinie finanse. W: J. Ostaszewski, E. Kosycarz (red.), *Rozwój nauki o finansach. Stan obecny i pożądane kierunki rozwoju*. Warszawa: Szkoła Główna Handlowa w Warszawie.
- Grossman S.J., Shiller R.J. (1981). The Determinants of the Variability of Stock Market Prices. *American Economic Review*, 71.
- Lucas R.E. (1978). Asset Prices in an Exchange Economy. *Econometrica*, 46.
- Shiller R.J. (1979). The Volatility of Long-Term Interest Rates and Expectations Models of the Term Structure. *Journal of Political Economy*, 87.
- Shiller R.J. (1981). Do Stock Prices Move Too Much to be Justified by Subsequent Changes in Dividends? *The American Economic Review*, 71 (3).
- Shiller R.J. (1981a). The Use of Volatility Measures in Assessing Market Efficiency. *The Journal of Finance*, 36 (2).
- Shiller R.J. (1989). *Market Volatility*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Shiller R.J. (2003). From Efficient Markets Theory to Behavioral Finance. *The Journal of Economic Perspectives*, 17 (1).
- Shiller R.J. (2005). *Irrational Exuberance*. Second Edition. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Szyszkka A. (2009). *Finanse behawioralne. Nowe podejście do inwestowania na rynku kapitałowym*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
- West K.D. (1988). Bubbles, Fads and Stock Price Volatility Tests: A Partial Evaluation. *The Journal of Finance*, 43 (3).

### STOCK PRICE VOLATILITY AND FUNDAMENTAL VALUE

**Abstract:** The paper discusses the problem of excessive volatility of stock prices when compared with changes in their fundamental value, determined as the present value of dividends paid by the company. The results of research on this issue for the US market, initiated and popularized by Robert Shiller, provide strong arguments against the hypothesis of the efficiency of the capital market, according to which the prices discount immediately any new information affecting the fundamental value of assets. Similar studies have not been conducted so far for the Polish stock market. The aim of the article is to discuss the theoretical basis of this research, methodological issues, and the results obtained by Shiller, as well as the presentation of the preliminary research results for the Polish market.

**Keywords:** the efficient market hypothesis, stock prices volatility, fundamental value

## Cytowanie

- Gajdka J., Pietraszewski P. (2016). Zmienność cen a wartość fundamentalna akcji. *Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 4 (82/2), 95–104. DOI: 10.18276/frfu.2016.4.82/2-07.