

PIOTR ŻUK

## Stopa zwrotu z akcji i aktywów wolnych od ryzyka a wzrost PKB w długim okresie. Wnioski dla systemu emerytalnego w Polsce

*Wysokość stopy zwrotu w powszechnym systemie emerytalnym zależy od trzech zmiennych: wzrostu PKB (z którym powiązana jest waloryzacja kapitału na kontach emerytalnych w ZUS), stopy zwrotu z akcji oraz stopy zwrotu z obligacji (które determinują stopę zwrotu osiąganą przez emeryta w OFE). W artykule dokonano próby odpowiedzi na pytanie o relacje między wzrostem PKB a stopą zwrotu z akcji i aktywów wolnych od ryzyka. Analiza danych dotyczących 17 krajów w latach 1900–2010 wykazała, że w długim okresie średnia stopa zwrotu z akcji przewyższała stopę wolną od ryzyka średnio o 4,6 p.p. (w przypadku średnich geometrycznych) oraz 7,1 p.p. (w przypadku średnich arytmetycznych). Równocześnie dane wykazały, że w grupie badanych krajów średnia stopa zwrotu z akcji była dodatnio skorelowana ze średnim tempem wzrostu PKB oraz przewyższała je o 1,9 p.p. (w przypadku średnich geometrycznych) oraz o 4,5 p.p. (w przypadku średnich arytmetycznych). Wysoka (w odniesieniu do wzrostu PKB) stopa zwrotu z akcji może stanowić argument za tworzeniem lub podnoszeniem składki emerytalnej trafiającej do części FDC systemu emerytalnego, jak również zwiększeniem udziału akcji w oszczędnościach emerytalnych, zwłaszcza osób młodych, w celu zmaksymalizowania oczekiwanej stopy zwrotu z oszczędności emerytalnych.*

### Wprowadzenie<sup>1</sup>

Głównym celem reformy emerytalnej przeprowadzonej w Polsce w 1999 r. było przejście z systemu zdefiniowanego świadczenia do systemu zdefiniowanej składki. Pozwoliło to na ścisłe powiązanie wysokości przyszłej emerytury z wartością kapitału zgromadzonego w okresie aktywności zawodowej. Od 1999 r. nastąpił podział składki emerytalnej ubezpieczonych na dwie części:

- część składki (12,22 proc. z 19,52 proc. podstawy wymiaru składki) trafiała na indywidualne konto emerytalne w Zakładzie Ubezpieczeń Społecznych (tzw. część NDC systemu

---

1. Opinie prezentowane w artykule są poglądami autora i nie muszą odzwierciedlać stanowiska NBP.

emerytalnego – *national defined contribution* lub *non-financial defined contribution*), gdzie była corocznie waloryzowana zgodnie ze wzrostem funduszu płac w gospodarce<sup>2</sup>,

- pozostała część składki emerytalnej (początkowo 7,3 z 19,52 proc. podstawy wymiaru składki) była przekazywana do Otwartych Funduszy Emerytalnych (tzw. część FDC systemu emerytalnego – *financial defined contribution*), gdzie stopa zwrotu osiągana przez ubezpieczonego z tych środków zależy od stopy zwrotu z aktywów finansowych (głównie obligacji skarbowych i akcji).

W maju 2011 r. składka emerytalna trafiająca uprzednio do OFE została zmniejszona o część, która jest obecnie zapisywana na kolejnym, wydzielonym w ZUS subkoncie, gdzie jest ona corocznie waloryzowana o średni nominalny wzrost PKB z pięciu poprzednich lat z zastrzeżeniem nieujemności (w 2011 i 2012 r. była to część składki w wysokości 5 proc. podstawy wymiaru, docelowo ma osiągnąć wartość 3,8 proc. podstawy wymiaru).

Obecnie składka emerytalna trafia na trzy różne konta (dwa w ZUS oraz jedno w OFE), a stopa zwrotu osiągana przez ubezpieczonego z całego portfela emerytalnego w powszechnym systemie emerytalnym zależy od: tempa wzrostu funduszu płac w gospodarce, tempa wzrostu PKB oraz stopy zwrotu z akcji i obligacji. Przyjmując założenie o stałym udziale funduszu płac w PKB<sup>3</sup>, stopa zwrotu w systemie emerytalnym zależy od trzech zmiennych: wzrostu PKB, stopy zwrotu z akcji oraz stopy zwrotu z obligacji.

Celem poniższego artykułu jest przedstawienie relacji między tempem wzrostu PKB, stopą zwrotu z akcji, obligacji i bonów skarbowych, zarówno na gruncie teoretycznym, jak i empirycznym, oraz wyciągnięcie wniosków z tych relacji dotyczących konstrukcji systemu emerytalnego w Polsce. Po pierwsze, relacja między wzrostem PKB a stopą zwrotu osiąganą na rynkach finansowych może stanowić argument za zmianą proporcji składek trafiających do części FDC oraz NDC systemu emerytalnego, tak aby indywidualne oszczędności przyszłych emerytów przynosiły możliwie wysoką stopę zwrotu (i aby przyszłe pokolenie emerytów otrzymywało daną wartość świadczenia przy możliwie niskiej składce płaconej w okresie aktywności zawodowej). Po drugie, relacja między stopą zwrotu z akcji i oprocentowaniem obligacji pozwala na oszacowanie kosztów utworzenia części FDC systemu emerytalnego, rozumianych jako różnicę między kosztami finansowania długu publicznego powstałego wskutek utworzenia części NDC a stopą zwrotu osiąganą w części FDC. Po trzecie, znajomość skali różnicy między stopą zwrotu z akcji oraz obligacji pozwala na ustalenie najkorzystniejszej dla przyszłego emeryta alokacji w portfelu emerytalnym OFE.

Artykuł składa się z dwóch głównych części. W pierwszej zostanie przedstawiona analiza relacji między stopą zwrotu z akcji oraz akcji i obligacji, w drugiej zaś relacji między stopą zwrotu z akcji oraz tempem wzrostu PKB. Tematyka zostanie zaprezentowana zarówno na gruncie teoretycznym, jak i empirycznym. Analiza empiryczna dotyczy będzie 17 gospodarek w latach 1900–2010.

- 
2. Faktycznie, zgodnie z *Ustawą o emeryturach i rentach z Funduszu Ubezpieczeń Społecznych* zgromadzony kapitał jest waloryzowany o wskaźnik inflacji powiększony o realny wzrost sumy przypisu składek na ubezpieczenie emerytalne.
  3. Co w długim okresie jest potwierdzane przez dane i odzwierciedlane w funkcji produkcji Cobba-Douglassa (por. np. G. Mankiw, *Macroeconomics*, Worth Publishers, New York 2002, s. 72).

## 1. Stopa zwrotu z akcji, obligacji i bonów skarbowych

R. Mehra oraz E. Prescott w artykule opublikowanym w 1985 r.<sup>4</sup> postawili pytanie dotyczące teoretycznego uzasadnienia wysokości premii za ryzyko, którą mogą uzyskać osoby inwestujące w akcje notowane na giełdzie. Dysponując danymi za lata 1889–1978, autorzy pokazali, że średnia<sup>5</sup> realna stopa zwrotu z akcji osiągnęła poziom 6,98 proc., podczas gdy średnia realna stopa zwrotu z aktywów pozbawionych ryzyka (bonów skarbowych USA) wynosiła 0,8 proc. Oznacza to, że premia za ryzyko w gospodarce amerykańskiej w omawianym okresie kształtowała się na poziomie 6,18 p.p. i była zdecydowanie wyższa niż przewidywana w teoretycznym modelu wykorzystywanym przez autorów, tj. 0,35 p.p.<sup>6</sup>

By znaleźć uzasadnienie dla wysokości premii za ryzyko, rozpatrzmy poniższy model<sup>7</sup>. Zgodnie z nim, w gospodarce występuje reprezentatywne gospodarstwo domowe, maksymalizujące funkcję:

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t); \quad 0 < \beta < 1 \quad (1)$$

Gdzie  $c_t$  stanowi konsumpcję w okresie  $t$ , zaś  $\beta$  jest czynnikiem dyskontującym (im niższa jej wysokość, tym gospodarstwo domowe jest bardziej niecierpliwe).  $E_0$  jest operatorem oczekiwań, który zależy od informacji dostępnych w okresie  $t=0$ . Funkcja użyteczności gospodarstwa domowego charakteryzuje się stałą relatywną awersją do ryzyka i jest postaci:

$$U(c, \alpha) = \frac{c^{1-\alpha} - 1}{1-\alpha} \quad 0 < \alpha < 1 \quad (2)$$

W gospodarce występuje jedno aktywo produkcyjne, którego produkcja wynosi  $y_t$  w okresie  $t$  (podąża ona procesem stochastycznym  $\{y_t\}$ ). Występuje również akcja (jej cena to  $p_t$ ), która może być sprzedana na konkurencyjnym rynku i która daje prawo do konsumpcji wyprodukowanego dobra  $y_t$ .

Analizując wybór, przed jakim staje gospodarstwo domowe, można zauważyć, że po zakupie akcji w okresie  $t$  użyteczność gospodarstwa domowego spada o  $p_t U'(c_t)$ . Z kolei po sprzedaży akcji w okresie kolejnym gospodarstwo domowe zyskuje  $p_{t+1} + y_{t+1}$ , a więc w kategoriach użyteczności  $\beta E_t \{ (p_{t+1} + y_{t+1}) U'(c_{t+1}) \}$ . W optimum obie wartości muszą być sobie równe<sup>8</sup>, a więc zachodzi:

$$p_t U'(c_t) = \beta E_t \{ (p_{t+1} + y_{t+1}) U'(c_{t+1}) \} \quad (3)$$

4. R. Mehra, E. Prescott, *The equity premium: a puzzle*, „Journal of Monetary Economy”, 1985, nr 15, s. 145–161.

5. Średnia arytmetyczna.

6. Był to wariant modelu wyceny aktywów finansowych zaproponowany przez R. Lucasa [R. Lucas, *Asset prices in an exchange economy*, „Econometrica”, 1978, nr 46, s. 1429–1445].

7. R. Mehra, E. Prescott, *The equity premium: ABCs*, w: *Handbook of the Equity Premium*, red. R. Mehra, Elsevier, Amsterdam 2008, s. 15.

8. Por. m.in. M. Rubinstein, *The valuation of uncertain income streams and the pricing of options*, „Bell Journal of Economics”, 1976, nr 7, s. 407–425; R. Lucas, *Asset*, op. cit., s. 1429–1445; D. Breeden, *An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities* „Journal of Financial Economics”, 1979, nr 7, s. 265–96; J. Cochrane, *Where is the market going? Uncertain facts and novel theories*, „Economic Perspectives”, 1997, nr 21, s. 3–37.

Po przekształceniu równania oraz przyjęciu, iż stopa zwrotu z akcji jest dana wzorem:

$$R_{e,t+1} = \frac{p_{t+1} + y_{t+1}}{p_t} \quad (4)$$

otrzymujemy:

$$1 = \beta E_t \left\{ \frac{U'(c_{t+1})}{U'(c_t)} R_{e,t+1} \right\} \quad (5)$$

Analogiczne równanie można uzyskać dla stopy zwrotu z obligacji (stopy wolnej od ryzyka):

$$1 = \beta E_t \left\{ \frac{U'(c_{t+1})}{U'(c_t)} \right\} R_{f,t+1} \quad (6)$$

gdzie

$$R_{f,t+1} = \frac{1}{q_t} \quad (7)$$

dla ceny obligacji wynoszącej  $q_t$ .

Po przekształceniach algebraicznych<sup>9</sup> można uzyskać wzór:

$$E_t \{ R_{e,t+1} \} = R_{f,t+1} + \text{Cov}_t \left\{ \frac{-U'(c_{t+1})}{E_t \{ U'(c_t) \}}, R_{e,t+1} \right\} \quad (8)$$

Oznacza to, że zgodnie z powyższym modelem stopa zwrotu z akcji równa się stopie zwrotu z aktywów wolnych od ryzyka powiększonej o premię za ponoszone ryzyko, która zależy od kowariancji stopy zwrotu z akcji z krańcową użytecznością z konsumpcji. Zgodnie z powyższym wzorem, premia za ryzyko powinna być wysoka, w przypadku gdy występuje dodatnia korelacja między zwrotem z aktywów a poziomem konsumpcji. Inaczej mówiąc, wysoka premia za ryzyko występuje w przypadku aktywów dających wysoką stopę zwrotu w chwili, gdy konsumpcja jest wysoka (a więc krańcowa użyteczność z konsumpcji jest niska) lub też w przypadku aktywów charakteryzujących się niską stopą zwrotu w okresie niskiej konsumpcji.

Przekształcając dalej równanie (8), Mehra i Prescott pokazują, że przy przyjęciu pewnych założeń<sup>10</sup> wysokość premii za ryzyko w przypadku inwestowania w akcje wynosi  $\alpha \sigma_c^2$ , tj. zależy ona jedynie od współczynnika awersji do ryzyka ( $\alpha$ ) oraz wariacji stopy wzrostu konsumpcji ( $\sigma_c^2$ ). Po ustaleniu współczynnika awersji do ryzyka na poziomie 10 (co stanowi relatywnie wysoki poziom<sup>11</sup>) oraz przyjęciu – zgodnie z danymi historycznymi użytymi przez autorów Mehre i Prescottta w ich pierwotnym artykule dotyczącym tematyki premii za ryzyko<sup>12</sup> – wariację stopy wzrostu konsumpcji na poziomie 0,001369, wymodelowana premia za ryzyko

9. R. Mehra, E. Prescott, *The equity premium: ABCs*, op. cit., s. 17.

10. Założenia, że tempo wzrostu dywidendy jest równe tempu wzrostu konsumpcji oraz założeń dotyczących m.in. rozkładów tempa wzrostu konsumpcji i wielkości dywidendy. Założenia te nie mają charakteru zasadniczego, co więcej nie występowały w ich pierwotnym artykule na temat *equity premium puzzle* [R. Mehra, E. Prescott, *The equity premium: a puzzle*, op. cit., s. 145–161].

11. Por. N. Kocherlakota, *The equity premium: it's still a puzzle*, „Journal of Economic Literature”, 1996, nr 34, s. 42–71.

12. Dane dotyczyły okresu 1889–1978.

osiąga poziom 1,4 p.p. Oznacza to, że jest ona znacznie niższa niż obserwowana rzeczywiście w gospodarce (patrz: tabela 1, tabela 2), mimo – jak się wydaje – zawyżonej wartości współczynnika awersji do ryzyka.

Tabela 1. Premia za ryzyko w Stanach Zjednoczonych dla różnych zbiorów danych

Zbiór danych	Średni <sup>13</sup> realny zwrot z akcji [indeksu] (%)	Średni realny zwrot z aktywów wolnych (relatywnie) od ryzyka (%)	Premia za ryzyko ( <i>equity premium</i> )
Siegel (badany okres: 1802–2004)	8,38	3,02	5,36
Shiller (badany okres: 1871–2005)	8,32	2,68	5,64
Mehra-Prescott (badany okres: 1889–2005)	7,67	1,31	6,36
Ibbotson (badany okres: 1926–2004)	9,27	0,64	8,63

Źródło: R. Mehra, E. Prescott, *The equity premium: ABCs*, op. cit., s. 8.

Tabela 2 przedstawia premię za ryzyko w 17 krajach świata w latach 1900–2010. Udział kapitalizacji giełd w tych państwach w światowej łącznej kapitalizacji wynosiła w 1900 r. ok. 90 proc.<sup>14</sup>, zaś w 2009 r. nieco ponad 80 proc.<sup>15</sup> Wybór 1900 r. jako punktu startowego jest umotywowany jakością danych. Choć dane dotyczące okresu przed 1900 r. są również dostępne, to jednak – jak wskazuje Dimson wraz ze współautorami<sup>16</sup> – dla wielu państw nie są one w pełni wiarygodne. Dane dotyczące stóp zwrotu z akcji uwzględniają również reinwestowane dywidendy. Z uwagi na dostępność danych, przedstawione wartości są średnimi geometrycznymi<sup>17</sup>. Użycie średnich geometrycznych pozwala określić skumulowaną stopę zwrotu w omawianym okresie i jest pomocne przy analizie historycznych stóp zwrotu. Jednakże chcąc określić wartość oczekiwaną przyszłej inwestycji w dane aktywa, należy już raczej stosować premię za ryzyko obliczoną przy użyciu średniej arytmetycznej (średnia geometryczna miałaby uzasadnienie jedynie w przypadku, gdyby w przyszłości wysokość premii za ryzyko w kolejnych okresach miała taką samą sekwencję jak w przeszłości)<sup>18</sup>. Ze względu na to, że stosowanie obydwu średnich może być zasadne w analizie odrębnego problemu, w poniższym tekście będą prezentowane zarówno średnie geometryczne, jak i arytmetyczne.

Jak można zauważyć, relatywnie wysoka premia za ryzyko nie jest charakterystyczna jedynie dla gospodarki Stanów Zjednoczonych. W każdym z przedstawionych w Tabeli 2 krajów średnia stopa zwrotu z akcji przewyższała stopę zwrotu z obligacji (o od 2,1 do 6,0 p.p.) oraz z bonów (o od 2,8 do 6,7 p.p.). Co zrozumiałe, inwestowaniu w akcje towarzyszył jednak zdecydowanie wyższy poziom ryzyka mierzony odchyleniem standardowym stóp zwrotu. Warto również dodać,

13. Średnia arytmetyczna.

14. Wysoki udział kapitalizacji giełd w analizowanych krajach o łącznej światowej kapitalizacji sprawia, że dane są tylko w niewielkim stopniu zafałszowane poprzez fakt, iż bada się jedynie te giełdy, które w dalszym ciągu funkcjonują (tzw. *survivorship bias*).

15. Zgodnie z raportem „Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2011”, [infocus.credit-suisse.com](http://infocus.credit-suisse.com).

16. E. Dimson, P. Marsh, M. Staunton, *The Worldwide Equity Premium: a Smaller Puzzle*, w: *Handbook of the Equity Premium*, red. R. Mehra, Elsevier, Amsterdam 2008, s. 467.

17. Szczegółowy opis konstrukcji bazy danych jest dostępny: Dimson et al., *The Worldwide*, op. cit.

18. Zasadności stosowania średniej arytmetycznej przy badaniu premii za ryzyko dowodzą R. Mehra, E. Prescott, *The equity premium: ABCs*, w: *Handbook of the Equity Premium*, red. R. Mehra, Elsevier, Amsterdam 2008.

**Tabela 2. Średnie geometryczne realne stopy zwrotu (przed opodatkowaniem) i odchylenia standardowe w przypadku akcji (włączając reinwestowane zyski z dywidendy) i obligacji oraz premia za ryzyko w poszczególnych krajach w latach 1900–2010**

	Akcje		Obligacje		Bony		Premia za ryzyko (akcje względem obligacji)	Premia za ryzyko (akcje względem bonów)
	Stopa zwrotu	Odchyl. Stand.	Stopa zwrotu	Odchyl. Stand.	Stopa zwrotu	Odchyl. Stand.		
Australia	7,4	18,2	1,4	13,2	0,7	5,4	6,0	6,7
Belgia	2,5	23,6	-0,1	12,0	-0,3	8,0	2,6	2,8
Kanada	5,9	17,2	2,1	10,4	1,6	4,9	3,8	4,3
Dania	5,1	20,9	3,0	11,7	2,3	6,0	2,1	2,8
Finlandia	5,4	30,3	-0,2	13,7	-0,5	11,9	5,6	5,9
Francja	3,1	23,5	-0,1	13,0	-2,8	9,6	3,2	5,9
Niemcy	3,1	32,2	-1,9	15,5	-2,4	13,2	5,0	5,5
Włochy	2,0	29,0	-1,7	14,1	-3,6	11,5	3,7	5,6
Japonia	3,8	29,8	-1,1	20,1	-1,9	13,9	4,9	5,7
Holandia	5,0	21,8	1,4	9,4	0,7	5,0	3,6	4,3
Nowa Zelandia	5,8	19,7	2,0	9,0	1,7	4,7	3,8	4,1
Norwegia	4,7	27,4	1,7	12,2	1,2	7,2	3,0	3,5
Hiszpania	3,6	22,3	1,3	11,8	0,3	5,9	2,3	3,3
Szwecja	6,3	22,9	2,4	12,4	1,9	6,8	3,9	4,4
Szwajcaria	4,2	19,8	2,1	9,3	0,8	5,0	2,1	3,4
Wielka Brytania	5,3	20,0	1,4	13,7	1,0	6,4	3,9	4,3
USA	6,3	20,3	1,8	10,2	1,0	4,7	4,5	5,3
Średnia (nieważona)	4,7	23,5	0,9	12,5	0,1	7,7	3,8	4,6

Źródło: „Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2011”. Dane pochodzą z bazy danych Dimson-Marsh-Staunton, którzy do jej konstrukcji wykorzystali m.in. najbardziej wiarygodne (w opinii autorów) zbiory danych dostępne w literaturze.

że ze względu na dużo wyższą wariancję stóp zwrotu z akcji niż z obligacji, premia za ryzyko mierzona różnicą między średnimi arytmetycznymi ze stóp zwrotu z akcji i obligacji jest wyższa niż mierzona różnicą średnich geometrycznych. Przy założeniu, że stopy zwrotów mają rozkład log-normalny, średnia arytmetyczna jest wyższa od średniej geometrycznej o ok. połowę wariancji stopy zwrotu z danego aktywa. W omawianym przypadku, przy odpowiednim przeliczeniu danych, średnia arytmetyczna stopy zwrotu z akcji w latach 1900–2010 wyniosła średnio w analizowanych gospodarkach 7,5 proc., z obligacji 1,7 proc., zaś z bonów 0,4 proc., a więc premia za ryzyko wyniosła średnio nawet 7,1 p.p.

Problematyka wysokich i nieuzasadnionych teoretycznie różnic między stopą zwrotu z akcji i aktywów wolnych od ryzyka znana jest w literaturze jako *equity premium puzzle* (EPP). Należy podkreślić, że zagadkowość EPP jest związana nie tyle z faktem, że akcje charakteryzują się wyższą średnią stopą zwrotu niż aktywa pozbawione ryzyka, ile wynika ona z wysokości tej różnicy. Zagadkowość jest tym większa, że cały teoretyczny model opiera się jedynie na trzech założeniach: kształcie funkcji użyteczności i występowaniu reprezentatywnego konsumenta, kompletności rynków oraz braku kosztów związanych z handlem aktywami<sup>19</sup>.

19. N. Kocherlakota, *The equity*, op. cit., s. 42–71.

Od pierwszego artykułu Mehry i Prescottta dotyczącego EPP powstał szereg artykułów, w których dokonywano próby teoretycznego wyjaśnienia obserwowanego w rzeczywistości poziomu premii za ryzyko. Badania koncentrowały się głównie na<sup>20</sup>:

- zmianach założeń dotyczących preferencji, w tym założeń o homogeniczności konsumentów<sup>21</sup>,
- uwzględnieniu rzadkich zdarzeń o charakterze „katastroficznym”<sup>22</sup>,
- uwzględnieniu ograniczeń w zdolności do zabezpieczania kredytu oraz niekompletności rynków, zarówno poprzez brak dostępu do rynków finansowych dla niektórych konsumentów, jak i ograniczenie w handlu do tylko niektórych klas aktywów<sup>23</sup>,
- wprowadzeniu dodatkowej niepewności wśród konsumentów, wynikającej z braku znajomości rozkładu zmiennych (m.in. dywidend i wynagrodzeń), co prowadzi do wzrostu premii za ryzyko<sup>24</sup>.

Jak wskazuje R. Mehra<sup>25</sup>, wprowadzanie do modeli wyżej przedstawionych zmian pozwalało na nieco trafniejsze modelowe odwzorowanie faktycznej wysokości premii za ryzyko. Mimo obszernej literatury dotyczącej problematyki EPP, jak dotąd nie powstało pełne uzasadnienie teoretyczne, które w całości wyjaśniałoby tak dużą różnicę między zwrotem z akcji i obligacji.

Powyższa analiza wskazuje na znaczną różnicę między stopą zwrotu z akcji i obligacji. Tym samym stanowi ona argument za zwiększeniem udziału akcji w aktywach OFE, zwłaszcza wśród osób młodych, co pozwoliłoby zmaksymalizować oczekiwaną stopę zwrotu w początkowym okre-

- 
20. J. Donaldson, R. Mehra, *Risk-based Explanation of the Equity Premium*, w: *Handbook of the Equity Premium*, red. R. Mehra, Elsevier, Amsterdam 2008, s. 37.
21. Z nowszej literatury m.in.: R. Bansal, A. Yaron, *Risks for the long run: A potential resolution of asset pricing puzzles*, „Journal of Finance”, 2004, nr 59, s. 1481–1509; M. Boldrin, L. Christiano, J. Fisher, *Habit persistence, asset returns, and the business cycle*, „American Economic Review”, 2001, nr 91, s. 149–166; J.Y. Campbell, J.H. Cochrane, *By force of habit: a consumption-based explanation of aggregate stock market behavior*, „Journal of Political Economy”, 1999, nr 107, s. 205–251.
22. T.A. Rietz, *The equity risk premium: A solution*, „Journal of Monetary Economics”, 1988, nr 22, s. 117–131; R. Barro, *Rare disasters and asset markets in the twentieth century*, „Quarterly Journal of Economics”, 2006, nr 121, s. 823–866.
23. Z nowszej literatury m.in. A. Brav, G. Constantinides, C. Geczy, *Asset pricing with heterogeneous consumers and limited participation: empirical evidence*, „Journal of Political Economy”, 2002, nr 110, s. 793–824; H. Lustig, S. van Nieuwerburgh, *Housing collateral, consumption insurance and the risk premia: An empirical perspective*, „Journal of Finance”, 2005, nr 60, s. 1167–1219; K. Storesletten, C. Telmer, A. Yaron, *Consumption and risk sharing over the lifecycle*, „Journal of Monetary Economics”, 2004, nr 51, s. 609–633; K. Storesletten, C.I. Telmer, A. Yaron, *Asset pricing with idiosyncratic risk and overlapping generations*, „Review of Economic Dynamics”, 2007, nr 10 (4), s. 519–548; G. Constantinides, J. Donaldson, R. Mehra, *Junior can't borrow: a new perspective on the equity premium puzzle*, „Quarterly Journal of Economics”, 2002, nr 118, s. 269–296; E. McGrattan, E. Prescott, *Taxes, regulations, and asset prices*, 2001, Working Paper 610, Federal Reserve Bank of Minneapolis; O. Attanasio, J. Banks, S. Tanner, *Asset holding and consumption volatility*, „Journal of Political Economy”, 2002, nr 110, s. 771–792; A. Vissing-Jorgensen, *Limited asset market participation and the elasticity of intertemporal substitution*, „Journal of Political Economy”, 2002, nr 110, s. 825–853.
24. F. Barrillas, L. Hansen, T. Sargent, *Risk-sensitive valuations of aggregate consumption fluctuations: Risk or model uncertainty?*, 2006, mimeo, New York University; M. Weitzman M., *Subjective expectations and asset return puzzles*, „American Economic Review”, 2007, nr 97 (4), s. 1102–1130.
25. R. Mehra, *Handbook of the Equity Premium*, Elsevier, Amsterdam 2008, s. 20. Oprócz podręcznika R. Mehry przegląd literatury dotyczący EPP można znaleźć np. w: N. Kocherlakota, *The equity*, op. cit., s. 42–71.; J. Cochrane, *Where*, op. cit.

się oszczędzania na emeryturę. Równocześnie duża różnica między stopą zwrotu z akcji i obligacji ogranicza koszty tworzenia kapitałowej części systemu emerytalnego, rozumiane jako różnica między kosztami finansowania długu publicznego powstałego wskutek utworzenia części kapitałowej (tj. stopa zwrotu z obligacji i bonów skarbowych) a stopą zwrotu możliwą do osiągnięcia w części FDC (która wynika w szczególności ze stopy zwrotu z akcji).

## 2. Stopa zwrotu z akcji a tempo wzrostu PKB

Relacja między długookresowym wzrostem gospodarczym a stopą zwrotu z akcji jest istotna z punktu widzenia konstrukcji kapitałowej części systemu emerytalnego. Im różnica między stopą zwrotu z akcji i tempem wzrostu PKB jest wyższa, tym bardziej opłacalne może być tworzenie kapitałowej części w systemie emerytalnym. Celem niniejszej części artykułu jest zbadanie relacji między tymi dwiema zmiennymi w latach 1900–2010 na przykładzie 17 krajów.

Analizę relacji między wzrostem PKB a stopą zwrotu z akcji (kapitału) warto rozpocząć od przedstawienia pewnych wniosków wynikających z modelu Solowa. Rozważmy następującą funkcję produkcji<sup>26</sup>, zakładając, że postęp technologiczny oddziałuje na pracę<sup>27</sup>:

$$Y = K^\alpha (AL)^{1-\alpha} \quad (9)$$

Przyjmijmy za stałe: tempo wzrostu ludności ( $\frac{\dot{L}}{L}=n$ ), tempo wzrostu postępu technologicznego ( $\frac{\dot{A}}{A}=g$ ), stopę deprecjacji kapitału ( $\delta$ ) oraz stopę oszczędności ( $s$ ). Stopę zwrotu z kapitału możemy zapisać jako:

$$r = \frac{\alpha Y}{K} \quad (10)$$

W zamkniętej gospodarce, w której wszystkie oszczędności są przeznaczane na przyrost kapitału fizycznego, na ścieżce wzrostu można określić następującą zależność:

$$\frac{K}{Y} = \frac{s}{n+g+\delta} \quad (11)$$

Po połączeniu równań (10) oraz (11), można zauważyć, iż:

$$r = \alpha \left\{ \frac{n+g+\delta}{s} \right\} \quad (12)$$

Oznacza to, że stopa zwrotu z kapitału jest zależna od postępu technologicznego  $g$ , który w modelu Solowa stanowi w długim okresie również tempo wzrostu gospodarczego *per capita*. Warto też podkreślić, że stopa zwrotu z kapitału zależy od tempa wzrostu liczby ludności  $n$ . Istotnym

26. R. Solow, *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, „Quarterly Journal of Economics”, 1956, 70 (1), s. 65–94.

27. Por. również D. Baker, B. DeLong, P. Krugman, *Asset Returns and Economic Growth*, „Brookings Papers on Economic Activity”, 2005, nr 1.



wnioskiem, który płynie z równania (12), jest również to, że stopa zwrotu z kapitału jest większa w przypadku, gdy gospodarka nie jest dynamicznie nieefektywna (tj.  $\alpha \geq s$ ). Co więcej, w wyniku obniżenia się tempa wzrostu gospodarczego (np. wskutek zmian demograficznych) musi dojść do spadku zwrotu z kapitału.

Baker wraz ze współautorami<sup>28</sup> pokazują dodatkowo, że stopa zwrotu z kapitału jest powiązana z tempem wzrostu gospodarczego również w modelu Ramseya<sup>29</sup> oraz w modelu nakładających się pokoleń Diamonda.

Należy jednak podkreślić, że stopa zwrotu z akcji nie musi być równa stopie zwrotu z kapitału w gospodarce. Charakterystyka przedsiębiorstw notowanych na giełdzie może być bowiem inna niż przedsiębiorstw ogółem w gospodarce, a różnice mogą dotyczyć m.in. stopy deprecjacji kapitału, marży czy też różnego poziomu ryzyka w działalności przedsiębiorstw.

Przykładowo Arnott i Bernstein<sup>30</sup> argumentują, że spółki notowane na giełdzie odpowiadają jedynie za część wzrostu gospodarczego. Jest tak ze względu na to, że zyski i dywidendy płacone przez nowe, innowacyjne przedsiębiorstwa, które nie są jeszcze notowane na giełdzie, przyczyniają się jedynie do wzrostu PKB, natomiast nie wpływają na poziom cen akcji (tzw. efekt rozcieńczenia [*dilution effect*]).

Z kolei Siegel<sup>31</sup>, analizując dane dotyczące 17 krajów rozwiniętych oraz 18 krajów rozwijających się w okresie 1970–1997, wskazuje, że korelacja między wzrostem PKB a stopą zwrotu z akcji jest ujemna (odpowiednio  $-0,32$  oraz  $-0,03$ ). Argumentuje, że możliwym wytłumaczeniem tego zjawiska jest fakt, iż firmy notowane na giełdzie w danym kraju działają w wielu krajach, a więc ich zyski zależą raczej od światowego, a nie krajowego wzrostu PKB.

Ponadto w bieżących cenach akcji zawarte są również oczekiwania co do przyszłego wzrostu PKB, które to mogą być nadmiernie optymistyczne (jako przykład można podać nadmiernie optymistyczne oczekiwania dotyczące perspektyw gospodarki japońskiej pod koniec lat 80. XX w.).

Również Ritter<sup>32</sup> wskazuje na ujemną korelację między wzrostem PKB a stopą zwrotu z akcji w poszczególnych krajach, która wynosi  $-0,37$ . Bada on przy tym znacznie dłuższy okres (lata 1900–2002). Argumentuje, że wzrost gospodarczy często wynika ze wzrostu podaży pracy połączonej z poprawą poziomu edukacji czy zdrowia wśród pracowników (np. wzrost gospodarczy we wschodniej Azji<sup>33</sup>), co nie musi prowadzić do wzrostu wynagrodzenia kapitału. Równocześnie, powołując się na innych autorów<sup>34</sup>, stwierdza, że w gospodarce konkurencyjnej postęp technologiczny bardziej oddziałuje na poprawę standardu życia konsumentów niż właścicieli kapitału.

28. D. Baker, B. DeLong, P. Krugman, *Asset*, op. cit.

29. Choć w komentarzu do artykułu Bakera i współautorów Mankiw sugeruje, że wniosek ten autorzy mogli wyciągnąć jedynie dzięki nieznacznej modyfikacji pierwotnego modelu Ramseya ([http://scholar.harvard.edu/files/comment\\_bakerdelongkrug.pdf](http://scholar.harvard.edu/files/comment_bakerdelongkrug.pdf), data pobrania 21 grudnia 2012 r.).

30. R. Arnott, W. Bernstein, *Earnings growth: the 2% dilution*, „Financial Analysts Journal”, 2003, nr 59 (5), s. 47–55.

31. J. Siegel, *Stocks for the Long Run*, 1998, McGraw-Hill.

32. J. Ritter, *Economic growth and equity returns*, „Pacific-Basin Finance Journal”, 2005, 13, s. 489–503.

33. P. Krugman, *The myth of Asia's economic miracle*, „Foreign Affairs”, 1994, nr 73, s. 62–78; A. Young, *The tyranny of numbers: confronting the statistical realities of the East Asian growth Experience*, „Quarterly Journal of Economics”, 1995, nr 110, s. 641–680.

34. J. Siegel, *The shrinking equity premium: historical facts and future forecasts*, „Journal of Portfolio Management”, 1999, nr 26, s. 10–17; J. Siegel, *Big cap tech stocks are a sucker bet*, „Wall Street Journal”, 14 marca 2000 r.

Próbując odpowiedzieć na pytanie dotyczące relacji między tempem wzrostu PKB a wysokością stopy zwrotu z akcji, wykorzystano dane dla okresu 1900–2010:

- W zakresie zwrotu z akcji w latach 1900–2010 wykorzystano dane Dimson-Marsh-Staunton<sup>35</sup>;
- W zakresie wzrostu PKB *per capita* wykorzystano dane z bazy Barro-Ursua<sup>36</sup>. Jako że dotyczą one jedynie okresu 1900–2006, zostały zaktualizowane o dane Międzynarodowego Funduszu Walutowego (MFW);
- W celu przeliczenia wzrostu PKB *per capita* na wzrost PKB wykorzystano dane o populacji poszczególnych krajów pochodzące z bazy danych A. Maddison<sup>37</sup>.

Tabela 3. Średnia geometryczna tempa wzrostu PKB, tempa wzrostu PKB *per capita* oraz stopy zwrotu z akcji w poszczególnych krajach w latach 1900–2010

	Tempo wzrostu PKB <i>per capita</i> (w %)	Tempo wzrostu PKB (w %) <sup>38</sup>	Stopa zwrotu z akcji (w %)	Różnica między stopą zwrotu z akcji a tempem wzrostu PKB (p.p.)
Australia	1,7	3,3	7,4	4,1
Belgia	1,8	2,2	2,5	0,3
Kanada	1,9	3,6	5,9	2,3
Dania	1,8	2,5	5,1	2,6
Finlandia	2,4	3,1	5,4	2,3
Francja	1,9	2,3	3,1	0,8
Niemcy	1,7	2,1	3,1	1,0
Włochy	2,3	2,8	2,0	-0,8
Japonia	2,7	3,7	3,8	0,1
Holandia	1,8	2,9	5,0	2,1
Nowa Zelandia	1,3	2,8	5,8	3,0
Norwegia	2,5	3,2	4,7	1,5
Hiszpania	1,9	2,6	3,6	1,0
Szwecja	2,2	2,7	6,3	3,6
Szwajcaria	1,4	2,2	4,2	2,0
Wielka Brytania	1,5	1,9	5,3	3,4
USA	2,0	3,3	6,3	3,0
Średnia	1,9	2,8	4,7	1,9

Źródło: bazy danych A. Maddison, Barro-Ursua i MFW oraz Dimson-Marsh-Staunton.

Przedstawione wyżej dane wskazują, że w długim okresie stopa zwrotu z akcji przewyższa tempo wzrostu PKB w 16 (z 17) analizowanych gospodarek o średnio 1,9 p.p., co w długim okresie prowadzi do znacznych różnic między skumulowaną stopą zwrotu z akcji a skumulowanym tempem wzrostu PKB. Wykorzystując średnie wartości wzrostu PKB i stopy zwrotu z akcji w ciągu 40 lat (hipotetyczny okres oszczędzania na emeryturę) skumulowany wzrost PKB wynosi 200 proc., zaś stopa zwrotu z akcji aż 530 proc. Co więcej, należy podkreślić, że podane w Tabeli 3 wartości odnoszą się do średnich geometrycznych (co wynika z dostępności danych), które można za-

35. Z raportu „Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2011”, infocus.credit-suisse.com.

36. R. Barro, J. Ursua, *Macroeconomic crises since 1870*, 2008, NBER Working Paper 13940.

37. Baza dostępna na stronie internetowej www.ggd.net (data pobrania 15 listopada 2011).

38. Średnia geometryczna tempa wzrostu PKB plus średnia geometryczna stopa przyrostu populacji.

stosować do wyliczenia skumulowanych stóp zwrotu od wartości zainwestowanej na początku okresu. Po przeliczeniu danych w celu uzyskania średnich arytmetycznych<sup>39</sup> różnica między tymi dwoma zmiennymi staje się jeszcze bardziej znacząca i wynosi 4,5 p.p., przy średnim wzroście PKB wynoszącym 3 proc. oraz średniej stopie zwrotu z akcji 7,5 proc.

Powyższa analiza skłania do wniosku, że spółki notowane na giełdzie z pewnych powodów charakteryzują się większą efektywnością i przynoszą w długim okresie wyższą stopę zwrotu niż cała gospodarka, co może stanowić argument za tworzeniem kapitałowej części systemu emerytalnego lub też zwiększaniem roli tej części w systemie emerytalnym. Innym argumentem przemawiającym za kapitałową częścią systemu emerytalnego jest to, że pozwala – przynajmniej w teorii – poprzez eksport kapitału zwiększyć odporność systemu emerytalnego na krajowe zmiany demograficzne.

Oczywiście stopa zwrotu z akcji charakteryzuje się dużo większą zmiennością niż tempo wzrostu PKB, choć zmienność nie jest przedmiotem niniejszego badania. Tabela 4 przedstawia okresy i zdarzenia, podczas których stopy zwrotu z akcji w wybranych krajach osiągały wartości ekstremalne. Pokazano stopy zwrotu w okresach, które można uznać za „katastroficzne” – a więc dwie wojny światowe czy też wielki kryzys z początku lat 30. XX w. Co interesujące, straty inwestorów w okresie wojen nie zawsze były wyższe niż w czasie załamań na giełdzie, takich jak np. krach na Wall Street w 1929 r. czy pęknięcie bańki internetowej na początku XXI w.

Komentarza wymaga ostatnia część tabeli – „najdłuższe okresy z ujemną skumulowaną stopą zwrotu”. Jak wynika z danych, okresy, w których stopa zwrotu z zainwestowanej kwoty była ujemna, trwały nawet ponad 50 lat. Nie musi to jednak stanowić argumentu przeciwko tworzeniu kapitałowych części systemu emerytalnego. Okres oszczędzania na emeryturę trwa kilkadziesiąt lat i straty ze składki emerytalnej wpłaconej w danym okresie mogą zostać skompensowane zyskami ze składek wpłaconych w innych okresach.

Choć w niniejszym artykule analizowana jest raczej różnica między tempem wzrostu PKB i stopą zwrotu z akcji, a nie wpływ jednej zmiennej na drugą, warto jednak odnieść się do argumentów o ujemnej korelacji między wzrostem PKB a stopą zwrotu z akcji w badanej grupie 17 państw. Należy podkreślić, że o ile korelacja między średnim tempem wzrostu PKB *per capita* a średnią stopą zwrotu z akcji<sup>40</sup>, w analizowanych krajach, pozostaje ujemna (choć nie jest ona istotna statystycznie nawet przy poziomie istotności  $\alpha=0,1$ ) i wynosi  $-0,16$  (Wykres 1). Wydaje się jednak, że analiza tego typu, spotykana również w literaturze<sup>41</sup>, zawiera pewien błąd metodologiczny<sup>42</sup>, bowiem PKB – w przeciwieństwie do stóp zwrotu z akcji – używany jest w ujęciu *per capita*. Dokonując korekty ze względu na ten mankament, można wykazać, iż korelacja między średnią stopą zwrotu z akcji oraz wzrostem PKB w latach 1900–2010 była dodatnia i wynosiła 0,42 (wartość istotna statystycznie przy poziomie istotności  $\alpha=0,1$ ).

39. Przy założeniu, że stopy zwrotów z akcji mają rozkład log-normalny, średnia arytmetyczna jest wyższa od średniej geometrycznej o ok. połowę wariancji stopy zwrotu z danych aktywów.

40. Średnie geometryczne.

41. J. Ritter, *Economic*, op. cit.

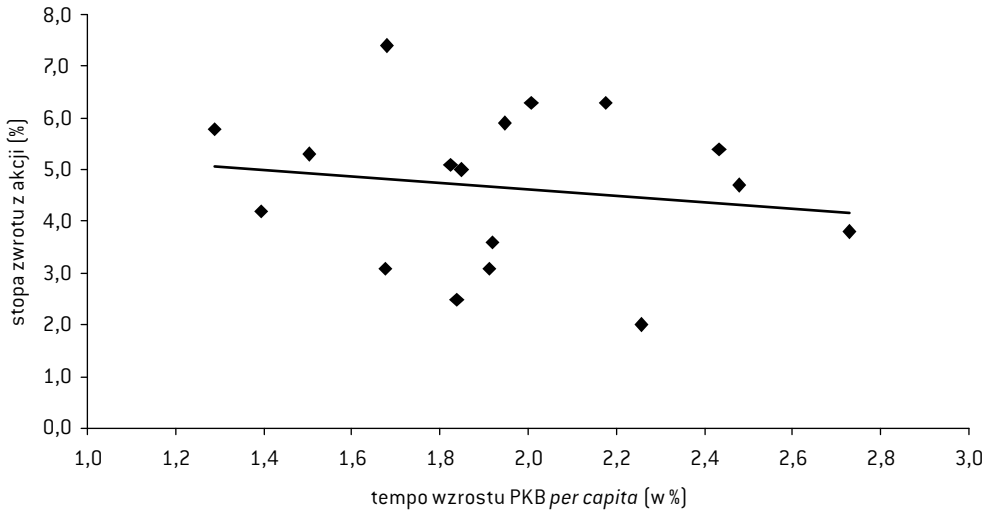
42. Pewne wątpliwości może budzić również analiza korelacji w ujęciu przekrojowym. Jest tak ze względu na fakt, iż zależność między stopą zwrotu z akcji a tempem wzrostu PKB może różnić się między poszczególnymi krajami z uwagi na inne uwarunkowania instytucjonalne (por. *Linking GDP Growth and Equity Returns*, Goldman Sachs „Monthly Insights”, maj 2011).

Tabela 4. Realne stopy zwrotu z akcji w wybranych krajach i okresach (w %)

	USA	Wielka Brytania	Francja	Niemcy	Japonia	Świat	Świat bez USA	
Wybrane okresy								
1914–1918 (I wojna światowa)	-18	-36	-50	-66	-66	-20	-21	
1919–1928	372	234	171	18	30	209	107	
1929–1931 (krach na Wall Street)	-60	-31	-44	-59	11	-54	-47	
1939–1948 (II wojna światowa)	24	34	-41	-88	-96	-13	-47	
1949–1959	426	212	269	4094	1565	517	670	
1973–1974 (kryzys naftowy)	-52	-71	-35	-26	-49	-47	-37	
1980–1989	184	319	318	272	431	255	326	
1990–1999 (boom technologiczny)	279	188	226	157	-42	113	40	
2000–2002 (pęknięcie bańki internetowej)	-42	-40	-46	-57	-49	-44	-46	
Okresy z najwyższą stopą zwrotu								
jednoroczną	Stopa zwrotu	57	97	66	155	121	70	79
	Okres	1933	1975	1954	1949	1952	1933	1933
2-letnią	Stopa zwrotu	90	107	123	186	245	92	134
	Okres	1927–28	1958–59	1927–29	1958–59	1951–52	1932–33	1985–86
5-letnią	Stopa zwrotu	233	176	310	652	576	174	268
	Okres	1924–28	1921–25	1982–86	1949–53	1948–52	1985–89	1985–89
Okresy z najniższą stopą zwrotu								
jednoroczną	Stopa zwrotu	-38	-57	-40	-91	-86	-35	-41
	Okres	1931	1974	1945	1948	1946	1931	1946
2-letnią	Stopa zwrotu	-53	-71	-54	-90	-95	-47	-52
	Okres	1930–31	1973–74	1944–45	1947–48	1945–46	1973–74	1946–46
5-letnią	Stopa zwrotu	-45	-63	-78	-93	-98	-50	-56
	Okres	1916–20	1970–74	1943–47	1944–48	1943–47	1916–20	1944–48
Najdłuższe okresy z ujemną skumulowaną stopą zwrotu								
Stopa zwrotu		-7	-4	-8	-8	-1	-9	-11
Okres		1905–20	1900–21	1900–54	1900–50	1901–50	1901–20	1928–50
Liczba lat		16	22	53	55	51	20	23

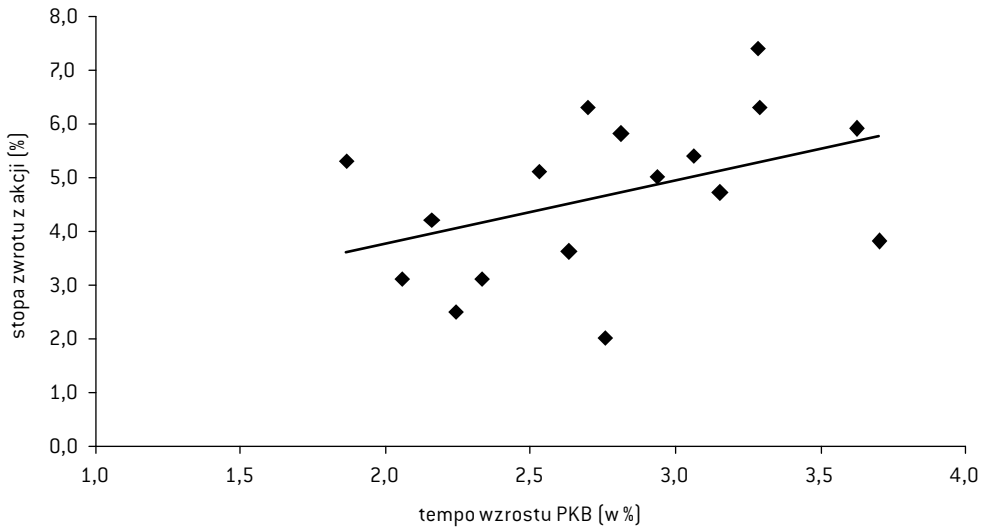
Źródło: E. Dimson, P. Marsh, M. Staunton, *The Worldwide*, op. cit.

Wykres 1. Zależność między średnią stopą zwrotu z akcji a średnim wzrostem PKB *per capita* w latach 1900–2010 w 17 krajach



Źródło: opracowanie własne. Dane: Tabela 3.

Wykres 2. Zależność między średnią stopą zwrotu z akcji a średnim wzrostem PKB w latach 1900–2010 w 17 krajach



Źródło: opracowanie własne. Dane: Tabela 3.

## Podsumowanie

W artykule przedstawiono relacje między wzrostem PKB a stopą zwrotu z akcji i aktywów wolnych od ryzyka w długim okresie. Analiza danych z lat 1900–2010 dla 17 krajów wykazała, że średnia stopa zwrotu z akcji przewyższała w tym okresie stopę wolną od ryzyka średnio o 4,6 p.p.

(w przypadku średnich geometrycznych) oraz 7,1 p.p. (w przypadku średnich arytmetycznych). Wysokie stopy zwrotu z akcji wiązały się z ich wyższą wariancją. Trudno jednak uzasadnić teoretycznie tak wysoką premię za ryzyko. Równocześnie dane wykazały, że średnia stopa zwrotu z akcji była dodatnio skorelowana ze średnim tempem wzrostu PKB oraz przewyższała je o 1,9 p.p. (w przypadku średnich geometrycznych) oraz o 4,5 p.p. (w przypadku średnich arytmetycznych). Wyższa od tempa wzrostu PKB stopa zwrotu z akcji sugeruje, że spółki notowane na giełdach charakteryzują się wyższą zyskownością niż średnio przedsiębiorstwa w całej gospodarce. Wysoka (w odniesieniu do wzrostu PKB) stopa zwrotu z akcji może stanowić argument za tworzeniem/podnoszeniem składki emerytalnej trafiającej do części FDC systemu emerytalnego, jak również zwiększeniem udziału akcji w oszczędnościach emerytalnych, zwłaszcza osób młodych, w celu zmaksymalizowania oczekiwanej stopy zwrotu w początkowym okresie oszczędzania na emeryturę.

## Wykaz źródeł

- Arnott R., Bernstein W., *Earnings growth: the 2% dilution*, „Financial Analysts Journal”, 2003, nr 59 (5), s. 47–55.
- Attanasio O., Banks J., Tanner S., *Asset holding and consumption volatility*, „Journal of Political Economy”, 2002, nr 110, s. 771–792.
- Baker D., DeLong B., Krugman P., *Asset Returns and Economic Growth*, „Brookings Papers on Economic Activity”, 2005, nr 1.
- Bansal R., Yaron A., *Risks for the long run: A potential resolution of asset pricing puzzles*, „Journal of Finance”, 2004, nr 59, s. 1481–1509.
- Barrillas F., Hansen L., Sargent T., *Risk-sensitive valuations of aggregate consumption fluctuations: Risk or model uncertainty?*, mimeo, New York University 2006.
- Barro R., *Rare disasters and asset markets in the twentieth century*, „Quarterly Journal of Economics”, 2006, nr 121.
- Barro R., Ursua J., *Macroeconomic crises since 1870*, 2008, NBER Working Paper 13940.
- Boldrin M., Christiano L., Fisher J., *Habit persistence, asset returns, and the business cycle*, „American Economic Review”, 2001, nr 91, s. 149–166.
- Brav A., Constantinides G., Geczy C., *Asset pricing with heterogeneous consumers and limited participation: empirical evidence*, „Journal of Political Economy”, 2002, nr 110, s. 793–824.
- Breeden D., *An intertemporal asset pricing model with stochastic consumption and investment opportunities*, „Journal of Financial Economics”, 1979, nr 7, s. 265–296.
- Campbell J.Y., Cochrane J.H., *By force of habit: a consumption-based explanation of aggregate stock market behavior*, „Journal of Political Economy”, 1999, nr 107.
- Cochrane J., *Where is the market going? Uncertain facts and novel theories*, „Economic Perspectives”, 1997, nr 21, s. 3–37.
- Constantinides G., Donaldson J., Mehra R., *Junior can't borrow: a new perspective on the equity premium puzzle*, „Quarterly Journal of Economics”, 2002, nr 118, s. 269–296.
- Credit Suisse Global Investment Returns Yearbook 2011, infocus.credit-suisse.com.
- Dimson E., Marsh P., Staunton M., *The Worldwide Equity Premium: a Smaller Puzzle*, w: *Handbook of the Equity Premium*, red. R. Mehra, Elsevier, Amsterdam 2008, s. 467.

- Donaldson J., Mehra R., *Risk-based Explanation of the Equity Premium*, w: *Handbook of the Equity Premium*, red. R. Mehra, Elsevier, Amsterdam 2008.
- Kocherlakota N., *The equity premium: it's still a puzzle*, „Journal of Economic Literature”, 1996, nr 34, s. 42–71.
- Krugman P., *The myth of Asia's economic miracle*, „Foreign Affairs”, 1994, nr 73, s. 62–78.
- Linking GDP Growth and Equity Returns*, Goldman Sachs „Monthly Insights”, maj 2011.
- Lucas R., *Asset prices in an exchange economy*, „Econometrica”, 1978, nr 46, s. 1429–1445.
- Lustig H., van Nieuwerburgh S., *Housing collateral, consumption insurance and the risk premia: An empirical perspective*, „Journal of Finance”, 2005, nr 60, s. 1167–1219.
- Mankiw G., *Macroeconomics*, Worth Publishers, New York 2002.
- McGrattan E., Prescott E., *Taxes, regulations, and asset prices*, 2001, Working Paper 610, Federal Reserve Bank of Minneapolis.
- Mehra R., Prescott E., *The equity premium: a puzzle*, „Journal of Monetary Economy”, 1985, nr 15, s. 145–161.
- Mehra R., Prescott E., *The equity premium: ABCs*, w: *Handbook of the Equity Premium*, red. R. Mehra, Elsevier, Amsterdam 2008.
- Rietz T.A., *The equity risk premium: A solution*, „Journal of Monetary Economics”, 1988, nr 22.
- Ritter J., *Economic growth and equity returns*, „Pacific-Basin Finance Journal”, 2005, 13, s. 489–503.
- Rubinstein M., *The valuation of uncertain income streams and the pricing of options*, „Bell Journal of Economics”, 1976, nr 7, s. 407–425.
- Siegel J., *Big cap tech stocks are a sucker bet*, Wall Street Journal, 14 marca 2000 r.
- Siegel J., *Stocks for the Long Run*, McGraw-Hill, New York 1998.
- Siegel J., *The shrinking equity premium: historical facts and future forecasts*, „Journal of Portfolio Management”, 1999, nr 26, s. 10–17.
- Solow R., *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, „Quarterly Journal of Economics”, 1956, 70 (1), s. 65–94.
- Storesletten K., Telmer C.I., Yaron A., *Asset pricing with idiosyncratic risk and overlapping generations*, „Review of Economic Dynamics”, 2007, nr 10 (4), s. 519–548.
- Storesletten K., Telmer C., Yaron A., *Consumption and risk sharing over the lifecycle*, „Journal of Monetary Economics”, 2004, nr 51, s. 609–633.
- Vissing-Jorgensen A., *Limited asset market participation and the elasticity of intertemporal substitution*, „Journal of Political Economy”, 2002, nr 110, s. 825–853.
- Weitzman M., *Subjective expectations and asset return puzzles*, „American Economic Review”, 2007, nr 97 (4), s. 1102–1130.
- Young A., *The tyranny of numbers: confronting the statistical realities of the East Asian growth Experience*, „Quarterly Journal of Economics”, 1995, nr 110, s. 641–680.

## Return on shares and risk-free assets vs GDP growth in the long term.

### Conclusions for the pension system in Poland

*The value of the rate of return in the universal pension system depends on three variables: GDP growth (to which indexation of capital in pension accounts at ZUS is connected), return on shares and return on bonds (which determine the rate of return achieved by a pensioner in OFE). The article is an attempt*

*at answering the question about relations between the GDP growth and return on shares and risk-free assets. The analysis of data from 17 countries which was conducted in the years 1900–2010 showed that in the long term the average rate of return on shares was higher than the risk-free rate on average by 4.6 p.p. (in the case of geometric means) and 7.1 p.p. (in the case of arithmetic means). At the same time, the data shows that in the analysed group of countries the average return on shares was positively correlated with the average GDP growth rate and exceeded it by 1.9 p.p. (in the case of geometric means) and by 4.5 p.p. (in the case of arithmetic means). The high (in comparison with the GDP growth) return on shares may be an argument for creating or raising the pension contribution paid to the pension system's FDC part, as well as for increasing the percentage of shares in pension savings, in particular in the case of young people, in order to maximise the expected return on such savings.*

**Key words:** pension system in Poland, capital pillar, return on shares, return on bonds, risk premium.

**PIOTR ŻUK** – doktorant w Kolegium Zarządzania i Finansów Katedry Teorii Systemu Rynkowego w Szkole Głównej Handlowej, pracownik Instytutu Ekonomicznego Narodowego Banku Polskiego.