



AKADEMIA  
LEONA KOŹMIŃSKIEGO

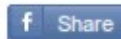
# Symulacja wyników finansowych i wartości spółki za pomocą modelu zysku rezydualnego

Karol Marek Klimczak  
[kmklim@kozminski.edu.pl](mailto:kmklim@kozminski.edu.pl)

# Finanse przedsiębiorstw

## Royal Dutch Shell Plc In Damage Control Mode After Posting Record \$7.4bn Loss

By Rupert Hargreaves | Fool.co.uk – Thu, Oct 29, 2015 09:45 GMT



Companies: [Royal Dutch Shell plc](#) | [Royal Dutch Shell plc](#)

### RELATED QUOTES

Symbol	Price	Change
<b>RDSA.L</b>	<b>1,721.00</b>	<b>+14.00</b>



<b>RDSB.L</b>	<b>1,728.08</b>	<b>+14.08</b>
---------------	-----------------	---------------



After **BP** reported its third-quarter results earlier this week, today it was **Royal Dutch Shell's** (LSE: RDSB) turn to reveal how much damage the low oil price has done to profits.



- Jak jest znaczenie sprawozdań finansowych jako źródła informacji fundamentalnych przydatnych w wycenie akcji z perspektywy teorii finansów?
- Czy rynek kapitałowy reaguje na publikację sprawozdań finansowych?
- W jaki sposób można powiązać modele wyceny spółek z informacjami zawartymi w sprawozdaniach finansowych?
- Jakie cechy informacji zawartych w sprawozdaniach są istotne dla wyceny rynkowej kapitału własnego spółek?
- Jakie cechy odróżniają polski rynek regulowany od rozwiniętych, sąsiednich rynków w zakresie zależności między wyceną akcji a sprawozdawczością finansową?

wydawnictwo  
**poltext**

# Ekonomia

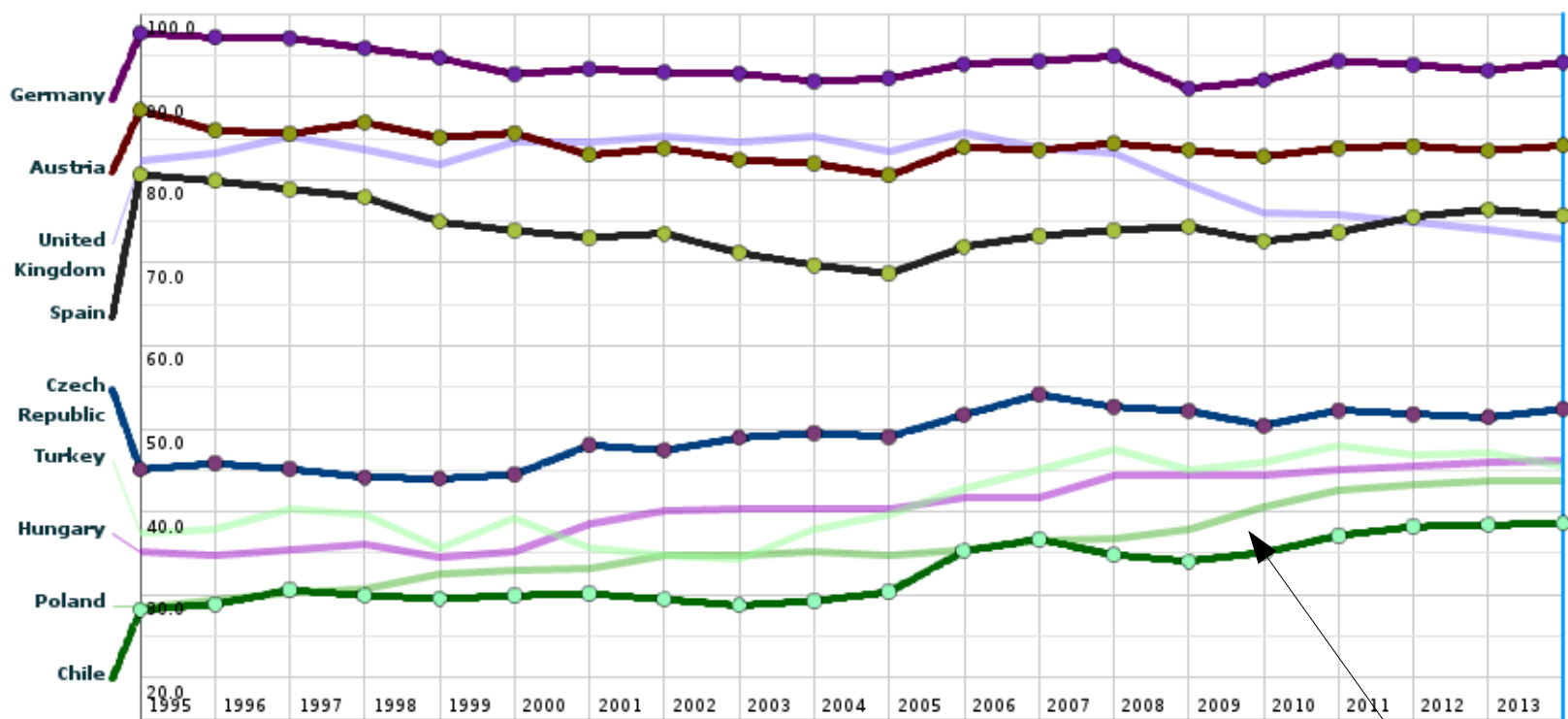
$$Y = A K^{\alpha} L^{\beta}$$

Funkcja produkcji Cobba-Douglasa

- $A$  = czynnik postępu (wiedza)
- $K$  = zasób kapitału
- $L$  = zasób pracy

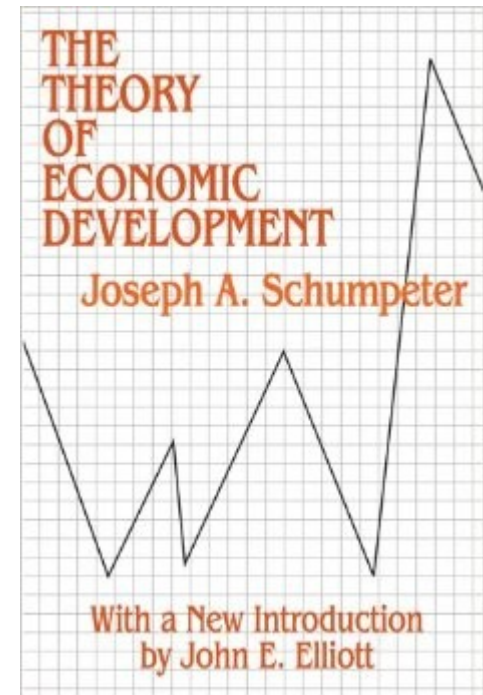
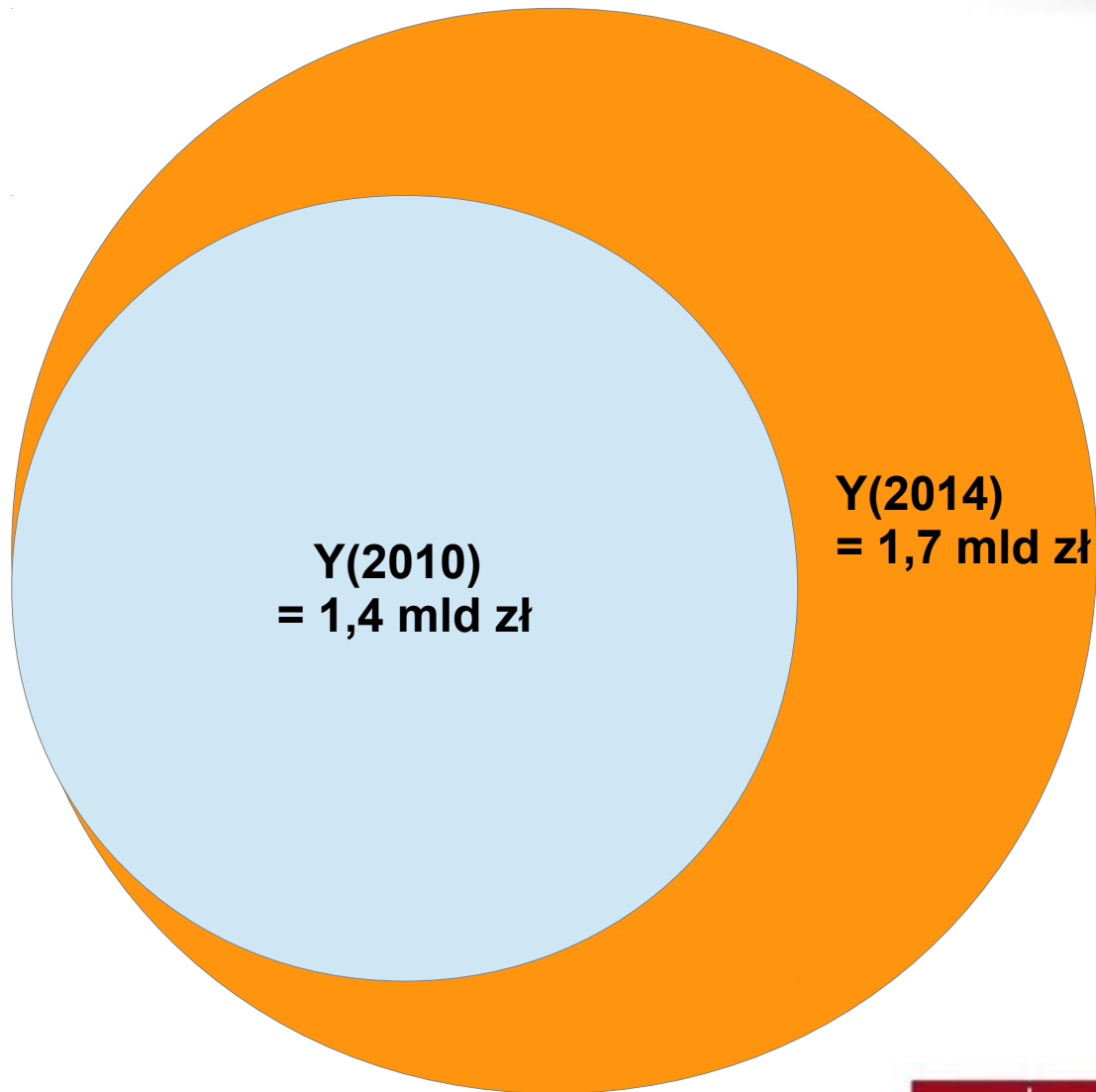
# Wydajność zasobu pracy

GDP per hour worked, As % of the USA (USA=100)



Polska

# Skąd się bierze wzrost?



# Klucze do finansów

Na poziomie makroekonomicznym

- Stopa procentowa to cena kapitału
- Cena ryzyka = oczekiwana stopa wzrostu

Na poziomie mikroekonomicznym

- Ryzyko jest trudne do zmierzenia
- Wysokie odchylenia od wartości oczekiwanych

# Ryzyko w finansach spółki

## Ryzyko systematyczne

20% zmienności wartości spółki

Wynika ze zmian otoczenia rynkowego

Stochastyczny czynnik dyskontowy

## Ryzyko specyficzne

80% zmienności wartości spółki

Wynika z działań/reakcji spółki

Zdarzenia losowe niezależne



# **Model symulacyjny finansów spółki giełdowej**

# Przesłanki podjęcia tematu

- Potrzeba stworzenia modelu:
  - o małej liczbie parametrów wejściowych
  - realistycznie oddającego zależność pomiędzy wynikami spółek a wyceną akcji
- Wykorzystanie modelu:
  - gry rynkowe
  - badania eksperymentalne: rola informacji, finanse behawioralne

# Zespół badawczy

## Projekt

*Wykorzystanie informacji o ryzyku przez inwestorów (dział. statutowa)*

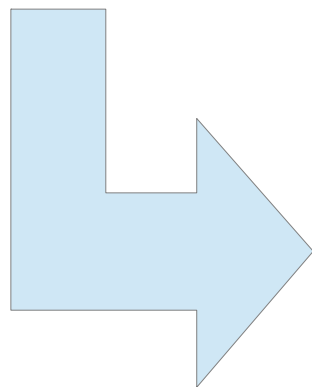
### Zespół:

- dr hab. Witold T. Bieleci, prof. ALK
- dr Karol M. Klimczak, ALK
- mgr Anna Pikos, ALK
- mgr Marcin Wardaszko, ALK

# Model zysku rezydualnego James A. Ohlson

Zysk rezydualny „buduje” wartość:

$$RI_t = NI_t - r_e * BV_{t-1} = (ROE_t - r_e) * BV_{t-1}$$



Premia za oczekiwany zysk rezydualny:

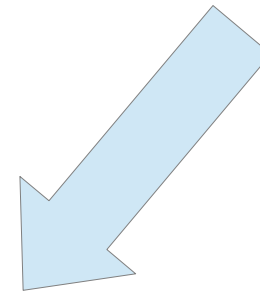
$$MVE_t = BV_t + \sum_{i=1}^{\infty} \frac{E(RI_{t-1})}{(1+r_e)^i}$$

# Model Ohlsona

Struktura autoregresyjna zysku rezydualnego:

$$R I_t = \omega R I_{t-1} + v_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$v_{t-1} = \gamma v_{t-2} + \varepsilon_{2t}$$



Zamknięta forma modelu zysku rezydualnego:

$$M V E_t = B V_t + \frac{\omega}{(1 + r_e) - \omega} R I_t + \frac{1 + r_e}{(1 + r_e - \omega)(1 + r_e - \gamma)} v_t$$

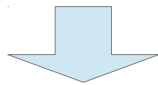
# Założenia symulacji

- Parametry modelu są egzogeniczne:
  - autoregresja zysku rezydualnego
  - autoregresja szoku systematycznego
  - wartości błędu specyficznego
- Wartości początkowe są egzogeniczne
  - początkowa wartość księgową
  - początkowa wartość zysku rezydualnego
  - początkowa wartość szoku systematycznego

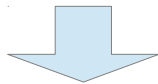
# Ryzyko rynkowe w modelu

## Ryzyko systematyczne

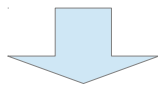
Czynnik rynkowy



Mnożnik (beta)



Szok systematyczny



Zysk rezydualny

## Ryzyko specyficzne

Błąd losowy  
w szoku systematycznym

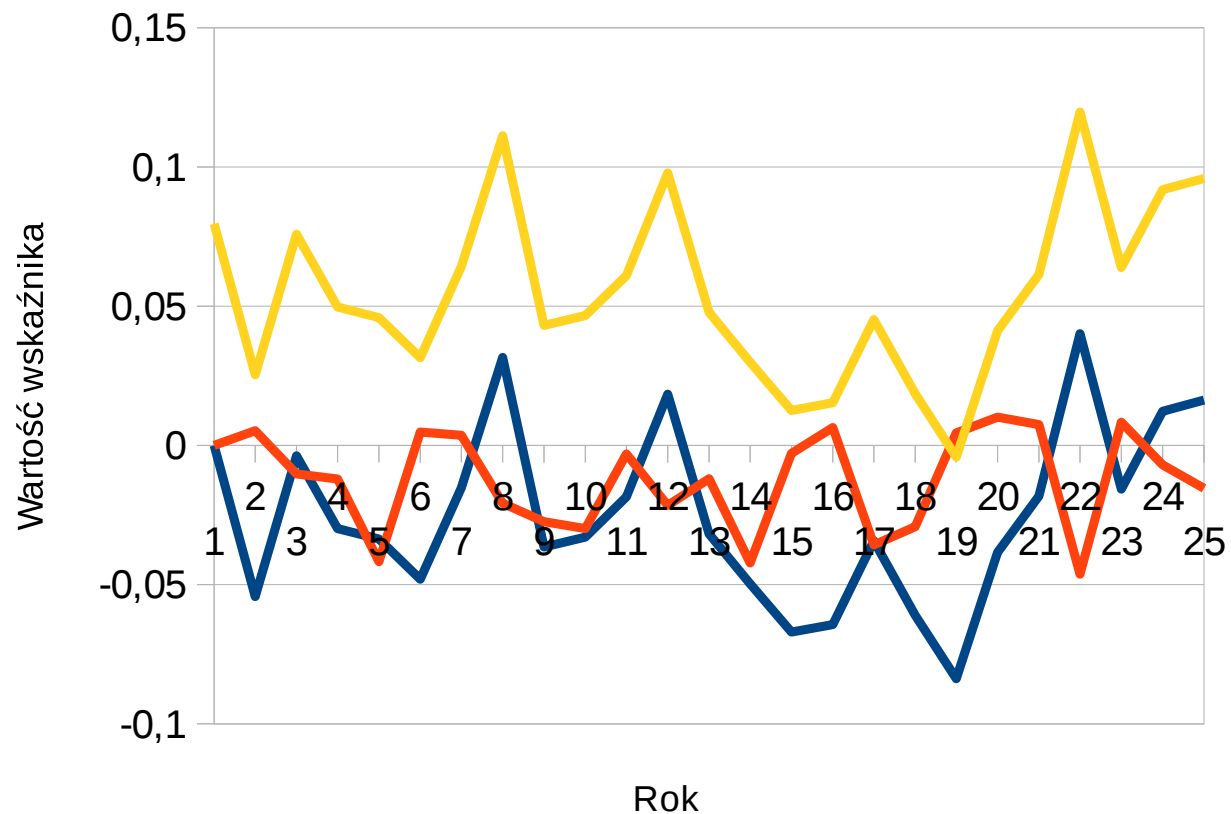


Błąd losowy  
w zysku rezydualnym



Błąd losowy  
w modelu wyceny

## Przebieg symulacji



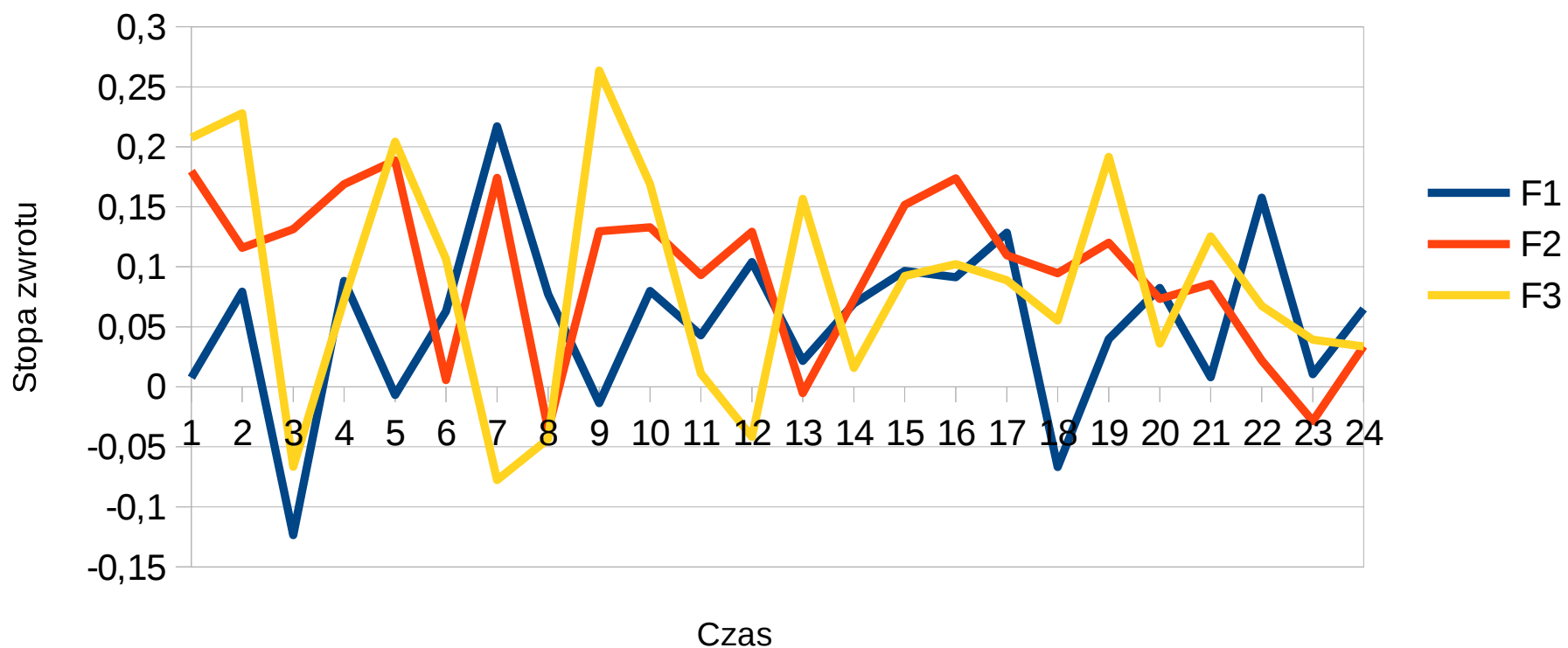


# Stała wariancja

- Kwotowe parametry błędu losowego:
  - model zakłada oczekiwany wzrost wartości nominalnej spółki równy kosztowi kapitału
  - współczynnik zmienności spada w czasie
- Parametry błędu losowego jako punkty procentowe ROE:
  - współczynnik zmienności jest stały w czasie
  - wymagana jest transformacja modelu do wartości względnych (ROE)
  - pozwala na porównanie między spółkami

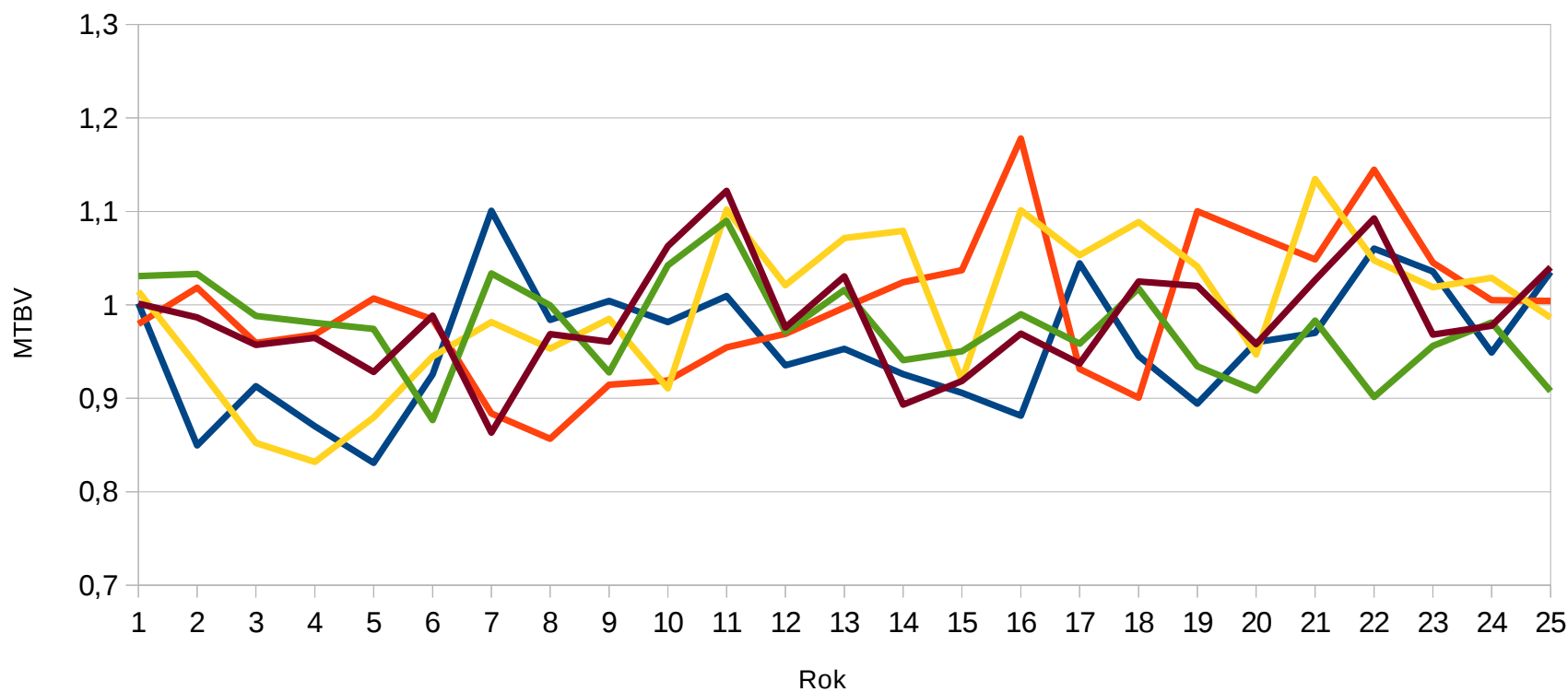
# Ewolucja stóp zwrotu z akcji

Scenariusz bazowy



## Ewolucja wskaźnika MTBV w czasie

Scenariusz bazowy



# Analiza własności modelu

- Symulacje Monte Carlo
  - pakiet MCSim
  - 50.000 powtórzeń
- Założenia
  - czynnik rynkowy = 0
  - brak dywidend
  - koszt kapitału = 8%
  - wariancja mierzona na 24 okresach

# Przykładowe scenariusze

	1	2	3	4	5	6	7	8
AR(RROE)	0.50	<b>0.20</b>	0.50	<b>0.20</b>	0.50	0.50	0.50	0.50
AR(VROE)	0.30	0.30	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	0.30	0.30	0.30	0.30
Err(MVE)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>
Err(RROE)	0.02	0.02	0.02	0.02	<b>0.05</b>	0.02	0.02	<b>0.05</b>
Err(VROE)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	<b>0.05</b>	0.02	<b>0.05</b>

# Wyniki

	1	2	3	4	5	6	7	8
AR(RROE)	0.50	<b>0.20</b>	0.50	<b>0.20</b>	0.50	0.50	0.50	0.50
AR(VROE)	0.30	0.30	<b>0.10</b>	<b>0.10</b>	0.30	0.30	0.30	0.30
Err(MVE)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	<b>0.05</b>	<b>0.05</b>
Err(RROE)	0.02	0.02	0.02	0.02	<b>0.05</b>	0.02	0.02	<b>0.05</b>
Err(VROE)	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	<b>0.05</b>	0.02	<b>0.05</b>
$\alpha_1$	0.8621	0.2273	0.8621	0.2273	0.8621	0.8621	0.8621	0.8621
$\alpha_2$	2.3873	1.5734	1.9001	1.2523	2.3873	2.3873	2.3873	2.3873
SD(RROE)	0.0306	0.0286	0.0306	0.0286	0.0611	0.0551	0.0306	0.1528
SD(VROE)	0.0210	0.0210	0.0201	0.0201	0.0210	0.0524	0.0210	0.1048
SD(MTBV)	0.0769	0.0356	0.0702	0.0338	0.0884	0.1837	0.0893	0.1949
SD(RR)	0.0823	0.0487	0.0839	0.0484	0.1194	0.2257	0.1085	0.2306

# Wnioski

- Mnożniki wyceny zależą od:
  - parametru autoregresji zysku rezydualnego
  - parametru autoregresji szoku systematycznego
- Zmiany błędu losowego:
  - największe znaczenie ma losowa zmienność szoku systematycznego
  - losowa zmienność w zysku rezydualnym lub modelu wyceny jest addytywna

# Ograniczenia

- Brak powiązania ze strukturą aktywów
  - struktura pasywów jest uwzględniona przy ustaleniu bety dla spółki
  - potrzebne jest nałożenie kolejnej warstwy
- Niska częstotliwość wyceny
  - krok modelu = jeden rok
  - badanie decyzji długoterminowych
  - możliwe stworzenie wersji kwartalnej





AKADEMIA  
LEONA KOŹMIŃSKIEGO

# Symulacja wyników finansowych i wartości spółki za pomocą modelu zysku rezydualnego

Karol Marek Klimczak  
[kmklim@kozminski.edu.pl](mailto:kmklim@kozminski.edu.pl)