

**PRACE NAUKOWE**

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

**RESEARCH PAPERS**

of Wrocław University of Economics

**254**

# **Inwestycje finansowe i ubezpieczenia – tendencje światowe a rynek polski**



Redaktorzy naukowi

**Krzysztof Jajuga**

**Wanda Ronka-Chmielowiec**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2012

Recenzenci: Diarmuid Bradley, Jan Czekaj, Marek Gruszczyński, Jacek Lisowski, Paweł Miłobędzki,  
Włodzimierz Szkutnik, Mirosław Szreder, Adam Szyszka, Waldemar Tarczyński,  
Stanisław Wieteska, Tomasz Wiśniewski

Redaktor Wydawnictwa: Aleksandra Śliwka

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Małgorzata Czupryńska

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

[www.ibuk.pl](http://www.ibuk.pl), [www.ebscohost.com](http://www.ebscohost.com),

The Central and Eastern European Online Library [www.ceeol.com](http://www.ceeol.com),

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

[http://kangur.uek.krakow.pl/bazy\\_ae/bazekon/nowy/index.php](http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php)

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się  
na stronie internetowej Wydawnictwa

[www.wydawnictwo.ue.wroc.pl](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie  
wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu  
Wrocław 2012

**ISSN 1899-3192**

**ISBN 978-83-7695-293-2**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	9
<b>Barbara Będowska-Sójka:</b> Zastosowanie zmienności zrealizowanej i modeli typu ARCH w wyznaczaniu wartości zagrożonej .....	11
<b>Jacek Bialek:</b> Zastosowanie statystycznych indeksów łańcuchowych do oceny przeciętnego zwrotu grupy OFE .....	23
<b>Beata Bieszk-Stolorz, Iwona Markowicz:</b> Zastosowanie modelu logitowego i modelu regresji Coxa w analizie zmian cen akcji spółek giełdowych w wyniku kryzysu finansowego .....	33
<b>Katarzyna Byrka-Kita:</b> Premia z tytułu kontroli na polskim rynku kapitałowym – wyniki badań .....	42
<b>Krzysztof Echaust:</b> Analiza przekroczeń wysokości depozytów zabezpieczających na podstawie kontraktów futures notowanych na GPW w Warszawie. ....	52
<b>Magdalena Frasyński-Pietrzyk, Radosław Pietrzyk:</b> Rentowność inwestycji na rynku regulowanym i w alternatywnym systemie obrotu w Polsce . ....	61
<b>Daniel Iskra:</b> Wartość zagrożona instrumentu finansowego szacowana przedziałowo .....	74
<b>Bogna Janik:</b> Analiza stóp zwrotu z inwestycji w indeksy akcji spółek społecznie odpowiedzialnych .....	83
<b>Paweł Kliber:</b> Niestacjonarność aktywności transakcyjnej na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie .....	93
<b>Krzysztof Kowalke:</b> Ocena przydatności rekomendacji giełdowych opartych na metodzie DCF na przykładzie spółek budowlanych .....	103
<b>Mieczysław Kowerski:</b> Modele selekcji próby stóp dywidend spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie .....	113
<b>Dominik Krężolek:</b> Granica efektywności portfeli inwestycyjnych a indeks ogona rozkładu stopy zwrotu – analiza empiryczna na przykładzie GPW w Warszawie .....	124
<b>Monika Kubik-Kwiatkowska:</b> Znaczenie raportów finansowych dla wyceny spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie SA .....	133
<b>Agnieszka Majewska:</b> Wycena opcji menedżerskich – wybrane problemy ...	142
<b>Sebastian Majewski:</b> Pomiar nastroju inwestycyjnego jako metoda wspomagająca strategię inwestycyjne .....	152
<b>Piotr Manikowski:</b> Cykle ubezpieczeniowe w Europie Środkowej .....	162

<b>Artur Mikulec:</b> Metody oceny wyników inwestycyjnych przy braku normalności rozkładu stóp zwrotu .....	171
<b>Joanna Olbryś:</b> Tarcie w procesach transakcyjnych i jego konsekwencje .....	181
<b>Andrzej Paliński:</b> Spłata zadłużenia kredytowego w ujęciu teoriogrowym .....	190
<b>Monika Papież, Stanisław Wanat:</b> Modele autoregresji i wektorowej autoregresji w prognozowaniu podstawowych zmiennych charakteryzujących rynek ubezpieczeń działu II .....	199
<b>Daniel Papła:</b> Przykład zastosowania metod analizy wielowymiarowej w analizie zarażania rynków finansowych .....	209
<b>Tomasz Pisula:</b> Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do prognozowania upadłości przedsiębiorstw .....	219
<b>Agnieszka Przybylska-Mazur:</b> Wybrane reguły nastawione na cel a prognozowanie wskaźnika inflacji .....	235
<b>Paweł Siarka:</b> Wykorzystanie modeli scoringowych w bankowości komercyjnej .....	246
<b>Rafał Siedlecki:</b> Struktura kapitału w cyklu życia przedsiębiorstwa .....	262
<b>Anna Sroczyńska-Baron:</b> Wybór portfela akcji z wykorzystaniem narzędzi teorii gier .....	271
<b>Michał Stachura, Barbara Wodecka:</b> Zastosowania kopuli niesymetrycznych w modelowaniu ekonomicznym .....	281
<b>Michał Stachura, Barbara Wodecka:</b> Zastosowanie estymatora $k$ -to-rekordowego do szacowania wartości narażonej na ryzyko .....	289
<b>Piotr Staszewicz:</b> Multi entry framework for financial and risk reporting .....	298
<b>Anna Szymańska:</b> Czynniki decydujące o wyborze ubezpieczyciela w przypadku ubezpieczeń komunikacyjnych AC .....	310
<b>Sławomir Śmiech, Wojciech Zysk:</b> Oceny ratingowe jako element konkurencyjności wybranych systemów gospodarczych – weryfikacja na przykładzie agencji Fitch .....	323
<b>Rafał Tuzimek:</b> Wpływ wypłat dywidendy na wartość akcji spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie .....	333
<b>Jacek Welc:</b> Rewersja do średniej dynamiki przychodów oraz rentowności spółek a zmiany relatywnej dynamiki zysków .....	347
<b>Ryszard Węgrzyn:</b> Zastosowanie delty „wolnej od modelu” w hedgingu opcyjnym .....	356
<b>Stanisław Wieteska:</b> Wyładowania atmosferyczne jako element ryzyka w ubezpieczeniach majątkowo-osobowych w polskim obszarze klimatycznym .....	367
<b>Alicja Wolny-Dominiak:</b> Modelowanie liczby szkód w ubezpieczeniach komunikacyjnych w przypadku występowania dużej liczby zer .....	381

## Summaries

<b>Barbara Będowska-Sójka:</b> Modeling value-at-risk when realized volatility and ARCH-type models are used.....	22
<b>Jacek Bialek:</b> The application of chain indices to evaluate the average rate of return of a group of Open Pension Funds.....	32
<b>Beata Bieszk-Stolorz, Iwona Markowicz:</b> The application of the logit model and the Cox regression model in the analysis of financial crisis related price changes of listed companies' shares .....	41
<b>Katarzyna Byrka-Kita:</b> Control premium on Polish capital market – empirical evidence .....	51
<b>Krzysztof Echaust:</b> Analysis of margin exceedances on the basis of futures contracts quoted on the Warsaw Stock Exchange.....	60
<b>Magdalena Frasyniuk-Pietrzyk, Radosław Pietrzyk:</b> Return on investment on a regulated market and multilateral trading facility in Poland .....	73
<b>Daniel Iskra:</b> Confidence interval for Value at Risk.....	82
<b>Bogna Janik:</b> Analysis of rates of return on investments in equity SRI indices .....	92
<b>Paweł Kliber:</b> Non-stationarity in transaction activity on the Warsaw Stock Exchange.....	102
<b>Krzysztof Kowalke:</b> Assessment of the usefulness of Stock Exchange recommendations based on the DCF method on the example of construction companies.....	112
<b>Mieczysław Kowerski:</b> The sample selection models of dividend yield of companies quoted on the Warsaw Stock Exchange.....	123
<b>Dominik Krężolek:</b> The efficient frontier of investment portfolios and the tail index of distribution of returns – an empirical analysis on the WSE .....	132
<b>Monika Kubik-Kwiatkowska:</b> Value relevance of financial reporting on the Warsaw Stock Exchange.....	141
<b>Agnieszka Majewska:</b> The value of employee stock options – selected problems.....	151
<b>Sebastian Majewski:</b> Measuring of investment sentiment as a method of supporting investment strategies.....	161
<b>Piotr Manikowski:</b> Insurance cycles in Central Europe.....	170
<b>Artur Mikulec:</b> Investment performance evaluation methods in the absence of normality of the rates of return.....	180
<b>Joanna Olbryś:</b> Friction in trading processes and its implications .....	189
<b>Andrzej Paliński:</b> The game theoretic approach to bank credit repayment....	198
<b>Monika Papież, Stanisław Wanat:</b> The application of autoregressive models and vector autoregressive models in forecasting basic variables on the non-life insurance market .....	208

<b>Daniel Papla:</b> Example of using multidimensional methods in analyzing the contagion on the financial markets .....	218
<b>Tomasz Pisula:</b> Application of artificial neural networks for forecasting corporate bankruptcy .....	234
<b>Agnieszka Przybylska-Mazur:</b> Selected targeting rules and forecasting inflation rate .....	245
<b>Paweł Siarka:</b> The use of scoring models in commercial banking.....	261
<b>Rafał Siedlecki:</b> The structure of capital in the company life cycle .....	270
<b>Anna Sroczyńska-Baron:</b> The choice of shares portfolio based on the theory of games.....	280
<b>Michał Stachura, Barbara Wodecka:</b> Asymmetric copulas applications in economic modelling.....	288
<b>Michał Stachura, Barbara Wodecka:</b> Value-at-Risk estimation using ‘ $k$ -th record’ estimator .....	297
<b>Piotr Staszewicz:</b> Zapis poczwórny jako mechanizm pozwalający na integrację sprawozdawczości finansowej i ostrożnościowej .....	309
<b>Anna Szymańska:</b> Factors determining a choice of an insurer in case of motor hull insurance .....	322
<b>Sławomir Śmiech, Wojciech Zysk:</b> Assessments of rating as part of competitiveness of selected economies – verification on the example of Fitch agency .....	332
<b>Rafał Tuzimek:</b> Effect of dividend payments on the value of shares listed on the Warsaw Stock Exchange .....	346
<b>Jacek Welc:</b> Impact of mean-reversion of sales growth and profitability on the relative growth of corporate earnings .....	355
<b>Ryszard Węgrzyn:</b> Application of model free delta to option hedging .....	366
<b>Stanisław Wieteska:</b> Lightning as an element of risk in non-life insurance in the Polish area of climate.....	380
<b>Alicja Wolny-Dominiak:</b> Zero-inflated claim count modeling in automobile insurance. Case Study .....	390

**Sławomir Śmiech, Wojciech Zysk**

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

---

## **OCENY RATINGOWE JAKO ELEMENT KONKURENCYJNOŚCI WYBRANYCH SYSTEMÓW GOSPODARCZYCH – WERYFIKACJA NA PRZYKŁADZIE AGENCJI FITCH**

---

**Streszczenie:** Na konkurencyjność gospodarki ma wpływ wiele elementów. Jednym z nich jest ocena ratingowa, która brana jest pod uwagę przy decyzjach lokalizacyjnych w zakresie transferu kapitału do danego kraju. Autorzy postawili przed sobą dwa zadania. Pierwsze to zbudowanie modelu, za pomocą którego możliwe byłoby odtworzenie ratingu przyznawanego przez agencję Fitch. Drugi cel to weryfikacja hipotezy, że agencje ratingowe, antycypując nadchodzący kryzys, zaniżają oceny wiarygodności niektórym krajom. Okazją do sprawdzenia takiej tezy były oceny aktualne w 2010 r., tuż przed nadejściem tzw. drugiej fazy kryzysu finansowego.

**Słowa kluczowe:** rating krajów, Fitch, lasy losowe, uporządkowany model probitowy.

### **1. Wstęp**

W dobie globalizacji i internacjonalizacji procesów zachodzących w gospodarce światowej oraz dynamicznych przepływów kapitału poszczególne kraje rywalizują ze sobą o środki finansujące podejmowanie i rozwój działalności gospodarczej. Obroty kapitałowe w skali międzynarodowej mogą być realizowane w dwóch formach: inwestycji portfelowych (inaczej inwestycji pośrednich, co oznacza procesy nabywania akcji i obligacji na rynkach zagranicznych) oraz bezpośrednich inwestycji zagranicznych (objęcie lub nabycie kapitału zakładowego krajowego przedsiębiorstwa przez inwestora – rezydenta innego kraju). Inwestorzy zagraniczni zainteresowani papierami wartościowymi czy przedsiębiorstwami danego kraju opierają swoje decyzje biznesowe zarówno na ratingach sporządzanych przez wyspecjalizowane podmioty (tzw. agencje ratingowe), jak i na pozycji konkurencyjnej kraju ewentualnej lokaty kapitału. Wspomniana pozycja konkurencyjna jest elementem konkurencyjności gospodarki, a parametr ten jest odzwierciedleniem pozycji kraju w rankingach form powiązań z zagranicą – co skutkuje decyzjami lokalizacyjnymi w zakresie przepływów kapitałowych.

Autorzy postawili przed sobą dwa zadania. Pierwsze to zbudowanie modelu, za pomocą którego możliwe byłoby odtworzenie ratingu przyznawanego przez agencję Fitch. Wiąże się z tym konieczność dobrania stosownych zmiennych i ocena ich przydatności w kontekście ocen wiarygodności krajów. Drugi cel to weryfikacja hipotezy, że agencje ratingowe, antycypując nadchodzący kryzys, zaniżają oceny wiarygodności niektórym krajom. Okazją do sprawdzenia takiej tezy były oceny aktualne w 2010 r., tuż przed nadejściem tzw. drugiej fazy kryzysu finansowego.

## 2. Przegląd literatury

Analiza ratingów jest prowadzona w ramach trzech głównych nurtów. Po pierwsze, bada się determinanty ocen ratingowych najważniejszych agencji: Eichengreen and Mody (1998), Rowland and Torres (2004), Afonso (2003). Po drugie, ocenia się relację publikowanych ocen z występowaniem i intensywnością kryzysów finansowych, próbując dociec, czy oceny są w takich sytuacjach adekwatne [Ferri i in. 1999] i czy mogą łagodzić lub wzmacniać kryzysy Kräussl [2000]. Trzeci nurt badań stanowią analizy związku ratingów ze spreadem, pokazując ujemną zależność pomiędzy nimi [Gaillard 2009]. Niniejsze opracowanie zahacza o pierwsze dwa główne nurty. Po pierwsze wskazuje na najważniejsze zmienne ujęte w modelach, po drugie próbuje odpowiedzieć na pytanie o adekwatność bieżących ocen ratingowych w stosunku do fundamentów w kontekście spowolnienia gospodarczego.

## 3. Ratingi i metodologia ich wyznaczania

Rating to ocena jakości dłużnych papierów wartościowych pod kątem wiarygodności finansowej emitenta oraz warunków panujących na rynku. Można przyjąć, że ocena ratingowa przedstawia syntetyczny poziom ryzyka związanego z nabywaniem papierów dłużnych. W sytuacji, gdy ocenianymi obiektami są kraje, rating spełnia dodatkowe funkcje. Ma to związek ze wspomnianym wcześniej pojęciem międzynarodowej konkurencyjności systemów gospodarczych. W ramach pojęcia „konkurencyjność międzynarodowa” można wyróżnić trzy obszary logicznie z nim powiązane, nazywane elementami konkurencyjności. Są to: międzynarodowa zdolność konkurencyjna, międzynarodowa konkurencyjność *sensu stricto* oraz międzynarodowa pozycja konkurencyjna (por. [Misala i in. 2007]). Międzynarodowa zdolność konkurencyjna nazywana jest obrazowo rodzajem „siły ognia”, by użyć języka militarnego związanego z rywalizacją jako taką (która ma przecież miejsce na arenie międzynarodowej). Wyróżnia się dwa komponenty opisywanej rywalizacji: realny – związany ze sferą realną (zasoby gospodarki i infrastruktura) oraz systemowy (instytucjonalny, skorelowany z zasadami kierowania życiem gospodarczym i finansowym), związany z ustrojem gospodarczym i modelem funkcjonowania gospodarki. Międzynarodowa konkurencyjność *sensu stricto* rozumiana jest jako stan i kierunki zmian – by znów użyć języka walki – efektywności czy skuteczności oddziaływania



wspomnianej wyżej „siły ognia”. Inaczej mówiąc: jest to składowa konkurencyjności jako takiej, pozwalająca na rywalizację o korzyści z uczestnictwa w procesach internacjonalizacji i globalizacji zachodzących w gospodarce światowej, w tym w pozyskiwaniu kapitału zagranicznego (inwestycje portfelowe czy bezpośrednie). Natomiast międzynarodowa pozycja konkurencyjna jest – wydaje się – najłatwiejsza do zdefiniowania. Przez to pojęcie rozumie się aktualny stan i zmiany udziałów danej gospodarki narodowej w handlu międzynarodowym – brane jest ono również pod uwagę przy tworzeniu ratingów. Definiując ten handel jako obroty towarami, usługami, dobrami niematerialnymi i prawnymi oraz kapitałem, otrzymujemy określenie miejsca, pozycji danego kraju w rankingach wielorakich form powiązań z zagranicą [Rymarczyk (red.) 2005]. Warto nawiązać do pojęcia nierozzerwalnie powiązanego z konkurencyjnością. To przewaga konkurencyjna – kategoria, która w literaturze przedmiotu odnoszona jest do oceny gospodarki, choć również przedsiębiorstw. Wyróżniamy trzy podstawowe rodzaje przewagi konkurencyjnej [Garbarski 2000; Styś 1999]: przewaga jakościowa, przewaga cenowa i przewaga informacyjna. Elementy przewagi jakościowej to aktywności i narzędzia powiązań kraju z zagranicą, które mogą ulegać zmianom jakościowym. Do przewag cenowych zaliczamy te instrumenty i działania promocyjne, które są bezpośrednio związane z określonym zainteresowaniem partnerów biznesowych, np. inwestorów zagranicznych. Przewaga informacyjna jest związana z procesami kreowania informacji, a w aspekcie narodowych systemów gospodarczych jest nazywana propagandą gospodarczą [Zysk 1999]. Może ona spełniać dwie funkcje: służebną w procesie osiągnięcia jakościowej i cenowej przewagi konkurencyjnej oraz autonomiczną, skierowaną na kształtowanie preferencji kooperantów (np. inwestorów zagranicznych) w sposób skuteczniejszy niż konkurenci przy danym poziomie jakości i cen. Otoczenie konkurencyjne skłania gospodarkę danego kraju do stosowania innowacji, modernizacji zasobów oraz elastyczności w przeprowadzaniu procesów – wówczas państwo uzyskuje przewagę konkurencyjną w układzie międzynarodowym [Bieliński (red.) 2005].

Rating – jako narzędzie powiązane z pozycją konkurencyjną danego kraju – za pomocą jednej liczby (jednego symbolu) prezentuje zagregowaną wiarygodność danego obiektu na arenie międzynarodowej.

Oceny ratingowe znalazły także umocowanie prawne w dokumentach Komitetu Bazylejskiego, który uznał (1997) główną rolę ratingów w wyznaczaniu oprocentowania obligacji. Dodać to tego należy zakaz nabywania obligacji z niskim ratingiem, który obowiązuje część instytucji finansowych. Obniżenie ratingu powinno powodować wzrost oprocentowania obligacji (wzrost spreadu). Badania potwierdzające reakcje oprocentowania na zmianę ratingu przeprowadzili m.in. autorzy pracy [Hartelius i in. 2008]. Zupełnie odwrotne wyniki uzyskała z kolei González-Rozada [González-Rozada, Levy Yeyati 2008], która pokazała, że ratingi są silnie egzogeniczne i same odzwierciedlają zmianę spreadów.

Agencje ratingowe informują, że oceny krajów są wyznaczane w ramach metodologii wypracowanej dla ryzyka kredytowego. Fitch koncentruje się na mo-

delowaniu prawdopodobieństwa niewypłacalności i stopy odzysku w przypadku niewypłacalności. Agencja Standard & Poor's modeluje prawdopodobieństwo niewypłacalności, Moody's zaś szacuje oczekiwaną stratę. Ścisłe rozwiązania nie są ujawniane. Agencje przyznają natomiast, że ze względu na ogromną liczbę analizowanych zmiennych i ich wzajemne interakcje preferują podejście jakościowe. Porównanie wyników ocen agencji dowodzi, że są one zbieżne.

Agencje ratingowe tworzą oceny kraju, opierając się na trzech grupach czynników. Pierwsza to uwarunkowania polityczne związane również z zagraniczną polityką ekonomiczną danego kraju, czyli ogółem stosunków gospodarczych z zagranicą (rozumiemy przez to oddziaływanie na wymianę handlową oraz przepływ kapitału zagranicznego). Zdaniem autorów trudno jest wskazać na mierzalne zmienne, które w dostatecznie przekonujący sposób będą w stanie opisać to zagadnienie. Dlatego też w analizie wzięły udział jedynie kraje europejskie oraz Chiny, Japonia i USA, w przypadku których można założyć polityczną stabilność. Innymi słowy, wydaje się autorom, że w grupie analizowanych obiektów czynniki polityczne nie powinny dominująco wpływać na wartość ratingów. Kolejna grupa zmiennych to zewnętrzne uwarunkowania gospodarcze – rozumiane jako koniunktura gospodarki światowej. Chociaż dla tej kategorii można wskazać wiele zmiennych diagnostycznych, ponownie autorzy zdecydowali nie brać ich pod uwagę w analizie. Ponownie uznano, że gospodarcze uwarunkowania jednakowo działają na poszczególne analizowane obiekty. Trzecia kategoria miała charakteryzować gospodarcze uwarunkowania każdego kraju. W ramach analizy oceniano sytuację monetarną (inflację), rynek pracy (bezrobocie), handel zagraniczny (import, eksport oraz ich dynamikę), PKB na mieszkańca oraz dynamikę PKB.

Oceny agencji ratingowych są podawane na różnych poziomach agregacji. Najbardziej ogólna ocena przewiduje 3 uporządkowane kategorie: poziom inwestycyjny, spekulacyjny oraz stratę. Kolejne rozróżnienie obejmuje 9 kategorii, które w przypadku agencji Fitch obejmuje 9 poziomów oznaczanych symbolami (AAA, AA, A, BBB, BB, B, CCC, CC, C i D). „Najdokładniejsza” skala obejmuje 24 uporządkowane kategorie.

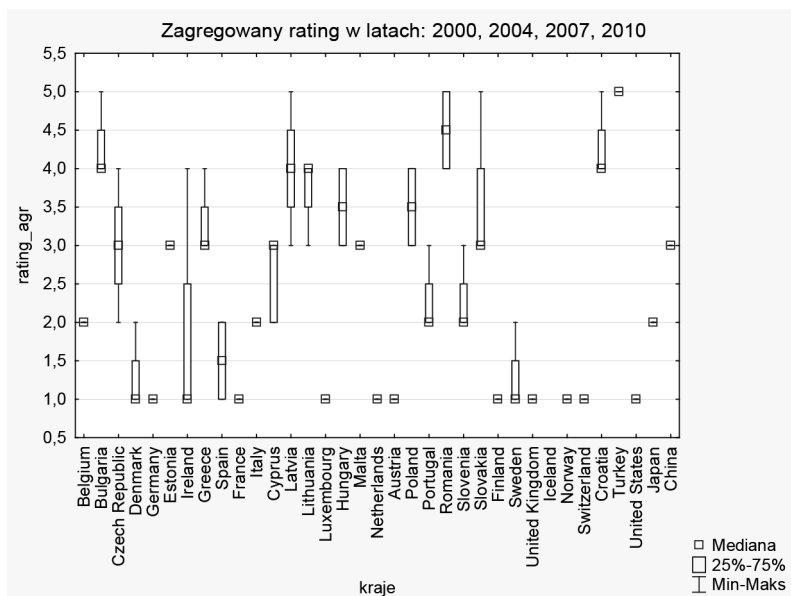
#### 4. Opis analizy i wyników

Grupę badanych obiektów stanowiły 32 kraje europejskie oraz Chiny, Japonia i USA. Modelowaną zmienną był rating agencji Fitch dla 9 rozróżnianych uporządkowanych kategorii<sup>1</sup>. Obiekty obserwowano w trzech okresach, tj. w 2000, 2004 oraz 2007 r. Zgromadzone dane pozwoliły zbudować modele predykcyjne, które zostały wykorzystane do sporządzenia oceny ratingowej dla obiektów w 2010 r. i dalej porównania jej z ocenami Fitcha. Wybór jedynie 4 analizowanych momentów został

---

<sup>1</sup> Rozważanie 24 kategorii okazało się nie dawać dobrych rezultatów ze względu na zbyt małą podaż danych.

podyktowany tym, że ratingi dla większości obiektów były wyznaczane z częstotliwością mniejszą niż jeden rok. Stąd wzięcie pod uwagę większej liczby okresów wiązałoby się ze zbytnim (zdaniem autorów) agregowaniem ocen ratingowych. Rozkład ocen dla krajów w czterech analizowanych okresach przedstawiono na rys. 1.

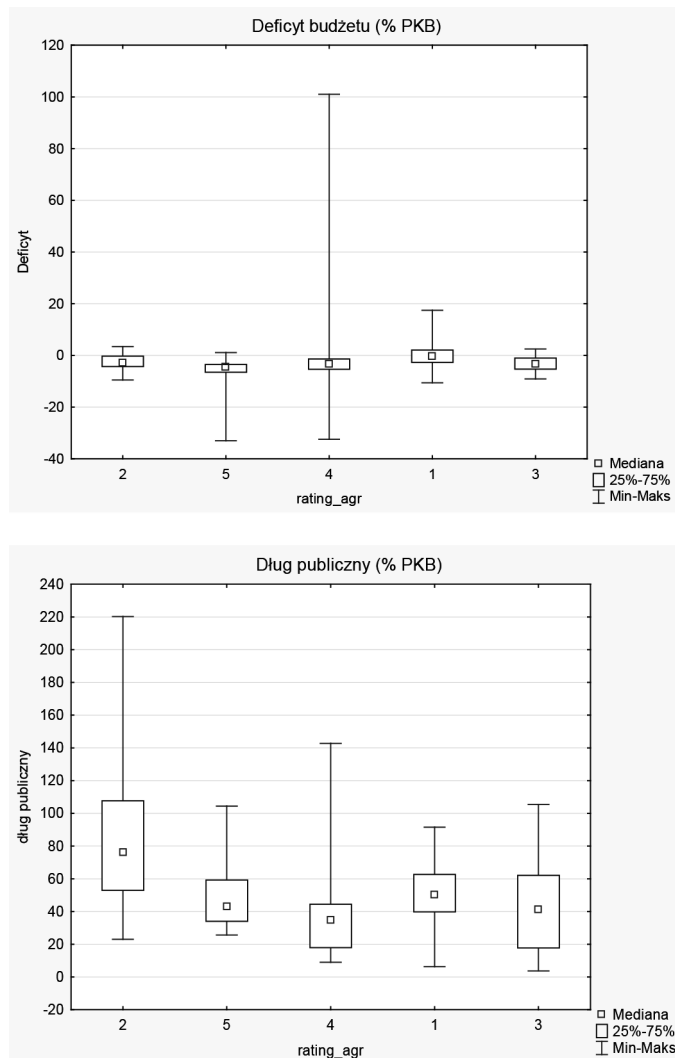


**Rys. 1.** Rozkład ocen ratingowych dla analizowanych krajów

Źródło: opracowanie własne.

Zbiór zmiennych predyktorów stanowiły: PKB *per capita*, wzrost PKB, inflacja, bezrobocie, deficyt budżetu, import, eksport (w dolarach), dynamika importu, dynamika eksportu, dług publiczny (procent PKB). Porównanie wartości poszczególnych zmiennych w grupach krajów o takim samym ratingu pozwoliło potwierdzić, że kraje bogatsze (wysoka wartość PKB *per capita*), z niższą inflacją i z mniejszym bezrobociem miały przyznany wyższy rating. W przypadku zmiennych deficyt budżetu oraz dług publiczny (por. rys. 2) kierunek zależności okazał się niezgodny z oczekiwaniem. Najwyżej oceniane kraje miały największy deficyt. Najmniejszy poziom długu publicznego w relacji do PKB miały kraje, którym przyznano kategorie 4 i 5 (najniższą w zestawieniu). Największą wartość długu publicznego miały kraje kategorii 2.

Do modelowania ratingów wykorzystano dwa rodzaje narzędzi. Pierwsze stanowił model probitowy dla danych uporządkowanych. W przeszłości był on stosowany do modelowania ocen ratingowych przedsiębiorstw notowanych na GPW [Gruszczyński 2008]. W niniejszym badaniu ze względu na ograniczoną próbę i znaczną liczbę potencjalnych predyktorów zdecydowano, aby wybrać ich podzbiór i na tej



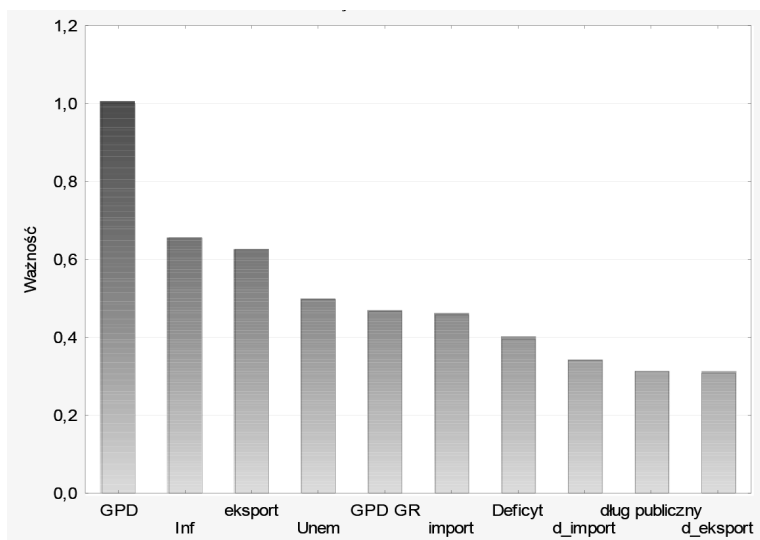
**Rys. 2.** Deficyt budżetu oraz poziom długu publicznego dla krajów poszczególnych kategorii ratingowych

Źródło: opracowanie własne.

podstawie formułować prognozy. Dobór zmiennych został zrealizowany przez algorytm najlepszego podzioru biorący pod uwagę kryterium AIC. Po drugie zastosowano metodę lasów losowych, która stanowi uogólnienie dla regresyjnych drzew decyzyjnych. W przypadku metody lasów losowych tworzy się szereg drzew decyzyjnych, przy czym każde drzewo jest budowane na wylosowanym podziorze próby uczącej oraz wylosowanym podziorze predyktorów [Breiman 2001]. Dzięki

temu omija się dwie podstawowe wady drzew decyzyjnych, tj. niestabilność wyników spowodowaną doбором próby oraz skokowość prognoz<sup>2</sup>. W realizowanym badaniu każdorazowo drzewo było budowane na 50-procentowym podziorze danych uczących, przy losowanych maksymalnie 9 predyktorach<sup>3</sup>.

Zestaw zmiennych, który okazał się najlepszy (najniższa wartość kryterium AIC), w przypadku uporządkowanego modelu probitowego obejmował: PKB *per capita*, inflację, import oraz dług publiczny. Znaki otrzymanych parametrów okazały się zgodne z oczekiwaniem. Zwiększenie PKB *per capita* (*ceteris paribus*) lub wielkości importu zwiększało szansę na wyższy rating. Zwiększenie inflacji czy długu publicznego powodowało zmniejszenie ratingu. W przypadku metody lasów losowych nie ma możliwości interpretowania kierunku wpływu predyktorów na modelowaną zmienną. Dzieje się tak dlatego, że metoda ta uwzględnia złożone interakcje pomiędzy zmiennymi. Dlatego wpływ ustalonej zmiennej zależy od poziomu pozostałych zmiennych. Można natomiast ustalić ważność poszczególnych zmiennych, która jest rozumiana jako przeciętny przyrost błędu prognozy w wypadku usunięcia danej zmiennej z modelu. Wykres ważności zmiennych dla modelowanego ratingu został przedstawiony na rys. 3.



**Rys. 3.** Wykres ważności zmiennych w metodzie lasów losowych

Źródło: opracowanie własne.

<sup>2</sup> Porównując własności obu podejść modelowych, należy powiedzieć, że za uporządkowanym modelem probitowym przemawia łatwość interpretacji wpływu poszczególnych zmiennych na rating kraju, natomiast główną zaletą lasów losowych jest możliwość uwzględnienia nieliniowości wpływu poszczególnych zmiennych i modelowanie interakcji.

<sup>3</sup> Próbowano budować drzewa przy innych założeniach, które okazywały się jednak mieć gorsze własności.

Najważniejszą zmienną z tego punktu widzenia jest PKB *per capita*, inflacja oraz wielkość eksportu. Najmniej ważne okazały się zmienne dług publiczny oraz przyrost eksportu.

Kryterium oceny zbudowanych modeli była trafność prognoz zbudowana na ich podstawie. W próbie uczącej znalazło się 101 obiektów, w próbie testowej zaś 34. Porównanie otrzymanych prognoz ocen z ratingami agencji Fitch przedstawiono w tab. 1.

**Tabela 1.** Prognozy uzyskane uporządkowanym modelem probitowym oraz metodą lasów losowych na próbie uczącej i testowej

Model probitowy							
Próba ucząca	Fitch	1	2	3	4	5	Procent trafnych
	1	36	3	0	0	0	0
2	4	12	3	0	0	0	63,16
3	0	1	17	4	0	0	77,27
4	0	0	7	6	1	0	42,86
5	0	0	0	3	4	0	57,14
Próba Testowa	1	12	0	0	0	0	100,00
	2	2	3	0	0	0	60,00
	3	0	3	5	0	0	62,50
	4	1	0	4	1	0	16,67
	5	0	0	2	1	0	0,00

Drzewa losowe							
Próba ucząca	Fitch	1	2	3	4	5	Procent trafnych
	1	38	1	0	0	0	0
2	3	15	1	0	0	0	0,79
3	0	4	12	6	0	0	0,55
4	0	0	0	14	0	0	1,00
5	0	0	0	7	0	0	0,00
testowa	1	11	1	0	0	0	0,92
	2	1	4	0	0	0	0,80
	3	0	4	2	2	0	0,25
	4	0	2	0	4	0	0,67
	5	0	0	0	3	0	0,00

Źródło: opracowanie własne.

Uporządkowany model probitowy dał 74%<sup>4</sup> trafnych prognoz w próbie uczącej, 61% trafnych prognoz w próbie testowej. W tym przypadku warto odnotować, że prognozy ocen na 2010 r. były równe ratingowi wyznaczonemu przez agencję Fitch lub od niego wyższe. W dwóch przypadkach prognozy uzyskane modelem były o dwie kategorie wyższe (3 kategoria) niż oceny ratingowe (ocena 5), dla 10 krajów zaś różnica na korzyść modelu wyniosła jeden.

Metoda lasów losowych osiągnęła 80% trafności dla danych uczących i 61-procentową skuteczność w próbie testowej. Wyniki uzyskane na próbie testowej okazały się obciążone. Model dał oceny wyższe niż aktualny rating w 10 przypadkach (m.in. dla krajów PIGS, tj. Portugalii, Irlandii, Grecji i Hiszpanii), natomiast niższe tylko w trzech krajach (w Polsce, Estonii, USA).

## 5. Podsumowanie

Modelowanie ocen ratingowych – ważnego elementu pozycji konkurencyjnej systemów gospodarczych – na podstawie dostępnych danych makroekonomicznych okazało się zadaniem trudnym. Analiza przeprowadzona na próbie uczącej pokazała, że zgromadzone zmienne nie wystarczały do satysfakcjonującego odtworzenia ocen

<sup>4</sup> Iloraz sumy wartości na przekątnej i sumy wszystkich wartości w odpowiedniej części tabeli.

ratingowych. Znacznie gorsze wyniki w tym zakresie osiągnął uporządkowany model probitowy, który ostatecznie korzystał jedynie z czterech predyktorów. Lepsze rezultaty otrzymano dla metody lasów losowych, która wykorzystywała wszystkie dostępne zmienne. Trudno jednoznacznie ocenić, czy trudności z modelowaniem ratingów wynikały raczej z braku racjonalności agencji Fitch czy z tego, że wykorzystywała ona dodatkowe informacje, które były nieobecne w tej analizie.

Porównanie prognoz uzyskanych zbudowanymi modelami z aktualnymi w 2010 r. ratingami pokazuje, że te ostatnie były przeciętnie niższe. Z jednej strony daje to argumenty zwolennikom tezy mówiącej, że w ostatnim czasie agencje (w tym Fitch) mają tendencję do zbytniego zaniżania ocen wiarygodności krajów. Z drugiej strony niższe, niż wynikałoby z modeli, ratingi mają kraje PIGS, które obiektywnie borykają się z dużymi problemami gospodarczymi. Otrzymane rezultaty nie mogą prowadzić do radykalnych ocen samych agencji ratingowych. Wydaje się, że pozostaną one sensownym źródłem informacji o ryzyku i pozycji konkurencyjnej kraju docelowej inwestycji.

## Literatura

- Afonso A., *Understanding the determinants of sovereign debt ratings: evidence for the two leading agencies*, "Journal of Economics and Finance" 2003, 27.
- Bieliński J. (red.), *Konkurencyjność przedsiębiorstw w świetle Strategii Lizbońskiej*, Wydawnictwo CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa 2005.
- Breiman L., *Random forests*, Machine learning 45, Springer, 2001.
- Eichengreen B., Ashoka M., *What Explains Changing Spreads on Emerging-Market Debt: Fundamentals or Market Sentiment?*, National Bureau of Economic Research, Working Paper no 6408, 1998.
- Ferri G., Liu L., Stiglitz J.E., 1999. *The procyclical role of rating agencies: Evidence from the east Asian crisis*. Economic Notes 28, 335-355
- Gaillard N., *Fitch, Moody's and S&P's sovereign ratings and EMBI global spreads: lessons from 1993-2007*, "International Research Journal of Finance and Economics" ISSN Issue 26, 2009.
- Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W., *Marketing*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
- González-Rozada M., Levy Yeyati E., *Global factors and emerging market spreads*, "Economic Journal", vol. 118(533), 2008.
- Gruszczyński M., *Corporate governance ratings and the performance of listed companies in Poland*, "Przegląd Statystyczny" 2008, nr 1.
- Hartelius K., Kashiwase K., Kodres L.E., *Emerging Market Spread Compression: Is it Real or is it Liquidity?*, IMF Working Paper, Monetary and Capital Markets Department, 2008.
- Kräussl R., *Sovereign Ratings and Their Impact on Recent Financial Crises*, Center for Financial Studies, Working Paper 2000/04, Frankfurt/Main, 2000.
- Misala J., Misztal P., Młynarzewska I., Siek E., *Międzynarodowa konkurencyjność gospodarki Polski. Teoria i praktyka*, Politechnika Radomska, Radom 2007, maszynopis.
- Peter R., Torres J.L., *Determinants of Spread and Creditworthiness for Emerging Market Sovereign Debt: A Panel Data Study*, Banco de la República, Colombia, Borrador de Economía 295, 2004.
- Rymarczyk J. (red.), *Handel zagraniczny. Organizacja i technika*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2005.

Styś A., *Strategiczne planowanie marketingowe*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1999.  
Zysk W., *Propaganda gospodarcza (public relations) państwa w dziedzinie handlu zagranicznego. Analiza porównawcza stanu obecnego na przykładzie Polski i kilku krajów zachodnich*, Zeszyty Naukowe AE Kraków nr 528/1999.

### **ASSESSMENTS OF RATING AS PART OF COMPETITIVENESS OF SELECTED ECONOMIES – VERIFICATION ON THE EXAMPLE OF FITCH AGENCY**

**Summary:** Competitiveness of the economy is influenced by many factors. One is the rating (assessments of rating agencies) which is taken into account in the location decisions of capital flows to the country. The authors set themselves two tasks. The first one is to build a model by which it would be possible to restore the rating awarded by Fitch. The second objective is to verify the hypothesis that credit rating agencies in the anticipation of the coming crisis undercut the credibility assessment of some countries. The opportunity to verify this thesis was the evaluation date in 2010, just before the advent of the so-called the second phase of the financial crisis.

**Keywords:** country ratings, Fitch, random forests, ordered probit model.