

Studencki Przegląd Ekonomiczno-Społeczny

STUDENCKIE
KOŁO NAUKOWE



FINANSÓW
MIĘDZYNARODOWYCH

Nr 2 (12)
Grudzień 2010

Studenckie Koło Naukowe Finansów Międzynarodowych
we współpracy z Instytutem Studiów Ekonomiczno-Społecznych

Studenckie Koło Naukowe Finansów Międzynarodowych
we współpracy z Instytutem Studiów Ekonomiczno-Społecznych

STUDENCKI PRZEGLĄD EKONOMICZNO-SPOŁECZNY

Warszawa, grudzień 2010 r.

STUDENCKI PRZEGLĄD EKONOMICZNO-SPOŁECZNY

Szanowni Czytelnicy!

Z przyjemnością oddajemy w Państwa ręce kolejny numer „Studenckiego Przeglądu Ekonomiczno-Społecznego”. Chcielibyśmy wyrazić nasze ubolewanie z powodu długiego czasu oczekiwania na publikację, szczególnie bolesnego dla Autorów, którym dziękujemy nie tylko za nadsyłane teksty, ale także za cierpliwość. Pragniemy pokrótce przedstawić Państwu charakter wprowadzanych w czasopiśmie zmian i podzielić się z Państwem radością, z którą możemy je implementować.

Przede wszystkim miło nam oznajmić, że do zespołu redakcyjnego dołączyła Katarzyna Woźniak, wzmacniając nasz potencjał w zakresie korekty językowej tekstów przyjmowanych do druku. Wierzymy, że możliwa dzięki już pięcioosobowej ekipie specjalizacja przyczyni się do poprawy jakości wykonywanej przez nas pracy i z czasem usprawni cały proces wydawniczy.

Najważniejszą z punktu widzenia zawartości merytorycznej „SPES” zmianą jest zapowiadane pełne wdrożenie profesjonalnego systemu zewnętrznej, podwójnie anonimowej (*double-blind*) recenzji wszystkich nadsyłanych tekstów. Każdy artykuł poddawany jest ocenie eksperckiej, której pozytywny wynik warunkuje przyjęcie go do druku. Pragniemy z tego miejsca przekazać podziękowania dla wszystkich Recenzentów za ich pracę. Ze względu na anonimowość procesu nie możemy niestety podziękować imiennie, zapewniamy jednak o naszej nieustającej wdzięczności.

Kolejna istotna zmiana dotyczy porzucenia czysto metaforycznego znaczenia sformułowania „przygotowania do druku”. Począwszy od poprzedniego wydania urzeczywistniamy bowiem jedno z największych, a zarazem najstarszych pragnień zespołu redakcyjnego i „SPES” ukazuje się w postaci papierowej w nakładzie 200 egzemplarzy. Nie byłoby to możliwe bez wsparcia finansowego ze strony Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, za co składamy gorące wyrazy wdzięczności, licząc na dalszą współpracę w tym zakresie. Przy okazji pragniemy również przekazać podziękowania Instytutowi Studiów Ekonomiczno-Społecznych za udzielane w trybie ciągłym wsparcie merytoryczne i współpracę.

Po licznych zmianach wprowadzanych w zakresie działów tematycznych „SPES” podjęliśmy niełatwą decyzję o rezygnacji z takiej formy klasyfikacji artykułów. Jedynym kryterium przystawiania nadsyłanych tekstów do profilu czasopisma pragniemy pozostawić związek ich treści z szeroko pojmowaną ekonomią. W miejsce dawnych działów proponujemy system klasyfikacji JEL (*Journal of Economic Literature Classification System*), umożliwiający bardziej precyzyjne i porównywalne między periodykami – także w skali międzynarodowej – przyporządkowanie zawartości artykułów do określonych działów nauk ekonomicznych. W kolejnym etapie planujemy dołączanie do nadsyłanych tekstów krótkich streszczeń w języku polskim i angielskim.

Wszystkie planowane oraz wprowadzane przez nas zmiany zmierzają w kierunku rozszerzenia zasięgu oddziaływania „SPES” oraz przekształcenia go w czasopismo naukowe, będące w stanie konkurować na rynku wydawniczym z najbardziej uznanymi periodykami ekonomicznymi w Polsce. W tym celu pragniemy w najbliższym czasie zwrócić się do Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z wnioskiem o włączenie „SPES” na listę czasopism punktowanych.

Zgodnie z tradycją tytułu wszystkich Państwa zachęamy do nadsyłania na adres redakcji (spes@ises.edu.pl) tekstów, jak również wszelkich uwag czy komentarzy, które pozwolą nam stale podnosić jakość czasopisma. Dziękując za ciepłe głosy wsparcia oraz pokładaną w nas wiarę, gorąco zapraszamy do lektury.

Z wyrazami najgłębszego szacunku,

Zespół Redakcyjny

Spis treści

| | |
|--|----|
| Wstęp | 3 |
| Spis treści | 5 |
| Krzysztof Kusidło <i>Czy pokonamy rynek? — pytanie, które zadają sobie zarządzający funduszami na całym świecie</i> | 7 |
| Krzysztof Kusidło <i>Badania nad informacyjną efektywnością Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie</i> | 13 |
| Tomasz Miklewicz <i>Optymalizacja struktury sprzedaży w Zakładach Chemicznych „Police”</i> | 31 |
| Maciej A. Wysocki <i>Wykorzystanie Internetu do składania deklaracji podatkowych w Polsce</i> | 41 |
| Od Redakcji | 50 |
| Informacje dla Autorów | 51 |

Czy pokonamy rynek? — pytanie, które zadają sobie zarządzający funduszami na całym świecie

Krzysztof Kusidło*

Nadesłany 31 marca 2010 r. Zaakceptowany 5 lipca 2010 r.

JEL: G14, N20

W niniejszym artykule autor chciałby omówić historię powstania hipotezy o informacyjnej efektywności rynków kapitałowych. Zostaną wymienione najważniejsze implikacje dla uczestników rynku kapitałowego oraz badania potwierdzające i zaprzeczające tej teorii.

Główną rolą rynków kapitałowych jest efektywna alokacja kapitału, tak, aby został on użyty w sposób najbardziej produktywny. Oznacza to, że podmiot oferujący najwięcej za dany czynnik produkcji w warunkach wolnej konkurencji zdobywa go w użytkowanie¹. Jest to tzw. alokacyjna efektywność rynku (*allocative efficiency*).

Operacyjna (techniczna, transakcyjna²) efektywność rynku występuje, gdy koszty transakcyjne na rynku są ustalane poprzez wolną konkurencję. Prowizje brokerów i market makerów odpowiadają rzeczywistym kosztom ich usług³.

Rynek jest informacyjnie efektywny, jeśli bieżąca cena w pełni oraz w sposób natychmiastowy odzwierciedla wszystkie dostępne i istotne informacje. Rynek jest doskonale efektywny, jeśli jest jednocześnie alokacyjnie, operacyjnie oraz informacyjnie efektywny.

Historia EMH (Efficient Market Hypothesis)

Hipoteza o efektywności rynku kapitałowego wywodzi się z rozważań na temat losowego charakteru kształtowania się stóp zysku. Jednym z pierwszych badaczy tego zjawiska był Louis Bachelier⁴, który w 1900 r. opublikował *Théorie de la Spéculation*⁵. W swojej pracy doktorskiej starał się dowieść, że oczekiwana stopa zysku dla spekulanta wynosi zero (65 lat przed Samuelsonem⁶), a także, że proces Wienera ma naturę ruchów Browna. Proces ten jest procesem stochastycznym, który pierwotnie został użyty do opisu chaotycznych ruchów cząsteczek w płynie, zaobserwowanych przez brytyjskiego biologa Roberta Browna. Jest przykładem procesu gaussowskiego, którego rozkłady skończenie wymiarowe są uogólnieniem rozkładu normalnego. Bachelier stworzył statystyczne i matematyczne podstawy opisu ruchów Browna (arytmetyczne ruchy Browna) 5 lat

* Absolwent SGH (Finanse i Bankowość i MIESI), CFA candidate level 2;
e-mail: krzysztof.kusidlo@gmail.com

¹ Blake D., *Financial Market Analysis*, John Wiley & Sons 2000, s. 389.

² Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce*, PWN 2001, s. 30.

³ *Operational Efficiency*, <http://www.investopedia.com/terms/o/operationalefficiency.asp>.

⁴ Panfil M., Szablewski A., *Metody Wyceny Spółki. Perspektywa klienta i inwestora*, s. 478.

⁵ Bachelier L., *Théorie de la Spéculation*, „Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure”, nr 3(17), 1900, s. 21-86.

⁶ Samuelson P. A., *Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly*, „Industrial Management Review”, nr 6, 1965, s. 41-49.

przed Einsteinem⁷. Jego prace wyprzedzały epokę i zostały zignorowane. Dopiero Leonard Savage ponownie je odkrył w 1955 r. Niezależnie od siebie, w 1959 r. Osborne oraz w 1965 r. Samuelson, na bazie prac Bacheliera opisali proces określany mianem geometrycznych ruchów Browna, który stał się podstawą do powstania modelu wyceny opcji zaproponowanego przez Mertona, Blacka oraz Scholesa.

Sam termin błędzenia losowego (*random walk*) został pierwszy raz użyty w pismach Karla Pearsona opublikowanych w „Nature”⁸. Wkład w rozwój hipotezy o efektywności rynków kapitałowych miał Polak, Marian Smoluchowski, który opisał ruchy Browna⁹. Alfred Cowles w swoich publikacjach stwierdził, że przewidywanie zachowań cen akcji jest trudne¹⁰ i zauważył, że zarządzający funduszami nie potrafią pokonać rynku¹¹. W 1953 r. Kendall przeanalizował 22 szeregi czasowe cen z tygodniowymi interwałami i doszedł do wniosku, że zmiany cen były losowe. Jako pierwszy zauważył niestacjonarność wariancji zmian cen. Rok później John F. Muth zaproponował hipotezę racjonalnych oczekiwań. W 1965 r. Fama po raz pierwszy zdefiniował efektywny rynek w swojej pracy analizującej empiryczne ceny rynkowe i doszedł do wniosku, że zachowują się w sposób losowy. W 1967 r. Harry Roberts¹² zaproponował termin hipotezy efektywności rynków kapitałowych (Efficient Market Hypothesis – EMH) i rozróżnił słabą oraz silną formę, które stały się podstawą podziału zaproponowanego przez Fama. Michael Jensen¹³ (1968), zbadawszy wyniki funduszy inwestycyjnych, stwierdził, że fundusze nie były w stanie osiągać zysków uzasadniających opłaty za zarządzanie. Podobne wnioski wysunął Malkiel¹⁴ (2005) udowadniając, że zarządzający funduszami nie osiągają wyższych stóp zysku niż benchmarki, a ceny wydają się odzwierciedlać wszystkie dostępne informacje.

Argumenty za i przeciw

Chociaż wiele badań potwierdzało teorię informacyjnej efektywności rynków kapitałowych, która zdawała się znakomicie współgrać z teorią racjonalnych oczekiwań, to istnieją również liczne przykłady jej podważenia.

W 1976 r. Grossman¹⁵ opisał model, który pokazał, że informacyjnie efektywne systemy doskonale agregują różnorodne informacje, ale czyniąc tak – eliminują prywatne zachęty do zbierania informacji. Dziewięć lat później De Bondt i Thaler¹⁶ zauważyli, że ceny akcji reagują zbyt silnie na niespodziewane zdarzenia, co wskazywało na nieefektywność rynku i stało się podstawą do badań w obszarze finansów behawioralnych. Lo i MacKinlay¹⁷ (1988) w swojej pracy odrzucili hipotezę o błędzeniu losowym dla tygodniowych stóp zysku używając testu ilorazu wariancji. Laffont i Ma-

⁷ Einstein A., *Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen*, „Annalen der Physik”, nr 322 (8), 1905, s. 549-560.

⁸ Pearson K., *The Problem of the Random Walk*, „Nature”, nr 72 (1865), 1905, s. 294.

⁹ Smoluchowski M., *Zarys kinetycznej teorii ruchów Browna i roztworów mętnych*, „Rozprawy i Sprawozdania z Posiedzeń Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności”, nr 3, 1906, s. 257-282. W języku niemieckim ukazała się w „Annalen der Physik”, nr 21, 1906, s. 756-780.

¹⁰ Cowles A., *Can Stock Market Forecasters Forecast?*, „Econometrica”, nr 1 (3), 1933, s. 309-324.

¹¹ Cowles A., *Stock Market Forecasting*, „Econometrica”, nr 12 (3/4), 1944, s. 206-214.

¹² Roberts H., *Statistical versus clinical prediction of the stock market*, 1967, dokument nieopublikowany.

¹³ Jensen M. C., *The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964*, „The Journal of Finance”, nr 23 (2), 1968, s. 389-416.

¹⁴ Malkiel B. G., *Reflections on the Efficient Market Hypothesis: 30 Years Later*, „The Financial Review”, nr 40 (1), 2005, s. 1-9.

¹⁵ Grossman S., *On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Traders Have Diverse Information*, „The Journal of Finance”, nr 31 (2), 1976, s. 573-585.

¹⁶ De Bondt W. F. M., Thaler R., *Does the Stock Market Overreact?*, „The Journal of Finance”, nr 40 (3), 1985, s. 793-805.

¹⁷ Lo, A. W., MacKinlay A. C., *Stock Market Prices do not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test*. „The Review of Financial Studies”, nr 1 (1), 1988, s. 41-66.

skin¹⁸ (1990) stwierdzili, że hipoteza o efektywności rynków finansowych może być nieprawdziwa w obliczu niedoskonałej konkurencji. Jegadeesh w tym samym czasie udokumentował silne dowody przewidywalności zachowań stóp zysku i odrzucił hipotezę błędzenia losowego. Schleifer¹⁹ (2000) opublikował artykuł, w którym podważa założenia o racjonalności inwestorów i doskonałym arbitrażu. Prace H. Simona, A. Tversky'ego, D. Kahnemana i R. Schillera z zakresu finansów behawioralnych także podważają prawdziwość informacyjnej efektywności rynków kapitałowych²⁰. Podobnie, jak występowanie efektów kalendarzowych: stycznia²¹, poniedziałku²², końca dnia²³, kolejnego miesiąca²⁴, wakacji²⁵ przeczy EMH. Ponadto empiria przynosi wiele przykładów na nieefektywność rynków kapitałowych. Inwestorzy tacy jak: Warren Buffet, Gil Blake, Tom Basso, Linda Bradford Raschke, bracia Ritchie, Blair Hull, Monroe Trout, William Eckhardt czy Richard Dennis ciągle podważają wiarę w EMH. Dwaj ostatni poprzez ogłoszenie w gazecie znaleźli kandydatów, których nauczyli systemu transakcyjnego oraz zasad tradingu²⁶; tzw. grupa żółwi (Turtles) okazała się zadziwiająco dobra w pokonywaniu rynku.

Z drugiej strony – często anomalie cenowe na rynkach kapitałowych zanikają, gdy zostaną nagłośnione przez prace naukowe, a przynajmniej stają się mniej istotne. Wpływ może mieć arbitraż, który doprowadza do efektywnej wyceny rynków finansowych²⁷. Aby jednak doszło do arbitrażu, korzyści z niego muszą przewyższać koszty transakcyjne, dlatego nie każda nieefektywność rynku jest z ekonomicznego punktu widzenia istotna²⁸.

Implikacje dla uczestników rynku kapitałowego

Jednoznaczna odpowiedź na pytanie o EHM mogłaby wpłynąć na postrzeganie racjonalności aktywnie zarządzanych inwestycji na rynkach finansowych. Fundusze zarządzane aktywnie, bazujące na analizie technicznej, która opiera się między innymi na założeniu o historycznym kształtowaniu się cen akcji – mogą nam pomóc w prognozie zachowania się cen walorów w przyszłości. Potwierdzenie hipotezy o efektywnych rynkach finansowych zaprzeczałoby racjonalności użycia analizy technicznej w predykcji zmian kursów papierów wartościowych. Średnia (półsilna) forma efektywności rynku kapitałowego uniemożliwia osiąganie ponadnormatywnych zysków przez fundusze zarządzane aktywnie, które swoje decyzje inwestycyjne opierają na analizie fundamentalnej²⁹. Bazuje ona na analizie danych dostępnych publicznie, które – zgodnie z hipotezą o efektywności informacyjnej – są już zdyskontowane w cenie. Na rynku charakteryzującym się informacyjną efektywnością, optymalną strategią jest inwestycja w dobrze zdywersyfikowany portfel, odwzorowujący indeks giełdowy o dostosowanej do wymagań inwestora relacji pomiędzy ryzykiem a oczekiwaną stopą zysku, a także cykliczne dostosowywanie struktury portfela do struktury indeksu³⁰. Ponadto fundusze zarządzane aktywnie powinny skupiać się na spółkach z mniejszą

¹⁸ Laffont, J. J., and Eric S. Maskin, (1990). The Efficient Market Hypothesis and Insider Trading on the Stock Market. *Journal of Political Economy*, 98(1), str. 70–93

¹⁹ Shleifer A., *Inefficient Markets: A Introduction to Behavioral Finance*, Oxford University Press 2000.

²⁰ Buczek S., *Efektywność informacyjna rynków akcji. Teoria a rzeczywistość*, Szkoła Główna Handlowa 2005, s. 8.

²¹ Ariel R. A., *Monthly Effect in Stock Returns*, „*Journal of Financial Economics*”, nr 18, 1987, s. 161-174.

²² French K., *Stock Returns and the Weekend Effect*, „*Journal of Financial Economics*”, nr 8, 1980, s. 55-69.

²³ Harris L., *A Day-End Transaction Price Anomaly*, „*Journal of Financial and Quantitative Analysis*”, nr 24, 1989, s. 29-45.

²⁴ Lakonishok J., Smidt S., *Are Seasonal Anomalies Real? A Ninety-Year Perspective*, „*Review of Financial Studies*”, nr 1, 1988, s. 403-425.

²⁵ Ariel R. A., *High Stock Returns Before Holidays: Existence and Evidence on Possible Causes*, „*Journal of Finance*”, nr 45, 1990, s. 1611-1626.

²⁶ Schwager J., *The New Market Wizards*, Collins Business 2005, s. 137.

²⁷ Schwert G., *Handbook of the Economics of Finance*, Elsevier 2003, s. 939.

²⁸ Jensen M. C., *Some anomalous evidence regarding market efficiency*, „*Journal of Financial Economics*”, nr 6, 1978, s. 95-102.

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *op.cit.*, s.46.

kapitalizacją, gdyż są one względnie rzadziej wyceniane, przez co łatwiej mogą wystąpić anomalie i szansa na ponadnormatywne zyski. Jeżeli informacyjna efektywność występuje na rynku, to koszt kapitału dla firm jest wyceniany właściwie w każdym momencie. Dlatego nie byłoby uzasadnienia dla przedkładania projektów inwestycyjnych ze względu na bessę i związaną z tym niską cenę emisyjną. Zarządy spółek upubliczniają przeważnie pozytywne informacje, z tego powodu przy założeniu słabej formy efektywności wycena firmy nie będzie niedowartościowana. Zakładając silną efektywność rynku kapitałowego, wykup akcji własnych, gdy zarząd uważa, że są niedowartościowane – nie ma racjonalnego uzasadnienia. W przypadku średniej (półsilnej) formy efektywności, taka działalność może przynieść korzyści, gdyż kierownictwo firmy ma dostęp do informacji poufnych.

Grossman (1976) oraz Stiglitz (1980) stwierdzili, że doskonale efektywne rynki finansowe nie mogą istnieć, ponieważ stopa zysku ze zbierania informacji byłaby równa zero, a więc nie byłoby zachęty do handlu i rynek by w końcu upadł.

Dyskusja akademicka na tym polu ciągle się toczy. Jedno można stwierdzić z pewnością: gdyby hipoteza o informacyjnej efektywności rynków okazała się prawdziwa, z pewnością byłoby mniej pracy dla specjalistów z branży inwestycyjnej...

Bibliografia:

1. Ariel R.A., *High Stock Returns Before Holidays: Existence and Evidence on Possible Causes*, „Journal of Finance”, nr 45, 1990,
2. Ariel R.A., *Monthly Effect in Stock Returns*, „Journal of Financial Economics”, nr 18, 1987,
3. Bachelier L., *Théorie de la Spéculation*, „Annales Scientifiques de l'École Normale Supérieure”, nr 3 (17), 1900,
4. Blake D., *Financial Market Analysis*, John Wiley & Sons 2000,
5. De Bondt W. F. M., Thaler R., *Does the Stock Market Overreact?*, „The Journal of Finance”, nr 40 (3), 1985,
6. Buczek S., *Efektywność informacyjna rynków akcji. Teoria a rzeczywistość*, Szkoła Główna Handlowa 2005,
7. Cowles A., *Can Stock Market Forecasters Forecast?*, „Econometrica”, nr 1 (3), 1933,
8. Cowles A., *Stock Market Forecasting*, „Econometrica”, nr 12 (3/4), 1944,
9. Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce*, PWN 2001,
10. Einstein A., **Über die von der molekularkinetischen Theorie der Wärme geforderte Bewegung von in ruhenden Flüssigkeiten suspendierten Teilchen**, „Annalen der Physik”, nr 322 (8), 1905,
11. French K., *Stock Returns and the Weekend Effect*, „Journal of Financial Economics”, nr 8, 1980,
12. Grossman S., *On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Traders Have Diverse Information*, „The Journal of Finance”, nr 31 (2), 1976,
13. Harris L., *A Day-End Transaction Price Anomaly*, „Journal of Financial and Quantitative Analysis”, nr 24, 1989,
14. Jensen M. C., *Some anomalous evidence regarding market efficiency*, „Journal of Financial Economics”, nr 6, 1978,
15. Jensen M. C., *The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964*, „The Journal of Finance”, nr 23 (2), 1968,
16. Laffont J. J., Maskin E. S., *The Efficient Market Hypothesis and Insider Trading on the Stock Market*. „Journal of Political Economy”, nr 98 (1), 1990,
17. Lakonishok J., Smidt S., *Are Seasonal Anomalies Real? A Ninety-Year Perspective*, „Review of Financial Studies”, nr 1, 1988,
18. Lo, A. W., MacKinlay A. C., *Stock Market Prices do not Follow Random Walks: Evidence from a Simple Specification Test*. „The Review of Financial Studies”, nr 1 (1), 1988,

STUDENCKI PRZEGLĄD EKONOMICZNO-SPOŁECZNY

19. Malkiel B. G., *Reflections on the Efficient Market Hypothesis: 30 Years Later*, „The Financial Review”, nr 40 (1), 2005,
20. Panfil M., Szablewski A., *Metody Wyceny Spółki. Perspektywa klienta i inwestora*,
21. Pearson K., *The Problem of the Random Walk*, „Nature”, nr 72 (1865), 1905,
22. Roberts H., *Statistical versus clinical prediction of the stock market*, 1967, dokument nieopublikowany,
23. Samuelson, P. A., *Proof that Properly Anticipated Prices Fluctuate Randomly*, „Industrial Management Review”, nr 6, 1965,
24. Shleifer A., *Inefficient Markets: A Introduction to Behavioral Finance*, Oxford University Press 2000,
25. Schwager J., *The New Market Wizards*, Collins Business 2005,
26. Schwert G., *Handbook of the Economics of Finance*, Elsevier 2003,
27. Smoluchowski M., *Zarys kinetycznej teorii ruchów Browna i roztworów mętnych*, „Rozprawy i Sprawozdania z Posiedzeń Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Akademii Umiejętności”, nr 3, 1906.

Źródła internetowe:

1. Investopedia, <http://www.investopedia.com/terms/o/operationalefficiency.asp>.

Badania nad informacyjną efektywnością Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie

Krzysztof Kusidło*

Nadesłany 07 kwietnia 2010 r. Zaakceptowany 5 lipca 2010r.

JEL: G14

Wstęp

Badania nad informacyjną efektywnością rynków kapitałowych stanowią ważny nurt w literaturze finansowej oraz dotyczą fundamentalnych kwestii, które kształtują myślenie o współczesnych finansach. Do napisania poniższego artykułu skłoniła autora próba oceny efektywności polskiego rynku kapitałowego, który jest relatywnie młodym rynkiem.

Całe opracowanie można podzielić na trzy części. W pierwszej została przybliżona hipoteza związana z efektywnością rynków kapitałowych, przedstawiono formy informacyjnej efektywności, definicje oraz najważniejsze anomalie występujące na rynkach finansowych przeczące informacyjnej efektywności rynków kapitałowych. W tej części zacytowano definicje zawarte w pracach: E. Fama, B. Malkiela, M. Jansena – głównych badaczy i autorytetów w świecie finansów.

W drugiej części został zamieszczony przegląd badań nad informacyjną efektywnością przeprowadzonych w Polsce przez najważniejszych publicystów w tej tematyce. W przeglądzie badań skorzystano z prac dr hab. Adama Szyszki, który przeprowadził wiele badań nad średnią formą informacyjnej efektywności rynków. Ponadto słaba forma została najszerzej zbadana przez J. Czekaja, M. Wosia i J. Żarnowskiego, których wyniki prac także przedstawiono w drugiej części pracy. Szczególnie dużo miejsca poświęcono słabej i półsilnej formie efektywności rynków kapitałowych, ponieważ ich weryfikacja ma silne wsparcie metodologiczne, w przeciwieństwie do procesu badawczego nad silną formą informacyjnej efektywności. Trzecia część to podsumowanie efektów badań i wniosków związanych z weryfikacją hipotezy informacyjnej efektywności rynków kapitałowych (Efficient Market Hypothesis – EMH).

Definicja efektywnego rynku

Podejścia do badania nad efektywnością informacyjną rynków kapitałowych na przestrzeni lat znacznie ewoluowały. Pierwszej próby szerszego zbadania efektywności podjął się Fama (1965)¹, który także sformułował podstawową systematyzację. Podział na słabą, półsilną i silną formę efektywności zaproponowany przez niego w 1970 r.² wynikał pośrednio z zauważonych anomalii, które nie dały wyjaśnić się na gruncie tradycyjnej szkoły finansów. W latach 70. hipoteza o informacyjnej efektywności rynków kapitałowych (EMH) popularyzowana przez Famę spotkała się z pozytywną reakcją środowiska akademickiego oraz pewną dozą bezkrytycznej akceptacji. W następnych latach

* Absolwent SGH (Finanse i Bankowość i MIESI), CFA candidate level 2;

e-mail: krzysztof.kusidlo@gmail.com

¹ Fama E. F., *Random Walks in Stock-Market Prices*, „Selected Papers”, nr 16, Chicago Graduate School of Business: University of Chicago 1965.

² Fama E. F., *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*, „Journal of Finance”, nr 25, 1970, s. 383-417.

kolejne badania ukazywały występowanie statystycznie istotnych anomalii przeczących prawdziwości stawianej tezy. Zwrócono uwagę na prace podważające fundamentalne założenia hipotezy rynków efektywnych. Jedne z nich pojawiały się już w latach 50., czyli przed publikacją badań Famy. W swoich pracach H. Simon (1955)³ negował racjonalność ekonomiczną uczestników życia gospodarczego, a w szczególności rynku kapitałowego, wskazując na ograniczenia technologiczne, czasowe oraz obliczeniowe jednostek. W kolejnych latach A. Tversky⁴ i D. Kahneman⁵ (1973) rozwinęli teorię związaną z nieracjonalnym, ograniczonym pojmowaniem rzeczywistości przez inwestorów. Stworzyli pojęcie heurystyk, czyli uproszczonych procesów analizy danych. Ich badania można uznać za pionierskie prace w dziedzinie finansów behawioralnych, które, jako dziedzina nauki, zaczęły się dynamicznie rozwijać. Finanse behawioralne mają za zadanie wytłumaczenie anomalii pojawiających się na rynkach kapitałowych przy pomocy metod z pogranicza psychologii i ekonomii.

Zwolennicy teorii efektywnych rynków kapitałowych, mimo udokumentowanych anomalii – nie przyjęli ich za wystarczające dowody przeciw EMH. Wskazywali na problem data miningu (na kwestię przeszukiwania w ogromnych bazach danych wielu różnych wzorów zachowań akcji z dużym prawdopodobieństwem zakończenia się sukcesem, choć wykryta anomalia może być w rzeczywistości przypadkowa), nietrwałości anomalii, ekonomicznej nieopłacalności wykorzystania zauważonych wzorów kształtowania się cen oraz błędów metodologicznych w badaniach.

Hipoteza efektywności rynków finansowych zakłada, że ceny na rynkach finansowych odzwierciedlają oczekiwania dotyczące przyszłego kształtowania się wszystkich czynników, które wpływają na fundamentalną wartość aktywów finansowych. Założenie to prowadzi do wniosku, że ceny papierów wartościowych zmieniają się w sposób losowy, ponieważ mogą zmienić się wyłącznie pod wpływem informacji, które nie były wcześniej oczekiwane.

Fama, Jensen, Malkiel definiowali efektywny rynek na następujące sposoby:

- Efektywny rynek akcji to rynek, na którym mając dane informacje, ceny w każdym punkcie czasu reprezentują bardzo dobre szacunki wartości akcji – Fama (1965)⁶.
- Rynek, na którym ceny zawsze w pełni odzwierciedlają dostępne informacje jest zwany efektywnym – Fama (1970)⁷.
- Rynek jest efektywny w stosunku do zbioru informacji θ_t , jeżeli nie jest możliwe osiągnięcie ekonomicznego zysku handlując na bazie zbioru informacji θ_t – Jensen (1978)⁸.
- Rynek kapitałowy jest określany jako efektywny, jeżeli w pełni i poprawnie odzwierciedla wszystkie ważne informacje przy określaniu cen akcji. Formalnie, rynek jest efektywny w stosunku do zbioru informacji ϕ , jeżeli ceny akcji pozostałyby niezmienione po ujawnieniu tych informacji wszystkim uczestnikom. Ponadto efektywność w stosunku do zbioru informacji ϕ pociąga za sobą brak możliwości osiągnięcia ekonomicznego zysku poprzez handel na bazie ϕ – Malkiel (1992)⁹.

³ Simon H., *A Behavioral Model of Rational Choice*, „The Quarterly Journal of Economics”, nr 69 (1), luty 1955, s. 99-118.

⁴ Kahneman D., Tversky A., *On the psychology of prediction*, „Psychological Review”, nr 80, 1973, s. 237-251.

⁵ Kahneman D., Tversky A., *Prospect theory: An analysis of decisions under risk*, „Econometrica”, nr 47, 1979, s. 313-327.

⁶ Fama E., *Random Walks [...]*.

⁷ Fama E., *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work [...]*.

⁸ Jensen M. C., *Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency*, „Journal of Financial Economics”, nr 6 (2-3), 1978, s. 95-101.

⁹ Malkiel B., *Efficient Market Hypothesis* [w:] *New Palgrave Dictionary of Money and Finance*, red. P. Newman, M. Milgate, J. Eatwell, Macmillan, London 1992.

Przesłanki efektywnego rynku¹⁰:

- duża liczba maksymalizujących zysk uczestników, którzy analizują i wyceniają papiery wartościowe;
- nowe informacje dotyczące walorów dochodzą na rynek w sposób losowy;
- maksymalizujący zysk inwestorzy dostosowują ceny papierów wartościowych szybko, aby odzwierciedlały efekt nowych informacji;
- oczekiwania inwestorów są racjonalne, tzn. oparte na analizie czynników fundamentalnych¹¹;
- inwestorzy są neutralni wobec ryzyka¹²;
- dominują spekulacje o charakterze stabilizującym¹³;

Pierwsze oraz drugie założenie oznaczają, że zmiany cen akcji są niezależne i losowe. Według Famy (1970)¹⁴ warunkami wystarczającymi do istnienia efektywnego rynku kapitałowego są:

- brak kosztów transakcyjnych;
- ogólnodostępna i darmowa informacja dla wszystkich uczestników rynku;
- zgodność poglądów inwestorów co do wpływu nowych informacji na ceny papierów wartościowych.

Rodzaje Informacyjnej Efektywności Rynku

Informacyjna Efektywność Rynku w pracy Famy¹⁵ została podzielona na 3 rodzaje:

1. **Słaba efektywność** (*weak form*) – występuje, gdy na podstawie rynkowych informacji historycznych nie da się osiągnąć ponadnormatywnego zysku. Wszystkie informacje historyczne są już zdyskontowane w cenie rynkowej.
2. **Średnia efektywność (półsilna)** (*semi-strong form*) – występuje, gdy zarówno informacje historyczne, jak i wszystkie dostępne publicznie informacje są zawarte w cenie instrumentu. Słaba efektywność jest zawarta w średniej efektywności. Rynkowe informacje zawarte w słabej formie to np. ceny akcji, stopy zysku, wolumen obrotu. Informacje publiczne zawierają także nierynkowe informacje, takie jak zyski, ogłoszenia na temat wysokości dywidend, wskaźnik cena/zysk, cena/wartość księgowa, podział akcji, wiadomości o stanie gospodarki oraz ze świata polityki.
3. **Silna efektywność** (*strong form*) – występuje, gdy informacje niedostępne publicznie są zawarte w wycenie instrumentu i tzw. inside traders nie mogą osiągnąć ponadnormatywnych zysków.

Z perspektywy badań można ocenić prawdziwość różnych form efektywności¹⁶:

1. Słaba – została zbadana w wielu aspektach i generalnie przyjmuje się, że jest spełniona na dojrzałych rynkach kapitałowych.
2. Półsilna – choć dużo badań potwierdza jej występowanie, istnieje równie liczna grupa, która zaprzecza jej prawdziwości.

¹⁰ Reilly F., Brown K., *Equity and fixe income*, „CFA Program Curriculum”.

¹¹ Sławiński A., *Rynki Finansowe*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 2006, s. 43.

¹² *Ibidem*.

¹³ *Ibidem*.

¹⁴ Fama E., *Efficient Capital Markets [...]*.

¹⁵ *Ibidem*.

¹⁶ Buczek S., *Efektywność informacyjna rynków akcji: teoria a rzeczywistość*, Szkoła Główna Handlowa 2005, s. 9.

3. Silna – jest bardzo trudna do zbadania, a jej testy są kontrowersyjne z metodologicznego punktu widzenia.

Anomalie cenowe na rynkach kapitałowych

Paradoks Grossmana-Stiglitz (1980)¹⁷ mówi, że jeżeli rynki są efektywne i wszyscy zdają sobie z tego sprawę, to nikt nie będzie trwonił środków na kosztowne badania, aby znaleźć niedowartościowane akcje. Z drugiej strony, jeżeli nikt nie będzie szukał anomalii oraz wykorzystywał arbitrażu do osiągnięcia ponadnormatywnych zysków, to anomalie będą występowały, a w konsekwencji rynki będą nieefektywne. To stwierdzenie pociąga za sobą wniosek, że ponadnormatywne stopy zysku muszą występować, gdyż koszty pozyskania informacji są większe od zera.

Anomalie cenowe występują, gdy odchylenia oczekiwanych stóp zysku od poziomu zgodnego z danym poziomem ryzyka są relatywnie trwałe¹⁸. Wyszukiwanie anomalii ma na celu osiągnięcie ponadnormatywnych zysków, tzw. dodatnią alfę, gdzie alfa to stopa zysku z instrumentów finansowych nieobciążonych ryzykiem, obliczana na bazie wzoru¹⁹:

Równanie 1

$$\alpha = [E(r) - r_i] - \beta (E(r_m) - r_i)$$

gdzie:

$E(r)$ – oczekiwana stopa zwrotu danego waloru

r_i – stopa wolna od ryzyka

β – beta waloru względem indeksu, oznacza wrażliwość zmian cen akcji w stosunku do zmian wartości indeksu. Beta dla danej akcji oraz danego portfela rynkowego wynosi: $\beta_a = \frac{Cov(r_a, r_p)}{Var(r_p)}$,

gdzie $Cov(r_a, r_p)$ – kowariancja pomiędzy stopami zysku z akcji (r_a) oraz portfela rynkowego (r_p), $Var(r_p)$ – wariancja stóp zysku z portfela rynkowego.

$E(r_m - r_i)$ – rynkowa premia za ryzyko (stopa zysku z indeksu - stopa wolna od ryzyka)

Powstało wiele różnych badań, których celem była identyfikacja anomalii na rynkach finansowych. Najpopularniejsze wykryte anomalie zostały zebrane w zestawieniu przygotowanym przez dr. Adama Szyszkę:

¹⁷ Grossman S. J., Stiglitz J. E., *On the Impossibility of Informationally Efficient Markets*, „American Economic Review”, American Economic Association, nr 70 (3), czerwiec 1980, s. 393-408.

¹⁸ Sławiński A., *op. cit.*, s. 35.

¹⁹ Jensen M. C., *The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964*, „Journal of Finance”, nr 23, 1968, s. 389-416.

Tabela 1. Najpopularniejsze wykryte anomalie na rynkach finansowych

| Anomalie kalendaryzowe | Nadreakcja rynku | Opóźniona reakcja rynku | Anomalie związane z charakterystyką spółki |
|---|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Efekt godziny w dniu • Efekt dnia w tygodniu • Rozkład zysków w ciągu miesiąca • Efekt miesiąca w roku | <ul style="list-style-type: none"> • Korelacja długookresowa • Efekt „przegranego zwycięzcy” • Niestandardowe stopy zysku o znaku przeciwnym do reakcji pierwotnej | <ul style="list-style-type: none"> • Korelacja krótkoterminowa i korelacja wzajemna • Efekt momentum • Dryf poogłoszeniowy | <ul style="list-style-type: none"> • Cena do dywidendy • Cena do zysku • Przepływu pieniężne do wartości rynkowej • Wartość księgową do wartości rynkowej |

Źródło: Szyszka A., Efektywność giełdy papierów wartościowych w Warszawie na tle rynków dojrzałych, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, 2003, s. 61

Problemy związane z identyfikacją anomalii

Nie zawsze znalezione anomalie są prawdziwymi anomaliami. Wynika to z procesu ich wyszukiwania, którego wady mogą powodować przekłamania. Do najważniejszych problemów należą²⁰:

- **Mierzenie ponadnormatywnych zysków**

Jeżeli rynki są efektywne, to nie występują ponadnormatywne stopy zysku. Z drugiej strony, jeżeli ponadnormatywne stopy zysku różnią się od zera i można przewidzieć kierunek odchylenia, to mówimy o anomalii. Generalnie ponadnormatywna stopa zysku to rzeczywista stopa zysku minus „normalna” stopa zysku. Problem polega na definicji „normalnej stopy” zysku. Przeważnie do określenia normalnych/standardowych stóp zysku używa się modelu CAPM²¹, który jednak bazuje na wielu założeniach nie spełnionych w rzeczywistości. Wybór modelu dla oczekiwanych stóp zysku może determinować wyniki badań efektywności.

- **Data mining**

Występuje, gdy na bazie ograniczonej liczby danych staramy się za wszelką cenę znaleźć zależności. Jeżeli testujemy tysiące różnych zależności na milionach obserwacji – szanse na znalezienie zależności są wysokie. Często jednak ta zależność nie ma teoretycznego uzasadnienia.

- **Mała próba**

Wykryta anomalia może wynikać z małej liczby obserwacji, które nie oddają generalnej zależności, a jedynie specyficzną relację dla danego okresu.

- **Błąd selekcji**

Ujawnia się, gdy próba charakteryzuje się występowaniem błędu systematycznego. Przeważnie obciążenie próby wynika z doboru, który faworyzuje stawianą tezę.

²⁰ „CFA Program Curriculum” Level 1, Volume 5, CFA Institute, Equity and Fixed Income, Pearson Custom Publishing 2009, s. 101-103.

²¹ CAPM – Capital Asset Pricing Model, model wyceny aktywów finansowych, który bierze pod uwagę zależność stopy zysku aktywu finansowego od systematycznego ryzyka rynkowego.

- **Niesynchroniczny handel**

Papiery wartościowe mogą być handlowane z różną częstotliwością (notowania ciągłe, raz na dzień itp.). Stopy zysku akcji, które nie są notowane w trybie ciągłym i/lub mają bardzo niskie obroty – są nieosiągalne w rzeczywistości.

Utrzymywanie się anomalii

Dlaczego jednak anomalie mogą występować przez dłuższy czas? Jeżeli istnieją ponadnormatywne zyski, to inwestorzy oraz fundusze hedgingowe korzystające z arbitrażu powinni łatwo (bez ryzyka) osiągnąć zysk i doprowadzić do zaniknięcia anomalii. Czasem jednak mimo tego, że anomalia istnieje, inwestorzy nie są skłonni jej wykorzystać. Może to wynikać z kilku powodów:

- **Arbitraż jest zbyt kosztowny**

Koszty arbitrażu w rozumieniu spreadu kupna–sprzedaży, opłat maklerskich oraz wpływu dużych transakcji na cenę. Duże zlecenia kupna powodują wzrost ceny i odwrotnie: duże zlecenia sprzedaży wpływają na spadek ceny. Fundusze hedgingowe dokonując wielomilionowych transakcji wpływają na cenę waloru, co zwiększa koszty arbitrażu.

- **Potencjał zysków jest niewystarczający**

Zbyt małe potencjalne zyski zniechęcają arbitrażowców do aktywności – jest to szczególnie widoczne przy akcjach spółek o niskiej kapitalizacji. Obawa o wpływ na cenę transakcyjną połączoną z względnie niskimi zyskami staje się skuteczną barierą w wykorzystaniu istniejącej anomalii.

- **Arbitraż nie jest możliwy ze względu na prawo**

Na Giełdzie Papierów Wartościowych w przeszłości²² nie była usankcjonowana prawnie krótka sprzedaż, co uniemożliwiało wykorzystanie wielu strategii inwestycyjnych.

Testowanie informacyjnej efektywności Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie

Testowanie słabej formy efektywności polskiego rynku kapitałowego

Badanie słabej formy efektywności polega przede wszystkim na analizie statystycznych zależności między kolejnymi zmianami cen. Jeśli hipoteza błędzenia losowego jest prawdziwa, prawdziwa jest też efektywność w słabej formie, implikacja w drugą stronę nie zachodzi²³. Drugim sposobem testowania słabej formy efektywności informacyjnej jest weryfikacja zyskowości strategii inwestycyjnych opartych na analizie technicznej.

Badania nad słabą formą efektywności polskiego rynku kapitałowego prowadzili J. Czekaj, M. Woś i J. Żarnowski oraz A. Szyszka²⁴.

Testy bazujące na analizie technicznej

Badanie skuteczności analizy technicznej na polskim rynku kapitałowym zostało przeprowadzone przez J. Czekaj, M. Woś oraz J. Żarnowskiego i bazuje na danych od września 1994 r. do września 2000 r. (ok. 1500 sesji)²⁵. W analizie brano pod uwagę 32 spółki, które na początku okresu były notowane w systemie jednolitego kursu dnia. W symulowanych transakcjach nie użyto krótkiej

²² Krótka sprzedaż istnieje na GPW od 1999 r., jednak niedoskonałe uregulowania prawne hamowały jej rozwój.

²³ Szyszka A., *Efektywność giełdy papierów wartościowych w Warszawie na tle rynków dojrzałych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu 2003, s. 97.

²⁴ *Ibidem*.

²⁵ Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce*, PWN 2001, s. 49.

sprzedaży ani lewarowanego zakupu akcji ze względu na brak możliwości przeprowadzenia pierwszej ze wspomnianych transakcji i duże zróżnicowanie warunków przeprowadzenia drugiej z nich. Transakcje odbywały się następnie podczas sesji po wygenerowaniu sygnału kupna sprzedaży. Wynikało to ze specyfiki systemu jednolitego notowań. Analizowano 3 warianty prowizji:

- Zero
- 0,3% inwestorzy instytucjonalni
- 0,7% inwestorzy indywidualni

W symulacjach parametry poszczególnych narzędzi analizy technicznej zostały przyjęte na poziomie maksymalizującym stopy zysku w badanym okresie. W rzeczywistości wyniki z pewnością byłyby gorsze, ponieważ stabilność parametrów na pewno nie jest doskonała, więc ich wybór na podstawie historycznych danych nie jest optymalny z perspektywy analizy *ex ante*.

Badanie metody średnich ruchomych

Średnie ruchome są obiektywnym i prostym w użyciu narzędziem analizy technicznej. W badaniu użyto następujących średnich²⁶:

- Prosta średnia krocząca (SMA – Simple Moving Average), dana wzorem²⁷:

$$MA_t = \frac{1}{n} \sum_{i=t-n+1}^t x_i, \text{ gdzie } x - \text{cena zamknięcia z okresu; } t, n - \text{liczba okresów.}$$

- Prosta średnia krocząca z filtrem – jest to SMA, która posiada dodatkowe kryteria zwarcia transakcji, np. filtr czasowy (liczba jednostek czasu, które muszą upłynąć przed transakcją), filtr procentowy (zakres wahań, w obrębie którego nie dokonuje się transakcji).
- Wykładnicza średnia ruchoma (EMA – Exponential Moving Average), która nadaje większą wagę najbardziej aktualnym cenom i dana jest wzorem: $EMA_t = \alpha x_t + (1 - \alpha)EMA_{t-1}$, gdzie x – cena zamknięcia z okresu t ; EMA_{t-1} – wartość średniej wykładniczej w poprzednim okresie, a parametr $\alpha < 1$.
- Adaptacyjna średnia ruchoma (AMA – Adaptive Moving Average), jest zbudowana z dwóch średnich wykładniczych, wyliczana jest przy pomocy wzoru: $AMA_t = EMA_t(n \times EMA_t - (n - 1) \times EMA_{t-1})$, gdzie EMA_t jest średnią wykładniczą; EMA_{t-1} – wartością średniej wykładniczej w poprzednim okresie, parametr $n < 1$.

Sygnały kupna i sprzedaży generowane są poprzez wzajemne przecinanie się linii średniej ruchomej oraz linii notowań kursu akcji. Do podanych powyżej średnich zostały dobrane parametry optymalizujące stopę zysku z poszczególnych strategii przy pomocy wielokrotnej symulacji wyników. Następnie wyniki porównano z prostą strategią „kup i trzymaj”.

Średnie miesięczne stopy zysku dla strategii opartych na metodach analizy technicznej, oprócz wykładniczej średniej ruchomej są wyższe w porównaniu do prostej strategii „kup i trzymaj”. Najlepsze wyniki przyniosła średnia z filtrami, co można tłumaczyć odrzucaniem większej części transakcji, a więc obniżką kosztów transakcyjnych²⁸. Najwyższe ryzyko występowało w strategii „kup i trzymaj”, ale wynikać to może z faktu, że w tej strategii nie było instrumentów dłużnych w portfelu inwestycyjnym²⁹. Choć frakcja spółek, w których zanotowano poprawę miesięcznej sto-

²⁶ Nowe zastosowanie średnich ruchomych, http://bossa.pl/index.jsp?layout=2&page=0&news_cat_id=207.

²⁷ Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *op. cit.*, s. 52.

²⁸ *Ibidem*, s. 56.

²⁹ Buczek S., *op. cit.*, s. 103.

py zysku w każdej metodzie wynosi ok. 70%, to jednak tylko jedna poprawa jest istotna statystycznie. Wynika stąd wniosek, że w dłuższym okresie strategii oparte na średnich ruchomych nie są w stanie gwarantować osiągania ponadnormatywnych zysków, więc hipoteza o efektywności w słabej formie polskiego rynku kapitałowego nie może być odrzucona.

Badanie strategii opartej na oscylatorach

Oscylatory są pomocnym narzędziem do oceny ruchów cen, szczególnie w okresie trendu bocznego oraz końcówce istotnych ruchów cen. Analiza wskazań oscylatora musi być zawsze przeprowadzona w korespondencji do panującego trendu³⁰. Sygnały kupna/sprzedaży powstają, gdy oscylator znajdzie się w obszarze wyprzedania/wykupienia. Oscylatory jako wskaźniki bardzo często nie sprawdzają się na początku istotnych ruchów cen.

W badaniu wzięto pod uwagę następujące oscylatory:

- **Oscylator cenowy** (Price Oscillator – PO) – prosty wskaźnik wyznaczający różnicę między dwiema średnimi kroczącymi. PO generuje sygnał kupna/sprzedaży, gdy krótsza średnia krocząca przecina od dołu/góry dłuższą średnią krocząca; wtedy wartość oscylatora jest większa/mniejsza od zera.
- **MACD** (Moving Average Convergence/Divergence) – zbieżność/rozbieżność średnich ruchomych. Oscylator składa się z 3 średnich wykładniczych. Do generowania sygnału kupna/sprzedaży używany jest moment przecięcia różnicy pomiędzy średnimi wykładniczymi (przeważnie 12- i 26-dniową) oraz linia sygnału (zwykle 9-okresowa średnia wykładnicza linii MACD)³¹. Oscylator jest także używany do prognozowania zmiany trendu na bazie dywergencji między oscylatorem a ceną akcji.
- **Momentum** – oscylator, który wskazuje wykupienie i wyprzedanie rynku. Liczony jest na bazie różnicy pomiędzy ostatnią ceną akcji a ceną sprzed danej liczby dni (przeważnie 10 dni)³². Wartość wskaźnika informuje nas także o dynamice rynku, a na bazie średniej kroczącej ze wskaźnika można utworzyć linię sygnału, która wskazuje tendencje na rynku (spadkową lub wzrostową)³³.
- **ROC** (Rate of Change) – bada tempo zmian, kalkulowany jest jako stosunek ostatniej ceny zamknięcia do ceny sprzed danej liczby dni³⁴. Wskaźnik przydatny w trakcie dynamicznych wzrostów i spadków. Spadek wskaźnika oznacza spadek dynamiki zmian cen. Oscylator informuje o wykupieniu/wyprzedaniu rynku.
- **Wstęgi Bollingera** – metoda analizy kanałów, w której wstęgi są oddalone od średniej ruchomej (przeważnie 20-dniowej) o dwa odchylenia standardowe³⁵. Dwa odchylenia standardowe wskazują, że 95% danych cenowych znajdzie się w przedziale wyznaczonym przez wstęgi. Gdy cena dochodzi do górnej/dolnej granicy, rynek jest wykupiony/wyprzedany. Większe oddalenie wstęg od siebie może być sygnałem końca trendu³⁶.

³⁰ Murphy J., *Analiza techniczna rynków finansowych*, WIG PRESS 1999, s. 198.

³¹ *Ibidem*, s. 221.

³² *Ibidem*, s. 434.

³³ Buczek S., *op. cit.*, s. 104.

³⁴ Murphy J., *op. cit.*, s. 202.

³⁵ *Ibidem*, s. 183.

³⁶ Czekał J., Woś M., Żarnowski J., *op. cit.*, s. 61.

- **Kolejne wzrosty/spadki** (CCL – Consecutive Closes) – metoda polega na generowaniu sygnałów kupna/sprzedaży na bazie analizy kilku następujących notowań. Sygnałem kupna jest wzrost cen przez daną liczbę kolejnych sesji, a sygnałem sprzedaży spadek kursów. Parametrem tej metody jest ilość kolejnych wzrostów/spadków cen³⁷.
- **Indeks kanałowy** (Commodity Channel Index) – wskazuje odległość, na którą oddaliła się cena od średniej kroczącej. Przekroczenie pewnej odległości informuje o zmianie trendu i jest sygnałem transakcyjnym³⁸.
- **Siła względna i wskaźnik siły względnej** (RS – Relative Strenght i RSI – Relative Strength Index) – wskaźnik RS obliczany jest na podstawie wzoru:

Równanie 2

$$RS = \frac{\text{średni wzrost cen w okresie k dni}}{\text{średni spadek cen w okresie k dni}}$$

Przeważnie używa się parametru $k = 14$ dni³⁹. Wskaźnik RS jest nieznormalizowany, więc do generowania sygnałów kupna i sprzedaży używa się średniej ruchomej wskaźnika. Gdy linia wskaźnika przecina średnią od dołu generowany jest sygnał kupna.

RSI jest kalkulowany na bazie wzoru:

Równanie 3

$$RSI = 100 - \frac{100}{1 + RS}$$

Wartości osiągnięte przez RSI interpretuje się w następujący sposób⁴⁰:

- $RSI > 70$ – pojawia się sygnał sprzedaży, wykupienie rynku (podczas hossy używa się 80 jako wartości progowej), przy wartości bliskiej 100 odwrócenie trendu jest bardzo prawdopodobne.
- $RSI < 30$ – generowany jest sygnał kupna, wyprzedanie rynku (podczas bessy używa się 20 jako wartości progowej), przy wartości bliskiej 0 odwrócenie trendu w zwykłowy jest bardzo prawdopodobne.

Możemy zaobserwować, że miesięczne stopy zysku dla strategii opartych na oscylatorach są wyższe w porównaniu do prostej strategii „kup i trzymaj”. Ok. 75% testowanych walorów odnotowało wyższe stopy zysku dla strategii opartych na analizie technicznej. Jednak podobnie, jak w przypadku średnich ruchomych, tylko dla niewielkiej liczby spółek są to wyniki statystycznie istotne. Wnioski są analogiczne do przypadku średnich kroczących. Ponadnormatywne stopy zysku ze strategii opartych na analizie technicznej są przypadkowe, co nie pozwala na odrzucenie hipotezy o słabej efektywności rynku kapitałowego w Polsce. Strategie bazujące na analizie technicznej pozwalają na zmniejszenie ryzyka, ale wynika to w dużym stopniu z obecności instrumentów dłużnych w tych strategiach.

Autorzy badania testowali także, czy liczba zawieranych transakcji jest związana z miesięcznymi stopami zysku. Współczynnik korelacji pomiędzy liczbą transakcji a miesięcznymi stopami zysku wyniósł -0,48, ale okazał się nieistotny statystycznie⁴¹.

³⁷ *Ibidem*, s. 61.

³⁸ Buczek S., *op. cit.*, s. 104.

³⁹ Murphy J., *op. cit.*, s. 211.

⁴⁰ *Ibidem*.

⁴¹ Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *op. cit.*, s. 65.

Testy modelu błędzenia losowego

Oprócz weryfikacji zyskowności strategii opartych na analizie technicznej, do testowania słabej formy efektywności rynku kapitałowego używa się testów badających losowości zmian cen⁴². Założenie błędzenia losowego jest założeniem silniejszym w porównaniu do hipotezy słabej efektywności rynków finansowych. Oznacza to, że niespełnienie założenia o błędzeniu losowym nie implikuje braku efektywności.

Badanie ilorazu wariancji

Badanie ilorazu wariancji korzysta z właściwości procesu błędzenia losowego polegającej na stałym wzroście wariancji. Badaną hipotezą zerową jest nieodróżnialność ilorazów wariancji od jedności. Analizę przeprowadzono dla 32 spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie oraz indeksu WIG od września 1994 r. do września 2000 r. Autorzy badania (J.Czekaj, M. Woś, J. Żarnowski) obliczyli ilorazy wariancji dla okresów wynoszących od 2 do 240.

Iloraz wariancji drugiego rzędu okazał się istotny dla 20/32 spółek, ale jak zauważają autorzy – nie był on istotny dla portfela o równych wagach złożonego z tych spółek. Ponadto w modelu użytym w badaniu nie zostały wzięte pod uwagę prowizje maklerskie od transakcji. Autorzy zauważają, że sprawdzając nawet przypadek najbardziej przewidywalnej spółki, przy założeniu maksymalnej aprecjacji kursu, odnotowana bezprowizyjna stopa ponadnormatywnego zysku 0,14% jest mniejsza niż najniższe prowizje na GPW i w rzeczywistości oznacza to stratę⁴³. Wykorzystanie nielosowych przypadków jest zatem nieopłacalne. Można przyjąć, że Giełda Papierów Wartościowych jest efektywna w słabej formie.

Test serii

Seria definiowana jest na rynku kapitałowym jako nieprzerwany ciąg zmian cen akcji tego samego znaku⁴⁴. Przy modelowaniu ruchów cen akcji przyjmuje się występowanie dwóch rodzajów serii: dodatnich i niedodatnich⁴⁵. Test statystyczny używany w tej metodzie porównuje otrzymane frakcje z serii z rozkładem, który byłby zgodny z teorią błędzenia losowego. W tym celu w badaniu przeprowadzonym przez Czekaję, Wosię i Żarnowskiego (2001) porównano oczekiwaną łączną liczbę serii jednego typu z faktycznie występującą.

W badaniu zakłada się, że jeżeli poziom istotności różnicy faktycznej i oczekiwanej liczby serii z szacowanej statystyki jest mniejszy niż 5%, to różnica faktycznie zaobserwowanej i oczekiwanej liczby serii jest statystycznie nieistotna. Wyniki badania pokazują, że faktyczna liczba serii była mniejsza od oczekiwanej. Najwięcej odstępstw od modelu błędzenia losowego wystąpiło w przypadku wzrostów. (ok. 59% próby)⁴⁶. Może to wynikać z faktu braku ujęcia trendów w modelu błędzenia losowego. W badanej próbie średnia roczna stopa zysku była dodatnia i wyniosła 10,3%. Trend wzrostowy może więc tłumaczyć odstępstwa od przyjętych założeń w modelu oraz większą liczbę serii dodatnich niż ujemnych. W celu zniwelowania efektu systematycznego wzrostu cen akcji wymagane jest użycie modelu błędzenia losowego z dryftem.

⁴² Buczek S., *op. cit.*, s. 106.

⁴³ Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *op. cit.*, s. 70.

⁴⁴ *Ibidem*, s. 108.

⁴⁵ *Ibidem*.

⁴⁶ *Ibidem*, s. 74.

Po wprowadzeniu zmian poziom istotności różnic przyjmuje podobne wartości dla wzrostów i spadków, podobnie jak liczba serii dodatnich i ujemnych⁴⁷. Test serii nie pozwala więc na odrzucenie hipotezy błędzenia losowego, a więc także hipotezy o słabej efektywności polskiego rynku kapitałowego.

Test obecności pierwiastków jednostkowych

Proces opisujący zachowanie się cen akcji może zostać przedstawiony na bazie równania:

Równanie 4

$$p_t = p_{t-1} + \varepsilon_t$$

gdzie p_t jest ceną akcji w czasie t , natomiast ε_t elementem losowym (o wariancji σ^2 i średniej μ). Gdy założy się, że $p_0 = 0$, to $p_t = \sum \varepsilon_t$, jest procesem niestacjonarnym, a stacjonarne są pierwsze różnice wspomnianego procesu, czyli jest to proces zintegrowany stopnia pierwszego. Do testowania niestacjonarności procesu stochastycznego używa się testu Dickeya-Fullera, zmodyfikowanego testu Dickeya Fullera (Augmented Dickey-Fuller) i testu Philipisa-Persona (por. J. Czekaj, M. Woś, J. Żarnowski, *Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce*, s. 82). J. Czekaj, M. Woś i J. Żarnowski (2001) przeprowadzili wszystkie trzy testy (DF, ADF, PP) dla dziennych wartości indeksu WIG w okresie 09. 1994 – 09. 2000. testy żaden test nie odrzucił hipotezy błędzenia losowego, polski rynek kapitałowy wydaje się spełniać słabą formę efektywności informacyjnej⁴⁸.

Autorzy wspomnianego badania przeprowadzili także analizę dla 32 spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Podobnie, jak dla indeksu WIG, dokonano selekcji najlepszego procesu (okazał się nim proces przyrostowy⁴⁹, a nie trendostacjonarny⁵⁰), więc w dalszej analizie użyto także w tym przypadku modeli błędzenia losowego z dryftem i bez dryftu. Wczterech spółkach możliwe było odrzucenie hipotezy o błędzeniu losowym. Zmiany cen akcji w pozostałych spółkach zachowywały się zgodnie z modelem błędzenia losowego, co daje silne argumenty na poparcie tezy o występowaniu słabej formy efektywności rynku kapitałowego w Polsce.

Test teorii chaosu

Teoria chaosu opiera się na nieliniowych modelach dynamiki, które miały zastosowanie w meteorologii i fizyce. Charakteryzują się brakiem stabilizacji oraz cyklami o zmiennej długości. W praktycznych analizach z zastosowaniem teorii chaosu używa się modeli upraszczających analizę szeregów czasowych, m.in. wykładnik Hursta⁵¹. J. Czekaj, M. Woś i J. Żarnowski (2001) oszacowali współczynniki Hursta dla indeksu WIG 20 (01. 1997 – 10. 2000), MIDWIG (09. 1998 – 10. 2000). Wartość wykładnika Hursta obliczono dla stóp zysku o okresie 5, 10, 15, 20, 30 i 45 minut. Odrzucenie hipotezy błędzenia losowego możliwe jest jedynie w przypadku pięciominutowych stóp zysku. Po obliczaniu stóp zysku skorygowanych o współczynnik autokorelacji rzędu pierwszego, nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy rynków efektywnych⁵².

Testowanie pól silnej formy efektywności polskiego rynku kapitałowego

⁴⁷ Buczek S., *op.cit.*, s. 108.

⁴⁸ Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *op. cit.*, s. 84.

⁴⁹ Proces przyrostostacjonarny – szereg, którego przyrosty są stacjonarne (trend stochastyczny).

⁵⁰ Proces trendostacjonarny – szereg odchyleń jego wartości od trendu jest szeregiem stacjonarnym.

⁵¹ Wykładnik Hursta – pierwszy raz zaproponowany w badaniach hydrologicznych przez Harolda Hursta, służy do miary tendencji szeregu czasowego do powrotu do średniej lub skupiania się w jakimś kierunku.

⁵² Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *op. cit.*, s. 97.

Badanie wpływu ogłoszeń kwartalnych raportów finansowych na kursy akcji notowanych na GPW

W Polsce pionierem badań Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie jest A. Szyszko. Pierwsze badanie dotyczyło zdarzeń związanych z nieoczekiwaną zmianą kwartalnych wyników finansowych spółek. Jeżeli hipoteza informacyjnej efektywności GPW jest prawdziwa, inwestorzy powinni szybko reagować na zaskakujące informacje ze spółek, które zostaną odzwierciedlone w cenie akcji. W tym badaniu został wykorzystany model G. Fostera, C. Olsena i T. Shevlina z 1984 r.⁵³ A. Szyszka analizował grupę 22 spółek z długą historią notowań na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie, publikujących wyniki co najmniej od I kwartału 1992r. Próba po oczyszczeniu z przypadków odstających składała się z ok. 300 obserwacji za okres 1997 – 2000⁵⁴. Rynkową stopą odniesienia był indeks WIG dla akcji z rynków podstawowego i WIRR dla walorów notowanych na rynku równoległym. Obserwacje zostały podzielone na 3 grupy:

- 1) wyniki zaskakująco dobre w porównaniu do oczekiwań, wyniki podobne do oczekiwanych,
- 2) wyniki kwartalne negatywnie odbiegające od oczekiwań.

Grupa trzecia została dodatkowo podzielona na podgrupy w zależności od stopnia odchylenia od wartości oczekiwanej. Odchylenia estymowano na bazie prognozy zdefiniowanej podobnie jak u Fostera równaniem:

Równanie 5

$$E(Q_{j,t}) = Q_{j,t-4} + \varphi_i(Q_{j,t-1} - Q_{j,t-5}) + \delta_j,$$

gdzie $E(Q_{j,t})$ – wartość oczekiwana zysku na jedną akcję; $Q_{j,t}$ jest wypracowanym w danym kwartale zyskiem na jedną akcję (EPS); parametry φ_i i δ_j estymowane są na bazie danych za 20 ostatnich kwartałów (od $t=-21$ do $t=-1$).

Większość reakcji dostosowawczych występowała bardzo wcześnie, na długo przed ogłoszeniem niespodziewanych wyników kwartalnych. Wynika to z dyskontowania przez inwestorów informacji wpływających ze spółki.

⁵³ Szyszka A., Wpływ ogłoszeń kwartalnych raportów finansowych na kursy akcji notowanych na GPW, http://www.paba.org.pl/publikacje/wyniki_kwartalne.pdf.

⁵⁴ *Ibidem*.

STUDENCKI PRZEGLĄD EKONOMICZNO-SPOŁECZNY

Tabela 2. Przeciętna skumulowana anormalna stopa zysku (ACAR) dla ogłoszeń wyników kwartalnych w latach 1997 – 2000 w wybranych podokresach obserwacji, w podziale na podgrupy

| Okres obserwacji | Grupa Ia | Grupa Ib | Grupa II | Grupa IIIb | Grupa IIIa |
|---|----------|----------|----------|--------------|---------------|
| od sesji -60 do sesji +1 | 7.9% | 5.2% 0. | 0% | -7.5% | 16.0% |
| od sesji 0 do sesji +1 | 1.2% 0. | 6% 0. | 3% | -0.3% | -1.3% |
| od sesji +2 do sesji +10 | -0.4% 1. | 0% | 0.9% -0 | 7% | -1.8% |
| od sesji +2 do sesji +20 | 2.2% 1. | 0% 1. | 0% | -0.7% | -4.1% |
| od sesji +2 do sesji +60 | 1.0% 1. | 3% | -0.4% | -2.0% | -12.5% |
| Weryfikacja statystycznej istotności: Czcionka wytłuszczona oznacza, że wynik jest mniejszy (dla $ACAR < 0$) lub większy (dla $ACAR > 0$) od 97,5% przypadków dystrybucji | | | | | |

Źródło: A. Szyszka, *Wpływ ogłoszeń kwartalnych raportów finansowych na kursy akcji notowanych na GPW*, http://www.paba.org.pl/publikacje/wyniki_kwartalne.pdf.

Wyniki zdają się potwierdzać występowanie pól silnej formy efektywności informacyjnej na polskim rynku kapitałowym. Pewnym odstępstwem są wyniki z grupy IIIa, gdzie po okresie dostosowawczym i samym zdarzeniu trend spadkowy jest kontynuowany. Inwestorzy więc mogli po upublicznieniu słabych wyników sprzedać akcję minimalizując stratę. Na polskim rynku kapitałowym nie było możliwości zawierania transakcji krótkiej sprzedaży, więc osiągnięcie ponadnormatywnych zysków było niemożliwe. Jednak samo istnienie anomalii nie pozwala jednoznacznie odrzucić hipotezy o efektywności Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie w pól silnej formie.

Jak zauważa Buczek⁵⁵, przyczyną kontynuacji negatywnego trendu może być fakt podawania gorszych wyników przez spółki w kilku następujących po sobie kwartałach. Twierdzi, że niestandardowe ujemne stopy zysku w takim przypadku nie byłyby niezgodne z teorią efektywnego rynku, ale wynikałyby z dyskontowania przez inwestorów kolejnych słabych raportów. Podobne testy w następnych latach nie zostały przeprowadzone z powodu dużej zmienności koniunktury w Polsce. Duże wahania wyników finansowych spółek nie pozwalają na użycie modelu G. Fostera, C. Olsena, T. Shevlina zaproponowanego przez Szyszkę, ponieważ zakłada on stabilność warunków gospodarczych.

Badanie wpływu korekt prognoz finansowych na kursy akcji notowanych na GPW

Spółki giełdowe, które zdecydują się na publikację prognoz są zobowiązane do ich weryfikacji, gdyby okazało się, że rzeczywiste wyniki mogłyby w znacznym stopniu odbiegać od prognozowanych. Jeżeli hipoteza o efektywności rynku kapitałowego jest prawdziwa, dostosowania cenowe powinny nastąpić najpóźniej do chwili publikacji korekt prognoz wyników finansowych. Badanie opierało się na 70 przypadkach zdarzeń z lat 1997 – 2000⁵⁶. Zdarzenia spełniały następujące kryteria:

⁵⁵ Buczek S., *op. cit.*, s. 124.

⁵⁶ Szyszka A., *op. cit.*, s. 133.

STUDENCKI PRZEGLĄD EKONOMICZNO-SPOŁECZNY

- 1) Akcje spółki notowane były na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie przez 180 przed oraz przez 60 sesji po ogłoszeniu korekty prognoz finansowych.
- 2) W okresie obserwacji (121-sesyjnym) nie wystąpiły inne spektakularne zdarzenia (np. fuzje, przejęcia, wezwanie do sprzedaży, splity), które mogłyby istotnie wpłynąć na wycenę akcji.

Badana grupa została podzielona na 3 podgrupy:

1. podwyższenie prognozy planowanego zysku netto o co najmniej 10% (grupa I);
2. podtrzymanie prognozy lub zmianie nie przekraczające +/-10% (grupa II);
3. obniżenie prognozy planowanego zysku netto o minimum 10% (grupa III);

Wyniki analizy wyników okresu przedogłoszeniowego są spójne z hipotezą efektywnych rynków kapitałowych. Średnia skumulowana niestandardowa stopa zysku rosła dla grupy I oraz spadała dla grupy II. Dostosowania cenowe w grupie I są znacznie silniejsze niż w grupie III – może to wynikać z faktu, że rynek w mniejszym stopniu spodziewał się rewizji prognoz w górę.

W okresie zdarzenia należałoby się spodziewać istotnych dostosowań cenowych w sesji dnia ogłoszenia i sesji dnia następnego, jeżeli rynek jest informacyjnie efektywny. Te przypuszczenia zostają wsparte analizą wyników, gdyż skalkulowane niestandardowe stopy zysku różnią się istotnie od zera oraz mają znak, który jest zgodny z rodzajem ogłoszenia (dodatni dla grupy I oraz ujemny dla grupy II).

Analiza okresu poogłoszeniowego dostarcza argumentów przeciw hipotezie efektywności Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie. Niestandardowe stopy zysku w grupie I oraz grupie III narastają przez kilka kolejnych sesji po zdarzeniu. A.Szyszko (2003) stara się wyjaśnić zaistniałą anomalię niestandardowymi przypadkami w próbie, które odbiegają znacznie od średniej. W 71 obserwacjach znalazły się 3 przypadki, gdy spółka po rewizji prognozy dokonywała ponownej weryfikacji. Jeżeli te przypadki zostaną usunięte z próby, to można nadal zauważyć kontynuację trendów po dniu ogłoszenia, jednak wyniki nie są już statystycznie różne od zera. Mimo to niestandardowe stopy zysku występujące w ciągu kilku dni po dniu ogłoszenia stanowią anomalię i mogą oznaczać opóźnioną reakcję inwestorów na korektę planów finansowych. Jednak aby anomalia wskazywała na nieefektywność rynku kapitałowego – musi być opłacalna ekonomicznie. Z racji braku możliwości krótkiej sprzedaży na Giełdzie Papierów Wartościowych w tym okresie, A.Szyszka zbadał opłacalność strategii kupna walorów spółek, które podwyższyły prognozę wyników o minimum 10% w sesji po ogłoszeniu zmiany prognozy i sprzedaży 3 dni później. Taka strategia dostarczyłaby zysków pokrywających opłaty brokerskie inwestorów indywidualnych i w przypadku inwestorów instytucjonalnych mogłaby przynieść zysk netto⁵⁷.

Badanie wpływu publicznych wezwań do sprzedaży akcji na kursy spółek notowanych na GPW⁵⁸

Wezwania do sprzedaży akcji mają fundamentalne znaczenie dla wyceny spółki na rynku. Przeważnie firma wzywająca do sprzedaży akcji oferuje premię powyżej obecnej ceny akcji. Jeżeli rynek kapitałowy jest efektywny, wszystkie dostosowania cenowe nastąpią przed dniem ogłoszenia wezwania lub w jego trakcie. Po dacie zdarzenia nie powinny występować niestandardowe stopy zysku.

Badanie A. Szyszki (2003) opiera się na przypadkach wezwań do sprzedaży akcji z lata 1997 – 2000, które spełniały następujące warunki:

⁵⁷ Szyszka A., *op.cit.*, s. 137.

⁵⁸ *Ibidem*.

- 1) spółka, której walory byłyby przedmiotem wezwania, była notowana na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie przez minimum 270 sesji przed i 10 sesji po dniu zdarzenia;
- 2) wezwanie nie doprowadziło do wycofania spółki z obrotu na rynku;

Uzyskane wyniki potwierdzały informacyjną efektywność rynku kapitałowego w Polsce. Niestandardowe stopy zysku rosły w okresie 30 dni poprzedzających dzień ogłoszenia wezwania. W samym dniu zdarzenia i w następnej sesji trend był kontynuowany. Później możemy zaobserwować negatywne niestandardowe stopy zysku, są to jednak wartości nieistotne statystycznie.

Ponadto A. Szyszka porównał niestandardowe stopy zysku uzyskane na rynku polskim z odnotowanymi na rynku amerykańskim. Okazało się, że premie oferowane polskim inwestorom są niższe w stosunku do premii na rynku w Stanach Zjednoczonych oraz niestandardowe stopy zysku w dniu ogłoszenia wezwania w Polsce stanowią tylko o 25% skumulowanej niestandardowej stopy zysku, podczas gdy na rynku amerykańskim stanowią ponad 50%.

Wyjaśnieniem ostatniego fenomenu może być przeciek informacji poufnych, tzw. „insider trading”⁵⁹ oraz inne regulacje na obydwu porównywanych rynkach (np. wymóg zgody na przekroczenie danego progu procentowego w akcjonariacie w Polsce).

Testowanie silnej formy efektywności polskiego rynku kapitałowego

Weryfikacja silnej formy efektywności informacyjnej rynków kapitałowych polega na pośredniej ocenie strategii inwestycyjnych opartych na informacji poufnej. Badania polegają na testowaniu wyników inwestycyjnych osiąganych przez inwestorów podejrzewanych o dostęp do informacji niejawniej.

Badanie ponadprzeciętnych stóp zysku z funduszy inwestycyjnych

Badanie przeprowadził S. Buczek⁶⁰ na 12 polskich funduszach inwestycyjnych otwartych akcji działających w okresie 2001 – 2004 oraz 6 funduszy, które powstały po 1 stycznia 2001 r. Za benchmark przyjęty został WIG, a stopa wolna od ryzyka została zdefiniowana przez indeks AMC 0,5 (rentowność bonów skarbowych o przeciętnym terminie do wykupu pół roku). Autor badania dla każdego funduszy skalkulował wskaźnik:

- Sharpe’a: $S_j = \frac{r_j - r_f}{s_j}$, gdzie r_j – st. zysku z funduszu „j”; r_f – st. wolna od ryzyka; s_j – odchylenie standardowe dla st. zysku z funduszu „j”.
- Alfa Sharpe’a: $AS_j = r_j - r_f - \frac{r_m - r_f}{s_m} s_j$, gdzie r_j – st. zysku z funduszu „j”; r_f – st. wolna od ryzyka; r_m – st. zysku z benchmarku, s_m – odchylenie standardowe dla st. zysku z benchmarku.
- Treynora: $T_j = \frac{r_j - r_f}{\beta_j}$, gdzie r_j – st. zysku z funduszu „j”; r_f – st. wolna od ryzyka; β_j – współczynnik beta dla funduszu „j”.
- Alfa Jansena: $AJ_j = r_j - r_f - \beta_j [r_m - r_f]$, gdzie r_j – st. zysku z funduszu „j”; r_f – st. wolna od ryzyka; β_j – współczynnik beta dla funduszu „j”; r_m – st. zysku z benchmarku.

⁵⁹ Insider trading – korzystanie w decyzjach inwestycyjnych z informacji poufnych, nie dostępnych publicznie, które są istotne z punktu widzenia inwestora; w wielu krajach zakazane.

⁶⁰ Buczek S., *op. cit.*, s. 168.

W badanym okresie stopa zysku z funduszy inwestycyjnych w 11 przypadkach na 12 była wyższa od benchmarku. Wskaźnik Alfa Sharpe'a przyjmował wartość dodatnią dla 8 przypadków na 12, podobnie jak Alfa Jansena. Następnie autor badania przeanalizował wyniki funduszy w poszczególnych latach. Okazało się, że hipotezę stwierdzającą stabilność pozycji funduszu w poszczególnym rankingu rocznym trzeba odrzucić⁶¹. Niestabilność może wynikać z napływu nowego kapitału do funduszy odnoszących sukcesy, który nie jest inwestowany w tak efektywny sposób jak poprzednio (szybki przyrost aktywów w krótkim czasie pozwala na inwestycje jedynie w płynne walory, inwestycje w spółki o mniejszej kapitalizacji stają się ograniczone). Ponadto zmiana na stanowisku zarządzających danego funduszu może stanowić o zmianie efektywności inwestycji w aktywa.

Badanie analogiczne do S. Buczka przeprowadzili J. Czekaj, M. Woś i J. Żarnowski⁶² (2001) dla próby polskich funduszy powierniczych posiadających zdywersyfikowane portfele z udziałem akcji i działających co najmniej od 18. 12. 1998 r. Dla danej próby obliczono wskaźniki: Sharpe'a, Alfa Sharpe'a, Treynora, Alfa Jansena. Zbadano także statystyczną istotność otrzymanych wyników⁶³. Z badania wynika, że ponadnormatywna stopa zysku mierzona zarówno Alfą Jansena oraz innymi miarami wskaźnikowymi nie różni się statystycznie od zera (choć dla większości funduszy była dodatnia). Autorzy stwierdzają, że nie można przypisać polskim funduszom inwestycyjnym wyższości nad strategią pasywną⁶⁴. Jeśli więc profesjonalni zarządzający funduszami, którym przypisuje się dostęp do informacji poufnej nie osiągają lepszych wyników niż ogół inwestorów, to polski rynek kapitałowy można uznać za efektywny w sensie silnym. Jest to jednak dość kontrowersyjny wniosek, ponieważ samo założenie o dostępie do informacji niejawnych przez zarządzających jest kwestionowane w literaturze (por. S. Buczek, *Efektywność informacyjna rynków akcji : teoria a rzeczywistość*, s. 159-165).

Podsumowanie

Polski rynek kapitałowy powstały w roku 1991 został zbadany w wielu pracach odnośnie słabej i półsilnej formy efektywności. Jedynie w okresie przed 1994 można z dużą dozą prawdopodobieństwa stawiać hipotezę o nieefektywności rynku kapitałowego w Polsce.

1) Słaba forma efektywności informacyjne GPW

W pracy Czekaja, Wosia i Żarnowskiego (2001) została zbadana w szerokim zakresie słaba forma efektywności informacyjnej GPW. Autorzy, choć zauważyli kilka anomalii, to po ich szczegółowej analizie doszli do wniosku, że nie są one z ekonomicznego punktu widzenia istotne. Wynika to z braku możliwości zastosowania w praktyce strategii gwarantujących osiągnięcie ponadnormatywnych zysków na bazie zauważonych anomalii.

2) Półsilna forma efektywności informacyjnej GPW

Badanie średniej formy informacyjnej efektywności polskiego rynku kapitałowego pozwoliło na wykrycie licznych anomalii. W pracach A. Szyszki (2003) udokumentowano możliwość osiągnięcia niestandardowych stóp zysku w przypadku ogłoszeń kwartalnych wyników finansowych oraz ogłoszeń o korekcie prognoz. Jednak obydwie anomalie były albo nie opłacalne, albo nie istniały prawne możliwości do osiągnięcia ponadnormatywnych stóp zysku (brak krótkiej sprzedaży).

3) Silna forma efektywności informacyjnej GPW

⁶¹ *Ibidem*, s. 173.

⁶² Czekaj J., Woś M., Żarnowski J., *op. cit.*, s. 134.

⁶³ *Ibidem*, s. 142.

⁶⁴ *Ibidem*, s. 143.

W przypadku silnej formy efektywności wyniki są niejednoznaczne. Ponadto metodologia testowania tej formy informacyjnej efektywności jest nieprecyzyjna i nie gwarantuje potwierdzenia stawianej hipotezy. Badania S. Buczka wskazywały na nieefektywność polskiego rynku kapitałowego. Nie były jednak spójne, ponieważ stabilność ponadnormatywnych zysków była niewielka. Sam autor badania podważał sens weryfikowania silnej formy. Badania Czekała, Wosia i Żarnowskiego zdawały się potwierdzać hipotezę o efektywności, jednak metodologia użyta do podparcia stawianej tezy budzi duże wątpliwości. Można więc przyjąć, że weryfikacja silnej formy efektywności polskiego rynku kapitałowego w praktyce jest niemożliwa.

Bibliografia:

- Buczek S., *Efektywność informacyjna rynków akcji: teoria a rzeczywistość*, Szkoła Główna Handlowa 2005,
- „CFA Program Curriculum” (Level 1, Volume 5), CFA Institute, Equity and Fixed Income, Pearson Custom Publishing 2009,
- Czekała J., Woś M., Żarnowski J., *Efektywność giełdowego rynku akcji w Polsce*, PWN 2001,
- Fama E. F., *Random Walks in Stock-Market Prices*, „Selected Papers”, nr 16. Chicago Graduate School of Business: University of Chicago 1965,
- Fama E. F., *Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work*, „Journal of Finance”, nr 25, 1970,
- S. J. Grossman, J. E. Stiglitz, *On the Impossibility of Informationally Efficient Markets*, „American Economic Review”, American Economic Association, nr 70 (3), czerwiec 1980,
- Jensen M. C., *Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency*, „Journal of Financial Economics”, nr 6 (2-3), 1978,
- Jensen M. C., *The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964*, „Journal of Finance”, nr 23, 1968,
- Kahneman D., Tversky A., *On the psychology of prediction*, „Psychological Review”, nr 80, 1973,
- Kahneman D., Tversky A., *Prospect theory: An analysis of decisions under risk*, „Econometrica”, nr 47, 1979,
- Malkiel B., *Efficient Market Hypothesis* [w:] *New Palgrave Dictionary of Money and Finance*, red. P. Newman, M. Milgate, J. Eatwell, Macmillan, London 1992,
- Murphy J., *Analiza techniczna rynków finansowych*, WIG PRESS 1999,
- Reilly F., Brown K., *Equity and fixe income*, „CFA Program Curriculum”,
- Simon H., *A Behavioral Model of Rational Choice*, „The Quarterly Journal of Economics”, 69 (1), luty 1955,
- Sławiński A., *Rynki Finansowe*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 2006,
- Szyszka, *Efektywność giełdy papierów wartościowych w Warszawie na tle rynków dojrzałych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu 2003.

Strony internetowe:

- Bossa, *Nowe zastosowanie średnich ruchomych*, http://bossa.pl/index.jsp?layout=2&page=0&news_cat_id=207,
- Szyszka A., *Wpływ ogłoszeń kwartalnych raportów finansowych na kursy akcji notowanych na GPW*, http://www.paba.org.pl/publikacje/wyniki_kwartalne.pdf.

Optimalizacja struktury sprzedaży w Zakładach Chemicznych „Police”

Tomasz Miklewicz*

Nadesłany 17 września 2010 r. Zaakceptowany 26 listopada 2010 r.

JEL: C61, L65, M11

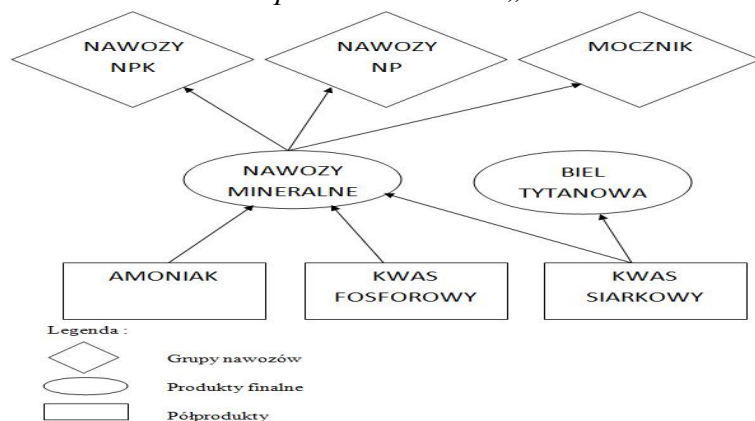
Wstęp

Niniejszy artykuł jest streszczeniem pracy licencjackiej napisanej w Zakładzie Wspomagania i Analizy Decyzji pod kierunkiem naukowym prof. dr hab. Tomasza Kuszewskiego. Praca jest przykładem zastosowania badań operacyjnych do wspomagania procesów decyzyjnych w firmie przemysłowej. Artykuł przybrał formę raportu decyzyjnego. Kolejno zostaną przedstawione następujące aspekty: opis organizacji, opis problemu decyzyjnego, struktura decyzyjna problemu, model matematyczny oraz wyniki analizy i wnioski.

1. Opis organizacji

Zakłady Chemiczne „Police” są jednym z czołowych producentów nawozów sztucznych w Polsce. Przedsiębiorstwo zlokalizowane jest kilkanaście kilometrów na północ od Szczecina w województwie Zachodniopomorskim. „Police” działają w branży chemicznej. Firmę wyróżnia unikatowa w Polsce instalacja bieli tytanowej, skala produkcji amoniaku, kwasów: fosforowego i siarkowego oraz pozycja w sektorze mineralnych nawozów wieloskładnikowych – firma produkuje 50 % wszystkich zużywanych w Polsce nawozów tej grupy. Przedsiębiorstwo dysponuje własnym portem morsko-rzeczny na Odrze (4. miejsce pod względem przeładunku w Polsce). Położenie „Police” jest atutem, ponieważ znacznie ułatwia import surowców oraz eksport produktów gotowych na rynki zagraniczne. Produkty firmy można podzielić na 3 grupy: nawozy mineralne, biel tytanową i chemikalia (kwas siarkowy, kwas fosforowy, amoniak). Sprzedaż nawozów stanowi około 90% przychodów spółki. Analiza zostanie ograniczona do tego obszaru działalności przedsiębiorstwa.

Schemat 1. Struktura produktowa ZCH „Police”



Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji z przedsiębiorstwa.

* Student IV roku MIESI SGH;
e-mail: tomasz.miklewicz@gmail.com

Zasadniczo nawozy mineralne wytwarzane w ZCH „Police” dzielą się na 3 grupy:

- nawozy wieloskładnikowe NPK (19 formuł),
- nawozy dwuskładnikowe NP (2 formuły)
- nawozy azotowe (mocznik)

Nawozy wieloskładnikowe NPK są mieszaniną 3 składników: azotu(N), fosforu(P) i potasu(K). Nawozy te dzięki zawartości więcej niż jednej substancji posiadają duże walory odżywcze (mikro i makroelementy), a co za tym idzie zapewniają odpowiednią ochronę i wzmocnienie roślin. Nawozy te działają długoterminowo, w związku z czym można je stosować raz na kilka lat.

Nawozy dwuskładnikowe NP składają się z dwóch minerałów: azotu i fosforu. Mają podobne działanie jak nawozy trójskładnikowe. Nawozy azotowe zawierają główny składnik pokarmowy roślin – azot. Jest on niezbędny do syntezy m.in. białek. Umieszcza się go zwykle w formie bezpośrednio przyswajalnej przez rośliny, rzadziej w formie przyswajalnej po przemianach zachodzących w glebie. Spośród wszystkich nawozów mineralnych, nawozy azotowe, mają największe znaczenie gospodarcze. Wpływają one w największym stopniu na plonowanie większości roślin. Efekt ich działania jest krótkoterminowy, dlatego należy je stosować rokrocznie. Około 50% produkcji spółki kierowane jest na eksport. Jest to ważne, ponieważ naraża przedsiębiorstwo na ryzyko kursu walutowego.

2. Opis problemu

Zarząd spółki stoi przed problemem decyzyjnym wyboru optymalnego z punktu widzenia maksymalizacji zysku planu produkcji i sprzedaży na rok 2010. Nie jest to zadanie trywialne, ponieważ firma posiada w swojej ofercie 22 różne formuły nawozowe, których ceny oraz koszty produkcji zmieniają się z kwartału na kwartał. Zarząd spółki musi uwzględnić z jednej strony czynniki rynkowe takie jak popyt rynkowy oraz ceny, a z drugiej czynniki wewnętrzne takie jak: ograniczenia mocy produkcyjnych produktów finalnych i półproduktów, pojemności magazynów oraz zdolności transportowe. Firma dysponuje prognozą popytu oraz cen zarówno produktów jak i surowców na poszczególne produkty na rok 2010. W oparciu o tę prognozę należy wyznaczyć portfel produktów maksymalizujący zysk firmy. Na koszty przedsiębiorstwa składają się koszty stałe oraz koszty zmienne. Założono, że koszty stałe pozostają na niezmiennym poziomie w horyzoncie planowania. Z analizy wykluczono możliwość podjęcia takich działań prowadzących do obniżenia kosztów stałych jak na przykład zmniejszenie zatrudnienia czy wyprzedaż majątku trwałego. Efektywność działania przedsiębiorstwa może zostać osiągnięta jedynie poprzez optymalizację struktury sprzedaży i odpowiednie planowanie produkcji.

Produkty wytwarzane przez „Police” to towary standardowe (tzw. commodities), czyli homogeniczne produkty masowe, sprzedawane są na konkurencyjnych rynkach. Jakość tego typu towarów jest ściśle określona i standardowa, a cena nie zależy od miejsca jego pochodzenia, lecz wyłącznie od popytu i podaży. Producenci towarów standardowych mają niewielkie możliwości redukcji kosztów i wzrostu przychodów. Wynika to z następujących czynników:

- Analizowana firma podobnie jak większość tego typu firm z branży przemysłowej posiada ograniczone moce produkcyjne. W sytuacji dobrej koniunktury, gdy popyt przewyższa podaż, przedsiębiorstwo jest mało elastyczne w zwiększaniu podaży, gdyż musiałoby dokupić moce produkcyjnych. Jest to niezwykle kosztowne i czasochłonne. Jedynym sposobem na zwiększenie produkcji w takim przypadku są: zwiększenie efektywności, eliminowanie strat w procesie produkcji, wprowadzenie pracy w trybie ciągłym itp.

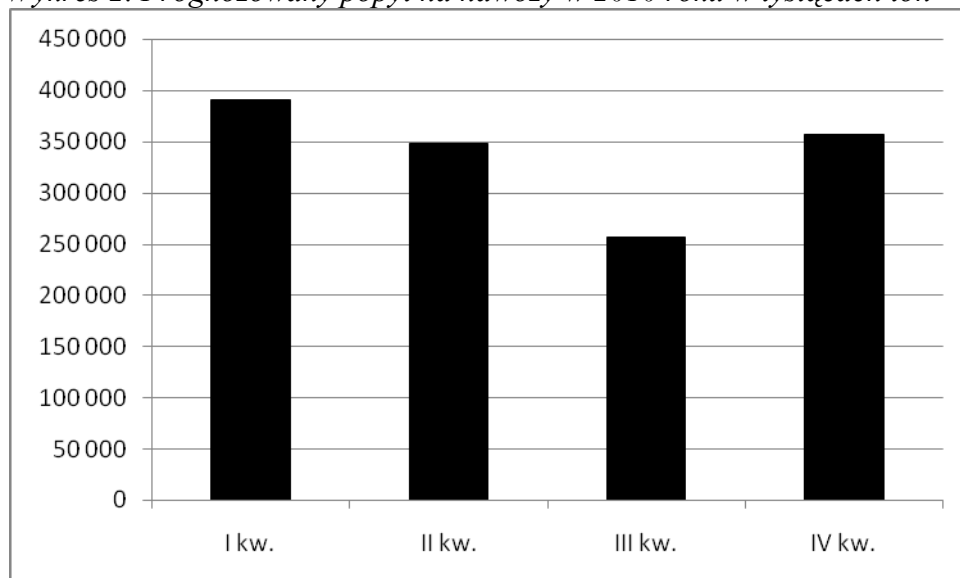
STUDENCKI PRZEGLĄD EKONOMICZNO-SPOŁECZNY

- Rynki towarów standardowych charakteryzują się przejrzystością, co oznacza, że łatwo porównać jakość i ceny. W praktyce oznacza to, że jednostronne podniesienie cen przez jednego z producentów jest niezwykle ryzykowne, ponieważ może on nie znaleźć nabywców na swoje towary. Odbiorcy nie zaakceptują cen wyższych niż rynkowe i szybko zmieniają dostawcę. Wynika z tego, że podniesienie cen nie jest dobrą drogą do zwiększenia przychodów. Z kolei obniżenie cen może spowodować wzrost popytu, jednak należy pamiętać, że producenci towarów standardowych działają zazwyczaj przy niskich marżach.
- Koszty stałe znajdują się pod ścisłą kontrolą. Aktualnie ZCH „Police” wdrażają program restrukturyzacyjny. Jego celem jest zmniejszenie kosztów stałych, co pozwoli na długoterminowe poprawienie wyników finansowych. Jest to jednak plan jednorazowy – nie można obniżyć kosztów stałych w nieskończoność.

Sposobem na poprawienie rentowności przedsiębiorstwa wytwarzającego towary standardowe jest optymalne wykorzystanie mocy produkcyjnych, przy jednoczesnej optymalizacji struktury sprzedaży tak, aby na rynek dostarczać produkty o najwyższej rentowności umożliwiające maksymalizację zysku¹. Optymalizacja struktury sprzedaży zostanie przeprowadzona przy użyciu modelu matematycznego, który wskaże portfel najbardziej rentownych produktów. Zabiegiem pozwalającym zwiększyć efektywność produkcji jest identyfikacja „wąskiego gardła” procesu produkcyjnego. Jest to drugi z celów analizy.

Kolejnym problemem, który dotyczy planowania produkcji jest znaczna sezonowość popytu na nawozy. Uzależniona jest ona od sezonu siewu zbóż, który przypada głównie na I oraz IV kwartał. W III kwartale popyt na nawozy jest względnie niski. Przedstawia to wykres 2.:

Wykres 2. Prognozowany popyt na nawozy w 2010 roku w tysiącach ton



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z ZCH „Police”

Spółka powinna sprawnie zarządzać zapasami zarówno surowców jak również produktów finalnych, aby zaspokoić popyt w każdym z kwartałów.

¹ vide Cybulski M., Józefowicz S., Mirecki M., *Jak wycisnąć pieniądze z mocy produkcyjnych*, Harvard Business Review, 2007, nr 4, s. 76-89.

3. Struktura problemu decyzyjnego

| | |
|----------------------------|--|
| Struktura | Opis |
| Decydent | Zarząd ZCH "Police" |
| Problem | Wyznaczenie planu produkcji i sprzedaży na rok 2010 |
| Cel | Zwiększenie konkurencyjności firmy poprzez wybór najbardziej zyskowego portfela produktów,. Identyfikacja "wąskiego gardła" procesu produkcyjnego |
| Działanie | Określenie planu sprzedaży i produkcji |
| Ograniczenia | 4. Ograniczona chłonność rynku 5. Ustalone ceny produktów i surowców 6. Ograniczenia mocy produkcyjnych 7. Pojemność magazynów 8. Zdolności transportowe |
| Kryteria mierzalne | Zysk (marża pokrycia) |
| Preferencje | Maksymalizacja |
| Rekomendacja (Rozwiązanie) | p_{ij} – wielkość produkcji i-tego produktu w j-tym kwartale s_{ij} – wielkość sprzedaży i-tego produktu w j-tym kwartale z_{ij} – wielkość zapasów i-tego produktu w j-tym kwartale |

Źródło: opracowanie własne.

4. Model matematyczny

W poniższym rozdziale przedstawiona zostanie postać matematyczna modelu optymalizacyjnego zbudowanego i zastosowanego do rozwiązania omawianego problemu decyzyjnego. Podstawą teoretyczną modelu jest tzw. „wielookresowy problem produkcyjny”². Przy budowie modelu przyjęto szereg założeń:

1. Trafność prognoz popytu, cen i kursu walutowego.
2. Elastyczność procesu produkcyjnego tzn. łatwość zmiany wielkości produkcji, która nie wpływa na ponoszone koszty.
3. Stała wielkość mocy produkcyjnych i zdolności przewozowych w horyzoncie planowania.
4. Poziomy zapasów na początku I kwartału jak i na końcu IV kwartału wynoszą 0.
5. Brak możliwości zakupu półproduktów na rynku wynikający z następujących faktów:
 - a. brak efektywnego rynku na te produkty; bardzo trudno jest znaleźć dostawcę, który zaoferowałby dużą ilość tych chemikaliów po przystępnej cenie
 - b. koszty transportu tych półproduktów są zbyt duże; musiałyby one być sprowadzane statkami z odległych krajów
 - c. „Police” nie posiadają terminalu przeładunkowego dla tych chemikaliów

Model optymalizacyjny można scharakteryzować następująco: liniowe, deterministyczne, dynamiczne zadanie programowania matematycznego.

Postać modelu matematycznego:

- Zmienne decyzyjne

S_{ijt} – wielkość sprzedaży i-tego nawozu na j-ty rynek, w t-tym kwartale,

² Wagner H. M., *Badania operacyjne*, PWE, Warszawa 1980, s. 386-392.

STUDENCKI PRZEGLĄD EKONOMICZNO-SPOŁECZNY

p_{tjk} - wielkość produkcji i-tego nawozu na j-ty rynek, w t-tym kwartale,

z_{tjk} - wielkość zapasów i-tego nawozu na j-ty rynek, na koniec t-tego kwartału.

Zmienne indeksowe:

i – numer nawozu, $i \in \langle 1, 22 \rangle$,

j – numer regionu (1-kraj, 2-eksport),

t – numer kwartału, $t \in \langle 1, 4 \rangle$,

l – numer półproduktu, $k \in \langle 1, 3 \rangle$.

Alternatywnie:

s_t – wektor wielkości sprzedaży w kwartale t

p_t – wektor wielkości produkcji w kwartale t

z_t – wektor wielkości zapasów w kwartale t

- Funkcja celu

$$f(s, p, z) = \sum_{t=1}^4 (c_t^T s_t - k_t^T p_t) =$$

= *przychody* – *koszty zmienne wytworzenia* = *marża pokrycia* → max

gdzie:

c_t^T – wektor cen sprzedaży w kwartale t

s_t – wektor wielkości sprzedaży w kwartale t

k_t^T – wektor kosztów zmiennych produkcji w kwartale t

p_t – wektor wielkości produkcji w kwartale t

- Warunku ograniczające
 - Ograniczenia popytowe:

$$s_t \leq b_t$$

gdzie:

b_t – wektor wielkości popytu w kwartale t

- Ograniczenia produkcyjne:
 - Produktów finalnych

$$Ap_t \leq d$$

gdzie:

A – macierz zero-jedynkowa, w której

$$a_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{jeżeli produkt } j \text{ jest produkowany przez } i - \text{tą instalację} \\ 0 & \text{w przeciwnym wypadku} \end{cases}$$

d – wektor wielkości mocy produkcyjnych

- Półproduktów

$$Bp_t \leq e$$

gdzie: Implementacja w Excelu

B – macierz współczynników technologicznych, w której:

b_{ij} – technologiczny współczynnik zużycia i-tego półproduktu do produkcji jednej tony j-tego nawozu

- Warunki bilansowe

$$z_t = z_{t-1} + p_t - s_t$$

Warunek ten oznacza, że ilość zapasów na końcu okresu t ma być równa wielkości produkcji w okresie t pomniejszonej o popyt w okresie t i powiększonej o ilość zapasów z okresu poprzedniego. Jest to ten element modelu dzięki któremu jest to model dynamiczny.

- Ograniczenia pojemności magazynów

$$Az_t \leq f$$

gdzie:

f - wektor pojemności magazynów

A - macierz zero-jedynkowa

Należy zauważyć, że macierz A jest tą samą macierzą jaka została użyta w ograniczeniu produkcyjnym produktów finalnych. Jest to spowodowane tym, że każda instalacja ma przydzielony swój magazyn.

- Ograniczenia przewozowe sprzedanych towarów

$$1^T s_t \leq w$$

gdzie:

w – maksymalne zdolności przewozowe

- Warunki nieujemności zmiennych decyzyjnych

$$s_t \geq 0, p_t \geq 0, z_t \geq 0$$

5. Implementacja w Excelu

W MS Excel 2007 został stworzony arkusz przeliczeniowy będący odpowiednikiem zaprezentowanego modelu. W modelu występują 484 zmienne decyzyjne oraz 395 liniowych warunków ograniczających. Tak duża liczba wynika z tego, że model obejmuje: 3 typy zmiennych decyzyjnych: produkcja, sprzedaż, magazyn, 22 produkty, 4 kwartały, 2 regiony – kraj oraz eksport oraz 3 półprodukty. W IV kwartale poziom zapasów nie jest zmienną decyzyjną, ponieważ nie wpływa na funkcję celu. Stąd:

$$\text{Liczba zmiennych decyzyjnych} = 22 \times 4 \times 2 \times 3 - 22 \times 2 = 528 - 44 = 484$$

Rozwiązanie optymalne zostało wygenerowane przy użyciu specjalistycznego oprogramowania „Risk Solver Platform” firmy Frontline Systems Inc., ponieważ standardowy dodatek Solver w Excelu ma nałożony limit 200 zmiennych decyzyjnych.

6. Wyniki analizy i wnioski

Tabela 1. zawiera główne wyniki przeprowadzonej optymalizacji, czyli plan produkcji i sprzedaży nawozów na rok 2010.

Tabela 1. Optymalny plan produkcji i sprzedaży na 2010 rok

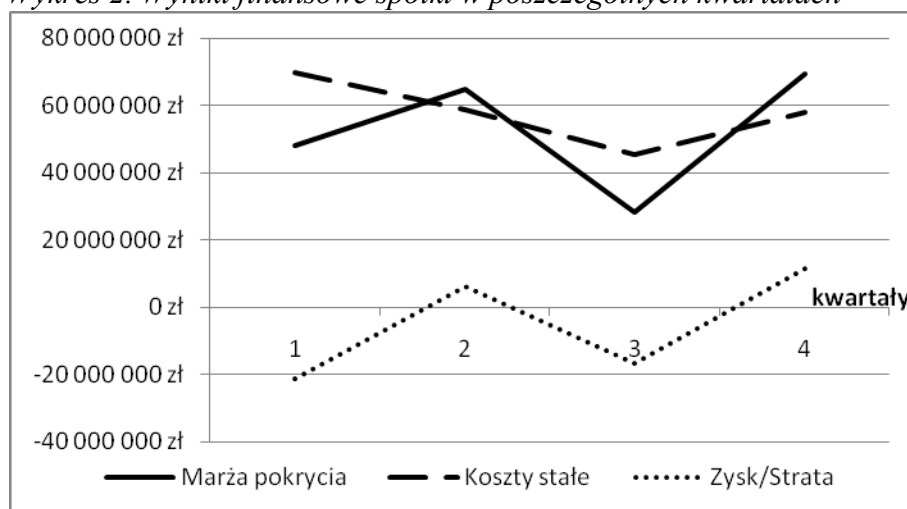
| GRUPA PRODUKTOWA | ZMIENNA | KWARTAŁ | | | | SUMA |
|------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | I | II | III | IV | |
| MOCZNIK | MAGAZYN | 3 542 | 0 | 0 | 0 | 3 542 |
| | PRODUK-CJA | 95 000 | 94 308 | 0 | 82 650 | 271 958 |
| | SPRZEDAŻ | 91 458 | 97 850 | 0 | 82 650 | 271 958 |
| NPK | MAGAZYN | 17 575 | 0 | 11 400 | 0 | 28 975 |
| | PRODUK-CJA | 229 425 | 147 725 | 155 800 | 160 550 | 693 500 |
| | SPRZEDAŻ | 211 850 | 165 300 | 144 400 | 171 950 | 693 500 |
| NP | MAGAZYN | 0 | 0 | 11 400 | 0 | 11 400 |
| | PRODUK-CJA | 68 400 | 68 400 | 79 800 | 57 000 | 273 600 |
| | SPRZEDAŻ | 68 400 | 68 400 | 68 400 | 68 400 | 273 600 |

Źródło: opracowanie własne.

Produkcja na magazyn pojawia się w I oraz w III kwartale w wielkości odpowiednio 21 117 ton oraz 22 800 ton. Wynika to z tego, że jednostkowe koszty zmienne niektórych produktów są niższe w tych kwartałach niż w II czy IV kwartale. W III kwartale plan wyklucza zarówno produkcję jak i sprzedaż mocznika. Okazuje się, że właśnie wtedy mocznik ma negatywną jednostkową marżę brutto³. Oznacza to, że jego ewentualna produkcja i sprzedaż wiązałyby się ze spadkiem marży pokrycia, a więc z obniżeniem wartości funkcji celu.

Plan sprzedaży zakłada zaspokojenie popytu w kraju i w eksporcie w 96 %. Oznacza to, że praktycznie wszystkie wyroby spółki posiadają dodatnią jednostkową marżę brutto, więc ich sprzedaż zwiększa wartość funkcji celu. Dla optymalnego planu produkcji i sprzedaży wartość funkcji celu (marży pokrycia) wynosi 210 869 324 zł, co przy rocznych kosztach stałych rzędu 231 880 572 zł daje stratę 21 011 248 zł.

Wykres 2. Wyniki finansowe spółki w poszczególnych kwartałach

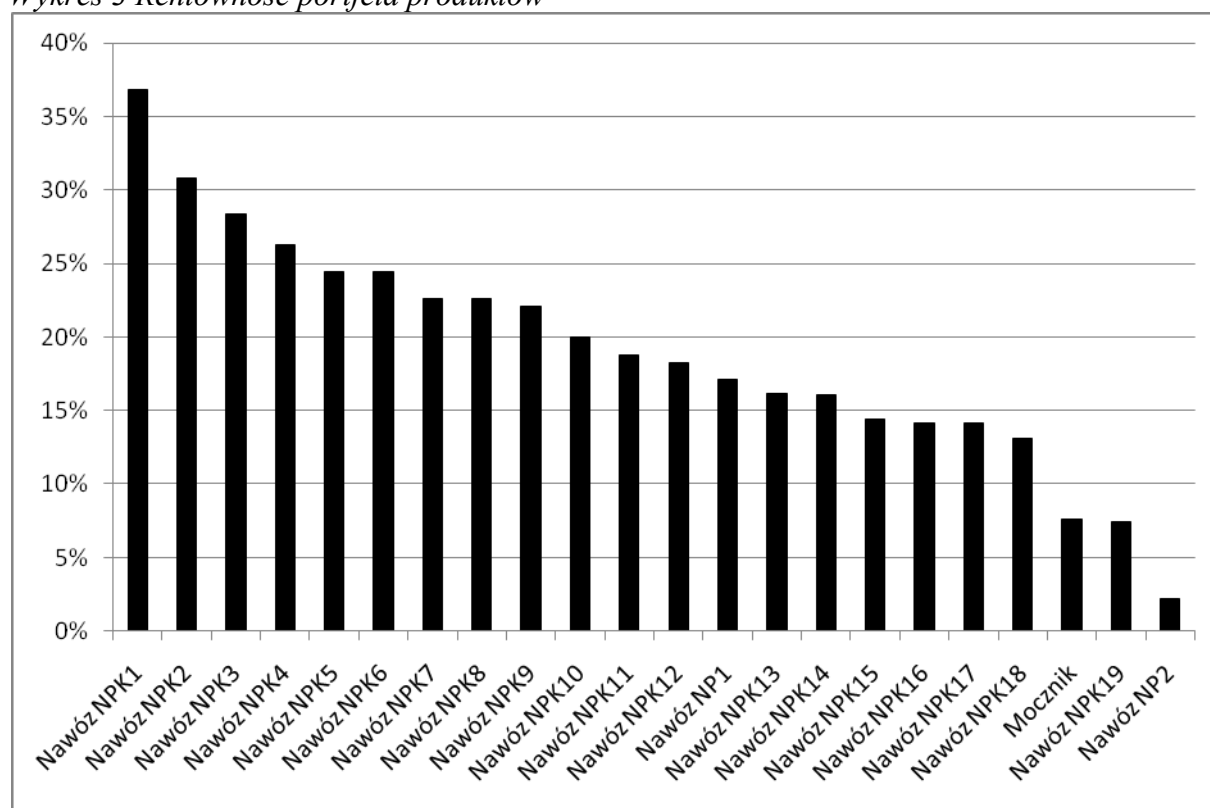


Zródło: opracowanie własne.

Wykres 2 przedstawia wyniki finansowe firmy w rozbiciu kwartalnym. Występują znaczne wahania wielkości zysku/straty, które wynikają przede wszystkim ze zmienności marży pokrycia. Jest ona spowodowana tym, że zgodnie z planem produkcji w kwartałach I i III część produkcji jest przeznaczona do magazynowania. Potwierdza się to, co zostało zauważone podczas analizy poprzedniego wykresu – kwartały I i III są kwartałami nastawionymi na produkcję co obniża marżę pokrycia w tych kwartałach, natomiast w II i IV kwartałach sprzedaż przewyższa produkcję, pozwalając na osiągnięcie dodatniego wyniku.

³ Jednostkowa marża brutto mocznika na kraj wynosi -68 zł, a na eksport : -112 zł. Jednostkowa marża brutto = cena – koszt zmienny produkcji.

Wykres 3 Rentowność portfela produktów



Zródło: opracowanie własne

Wykres 3. przedstawia jednostkową rentowność sprzedaży dla poszczególnych wyrobów produkowanych przez spółkę. Wskaźnik ten, jako miara względna pozwala porównywać zyskowność produktów, obliczany jest ze wzoru:

$$\text{rentowność sprzedaży} = \frac{\text{marża pokrycia}}{\text{przychód ze sprzedaży}} \times 100\%$$

Rentowność sprzedaży na poziomie 30% oznacza, że marża pokrycia stanowi 30% przychodu ceny sprzedaży danego produktu. Z analizy wynika, że najbardziej rentownymi wyrobami spółki są produkty NPK, których rentowność sprzedaży przekracza 30%. Najmniej rentowny jest nawóz NP oraz mocznik, których względne marże pokrycia nie przekraczają 10%. Rentowność sprzedaży dla całej fabryki wynosi 18%. Potwierdza się znana w ekonomii zasada, że zyskowność na poszczególnych rynkach zależy od poziomu koncentracji i konkurencji na tych rynkach. „Police” posiadają bardzo silną pozycję na rynku nawozów wieloskładnikowych w Polsce (około 50% udziału w rynku), więc zyskowność sprzedaży tych produktów jest wysoka. Natomiast na rynkach mocznika i nawozów NP, na których występuje duża konkurencja producentów krajowych, rentowność sprzedaży jest znacznie niższa.

Z analizy raportu wynika, że napiętymi warunkami ograniczającymi w modelu są ograniczenia popytowe. Natomiast ograniczenia wewnętrzne a więc dotyczące mocy produkcyjnych⁴, pojemności magazynów oraz zdolności transportowych są w zdecydowanej większości luźne. Zatem w scenariuszu podstawowym chłonność rynku jest „wąskim gardłem”, które ogranicza rentowność sprzedaży. Spółka posiada wolne moce produkcyjne, które mogłyby zostać wykorzystane, gdyby popyt był większy. Wynika to z tego, że 2010 rok jest rokiem „pokryzysowym”, w którym popyt na nawozy jest względnie niski.

⁴ Wykorzystanie mocy produkcyjnych kształtuje się średnio na poziomie 74%.

STUDENCKI PRZEGLĄD EKONOMICZNO-SPOŁECZNY

Innym rozwiązaniem problemu jest obniżka cen, która wywoła ożywienie zapotrzebowania rynkowego. Przeprowadzono symulację scenariusza, który zakłada obniżkę cen nawozów NPK w kraju i eksporcie o 10% oraz obniżkę cen mocznika o 5%. Firma oczekuje, że takie posunięcie wywoła łączny wzrost popytu o 375 tys. ton. Przy optymalnym planie produkcji i sprzedaży spółka wygeneruje 133 mln zł marży pokrycia, jest to mniej o 77 mln zł w porównaniu z scenariuszem wyjściowym. Tak znaczne pogorszenie wyniku spowodowane jest tym, że niewielki spadek cen wywołuje nierównomiernie duży spadek marży jednostkowej. Szczególnie dotyczy to eksport, gdzie wyjściowe marże i tak są niskie. Według planu sprzedaży opłaca się pokryć jedynie 66% zapotrzebowania zagranicznego.

W wyniku znacznego zwiększenia popytu w planie produkcji pojawiły się następujące „wąskie gardła”:

- W I kwartale zdolności transport na kraj,
- W II kwartale moce produkcyjne mocznika,
- W III kwartale moce produkcyjne POLIDAPU,
- W IV kwartale moce produkcyjne mocznika.

Tabela 2 Analiza wrażliwości scenariusza, wąskie gardła

| Nazwa | Wartość końcowa | Cena dualna | Prawa strona ograniczenia | Dopuszczalny wzrost | Dopuszczalny spadek |
|---------------------|-----------------|-------------|---------------------------|---------------------|---------------------|
| KRAJ1 TRANSPORT | 285 000 | 7 | 285 000 | 6 631 | 63 004 |
| NPK Produkcja 1 | 248 425 | 40 | 248 425 | 2 057 | 19 746 |
| MOCZNIK Produkcja 2 | 95 000 | 3 | 95 000 | 7 429 | 14 896 |
| POLIDAP Produkcja 3 | 76 238 | 5 | 76 238 | 2 214 | 7 287 |
| MOCZNIK Produkcja 4 | 95 000 | 39 | 95 000 | 1 615 | 84 162 |

Zródło: opracowanie własne

Najwyższa cena dualna występuje przy ograniczeniach mocy produkcyjnych nawozów NPK w I kwartale oraz mocznika w IV kwartale. Zakres stabilności rozwiązania optymalnego względem wyrazów wolnych tych warunków ograniczających jest następujący:

$W_{\text{prod.mocznik}} \in < 10\ 839; 96\ 615 >$

$W_{\text{prod.NPK}} \in < 250\ 482; 228\ 680 >$

Zwiększając moce produkcyjne mocznika do górnego limitu (96 615 ton), spółka mogłaby zarobić dodatkowe 62 500 zł (=38,7*1615). Poszerzając moce produkcyjne NPK o dodatkowe 2057 ton spółka mogłaby poprawić wynik finansowy o kolejne 81 830 zł, nie zmieniając struktury bazowej rozwiązania optymalnego. Zakres stabilności rozwiązania optymalnego względem wyrazu wolnego transportowego warunku ograniczającego jest następujący:

$W_{\text{transport.mocznik}} \in < 221\ 996; 291\ 631 >$

Cena dualna tego warunku ograniczającego wynosi 6,6 zł co oznacza, że zwiększenie możliwości przewozowych na kraj w I kwartale o 1 tonę w obrębie przedstawionego przedziału stabilności pozwoliłoby zwiększyć wielkość funkcji celu o 6,6 zł.

Podsumowując powyższą analizę, można stwierdzić, że znaleziono optymalny plan produkcji i sprzedaży dla analizowanej spółki. Stosując ten plan firma osiągnie 21 milionów złotych straty. Słaby wynik finansowy spowodowany jest słabym popytem rynkowym oraz niekorzystną strukturą cen. Strategia spółki w 2010 roku powinna skupić się na wzmocnieniu działań marketingowych oraz poszukiwaniu nowych rynków zbytu, ponieważ firma posiada znaczne zasoby niewykorzysta-

nych mocy produkcyjnych. Na podstawie przeprowadzonej analizy scenariusza obniżki cen, nie opłaca się zmniejszać cen w celu pobudzenia popytu. Takie posunięcie mogłoby pogorszyć wynik finansowy spółki o 77 milionów złotych.

Bibliografia

Monografie:

- Anderson D., Sweeney D., Williams T., *Quantitative methods for business*, West Publ. Co., 1989.
- Brealey R., Myers S., Allen F., *Principles of Corporate Finance*, McGraw-Hill, 2008.
- Czubawska K., Gabrusiewicz W., Nowak E., *Podstawy rachunkowości zarządczej*, PWE, Warszawa 2007.
- Grabowski W., *Programowanie matematyczne*, PWE, Warszawa 1982.
- Guzik B., *Wstęp do badań operacyjnych*, PWE, Warszawa 2009.
- Nowak E., *Elementy badań operacyjnych*, PWE, Warszawa 1997.
- Nowak E., *Zaawansowana rachunkowość zarządcza*, PWE, Warszawa 2003.
- Szapiro T., *Decyzje menedżerskie z Excelem*, PWE, Warszawa 2000.
- Trzaskalik T., *Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem*, PWE, Warszawa 2003.
- Wagner H. M., *Badania operacyjne*, PWE, Warszawa 1980.

Artykuły i studia:

- Cybulski M., Józefowicz S., Mirecki M., *Jak wycisnąć pieniądze z mocy produkcyjnych*, Harvard Business Review, 2007, nr 4, s. 76-89.

Wykorzystanie Internetu do składania deklaracji podatkowych w Polsce

Maciej A. Wysocki*

Nadesłany 5 lipca 2010 r. Zaakceptowany 23 listopada 2010 r.

JEL: H29, K49

1. Problem badawczy i cel

Problemem badawczym rozważanym w niniejszym eseju jest ustalenie, czy roczne rozliczenie podatkowe za pośrednictwem Internetu może być efektywniejsze, wygodniejsze i szybsze od tradycyjnej formy rozliczenia wiążącej się z wizytą w urzędzie skarbowym lub wysłaniem PIT-u pocztą.

Celem eseju jest przedstawienie obecnego stanu wykorzystania Internetu i technologii informacyjnej w rozliczaniu się z fiskusem w Polsce. Zostanie zaprezentowana sytuacja w latach poprzednich oraz przedstawione będą przewidywane kierunki rozwoju zastosowania Internetu do celów podatkowych w najbliższych latach.

Dyskusja będzie dotyczyła polskiego systemu podatkowego i w większości przypadków będzie odnosiła się do rozliczeń rocznych podatku dochodowego.

2. Potrzeba wykorzystania Internetu w kontaktach z fiskusem

Obowiązek płacenia podatków jest uregulowany konstytucyjnie¹. Szczegółowe przepisy oraz podstawy prawne polskiego systemu podatkowego są zawarte w ordynacji podatkowej².

Potrzeba wykorzystania drogi elektronicznej w kontaktach z urzędem skarbowym, w szczególności do rozliczenia rocznego, była postulowana przez małe i średnie przedsiębiorstwa³ już w 2003 r. Wyniki badania wskazywały, że blisko połowa ankietowanych byłaby zainteresowana przesyłaniem zeznań CIT, PIT i VAT przez Internet. Zainteresowanie tą formą rozliczenia było tym większe, im większa była liczba mieszkańców miejscowości, z której pochodził respondent⁴. Im więcej firma miała kontaktów z urzędem skarbowym, tym częściej wyrażała zainteresowanie wykorzystaniem Internetu do rozliczeń z fiskusem⁵.

Z perspektywy czasu można zauważyć, że relatywnie duży odsetek ankietowanych nie wyrażał zainteresowania tą formą rozliczeń (patrz tabela 1).

* Student II roku MIESI SGH; e-mail: maciej.a.wysocki@gmail.com

¹ Art. 84 Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z 2 kwietnia 1997 r.

² Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. Ordynacja podatkowa (Dz. U. z 2005 r. Nr 8, poz. 60 ze zm.)

³ Raport „Urzędy skarbowe w opinii małych i średnich przedsiębiorstw” przygotowany dla Ministerstwa Finansów, Warszawa, marzec 2003, s. 32.

⁴ *Ibidem*.

⁵ *Ibidem*.

STUDENCKI PRZEGLĄD EKONOMICZNO-SPOŁECZNY

Tabela 1. Zainteresowanie wykorzystaniem Internetu do przesyłania deklaracji i zeznań w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw w roku 2003

| Czy byłby/byłaby Pan/Pani zainteresowany/a przesyłaniem deklaracji i zeznań CIT, PIT i VAT przez Internet? | Województwo | | | Ogółem |
|--|-------------|---------|--------------------|--------------|
| | mazowieckie | śląskie | zachodniopomorskie | |
| | % | % | % | % |
| Tak | 29,80 | 28,70 | 26,60 | 28,40 |
| Raczej tak | 14,80 | 13,60 | 13,30 | 13,90 |
| Raczej nie | 15,50 | 12,30 | 10,20 | 12,60 |
| Nie | 27,20 | 29,50 | 36,60 | 31,00 |
| Nie mam zdania | 11,00 | 14,00 | 12,10 | 12,50 |
| Brak odpowiedzi | 1,70 | 1,90 | 1,20 | 1,60 |

Źródło: RAPORT „Urzędy skarbowe w opinii małych i średnich przedsiębiorstw” przygotowany dla Ministerstwa Finansów, Warszawa marzec 2003, s. 33.

Należy zwrócić uwagę na niski poziom informatyzacji w badanym okresie oraz niewystarczającą wiedzę informatyczną badanych respondentów. Nie bez znaczenia pozostawał fakt, iż dostęp do Internetu, podpis elektroniczny oraz infrastruktura komputerowa wiązały się z dość znacznymi kosztami. Przykładowo liczba uczniów przypadających na 1 komputer w szkołach licealnych w 2003 r. wynosiła 24⁶.

3. Początki wykorzystywania Internetu w rozliczeniach z fiskusem

Po raz pierwszy możliwość złożenia zeznania i deklaracji podatkowej przez Internet pojawiła się 1 stycznia 2008 r.⁷ Taka forma rozliczenia zakładała przesłanie tzw. e-deklaracji, która wymagała wypełnienia interaktywnego formularza w formacie PDF i autoryzowania go podpisem elektronicznym. Dotyczyło to m. in. następujących deklaracji i zeznań: CIT-8, NIP-3, VAT-7, VAT-UE, PIT-11, PIT-36, PIT-36L, PIT-37 i PIT-38 z załącznikami PIT/D i PIT/O⁸. Obligatoryjność użycia bezpiecznego podpisu kwalifikowanego stwarzała bariery do masowego wykorzystania tej technologii. Wiązało się to z relatywnie wysokim kosztem (ok. 300-500 zł za czytnik, kartę mikroprocesorową, oprogramowanie oraz ok. 100 zł za odnowienie certyfikatu podpisu na rok lub dwa lata)⁹. Dodatkową komplikacją tego typu rozliczeń było to, iż podatnik chcący skorzystać z e-deklaracji musiał zgłosić ten zamiar, w formie tradycyjnej (na papierze), składając właściwemu naczelnikowi urzędu skarbowego formularz ZAW-E1¹⁰.

Możliwość przesłania rozliczenia rocznego do urzędu skarbowego bez podpisu kwalifikowanego pojawiła się w 2009 r. i to dopiero na miesiąc przed końcem okresu rozliczeniowego¹¹. Dotyczyło

⁶ Raport GUS „Oświata i Wychowanie w roku szkolnym 2008/2009”, s. 96.

⁷ „Biblioteka Księgowego” 2008, nr 10.

⁸ *Ibidem*.

⁹ *Ibidem*.

¹⁰ ZAW-E1 – Zawiadomienie o zamiarze składania deklaracji w formie elektronicznej oraz o osobie upoważnionej do składania i podpisywania deklaracji w formie elektronicznej.

¹¹ „Gazeta Wyborcza”, 26. 02. 2010, s. 25.

to jednak tylko zeznania PIT-37¹². Na 16,5 mln złożonych zeznań drogą elektroniczną wpłynęło zaledwie 77 470, co stanowiło mniej niż 0,5% ogółu¹³.

4. Wykorzystanie Internetu do rozliczenia z fiskusem w 2010 r.

Od 2010 r. możliwość rozliczenia rocznego drogą elektroniczną bez podpisu kwalifikowanego jest dostępna już od początku roku. Jedną ze słabości aktualnego systemu pozostaje to, że w przypadku składania korekty podatnik musi złożyć ją w sposób tradycyjny (na papierze). Oprócz dotychczasowego formularza PIT-37 przez Internet można było złożyć PIT-36, PIT-36L, PIT-38 oraz PIT-39¹⁴ wraz z załącznikami PIT/O, PID/D, PIT-2K¹⁵. Oczywiście wymienione wyżej formularze w dalszym ciągu można wysyłać, sygnując je podpisem kwalifikowanym.

5. Techniczny aspekt wysyłania e-deklaracji

Jednym z zabezpieczeń przesyłania e-deklaracji z komputera użytkownika do systemu Ministerstwa Finansów za pomocą Internetu jest wykorzystanie standardu SSL v.3 (128 bitów)¹⁶. Rozwiązanie to jest powszechnie stosowane w bankowości internetowej.

W celu identyfikacji podatnika wykorzystywany jest podpis kwalifikowany z certyfikatem. Dla niektórych formularzy (zeznań i załączników) Ministerstwo Finansów wprowadziło możliwość ich przesłania bez podpisu kwalifikowanego. Bez wątplenia w dalszym ciągu najbezpieczniejszą formą przesłania e-deklaracji pozostaje ta z wykorzystaniem bezpiecznego podpisu kwalifikowanego, gdyż umożliwiała ona jednoznaczną identyfikację podatnika. Podpis ten jest w dalszym ciągu wymagany do autoryzacji następujących formularzy¹⁷:

1) **PIT:**

PIT-6, PIT-6L, PIT-28, PIT-4R, PIT-8AR, PIT-8C, PIT-8S, PIT-11, PIT-11K, PIT-14, PIT-16, PIT-16A, PIT-19A, PIT-23, PIT-40, PIT-R, IFT-1, IFT-1R, IFT-3, IFT-3R;

2) **CIT:**

CIT-6AR, CIT-6R, CIT-8, CIT-8A, CIT-8B, CIT-9R, CIT-10R, CIT-11R, CIT-D, CIT-ST, IFT-2, IFT-2R;

3) **VAT:**

VAT-R, VAT-REF, VAT-7, VAT-7D, VAT-7K, VAT-8, VAT-9, VAT-9M, VAT-10, VAT-11, VAT-12, VAT-21, VAT-23, VAT-24, VAT-UE, VAT-UEK, VAT-Z;

¹² Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 7 kwietnia 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie struktury logicznej deklaracji i podań, sposobu ich przesyłania oraz rodzajów podpisu elektronicznego, którymi powinny być opatrzone (Dz. U. z 2009 r. Nr 57, poz. 469).

¹³ Artykuł pochodzący z serwisu internetowego Bankier.pl [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://www.bankier.pl/wiadomosc/Za-2009-r-rozliczylo-sie-juz-z-fiskusem-48-proc-podatnikow-2115952.html>.

¹⁴ Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 29 grudnia 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie struktury logicznej deklaracji i podań, sposobu ich przesyłania oraz rodzajów podpisu elektronicznego, którymi powinny być opatrzone (opublikowane w Dz. U. z dnia 30 grudnia 2009 r. Nr 225, poz. 1808).

¹⁵ Załączniki do Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 29 grudnia 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie struktury logicznej deklaracji i podań, sposobu ich przesyłania oraz rodzajów podpisu elektronicznego, którymi powinny być opatrzone (opublikowane w Dz. U. z dnia 30 grudnia 2009 r. Nr 225, poz. 1808).

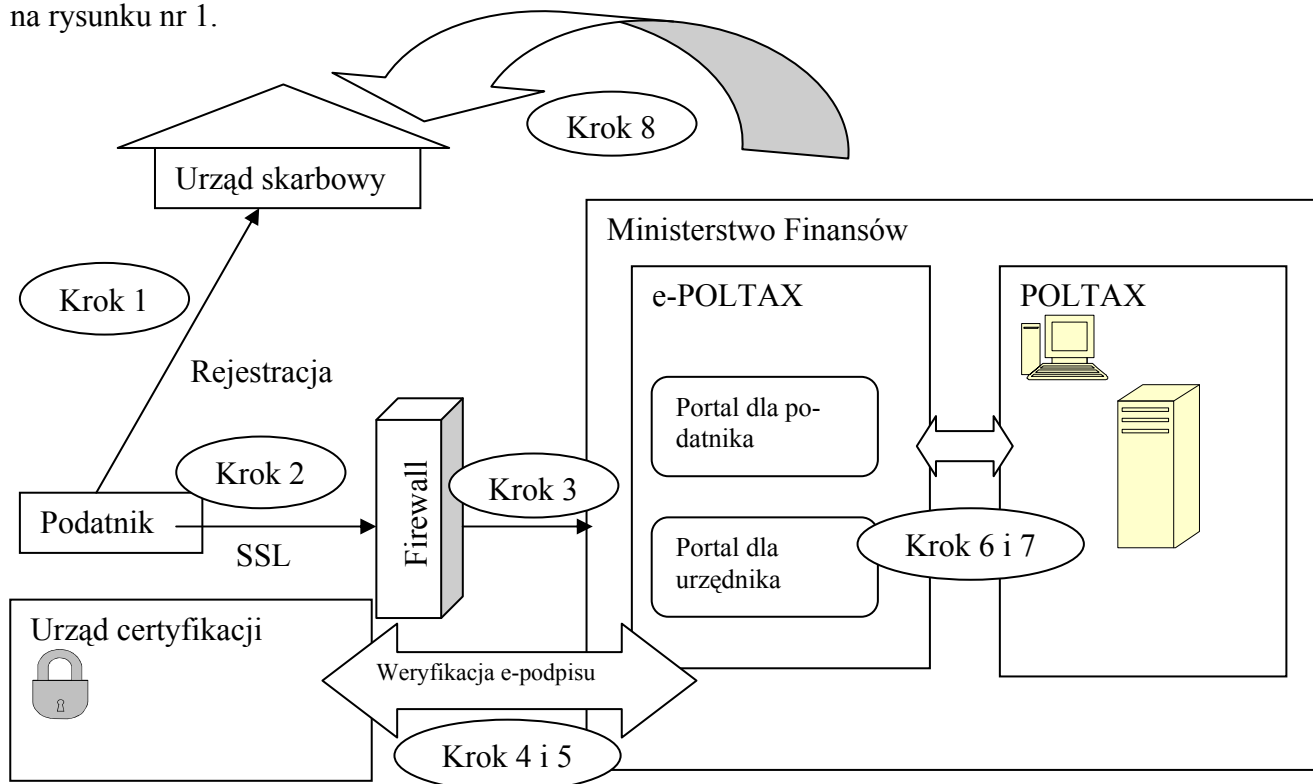
¹⁶ SSL (ang. Secure Sockets Layer) – protokół umożliwiający szyfrowanie danych przesyłanych przez Internet.

¹⁷ Informacja pochodząca ze strony Ministerstwa Finansów [dostęp: 24 kwietnia 2010], http://www.e-deklaracje.gov.pl/index.php?page=formularze_zpk_edek2.

4) innych formularzy:

ORD-TK, NIP-3, ORD-U, ORD-W1, PCC-2, PCC-3, POG-3A, POG-3C, POG-3D, POG-R, SD-2, SD-3, SD-Z2, WZP-1K, WZP-1M, WZP-1R, WZS-1K, WZS-1M, WZS-1R, OPL-1, UPL-1, ZAW-E1, ZAW-E2, UPO.

Architektura systemu podatkowego z wykorzystaniem podpisu kwalifikowanego przedstawiona jest na rysunku nr 1.



Rys. 1 Schemat przekazywania e-deklaracji przez Internet z podpisem kwalifikowanym

Źródło: rys. autora na podstawie biuletynu Biura Ministra Finansów z 11 sierpnia 2006 r.

Po zgłoszeniu w urzędzie skarbowym chęci składania dokumentów drogą elektroniczną z e-podpisem, podatnik wypełnia interaktywny formularz podatkowy w formacie XML¹⁸. Dzięki temu formatowi możliwe jest zapisanie atrybutów nominalnych i tekstowych w strukturze jednego pliku. Format XML ułatwia przesyłanie danych między różnymi systemami przy pomocy Internetu¹⁹. Przykładowy dokument w formacie XML przedstawiono poniżej²⁰:

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<PODATNIK>
  <DANE>
    <IMIE>Krzysztof</IMIE>
    <NAZWISKO>Kowalski </NAZWISKO>
    <PANSTWO>Poland</PANSTWO>
    <FIRMA>Polskie Nagrania Muza</FIRMA>
    <DOCHOD>46340</DOCHOD>
    <ROK>2010</ROK>
  </DANE>
```

¹⁸ XML (ang. Extensible Markup Language – rozszerzony język znaczników) – język programistyczny służący do kodowania danych.

¹⁹ Informacja na podstawie http://www.w3schools.com/xml/xml_attributes.asp [dostęp: 25. kwietnia 2010].

²⁰ Informacja na podstawie http://www.w3schools.com/xml/xml_applications.asp [dostęp: 25. kwietnia 2010].

Po wstępnym sprawdzeniu wprowadzonych danych obowiązkowych dokument jest sygnowany podpisem kwalifikowanym, i przy pomocy protokołu SSL przechodzi przez firewall do sieci e-POLTAX. Następnie autentyczność e-podpisu jest weryfikowana w urzędzie certyfikacji. Po pozytywnej identyfikacji dokumentowi nadaje się numer referencyjny z bieżącą datą i jest on wpisywany do centralnego rejestru dokumentów oraz wysyłany do systemu POLTAX²¹. Numer referencyjny jest przesyłany zwrotnie do podatnika i służy do automatycznego pobrania UPO²². Na stronie internetowej Ministerstwa Finansów można sprawdzić pod adresem http://www.e-deklaracje.gov.pl/files/pdf/UPO_v2-03.pdf status wysłanej e-deklaracji, wpisując także numer referencyjny. Najbardziej pożądanym stanem jest ten, w którym przesłany dokument otrzyma „status 200 – Przetwarzanie dokumentu zakończone poprawnie”. Tylko dla takiego statusu dokumentu można pobrać UPO²³.

W przypadku wysyłania formularza bez podpisu kwalifikowanego Ministerstwo Finansów wprowadziło tzw. podpis elektroniczny bazujący na unikalnych atrybutach podatnika: nazwisko, imię, data urodzenia, numer NIP i PESEL oraz kwota przychodu podana w swoim zeznaniu rocznym z poprzedniego roku.

Architektura systemu podatkowego bez podpisu kwalifikowanego różni się od tej z podpisem tym, że formą weryfikacji tożsamości podatnika są atrybuty wymienione wcześniej; nie następuje zatem weryfikacja e-podpisu w urzędzie certyfikacji oraz nie ma potrzeby wcześniejszego zgłaszania do urzędu skarbowego papierowego formularza ZAW-E1. Uproszczony schemat systemu podatkowego bez wykorzystania podpisu kwalifikowanego przedstawiony jest na rysunku nr 2.

W celu wypełnienia interaktywnego formularza podatkowego niezbędne jest oprogramowanie Adobe Reader 8.1.4 lub nowsze (zalecana wersja 9.2). Konieczna jest również instalacja dodatku typu plug-in v.1.3.1²⁴. Środowisko Adobe Reader funkcjonuje pod wszystkimi najpopularniejszymi systemami operacyjnymi Linux, Mac OS, Solaris, Windows²⁵. Jest to oprogramowanie typu freeware²⁶.

Wypełnianie e-deklaracji może się odbywać za pomocą gotowego interaktywnego wzoru formularza zapisanego w formacie PDF, dostępnego na stronie internetowej Ministerstwa Finansów pod adresem <http://www.e-deklaracje.gov.pl> w zakładce *Formularze* lub po zainstalowaniu aplikacji e-Deklaracje Desktop, która z kolei znajduje się w zakładce *Do pobrania*.

²¹ POLTAX – system komputerowy wraz z podsystemami, którego właścicielem jest Ministerstwo Finansów, służący do obsługi urzędów skarbowych, m. in. do poboru podatków, kontroli podatkowej, egzekucji administracyjnej.

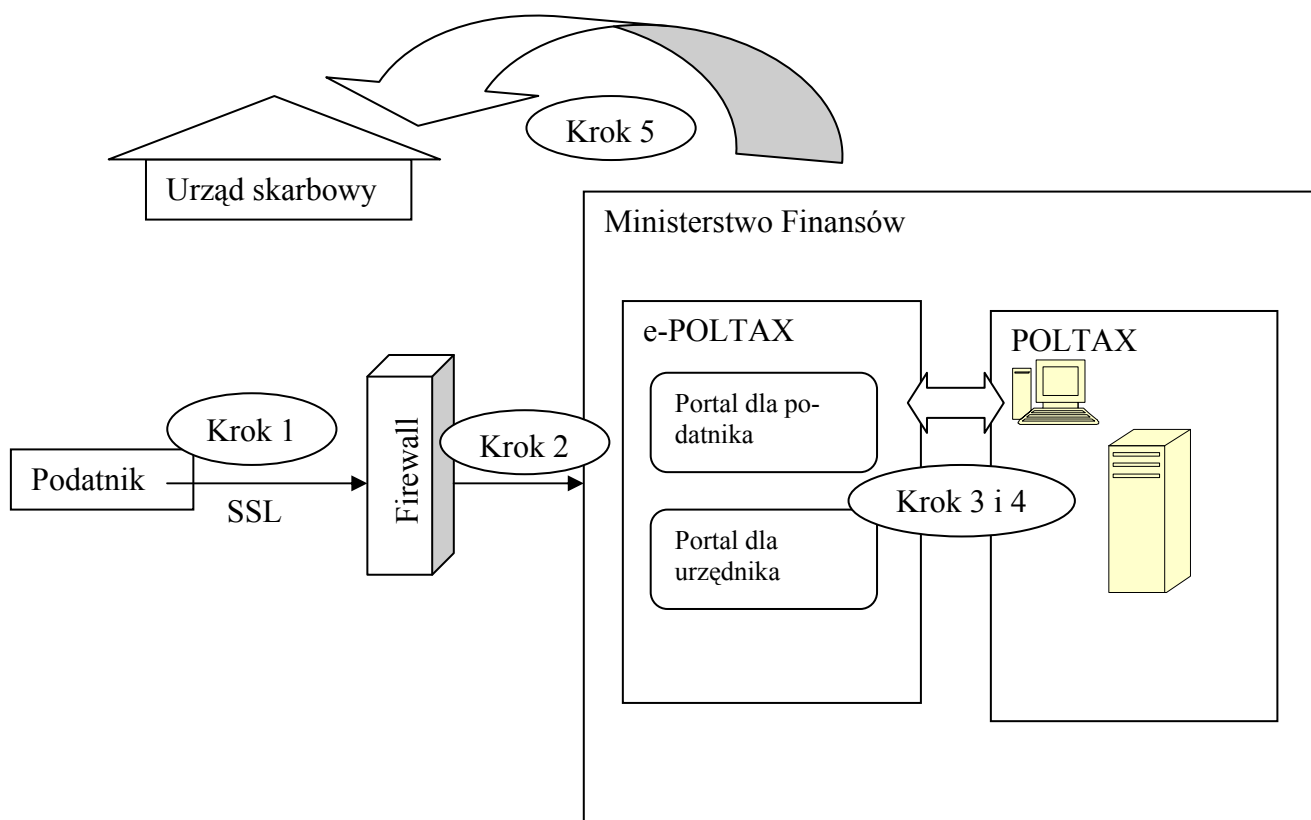
²² Urzędowe Poświadczenie Odbioru; dokument będący potwierdzeniem i dowodem terminowego złożenia formularza podatkowego.

²³ Informacja pochodząca ze strony internetowej Ministerstwa Finansów [dostęp: 24 kwietnia 2010], <http://e-deklaracje.mf.gov.pl/index.php?page=faq>.

²⁴ Informacja pochodząca ze strony internetowej Ministerstwa Finansów [dostęp: 25 kwietnia 2010], http://www.e-deklaracje.gov.pl/index.php?page=formularze_bpk_edek2.

²⁵ Informacja pochodząca ze strony internetowej producenta oprogramowania Adobe [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://www.adobe.com/products/reader/systemreqs/#90win>.

²⁶ Informacja pochodząca ze strony internetowej producenta oprogramowania Adobe [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://www.adobe.com/europe/products/eulas>.



Rys. 2 Schemat przekazywania e-deklaracji przez Internet bez podpisu kwalifikowanego

Źródło: rys. autora na podstawie biuletynu Biura Ministra Finansów z 11 sierpnia 2006 r.

7. Zalety i wady wykorzystania Internetu do rozliczania się z fiskusem

Niewątpliwie dużym atutem wykorzystania Internetu do rozliczania się z fiskusem w przypadku składania deklaracji bez podpisu kwalifikowanego jest jego nieodpłatność. Metoda ta w przypadku prawidłowego wypełnienia formularza nie wymaga wizyty w urzędzie skarbowym. Wiąże się to z redukcją kosztu alternatywnego podatnika, który ponosiłby on, dojeżdżając do urzędu skarbowego i stojąc w kolejce do okienka. W przytoczonym wcześniej raporcie „Urzędy skarbowe w opinii małych i średnich przedsiębiorstw”²⁷ z 2003 r. sygnalizowana była przez podmioty indagowane potrzeba zmniejszenia kontaktów z urzędem skarbowym. Temu postulatowi w znacznym stopniu uczyniono zadość. Istnieją jednak obszary, w których można jeszcze zwiększyć stopień wykorzystania Internetu do rozliczania się z fiskusem. Dotyczy to przede wszystkim składania korekt oraz zwiększenia puli dostępnych formularzy, które można wypełnić w formie interaktywnych e-deklaracji. Przełomem wiążącym się z zastosowaniem interaktywnych formularzy podatkowych jest znacząca redukcja błędów rachunkowych, błędów formalnych i przeoczeń oraz błędów związanych z przenoszeniem danych z formularza do systemu POLTAX. Ułatwia to w znacznym stopniu pracę urzędnikom skarbowym. Oszczędność czasu i większa efektywność wynikają z faktu, iż każda deklaracja elektroniczna jest mniej pracochłonna w obsłudze niż tradycyjny, papierowy PIT.

W świetle przytoczonej powyżej argumentacji zastanawiać może, dlaczego relatywnie niewielki odsetek podatników zdecydował się dotychczas na taką formę rozliczenia z fiskusem?²⁸ Przykładowo w bieżącym roku (2010) z możliwości elektronicznego złożenia zeznania PIT-37 na dzień 22 kwietnia 2010 r. (na 8 dni przed upływem terminu rozliczenia rocznego za 2009 r.) skorzystało za-

²⁷ Zob. przyp. 3.

²⁸ Zob. przyp. 13.

ledwie 163 tys. osób²⁹ (w tym 161 tys. bez kwalifikowanego e-podpisu) na ok. 16 mln podatników. Rodzi się pytanie: skąd tak duża nieufność podatników do rozliczania się z fiskusem za pomocą Internetu? W dużym stopniu wynika ona z ogólnego trendu, jakim jest nieufność Polaków do bankowości internetowej. Z raportu przeprowadzonego przez firmę doradczą Deloitte z 9 marca 2010 r. wynika, że pomimo niezadowolenia z konieczności stania w kolejce do okienka bankowego dla 70% Polaków wizyta w oddziale bankowym pozostaje dominującą formą kontaktów z bankiem³⁰. Nie można wykluczyć, iż podobna tendencja jest transponowana na urzędy skarbowe. Dodatkowo istnieje niska świadomość społeczna, czym jest UPO³¹. Poczty dowód nadania lub oSTEMplowana kopia zeznania są obiektami fizycznymi, namacalnymi, którymi bez wątpliwości można udowodnić swoją rzetelność przed urzędem skarbowym. Rzecz jasna jest to tylko pozorne przeświadczenie o wyższości papierowego dokumentu nad wydrukiem z Internetu. Nie bez znaczenia pozostaje w dalszym ciągu sygnalizowany wcześniej relatywnie niski poziom komputeryzacji i edukacji z zakresu technologii informacyjnej³². Pokutuje wciąż przeświadczenie o niskim poziomie bezpieczeństwa transmisji danych wrażliwych w Internecie³³.

8. Perspektywy i rozwój wykorzystania Internetu do rozliczania się z fiskusem

W najbliższym roku rozrachunkowym Ministerstwo Finansów planuje³⁴ zwiększenie ilości dostępnych interaktywnych formularzy PIT bez podpisu kwalifikowanego (trwają prace nad kolejnymi 5 formularzami m. in. PIT-28, PIT-16A, PIT-19A), umożliwienie składania korekt do zeznań podatkowych przez Internet oraz ułatwienie procedury składania zeznań wspólnie z małżonkiem (dotychczas aby wspólnie rozliczyć się z współmałżonkiem przez Internet należało złożyć do właściwego urzędu skarbowego papierowe pełnomocnictwo UPL-1³⁵).

Autor niniejszego eseju pragnie wyrazić swoje przeświadczenie, iż w obecnych czasach nie ma już odwrotu od rozwoju wykorzystania Internetu do rozliczania się z fiskusem, gdyż niesie to za sobą sygnalizowane wcześniej korzyści ekonomiczne oraz zwiększenie poziomu komputeryzacji administracji publicznej. Należy zatem oczekiwać stosowania podobnych rozwiązań w kolejnych obszarach na styku państwo – obywatel.

9. Podsumowanie

Analiza problemu badawczego rozważanego w niniejszym artykule wykazała, że wykorzystanie Internetu do składania deklaracji podatkowych jest efektywną alternatywą dla tradycyjnych form rozliczeń podatkowych w Polsce. Niesie ona ze sobą korzyści ekonomiczne dla samego podatnika, jak i dla budżetu państwa.

Niepokojącym symptomem, który w chwili obecnej stanowi poważną barierę w rozwoju tego typu rozliczeń w Polsce jest ogólny brak zaufania Polaków do transakcji elektronicznych. Nie da się jednak ukryć, że latach 2009–2010 nastąpił wyraźny wzrost zainteresowania rozliczeniem elektronicznym, co było rezultatem umożliwienia składania e-deklaracji bez podpisu kwalifikowanego, a także szerokiej kampanii informacyjnej resortu finansów.

²⁹ Informacja pochodząca ze strony internetowej Ministerstwa Finansów [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://www.mf.gov.pl/dokument.php?const=1&dzial=153&id=208084&typ=news>.

³⁰ Artykuł pochodzący ze strony internetowej firmy konsultingowej Deloitte [dostęp: 25 kwietnia 2010], http://www.deloitte.com/view/pl_PL/pl/dla-prasy/934f7249a8247210VgnVCM100000ba42f00aRCRD.htm.

³¹ Zob. przyp. 22.

³² Zob. przyp. 6.

³³ Artykuł pochodzący z serwisu internetowego powstałego przy współpracy OnetBiznes i Ministerstwa Finansów [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://szybkpit.onet.pl/36433,1607578,1,e-pit-rozwiewamy-watpliwosci,artykul.html>.

³⁴ Artykuł pochodzący z serwisu internetowego powstałego przy współpracy OnetBiznes i Ministerstwa Finansów [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://szybkpit.onet.pl/36409,1599668,1,wyslij-swoj-pit-przez-internet,artykul.html>.

³⁵ UPL-1 – Pełnomocnictwo do podpisywania deklaracji składanej za pomocą środków komunikacji elektronicznej.

Spis tabel

- Tabela 1. Zainteresowanie wykorzystaniem Internetu do przesyłania deklaracji i zeznań w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw w roku 2003.

Spis rysunków

- Rys. 1. Schemat przekazywania e-deklaracji przez Internet z podpisem kwalifikowanym,
- Rys. 2. Schemat przekazywania e-deklaracji przez Internet bez podpisu kwalifikowanego.

Bibliografia

- „Biblioteka Księgowego” 2008, nr 10,
- „Gazeta Wyborcza”, 26. 02. 2010,
- Biuletyn Biura Ministra Finansów z 11 sierpnia 2006 r., Warszawa 2006,
- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z 2 kwietnia 1997 r.,
- Raport „Urzędy skarbowe w opinii małych i średnich przedsiębiorstw” przygotowany dla Ministerstwa Finansów, Warszawa, marzec 2003,
- Raport GUS „Oświata i Wychowanie w roku szkolnym 2008/2009”, Warszawa 2009,.
- Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 29 grudnia 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie struktury logicznej deklaracji i podań, sposobu ich przesyłania oraz rodzajów podpisu elektronicznego, którymi powinny być opatrzone (opublikowane w Dz. U. z dnia 30 grudnia 2009 r. Nr 225, poz. 1808),
- Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 7 kwietnia 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie struktury logicznej deklaracji i podań, sposobu ich przesyłania oraz rodzajów podpisu elektronicznego, którymi powinny być opatrzone (Dz. U. z 2009 r. Nr 57, poz. 469),
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 1997 r. Ordynacja podatkowa (Dz. U. z 2005 r. Nr 8, poz. 60 ze zm.),
- Załączniki do Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 29 grudnia 2009 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie struktury logicznej deklaracji i podań, sposobu ich przesyłania oraz rodzajów podpisu elektronicznego, którymi powinny być opatrzone (opublikowane w Dz. U. z dnia 30 grudnia 2009 r. Nr 225, poz. 1808).

Źródła internetowe:

- Serwis Bankier.pl, [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://www.bankier.pl/wiadomosc/Za-2009-r-rozliczylo-sie-juz-z-fiskusem-48-proc-podatnikow-2115952.html>,
- Serwis powstały przy współpracy OnetBiznes i Ministerstwa Finansów, [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://szybkipit.onet.pl/36409,1599668,1,wyslij-swoj-pit-przez-internet,artykul.html>,
- Serwis powstały przy współpracy OnetBiznes i Ministerstwa Finansów, [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://szybkipit.onet.pl/36433,1607578,1,e-pit-rozwiewamy-watpliwosci,artykul.html>,
- Strona firmy konsultingowej Deloitte, [dostęp: 25 kwietnia 2010], http://www.deloitte.com/view/pl_PL/pl/dla-prasy/934f7249a8247210VgnVCM100000ba42f00aRCRD.htm,
- Strona internetowa Ministerstwa Finansów, [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://www.mf.gov.pl/dokument.php?const=1&dzial=153&id=208084&typ=news>,
- Strona Ministerstwa Finansów, [dostęp: 24 kwietnia 2010], <http://e-deklaracje.mf.gov.pl/index.php?page=faq>,

STUDENCKI PRZEGLĄD EKONOMICZNO-SPOŁECZNY

- Strona Ministerstwa Finansów, [dostęp: 24 kwietnia 2010], http://www.e-deklaracje.gov.pl/index.php?page=formularze_zpk_edek2,
- Strona Ministerstwa Finansów, [dostęp: 25 kwietnia 2010], http://www.e-deklaracje.gov.pl/index.php?page=formularze_bpk_edek2,
- Strona producenta oprogramowania Adobe, [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://www.adobe.com/eeurope/products/eulas/>,
- Strona producenta oprogramowania Adobe, [dostęp: 25 kwietnia 2010], <http://www.adobe.com/products/reader/systemreqs/#90win>,
- http://www.w3schools.com/xml/xml_applications.asp, [dostęp: 25 kwietnia 2010]
- http://www.w3schools.com/xml/xml_attributes.asp, [dostęp: 25 kwietnia 2010].

Od Redakcji

Czasopismo opracowane i przygotowane przez Członków Studenckiego Koła Naukowego Finansów Międzynarodowych Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, we współpracy z Instytutem Studiów Ekonomiczno-Społecznych.

Zespół redakcyjny:



Katarzyna Woźniak Studentka III roku na Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie (Filologia Polska, Edytorstwo). Finalistka wojewódzkich konkursów ortograficznych, komunikatywnie włada językiem angielskim i francuskim. Interesuje się typografią, współczesną grafiką wydawniczą oraz historią sztuki.



Jacek Galiszewski Student III roku SGH (*Ekonomia*) i I roku UW (*Prawo*). Laureat Olimpiady Wiedzy Ekonomicznej, dwukrotny finalista Olimpiady Geograficznej, finalista Olimpiady Nautologicznej, dwukrotny laureat konkursu *Losy Żołnierza i Dzieje Oręża Polskiego*, stypendysta: Krajowego Funduszu na Rzecz Dzieci, Prezesa Rady Ministrów (dwukrotnie) oraz Ministra Edukacji Narodowej. Biegły mówi po angielsku, komunikatywnie po niemiecku. Interesuje się gospodarką realną, zagadnieniem zrównoważonego rozwoju oraz bezpieczeństwem energetycznym. Pasjonat historii wojskowości i miłośnik gór (skąd pochodzi).



Maciej A. Wysocki Student III roku SGH (*Metody Ilościowe w Ekonomii i Systemy Informacyjne*). Finalista Olimpiady Historycznej, laureat Olimpiady Losy Polaków na Wschodzie po 17 września 1939 r., finalista Ogólnopolskiego Konkursu Wiedzy o Filmie. Nagrodzony Stypendium Ministra Edukacji Narodowej. Biegły włada językiem angielskim, komunikatywnie niemieckim. Interesuje się metodami analizy decyzji i finansami behawioralnymi. Hobby: literatura (Tomasz Mann, Vladimir Nabokov), film (Ingmar Bergman, Wojciech J. Has), muzyka (Chet Baker, Krzysztof Komeda).



Radosław Litwinowicz Student III roku SGH (*Finanse i Rachunkowość*). Dwukrotny finalista Olimpiady Geograficznej. Biegły włada językiem angielskim, komunikatywnie niemieckim, uczy się hiszpańskiego. Interesuje się finansami przedsiębiorstw. Hobby: podróże, literatura fantasy (w szczególności Terry Goodkind i J.R.R. Tolkien).



Michał Konopczak Absolwent (*Ekonomia, Finanse i Bankowość*) i doktorant Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie, były student Wydziału Historycznego Uniwersytetu Warszawskiego (*Historia*). Nagrodzony Stypendium Prezesa Rady Ministrów oraz Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Interesuje się rynkami finansowymi, inżynierią finansową, polityką pieniężną. Od 2004 r. zawodowo związany z sektorem bankowym. Były przewodniczący SKN Finansów Międzynarodowych. Redaktor naczelny *SPES*, autor kilkunastu artykułów i prac naukowych. Współzałożyciel i były prezes, a obecnie przewodniczący Komisji Rewizyjnej zarządu Instytutu Studiów Ekonomiczno-Społecznych. Biegły włada językiem angielskim i niemieckim; uczy się języka rosyjskiego i łaciny.

Osoby pragnące podzielić się z nami uwagami, komentarzami, a także zainteresowane możliwością publikacji na łamach *SPES* lub współpracą przy redakcji pisma prosimy o kontakt z Redakcją.

Kontakt: <http://www.sgh.waw.pl/sknfm/spes.php> e-mail: spes@ises.edu.pl

Informacje dla Autorów

1. Artykuły prosimy wysyłać na adres **spes@ises.edu.pl** jako załączniki przygotowane w formacie .doc (*Word 97-2003*).
2. Artykuły mogą być napisane w języku polskim, angielskim (*British Spelling*) lub niemieckim.
3. Autorzy zobowiązują się, że prawa autorskie do nadsyłanych tekstów będą wynikiem ich indywidualnej pracy twórczej oraz że teksty nie będą naruszały jakichkolwiek praw osób trzecich.
4. Tekst powinien być napisany czcionką Times New Roman (12), z pojedynczą interlinią, z marginesami górnym i dolnym 2,5 cm oraz lewym i prawym 2 cm.
5. Tabele i wykresy muszą być monochromatyczne i powinny być obiektami *MS Office*.
6. Tytuły i śródtytuły w tekście powinny być możliwie krótkie.
7. Wszystkie wzory i formuły matematyczne muszą być zapisane jako obiekty *Microsoft Equation*.
8. Tabele, wykresy i wzory muszą zachowywać ciągłą numerację w obrębie całego tekstu.
9. Odwołania do innych prac należy umieszczać w przypisie, zgodnie z podanym przykładem: (...) *W przypadku volume quotation system to aprecjacja powoduje wzrost kursu walutowego – za jednostkę aprecjonowanej waluty możemy teraz kupić więcej jednostek walut obcych*³.

³ Gandolfo G., *International Finance and Open-economy Macroeconomics*, Berlin 2002, s. 7-8.

10. Odwołania do źródeł internetowych, podobnie jak do wydawnictw drukowanych, powinny znajdować się w przypisie, zgodnie z podanym przykładem:

Góra M., Chłoń-Domińczak A., Bukowski M., *Gaszenie pożaru benzyną*, „Dziennik.pl”, 2 grudnia 2009 [dostęp: 7 września 2010], <http://wiadomosci.dziennik.pl/opinie/artykuly/103877.gaszenie-pozaru-benzyna.html>.

11. Na końcu artykułu powinna znaleźć się uporządkowana alfabetycznie lista cytowanych w tekście źródeł bibliograficznych, zgodnie z podanym przykładem:

Bibliografia:

- Bessonova E., Kozlov K., Yudaeva K., *Trade liberalization, Foreign Direct Investment, and Productivity of Russian Firms*, wrzesień 2003,
 - Budnikowski A., *Międzynarodowe stosunki gospodarcze*, Warszawa 2003,
 - Ehlers K., *Russland in die WTO: Durchbruch oder Einbruch*, „Eurasisches Magazin“, styczeń 2007,
12. Redakcja zastrzega sobie prawo do korekty językowej oraz stylistycznej nadesłanych artykułów.

ISSN 1897-1245

© SKN Finansów Międzynarodowych