

**Ewa Wędrowska, Lesław
Markowski**

**Taksonomiczna analiza atrakcyjności
inwestycyjnej spółek segmentu
technologii IT**

Ekonomiczne Problemy Usług nr 57, 289-296

2010

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach
dozwolonego użytku.

EWA WĘDROWSKA, LESŁAW MARKOWSKI

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

ewaf@uwm.edu.pl, leszekm@uwm.edu.pl

TAKSONOMICZNA ANALIZA ATRAKCYJNOŚCI INWESTYCYJNEJ SPÓŁEK SEGMENTU TECHNOLOGII IT

Wprowadzenie

Na rynku usług informatycznych i telekomunikacyjnych nieustannie zachodzą dynamiczne zmiany. Polski sektor teleinformatyczny, wykorzystując potencjał intelektualny i technologiczny, a także uwzględniając oczekiwania klientów, staje się bardziej innowacyjny. Szybki rozwój sektora teleinformatycznego wspierany jest w znacznej mierze przez inwestorów giełdowych. W kolejnych latach funkcjonowania Warszawskiej Giełdy Papierów Wartościowych spółki branż informatycznej i telekomunikacyjnej, dopuszczone do obrotu na giełdzie, cieszyły się ogromnym zainteresowaniem inwestorów. Wzorem doświadczeń giełd europejskich GPW w Warszawie wyodrębniła spółki innowacyjnych technologii, tworząc 28 kwietnia 2000 roku Segment Innowacyjnych Technologii (SiTech), do którego w momencie utworzenia należało jedynie 12 spółek¹. Wraz z nową segmentacją na GPW w Warszawie, obowiązującą od 2 kwietnia 2007 roku, nastąpiła likwidacja segmentu Si-Tech. Papiery wartościowe wszystkich spółek notowanych na rynku regulowanym zakwalifikowane zostały do trzech segmentów (5 PLUS, 50 PLUS i 250 PLUS)², w których jedynym kryterium kwalifikacji stała się wartość kapitalizacji spółki.

¹ Markowski L., Wędrowska E., *Analiza inwestycji kapitałowych Segmentu Innowacyjnych Technologii na tle pozostałych segmentów spółek na Giełdzie Papierów Wartościowych*, Wiadomości Statystyczne 2004.

² *Rocznik Giełdowy 2008. Dane statystyczne za rok 2007*, Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, 2008, s. 13.

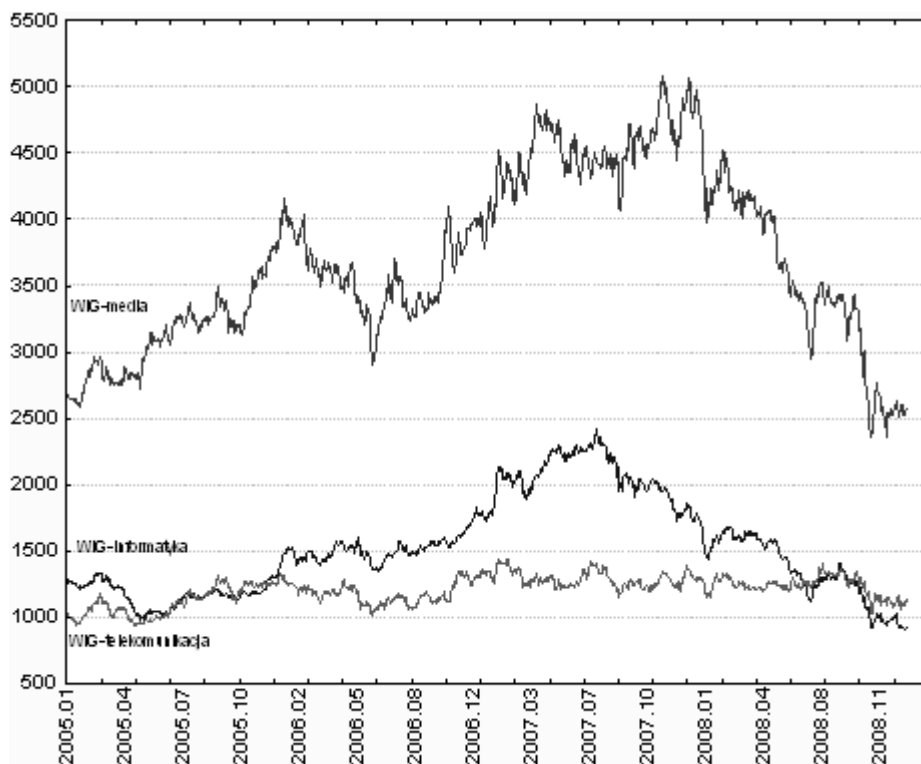
W styczniu 2010 roku na GPW w Warszawie krajobraz segmentu IT nakreślały trzy sektory: telekomunikacja (7 spółek), informatyka (32 spółki), media (14 spółki).

Celem artykułu jest klasyfikacja spółek sektora IT notowanych w okresie 2005-2008 w oparciu o szereg zmiennych określających atrakcyjność inwestycyjną spółek. Zbadano również, czy wytypowane zmienne dobrze dyskryminują uzyskane skupienia, to znaczy, czy okazały się istotne w procedurze klasyfikacji.

1. Charakterystyka danych segmentu IT

Poddane badaniu sektory giełdy warszawskiej charakteryzowane są poprzez subindeksy sektorowe, opierające się na metodologii indeksu WIG i uwzględniające dochody z tytułu dywidend i praw poboru. Rysunek 1 prezentuje wartości kursów indeksów, WIG-informatyka, WIG-telekomunikacja, WIG-media, opisujących kondycję giełdową sektorów: informatycznego, telekomunikacji i mediów. Wykresy trzech subindeksów wskazują na znaczącą korektę giełdową, która nastąpiła po prawie czteroletniej fazie wzrostów (hossy) panującej na GPW w Warszawie. Należy jednak zauważyć, że spadek wartości poszczególnych indeksów nie następował równomiernie. Najwcześniej, bo już od sierpnia 2007 roku, skutki niekorzystnej koniunktury odczuł indeks sektora informatycznego. Znacznie później, bo wraz z początkiem roku 2008, silnym trendem spadkowym cechował się indeks reprezentujący spółki mediów. Relatywnie najślabszym i najpóźniejszym spadkiem (październik 2008) w stosunku do pozostałych indeksów odznaczał się indeks WIG-telekomunikacja, który charakteryzował się również najniższą zmiennością swoich notowań.

Klasyfikacji spółek segmentu IT dokonano w oparciu o próbę obejmującą okres od stycznia 2005 roku do grudnia 2008 roku. W badaniu założono, że inwestorzy charakteryzują się miesięcznym horyzontem inwestycyjnym, dlatego też bazę obliczeniową stanowiły historyczne szeregi czasowe miesięcznych stóp zwrotu. W badanym okresie odnotowano 26 spółek segmentu IT charakteryzujących się nieprzerwanymi notowaniami, wśród których 14 należało do branży informatycznej, 8 do branży mediów i 4 do branży telekomunikacji. Zestawienie podaje tabela 1.



Rys. 1. Poziomy kursów subindeksów sektorowych segmentu IT w okresie I 2005 – XII 2008.

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 1

Przynależność sektorowa spółek segmentu IT

Sektor	Spółki (nazwy skrócone)
Informatyka	ACP, ATM, BCM, CMP, CMR, ELZ, IBS, MCL, OPT, SME, SGN, TEX, TLX, WAS
Telekomunikacja	MNI, MTL, NET, TPS
Media	AGO, ATG, IGR, MZA, PGM, PWK, TVN, WSP

Źródło: opracowanie własne.

Analizę atrakcyjności inwestycyjnej spółek sektora IT oparto na trzech miarach, będących podstawowymi kryteriami podejmowania decyzji inwestycyjnych.

Wzięto pod uwagę zarówno rentowność walorów, jak i charakteryzujące je ryzyko. W tym celu posłużono się średnią stopą zwrotu oraz odchyleniem standardowym jako miarą ryzyka całkowitego inwestycji w dany walor. Trzecią zmienną stanowił współczynnik beta, będący miarą ryzyka systematycznego, czyli miernikiem wrażliwości zmian stóp zwrotu poszczególnych walorów na zmiany koniunktury giełdowej, wyrażonej indeksem giełdowym WIG³.

2. Klasyfikacja spółek giełdowych sektorów informatyka, telekomunikacja i media

Klasyfikacji badanych spółek dokonano jedną z metod klasyfikacji bezwzorcowej, tj. metodą *k*-średnich. Metoda *k*-średnich jest jedną z niehierarchicznych metod klasyfikacyjnych i wymaga na początku procedury arbitralnej decyzji o liczbie klas, na które będzie podzielony zbiór operacyjnych jednostek taksonomicznych. Dokonano zatem wstępnie symulacyjnych podziałów badanych spółek metodą Warda, by ustalić najbardziej optymalną liczbę podgrup, na jakie dokonany zostanie podział spółek. Idea metody *k*-średnich polega na podziale zbioru operacyjnych jednostek taksonomicznych na *k* grup, tak aby minimalizować zmienność wewnątrz skupień, jednocześnie maksymalizując zmienności między skupieniami⁴.

W klasyfikacji badanych spółek ustalono liczbę klas równą 5 oraz liczbę iteracji 10, a jako sposób wyznaczania wstępnych centrów skupień wybrano metodę, w której najpierw odległości między wszystkimi obiektami są sortowane, a następnie na wstępne centra skupień wybierane są obiekty o stałych interwałach. Celem grupowania jest ustalenie, w jaki sposób spółki scharakteryzowane trzema zmiennymi (średnia stopa zwrotu, odchylenie standardowe stóp zwrotu oraz współczynnik beta) w kolejnych latach 2005-2008 przypisywane zostają do określonych klas. Pozwoli to sprawdzić, czy spółki objęte badaniem tworzą skupienia, które można sensownie zinterpretować, a także w jakim stopniu przyjęte zmienne dyskryminują te skupienia. W identyfikacji skupień pomocne są także wykresy, na których zamieszczono wartości średnie analizowanych zmiennych dla każdego skupienia.

Wyniki klasyfikacji badanych spółek scharakteryzowanych wytypowanymi zmiennymi w roku 2005 zamieszczono w tabeli 2.

³ Elton E.J., Gruber M.J., *Nowoczesna teoria portfelowa i analiza papierów wartościowych*, Wig Press, Warszawa 1998.

⁴ Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A., *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa 1989.

Tabela 2

Wyniki grupowania spółek metodą *k*-średnich (rok 2005)

Skupienie	Elementy skupienia	Wartości średnie dla skupień		
		Średnia stopa zwrotu	Odchylenie standardowe	Współczynnik beta
I	ACP, ATM, BCM, CMP, ELZ, MNI, SME, TVN, WAS	5,640	10,945	0,851
II	IGR, PGM, PWK	4,744	22,478	-0,552
III	IBS, MTL, MZA, TEX, TLX	-1,489	12,919	0,340
IV	MCL, OPT, SGN, WSP	-1,406	8,555	0,417
V	AGO, ATG, CMR, NET, TPS	0,966	6,761	0,779

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem procedury grupowania metodą *k*-średnich w programie *STATISTICA*.

Skupienie I, najliczniejsze, zawierające 9 spółek, charakteryzuje się jednocześnie największą średnią stopą zwrotu oraz największą wartością współczynnika beta. Do skupienia II zaklasyfikowane zostały jedynie trzy spółki, które wyróżniały się również wysoką stopą zwrotu, lecz jednocześnie wysokim ryzykiem i ujemnym średnim współczynnikiem beta. Spółki skupień III i IV charakteryzowały się ujemnymi średnimi stopami zwrotu oraz zbliżonym współczynnikiem beta, jednak spółki należące do skupienia III charakteryzowały się większym ryzykiem. Spółki sklasyfikowane do skupienia V charakteryzowały się najniższym ryzykiem (najmniejsze średnie odchylenie standardowe stóp zwrotu), ale i niewielką, lecz dodatnią średnią stopą zwrotu.

W tabeli 3 zamieszczone zostały elementy wyróżnionych skupień, do jakich zaklasyfikowano badane spółki w oparciu o wyróżnione zmienne.

Skupienie I charakteryzuje się najwyższą średnią stóp zwrotu i jednocześnie największym ryzykiem (średnie odchylenie standardowe stóp zwrotu wynosi aż 25,192). Skupienie II również wyróżnia się wysoką średnią stopą zwrotu, lecz jednocześnie znacznie niższym ryzykiem całkowitym (odch. stand.) i systematycznym (beta) niż spółki skupienia I. Dla spółek należących do skupień III i IV występuje zbliżona średnia stopa zwrotu, przy czym ryzyko inwestycyjne dla spółek skupienia III jest znacznie wyższe niż dla spółek skupienia IV. Skupienie V jako jedyne cechuje się ujemną średnią stopą zwrotu i jednocześnie względnie wysokim ryzykiem.

Wyniki klasyfikacji spółek na podstawie badanych zmiennych za rok 2007 przedstawiono w tabeli 4. Maksymalna wartość średnich stóp zwrotu dla uzyskanych skupień jest niższa od analogicznej dla skupień uzyskanych na podstawie danych za rok 2006. Największą wartość średniej stopy zwrotu uzyskano dla sku-

pienia II, do którego należą tylko cztery spółki. Dla dwóch skupień (I i V) średnia stóp zwrotu jest ujemna oraz występują zbliżone wartości średnich odchyleń standardowych stóp zwrotu oraz współczynników beta. Najliczniejsze skupienie III, 9 spółek, charakteryzuje się niewielką dodatnią stopą zwrotu i najniższym ryzykiem, zarówno całkowitym, jak i systematycznym. Skupienie IV cechuje się natomiast największym poziomem obu rodzajów ryzyka.

Tabela 3

Wyniki grupowania spółek metodą *k*-średnich (rok 2006)

Skupienie	Elementy skupienia	Wartości średnie dla skupień		
		Średnia stopa zwrotu	Odchylenie standardowe	Współczynnik beta
I	IGR, MNI, MTL, MZA, PGM, PWK, SNE	9,204	25,192	1,143
II	ATG, ATM, CMR, ELZ, MCL	9,022	12,302	0,099
III	IBS, TLX, WAS	2,345	14,778	1,148
IV	ACP, CMP, SGN, TEX, TPS, TVN, WSP	2,287	7,876	0,525
V	AGO, BCM, NET, OPT	-2,770	10,486	0,527

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem procedury grupowania metodą *k*-średnich w programie *STATISTICA*.

Tabela 4

Wyniki grupowania spółek metodą *k*-średnich (rok 2007)

Skupienie	Elementy skupienia	Wartości średnie dla skupień		
		Średnia stopa zwrotu	Odchylenie standardowe	Współczynnik beta
I	CMP, CMR, IGR, MNI, WAS	-1,012	11,520	0,825
II	ACP, ATG, SME, TEX	4,894	13,681	1,183
III	AGO, BCM, ELZ, MCL, NET, TLX, TPS, TVN, WSP	0,945	7,443	0,419
IV	IBS, MZA, OPT, PWK	0,449	27,729	2,982
V	ATM, MTL, PGM, SGN	-6,792	13,804	0,898

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem procedury grupowania metodą *k*-średnich w programie *STATISTICA*.

Tabela 5 prezentuje wyniki klasyfikacji spółek na podstawie badanych zmiennych za ostatni rok analizy, a mianowicie rok 2008. Średnie stopy zwrotu dla wszystkich skupień są ujemne, lecz najwyższe dla skupienia IV, złożonego głównie ze spółek telekomunikacyjnych. Spółki tego skupienia odznaczają się również najniższym poziomem ryzyka całkowitego i systematycznego. Najgorszymi wynikami w kontekście średniej stopy zwrotu odznaczały się spółki skupienia III, złożonego w większości ze spółek sektora informatyka. Spółki tego sektora zanotowały najwcześniejszy spadek wartości swoich akcji w roku 2008, jak pokazano to w punkcie 1.

Tabela 5

Wyniki grupowania spółek metodą *k*-średnich (rok 2008)

Skupienie	Elementy skupienia	Wartości średnie dla skupień		
		Średnia stopa zwrotu	Odchylenie standardowe	Współczynnik beta
I	BCM, CMP, MZA, NET, SME, TLX	-2,302	12,450	0,536
II	ACP, AGO, ATM, ELZ, MNI, TVN, WAS	-5,643	8,141	0,597
III	CMR, IBS, IGR, MCL, PWK, TEX	-10,357	12,902	1,061
IV	MTL, TPS, WSP	-0,264	6,685	0,293
V	ATG, OPT, PGM, SGN	-1,936	23,172	0,953

Źródło: opracowanie własne z wykorzystaniem procedury grupowania metodą *k*-średnich w programie *STATISTICA*.

Podsumowanie

Stosując metodę *k*-średnich, dokonano podziału spółek giełdowych sektorów informatyka, telekomunikacja i media w latach 2005-2008. Należy podkreślić, iż wyniki analizy wariancji wskazywały, że wszystkie uwzględnione zmienne dobrze dyskryminują skupienia, co oznacza, że zmienne te okazały się istotne w procesie grupowania. Analiza wyodrębnionych skupień wykazała, że większość spółek sektora telekomunikacji znajdowała się w skupieniach o relatywnie niewysokich poziomach stóp zwrotu i jednocześnie relatywnie niskich wartościach ryzyka. Ponadto spółki sektora informatyka, odznaczając się najwyższą wrażliwością na zmiany koniunktury giełdowej (beta), w większości przypadków klasyfikowały się w skupieniach o najwyższych stopach zwrotu i często o najwyższym poziomie ryzyka

całkowitego. Spółki tego sektora zanotowały również najsilniejszy wpływ negatywnej sytuacji na giełdzie, na kursy swoich akcji, co pokazują wyniki klasyfikacji dla roku 2008. Segment IT jest zatem niejednorodny pod względem atrakcyjności inwestowania na polskim rynku kapitałowym.

Uzyskane efekty grupowania mogą być również interesującą wskazówką dla inwestorów w kontekście budowy portfela papierów wartościowych. Inwestor może dokonywać wyboru jednorodnych walorów, kształtujących jego portfel, charakteryzujących się odpowiednim poziomem rentowności i akceptowalnym dla niego poziomem ryzyka.

Literatura

1. Elton E.J., Gruber M.J., *Nowoczesna teoria portfelowa i analiza papierów wartościowych*, Wig Press, Warszawa 1998.
2. Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A., *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa 1989.
3. Markowski L., Wędrowska E., *Segment innowacyjnych technologii na tle pozostałych sektorów gospodarki narodowej w kontekście analizy inwestycji kapitałowych*, Wiadomości Statystyczne nr 1, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2005.
4. *Rocznik Giełdowy 2008. Dane statystyczne za rok 2007*, Giełda Papierów Wartościowych w Warszawie, 2008.

TAXONOMIC ANALYSIS OF INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF IT SECTOR COMPANIES

Summary

The paper deals with the issue concerning the IT sector companies listed at Warsaw Stock Exchange. Polish teleinformation sector is outstanding among other sectors at that Stock Exchange. Teleinformation sector companies, compared to companies from the other segments, are characterized by the highest sensitivity to changes in the stock market. The paper presents classification of the presented companies based on the basic measures of investment attractiveness at the stock market.

Translated by Jerzy Gozdek