

AGNIESZKA CHMIELEWSKA

Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu, Wydział Finansów i Bankowości
e-mail: chmielewska.aga@onet.pl

Analiza współzależności między zmiennością cen akcji a oceną kondycji finansowej wybranych spółek giełdowych w sektorach informatycznym, nieruchomości i budowlanym*

Streszczenie. Celem artykułu jest dokonanie oceny kondycji finansowej wybranych spółek giełdowych w sektorach informatycznym, nieruchomości i budowlanym za lata 2016-2018 oraz zbadanie współzależności między wahaniami cen akcji a wyznaczoną oceną syntetyczną kondycji finansowej tych spółek. Założono, że im lepsza ocena syntetyczna, tym mniejsze wahania zmienności cen akcji, a wyższa jej stopa zwrotu. Badania prowadzone są dla każdego sektora z osobna, jak również dla całej populacji. W ten sposób zostało sprawdzone, czy występująca zależność oraz jej siła i kierunek występują w charakterze ogólnym czy tylko w sektorze. Zakłada się także, że uzyskana korelacja jest w każdym przypadku na zbliżonym poziomie, a sektor nie ma wpływu na siłę korelacji – różnice, jakie istnieją między sektorami, zostały zniwelowane poprzez ocenę syntetyczną.

Słowa kluczowe: korelacja, zmienność cen akcji, ocena kondycji finansowej, spółki giełdowe

1. Wprowadzenie

Cena akcji, jak również jej zmienność, są zależne od wielu czynników, między innymi od sytuacji ekonomicznej w kraju i na świecie, inflacji czy zachowania głównych graczy na rynku giełdowym. Kształtowanie się kursu akcji zależy także od sytuacji finansowej spółki, zysku na akcję i stopy wypłaty dywidendy [Milo 2000: 108-110]. W artykule został poruszony temat współzależności między zmiennością cen akcji a oceną kondycji finansowej. W celu zbadania tej współzależności oraz jej

* Artykuł został przygotowany na podstawie pracy magisterskiej autorki pt. „Analiza współzależności między zmiennością cen akcji a oceną kondycji finansowej wybranych spółek giełdowych”, napisanej pod kierunkiem dr. Artura Stefańskiego.

kierunku i siły wykorzystano analizę korelacji, która bada tę współzależność oraz jej kierunek i siłę. W badaniach uwzględniono dane z sektora informatycznego, nieruchomości i budowlanego za lata 2016-2018. Sektory wybrano ze względu na ich liczebność – uwzględniono te z większą liczbą spółek.

W artykule znajdują się odpowiedzi na następujące pytania: Czy lepszej kondycji finansowej spółki towarzyszy mniejsza zmienność cen akcji mierzona współczynnikiem zmienności? Czy lepszej kondycji finansowej spółki towarzyszy wyższa stopa zwrotu z akcji? Czy siła i kierunek współzależności między syntetyczną oceną kondycji finansowej spółki a stopą zwrotu z akcji i jej zmiennością zależy od sektora, w którym działa dana spółka?

W badaniach zostały postawione następujące hipotezy badawcze:

H_1 : Między wahaniami cen akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej spółek zachodzi silna korelacja o ujemnym kierunku.

H_2 : Między stopą zwrotu z akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej spółek zachodzi silna korelacja o dodatnim kierunku.

H_3 : Siła i kierunek współzależności między syntetyczną oceną kondycji finansowej spółki a stopą zwrotu z akcji i jej zmiennością nie zależy od sektora, w którym działa dana spółka.

2. Syntetyczna ocena kondycji finansowej

Syntetyczną ocenę kondycji finansowej formułuje się za pomocą analizy wskaźnikowej, należy zatem przejść przez kilka etapów [Wędzki 2015: 525-529]:

- określić cel badania,
- wybrać wskaźniki,
- obliczyć ich wartość,
- porównać wskaźniki i przypisać im odpowiednią ocenę.

Zaczynając ocenę finansową, analityk musi określić cel badania, czyli co chce wiedzieć o przedsiębiorstwie i jego sytuacji finansowej. Następnie należy dobrać odpowiednie wskaźniki do analizy. Dobór wskaźników jest uzależniony od tego, czego ma dotyczyć sama analiza. Jeśli bada się całe przedsiębiorstwo, to wybiera się wskaźniki najbardziej ogólne, ale z każdego sektora. Jeśli chce się analizować fragment przedsiębiorstwa, np. płynność finansową, to należy wybrać wskaźniki dotyczące płynności.

Kolejnym etapem jest wyliczenie wskaźników wykonywane najczęściej na podstawie sprawozdań finansowych oraz ich analiza. Należy pamiętać, że licząc wskaźniki, trzeba korzystać cały czas z jednego schematu, by wnioski były łatwe do porównania. Przy analizie wskaźników powinno się także używać jednakowego wzorca.

Mierniki syntetyczne stosuje się, aby jak najdokładniej dokonać oceny kondycji finansowej spółki. Gdy analityk posługuje się kilkoma wskaźnikami jednocześnie, to mogą one zaburzyć mu obraz spółki bądź prowadzić do wniosków wykluczających się wzajemnie. Jednak skonstruowanie odpowiedniego miernika syntetycznego ma również swoje słabe strony. Pierwszą z nich i największą jest przypisywanie wag i ocen do poszczególnych wskaźników. Duży stopień swobody przy wybranej metodzie oceny syntetycznej powoduje, że u innego analityka wyniki mogłyby się nieco różnić, a to mogłoby wpłynąć na efekt końcowy. Również sama częstotliwość danych nie wpływa korzystnie na dokładność końcowego wyniku. Im większa częstotliwość danych, tym większe prawdopodobieństwo dokładności i wiarygodności wyniku końcowego [Tarczyński, Łuniewska 2006: 95].

3. Próba badawcza

Celem badania jest określenie ogólnej kondycji finansowej analizowanych przedsiębiorstw, a także całego sektora. Badaniu poddano firmy w przedziale czasowym od 2016 do 2018 r. Wybrane spółki zostały przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Wykaz wybranych spółek do badania z podziałem na sektory

Sektor informatyczny	Sektor nieruchomości	Sektor budowlany
Asseco Poland S.A.	Celtic Property Developments S.A.	Budimex S.A.
Arcus S.A.	Dom Development S.A.	Elektrobudowa S.A.
Betacom S.A.	Echo Investment S.A.	Lentex S.A.
Comarch S.A.	Elkop S.A.	Libet S.A.
Comp S.A.	Immofinanz AG	Mostostal Zabrze S.A.
Elzab S.A.	MLP Group S.A.	Rafako S.A.
NTT System S.A.	Rank Progress S.A.	Śnieżka S.A.
PGS Software S.A.	Ronson Development SE	Torpol S.A.
Wasko S.A.	Warimpex Finanz- und Beteiligungs AG	Ulma S.A.

Źródło: opracowanie własne.

Ze względu na badanie ogólnej kondycji finansowej spółek zostały wybrane następujące stymulanty [Tarczyński, Łuniewska 2006: 12]:

- wskaźnik rentowności majątku,
- wskaźnik cyklu regulowania zobowiązań¹,

¹ Wskaźnik cyklu regulowania zobowiązań przypisano do grupy stymulant, jednak przy wystawianiu ocen wzięto pod uwagę, że istnieje poziom, powyżej którego wskaźnik ten przestaje być stymulantą.

– wskaźnik pokrycia aktywów trwałych kapitałem własnym (złota reguła bilansowa),

– wskaźnik rentowności kapitału własnego,

– wskaźnik rentowności sprzedaży,

destymulanty:

– wskaźnik cyklu regulowania należności,

– wskaźnik cyklu obrotu zapasami,

– wskaźnik zadłużenia ogólnego²,

– wskaźnik zadłużenia kapitału własnego,

a także nominanty:

– wskaźnik płynności bieżącej,

– wskaźnik płynności szybkiej.

Do sformułowania syntetycznej oceny sytuacji finansowej zastosowano metodę skali ocen od 0 do 10, przy czym 0 jest uznawane za ocenę najgorszą, a 10 za najlepszą (przyznawane były także oceny połówkowe). Średnia w sektorze jest liczona jako średnia wyników wskaźnika ze wszystkich badanych spółek z danego sektora z lat 2016-2018.

Na początek wyznaczono średnią wartość w sektorze z wszystkich badanych spółek z danego sektora z lat 2016-2018, a zatem 27 wyników. Następnie z otrzymanych wyników do wskaźników stymulujących została wyznaczona wartość progowa – przyjęto najniższą wartość oraz wartość maksymalną, tzw. lider sektora. Kolejno dla poszczególnych wartości wyznaczono odchylenia od uzyskanych trzech wielkości: średniej, wartości progowej i lidera. Każde odchylenie otrzymało odpowiedni symbol: dla odchylenia mniejszego od 25% stwierdzono małe odchylenie, czyli symbol M, od 25% do 60% – umiarkowane odchylenie – U, a powyżej 60% – duże odchylenie – D. Następnie zestawiono poszczególne symbole, w taki sposób, że jeśli badana wartość znajdowała się w przedziale między wartością progową a średnią (średnią a liderem), to otrzymywała ocenę z zakresu 1-5 (odpowiednio: 5-10). Dla wskaźników destymulujących za wartość progową uznano wartość najwyższą, a za lidera sektora uznano wartość minimalną. Dalsze postępowanie było takie jak w przypadku wskaźników stymulujących, przy czym, gdy badana wartość znajdowała się w przedziale między wartością progową a średnią (średnią a liderem), to otrzymywała ocenę z zakresu 5-10 (odpowiednio: 1-5). Natomiast wskaźniki, które zostały uznane za nominanty, otrzymywały oceny z zakresów podręcznikowych wartości pożądaných, tzn. wartości mieszczące się w przedziale dostawały ocenę najwyższą, te poniżej przedziału otrzymywały ocenę

² Wskaźnik ogólnego zadłużenia został przypisany do grupy destymulant, lecz ze względu na efekt dźwigni finansowej do pewnego momentu może także przyczyniać się do poprawy rentowności. Przyznaje się 10 pkt za wskaźnik w przedziale 0,57-0,67. Powyżej wartości 0,67 wystawiane oceny są bardzo niskie, a poniżej wartości 0,57 oceny są niższe niż 10 pkt, jednak lepsze niż wartości powyżej górnej granicy.

nieco niższą, z kolei wartości powyżej przedziału – ocenę znacznie słabszą niż te poniżej przedziału. Z ocen za wszystkie wskaźniki wyliczono średnią arytmetyczną dla każdej spółki z osobna – założono, że każdy wskaźnik jest tak samo ważny. Rozwiązanie takie miało również na celu ujednoczyć różnice między sektorami. Wszystkie syntetyczne oceny wystawiono odpowiednio dla każdej badanej spółki zestawiono w tabelach (każdy sektor ma osobną tabelę), aby zaprezentować hierarchię w danym sektorze.

Kolejnym etapem badań było przeanalizowanie współzależności między wahaniami cen akcji obrazowanej za pomocą współczynnika zmienności a wyznaczoną oceną syntetyczną wybranych spółek z sektora informatycznego, nieruchomości i budowlanego. Ważne okazało się również zbadanie współzależności między stopami zwrotu akcji a wyznaczoną oceną syntetyczną wybranych spółek z sektora informatycznego, nieruchomości i budowlanego.

Z otrzymanych ocen syntetycznych wyznaczono współczynniki korelacji Pearsona. Oceny zestawione zostały ze współczynnikami zmienności cen akcji oraz osobno ze stopami zwrotu z akcji. W artykule są przedstawione po dwie wymienione korelacje w każdym sektorze, jak również obie korelacje dla wszystkich badanych sektorów łącznie. Do każdej otrzymanej korelacji stworzono wykres obrazujący uzyskane wyniki i wyznaczono z nich trend liniowy.

Po wyznaczeniu korelacji za pomocą testu *t*-Studenta oraz testu rozkładu normalnego dla próby zawierającej wszystkie badane spółki zbadano istotność statystyczną otrzymanych wyników [Piłatowska 2008: 103-105]. Wartość obserwacji w pierwszych trzech badanych grupach wyniosła 27, ponieważ tyle zostało wybranych spółek w każdym sektorze, skorzystano zatem z testu *t*-Studenta – dla 25 stopni swobody i poziomu istotności 5% wartość krytyczna wyniosła $t_{kryt} = 2,0595$. Jednak w ostatniej badanej grupie wszystkich spółek było 81, w tym przypadku należało skorzystać z testu rozkładu normalnego i w tym przypadku dla poziomu istotności 5% wartość krytyczna wyniosła $u_{kryt} = 1,96$.

4. Wyniki badań dla sektora informatycznego

Ostateczne oceny syntetyczne w sektorze informatycznym dla poszczególnych spółek zostały ułożone według hierarchii – spółka, która otrzymała najgorszą ocenę (ma zatem najslabszą kondycję finansową), znalazła się w górnej części tabeli, natomiast spółka, która otrzymała najwyższą ocenę (ma najlepszą kondycję finansową), znalazła się w dolnej części. Wyniki zostały zamieszczone w tabeli 2.

Dane w tabeli 2 można analizować na dwa sposoby – według hierarchii wyższej oceny wśród spółek, a także według badanych lat w każdej spółce. Jeśli oceny rosną w czasie, oznacza to poprawę ogólnej sytuacji finansowej spółki. W takiej

sytuacji znalazł się Arcus S.A., który w ciągu roku zwiększył swoją ocenę o prawie 1 pkt, jednak w 2018 r. ocena spadła o niecałe 0,5 pkt. W podobnej sytuacji są Comarch S.A., NTT System S.A. i Betacom S.A. Natomiast Wasko S.A. jako jedyne z sektora zachowało wzrost oceny w 2017 i w 2018 r.

Tabela 2. Syntetyczne oceny wybranych wskaźników przedsiębiorstw z sektora informatycznego w latach 2016-2018

Nazwa spółki	2016	2017	2018
Elzab	4,23	3,27	3,27
Arcus	3,95	4,91	4,59
Comp	5,09	4,73	4,95
Comarch	5,36	5,23	5,50
Wasko	5,32	5,41	5,91
NTT System	5,36	5,86	5,82
Betacom	6,00	5,73	6,32
Asseco	7,14	6,18	6,45
PGS Software	7,90	7,70	7,85

Źródło: opracowanie własne.

Z danych zawartych w tabeli 2 wynika także, że PGS Software S.A. jest spółką, która ma najwyższe oceny w każdym z badanych lat. Wnioskować można, że jest to lider w sektorze informatycznym. Podobne wnioski wynikały z interpretacji poszczególnych wskaźników, jednak ze wskaźnika ceny rynkowej do ceny księgowej wynika, że spółka ta jest przewartościowana. Jednocześnie w latach 2016-2018 ceny akcji tej spółki wahają się w granicach 8-15 zł, co w porównaniu do cen akcji Asseco Poland S.A., Comp S.A. i Comarch S.A. jest niską wartością. Analizując wszystkie dane, można stwierdzić, że warto zainwestować w tę spółkę.

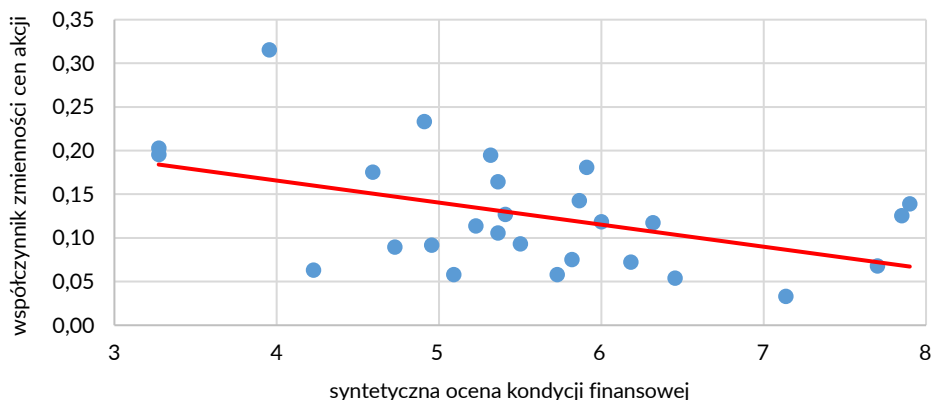
Spółka, która znalazła się na najgorszej pozycji w tabeli ocen z sektora informatycznego, to Elzab S.A., jej oceny za poszczególne lata były bardzo niskie (choć w 2016 r. ocena nie była najniższa z sektora). Analiza wskaźnikowa również wskazywała tę spółkę na ostatnim miejscu w sektorze. Wartość oceny w 2016 r. była najwyższa z wszystkich trzech lat, w 2017 i 2018 r. ocena ta była niższa. Oznacza to, że spółka staje się coraz mniej atrakcyjna dla inwestorów.

Zależność między współczynnikami zmienności cen akcji a syntetycznymi ocenami przedstawiono na wykresie 1. Analizując zawarte tam dane, zauważyć można, że rozproszenie badanych zmiennych nie jest duże. Widać, że pojedyncze wartości są znacznie oddalone od linii trendu, jednak większość z nich skupia się wokół niej. Współczynnik korelacji w sektorze informatycznym wynosi $-0,4674$ i jest interpretowany jako przeciętna korelacja. Ujemna korelacja w takim powiązaniu oznacza, że gdy syntetyczna ocena kondycji finansowej rośnie, to współczyn-

nik zmienności cen akcji maleje. Gdy kondycja finansowa spółki wynikająca ze wskaźników jest dobra, to ceny akcji zmieniają się w małym stopniu. Odwrotnie, gdy kondycja finansowa spółki jest słaba, wówczas wahania cen akcji są duże, a to oznacza większe ryzyko inwestycji.

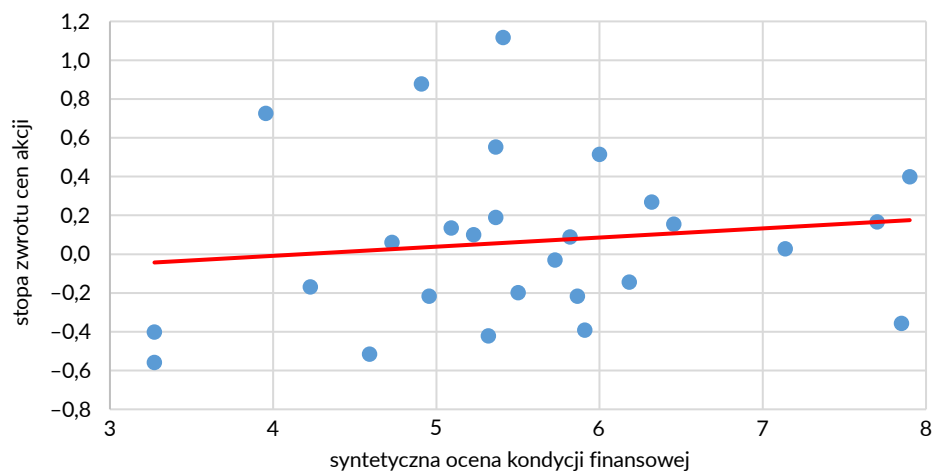
Kolejnym etapem jest analiza korelacji między stopami zwrotu akcji a wyznaczonymi ocenami syntetycznymi wybranych spółek. Zależność ta została przedstawiona na wykresie 2.

Wykres 1. Rozrzut korelacji między współczynnikiem zmienności cen akcji a syntetyczną oceną przedsiębiorstw z sektora informatycznego w latach 2016-2018



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 2. Rozrzut korelacji między stopą zwrotu akcji a syntetyczną oceną przedsiębiorstw z sektora informatycznego w latach 2016-2018



Źródło: opracowanie własne.

Na wykresie 2 widać większe pole rozrzutu badanych zmiennych niż na wykresie 1, także współczynnik korelacji jest inny – wynosi 0,1331, a to oznacza, że korelacja jest słaba. Natomiast dodatnia korelacja obrazuje zależność, że im wyższa ocena syntetyczna przedsiębiorstwa, tym wyższa stopa zwrotu cen akcji. Jeśli stopa zwrotu w ciągu roku jest wyższa, to wartość inwestycji się podnosi.

Kolejnym etapem jest sprawdzenie poziomu istotności obu korelacji. Wartość statystyki wynosi:

$$t_1 = \frac{r_1}{\sqrt{\frac{1-r_1^2}{n-2}}} = \frac{-0,4676}{\sqrt{\frac{1-(-0,4676)^2}{27-2}}} = -2,6434,$$

$$t_2 = \frac{r_2}{\sqrt{\frac{1-r_2^2}{n-2}}} = \frac{0,1331}{\sqrt{\frac{1-0,1331^2}{27-2}}} = 0,6717,$$

gdzie r_1 oznacza współczynnik korelacji między współczynnikiem zmienności kursów akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej, a r_2 – współczynnik korelacji między stopą zwrotu z akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej.

Porównując otrzymane wyniki z wartością krytyczną, otrzymano nierówności:

$$|t_1| > t_{kryt},$$

$$|t_2| < t_{kryt}.$$

Dla wartości statystycznej t_1 istnieją podstawy do odrzucenia hipotezy zerowej i przyjęcia hipotezy alternatywnej. Przy poziomie istotności 5% współczynnik korelacji między współczynnikiem zmienności kursów akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej jest istotny statystycznie. Natomiast dla wartości statystycznej t_2 nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej, więc przy poziomie istotności 5% współczynnik korelacji między stopą zwrotu z akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej nie jest istotny statystycznie.

Badając obie korelacje, stwierdzić można, że przedsiębiorstwa w sektorze informatycznym w latach 2016-2018 miały tendencję do niewielkiego wahanía się kursów akcji. Wraz z polepszaniem się kondycji finansowej spółek maleje zmienność akcji, czyli ryzyko inwestycji, a także w niewielkim stopniu rośnie stopa zwrotu, czyli podnosi się wartość inwestycji.

5. Wyniki badań dla sektora nieruchomości

W sektorze nieruchomości ostateczne oceny syntetyczne dla poszczególnych spółek zostały ułożone według hierarchii – spółka, która otrzymała najgorszą ocenę (ma zatem najslabszą kondycję finansową), znalazła się w górnej części tabeli, natomiast spółka, która otrzymała najwyższą ocenę (ma najlepszą kondycję finansową), znalazła się w dolnej części. Dane te zostały zamieszczone w tabeli 3.

Tabela 3. Syntetyczne oceny wybranych wskaźników przedsiębiorstw z sektora nieruchomości w latach 2016-2018

Nazwa spółki	2016	2017	2018
Rank Progress	2,64	3,41	3,09
Celtic	4,82	4,21	6,07
Elkop	5,32	5,59	5,14
MLP Group	6,18	5,00	6,45
Immofinanz	5,36	5,23	6,23
Ronson Development	6,82	5,59	5,77
Echo Investment	6,45	6,64	5,91
Warimpex	6,41	7,77	5,91
Dom Development	7,18	6,86	7,32

Źródło: opracowanie własne.

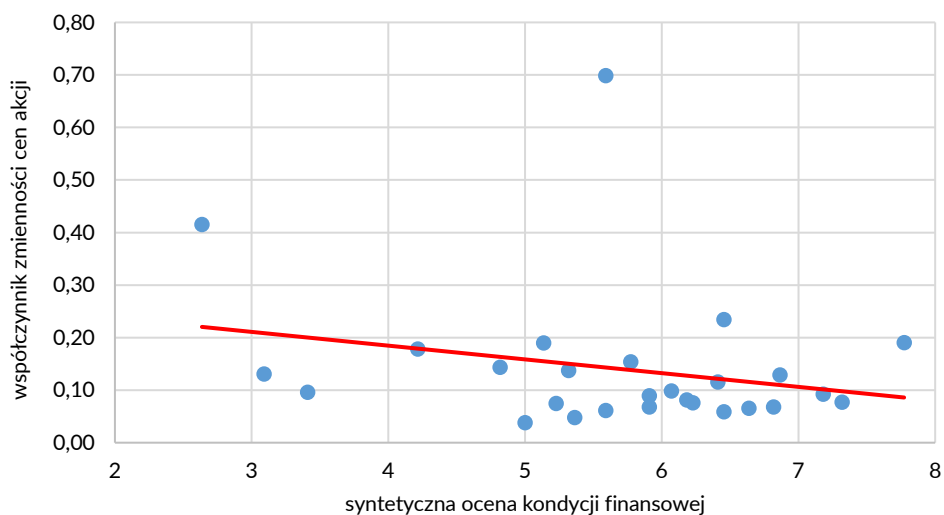
Analizując dane zamieszczone w tabeli 3, wywnioskować można, że w sektorze nieruchomości występuje tendencja do wzrostów i spadków oceny w poszczególnych latach. Nie ma spółki, której ocena rośnie co roku w okresie badanym. Występuje spadek oceny w 2017 r., i wzrost w 2018 r. lub też wzrost w 2017 r. i spadek w 2018 r. Taka zależność może być cechą sektora nieruchomości.

Liderem w sektorze nieruchomości okazał się Dom Development S.A., którego wartości kursów akcji są na jednym z czołowych miejsc w sektorze. Ocena spółki w 2017 r. miała niższą wartość o niecałe 0,5 pkt niż w 2016 r., jednak ostatecznie w 2018 r. zdobyła lepszą ocenę niż w 2016 r. Analizując wskaźniki, jednym z najlepszych w tej spółce była złota reguła bilansowa, która jest bardzo trudna do spełnienia dla bardzo dużej liczby podmiotów. Natomiast Dom Development S.A. osiągnął najniższe oceny ze wskaźnika cyklu obrotu zapasami, ich wartości wynosiły ponad 400 dni. Wskaźnik rentowności kapitału własnego także się pogorszył, spadł z 12,94% w 2016 r. do 4,13% w 2018 r. Wskaźnik ten uważany jest za najważniejszy, ponieważ fakt, że przedsiębiorstwo powiększa wartość dla właścicieli (czy też nie), jest wskazaniem do kontynuowania lub zaprzestania działalności.

Spółką zajmującą najgorszą pozycję jest Rank Progress. W analizie wskaźnikowej również plasowała się ona na końcu, jej wskaźniki nie były zbyt dobre, a sama spółka w badanych latach osiągała ogromne straty.

Zależność między współczynnikami zmienności cen akcji a syntetycznymi ocenami została przedstawiona na wykresie 3.

Wykres 3. Rozrzut korelacji między współczynnikiem zmienności cen akcji a syntetyczną oceną przedsiębiorstw z sektora nieruchomości w latach 2016-2018

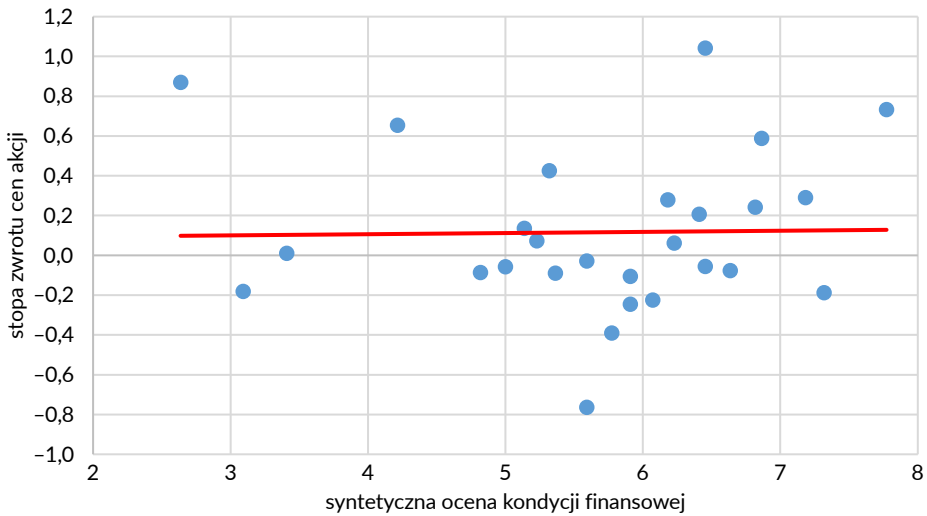


Źródło: opracowanie własne.

Zmienne na wykresie 3 w większości skupiają się przy linii trendu, jednak niektóre wartości bardzo mocno odbiegają od tej linii. Współczynnik korelacji dla syntetycznej oceny i współczynnika zmienności wynosi $-0,2419$, oznacza to słabą korelację. Ujemna linia trendu odpowiada kierunkowi, w jakim podąża korelacja. Im wyższa syntetyczna ocena kondycji finansowej, tym niższy współczynnik zmienności. Gdy kondycja finansowa spółki wynikająca ze wskaźników jest dobra, to ceny akcji zmieniają się w niskim stopniu.

Zależność między syntetycznymi ocenami przedsiębiorstw a stopami zwrotu akcji przedstawiono na wykresie 4. Widoczny jest na nim duży rozrzut badanych zmiennych, które nie skupiają się wokół linii trendu. Współczynnik korelacji wynosi $0,0181$, jest to zatem korelacja nikła. Dodatnia korelacja wskazuje na wzrost stopy zwrotu akcji w stosunku do wzrostu syntetycznej oceny kondycji finansowej. Jednak przy tak niskiej korelacji nie można mówić o żadnej zależności.

Wykres 4. Rozrzut korelacji między stopą zwrotu akcji a syntetyczną oceną przedsiębiorstw z sektora nieruchomości w latach 2016-2018



Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym elementem było sprawdzenie istotności obu korelacji. Wartość statystyki wynosi:

$$t_1 = \frac{r_1}{\sqrt{\frac{1-r_1^2}{n-2}}} = \frac{-0,2419}{\sqrt{\frac{1-(-0,2419)^2}{27-2}}} = -1,2465,$$

$$t_2 = \frac{r_2}{\sqrt{\frac{1-r_2^2}{n-2}}} = \frac{0,0181}{\sqrt{\frac{1-0,0181^2}{27-2}}} = 0,0904,$$

gdzie r_1 oznacza współczynnik korelacji między współczynnikiem zmienności kursów akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej, a r_2 współczynnik korelacji między stopą zwrotu z akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej.

Porównując otrzymane wyniki z wartością krytyczną, otrzymano nierówności:

$$|t_1| < t_{kryt}$$

$$|t_2| < t_{kryt}$$

Dla wartości statystycznej t_1 nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej. Przy poziomie istotności 5% współczynnik korelacji między współczynnikiem zmienności kursów akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej nie jest istotny statystycznie. Natomiast dla wartości statystycznej t_2 nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy zerowej. Przy poziomie istotności 5% współczynnik korelacji między stopą zwrotu z akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej nie jest istotny statystycznie.

Badając obie korelacje, stwierdzić można, że przedsiębiorstwa w sektorze nieruchomości w latach 2016-2018 miały tendencję do bardzo małego wahanía kursów akcji. Jednak nie można mówić w tym przypadku o liniowej zależności, ponieważ z wykresów 3 i 4 wynika, że zależność ta jest bardzo mała, także test statystyczności potwierdził, że współczynnik korelacji nie jest istotny statystycznie.

6. Wyniki badań dla sektora budowlanego

W sektorze budowlanym ostateczne oceny syntetyczne dla poszczególnych spółek zostały ułożone według takiej samej hierarchii jak w poprzednich sektorach. Wyniki zamieszczono w tabeli 4.

Tabela 4. Syntetyczne oceny wybranych wskaźników przedsiębiorstw z sektora budowlanego w latach 2016-2018

Nazwa spółki	2016	2017	2018
Libet	4,86	4,32	4,27
Mostostal	5,50	4,32	4,95
Rafako	5,64	5,14	5,73
Torpol	6,23	5,18	6,00
Budimex	6,05	6,05	6,00
Elektrobudowa	7,14	6,82	5,73
Śnieżka	7,05	6,77	7,32
Ulma	7,00	7,45	7,00
Lentex	7,73	7,55	7,50

Źródło: opracowanie własne.

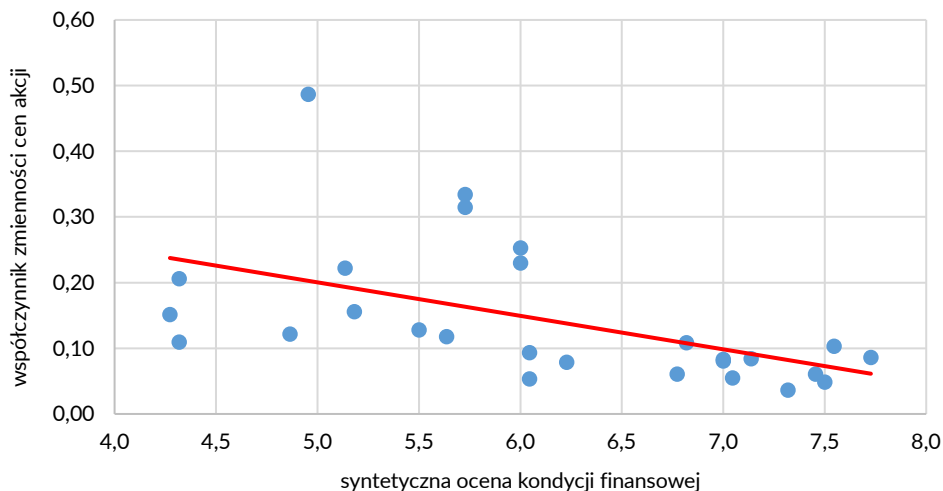
Analizując dane przedstawione w tabeli 4, zauważyć można, że tylko w Rafako S.A. oraz Śnieżka S.A. oceny w 2018 r. były wyższe niż w 2016 r., poprawiła się zatem sytuacja finansowa tych spółek. Należy zwrócić uwagę także na spółkę akcyjną Elektrobudowa, której ocena z 2018 r. jest dużo niższa niż w 2016 r. Spoglądając na wskaźniki, widać, że najgorszymi wskaźnikami w tej spółce są te z grupy rentowności, spółka może mieć problemy finansowe, a to może prowadzić do upadłości.

W sektorze budowlanym wyróżnić można Lentex S.A. Oceny tej spółki za poszczególne lata były najwyższe, jednak mają tendencję spadkową, co nie wpływa korzystnie na kondycję finansową. Lentex S.A. najwyższe wskaźniki otrzymał w zakresie płynności, lecz bardzo niskie za cykl obrotu zapasami. To jedyny aspekt, nad którym musi popracować firma – specyfika sektora niekiedy wymaga dłuższego cyklu obrotu zapasami.

Libet S.A. otrzymał najsłabsze oceny z wszystkich trzech lat i znalazł się na najgorszej pozycji w sektorze budowlanym. Oceny za poszczególne wskaźniki niekiedy były najsłabsze z sektora, a zwykle na poziomie niższym niż średnia w sektorze. Dobre wartości wskaźników pojawiły się we wskaźniku cyklu regulowania należności oraz wskaźnikach płynności. Zarząd Libet S.A. powinien przeanalizować sytuację finansową i zastanowić się nad zmianami, które wpłyną na poprawę kondycji finansowej.

Zależność między współczynnikami zmienności cen akcji a syntetycznymi ocenami została przedstawiona na wykresie 5.

Wykres 5. Rozrzut korelacji między współczynnikiem zmienności cen akcji a syntetyczną oceną przedsiębiorstw z sektora budowlanego w latach 2016-2018

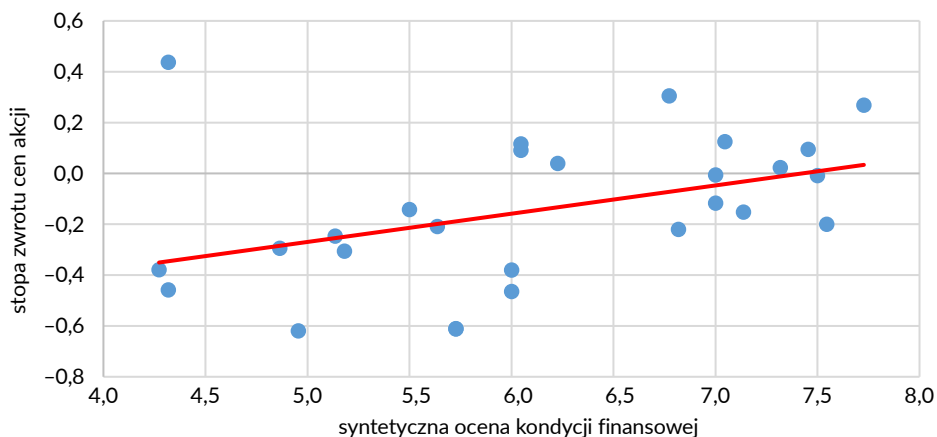


Źródło: opracowanie własne.

Wykres 5 obrazuje skupienie wokół linii trendu, wartość współczynnika korelacji wynosi $-0,5167$ i oznacza wysoką korelację. Zauważyć można, że tylko poszczególne zmienne nieco oddalone są od linii trendu, jednak znaczna większość znajduje się blisko tej linii. Ujemna wartość oznacza, że gdy statystyczna ocena kondycji finansowej zwiększa się, to współczynnik zmienności cen akcji maleje.

Zależność między syntetycznymi ocenami przedsiębiorstw a stopami zwrotu akcji przedstawiono na wykresie 6.

Wykres 6. Rozrzut korelacji między stopą zwrotu akcji a syntetyczną oceną przedsiębiorstw z sektora nieruchomości w latach 2016-2018



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 6 obrazuje, jak kształtowała się korelacja przedsiębiorstw z sektora nieruchomości. Zauważyć można skupienie badanych zmiennych wokół linii trendu, jednak niektóre zmienne są oddalone. Współczynnik korelacji wynosi 0,4177 i oznacza korelację przeciętną, a dodatni współczynnik informuje, że wraz ze wzrostem oceny syntetycznej rośnie także stopa zwrotu kursów akcji.

Kolejnym etapem jest sprawdzenie poziomu istotności obu korelacji. Wartość statystyki wynosi:

$$t_1 = \frac{r_1}{\sqrt{\frac{1-r_1^2}{n-2}}} = \frac{-0,5167}{\sqrt{\frac{1-(-0,5167)^2}{27-2}}} = -3,0179,$$

$$t_2 = \frac{r_2}{\sqrt{\frac{1-r_2^2}{n-2}}} = \frac{0,4177}{\sqrt{\frac{1-0,4177^2}{27-2}}} = 2,2988,$$

gdzie r_1 oznacza współczynnik korelacji między współczynnikiem zmienności kursów akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej, z kolei r_2 to współczynnik korelacji między stopą zwrotu z akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej.

Porównując otrzymane wyniki z wartością krytyczną, otrzymano nierówności:

$$|t_1| > t_{kryt}$$

$$|t_2| > t_{kryt}$$

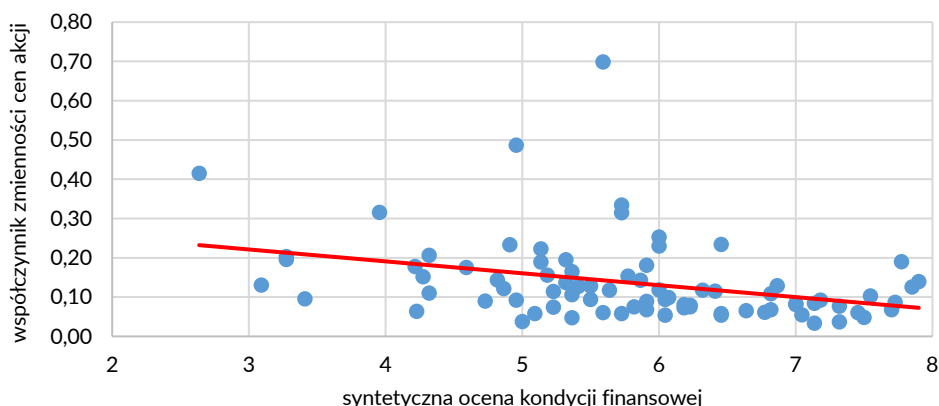
Dla wartości statystycznej t_1 istnieją podstawy do odrzucenia hipotezy zerowej i przyjęcia hipotezy alternatywnej. Przy poziomie istotności 5% współczynnik korelacji między współczynnikiem zmienności kursów akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej jest istotny statystycznie. Natomiast dla wartości statystycznej t_2 istnieją podstawy do odrzucenia hipotezy zerowej i przyjęcia hipotezy alternatywnej. Przy poziomie istotności 5% współczynnik korelacji między stopą zwrotu z akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej jest istotny statystycznie.

Badając obie korelacje, stwierdzić można, że przedsiębiorstwa w sektorze budowlanym w latach 2016-2018 miały tendencję do wahania się kursów akcji. Wraz z polepszaniem się kondycji finansowej spółek maleje zmienność akcji, czyli ryzyko inwestycji, a także rośnie stopa zwrotu, czyli podnosi się wartość inwestycji.

7. Wyniki badań dla wszystkich sektorów łącznie

Zależność między syntetycznymi ocenami przedsiębiorstw a stopami zwrotu akcji została także zbadana dla wszystkich sektorów łącznie (informatyczny, nieruchomości i budowlany). Dane te przedstawiono na wykresie 7.

Wykres 7. Rozrzut korelacji między współczynnikiem zmienności cen akcji a syntetyczną oceną przedsiębiorstw z sektorów informatycznego, nieruchomości i budowlanego za lata 2016-2018

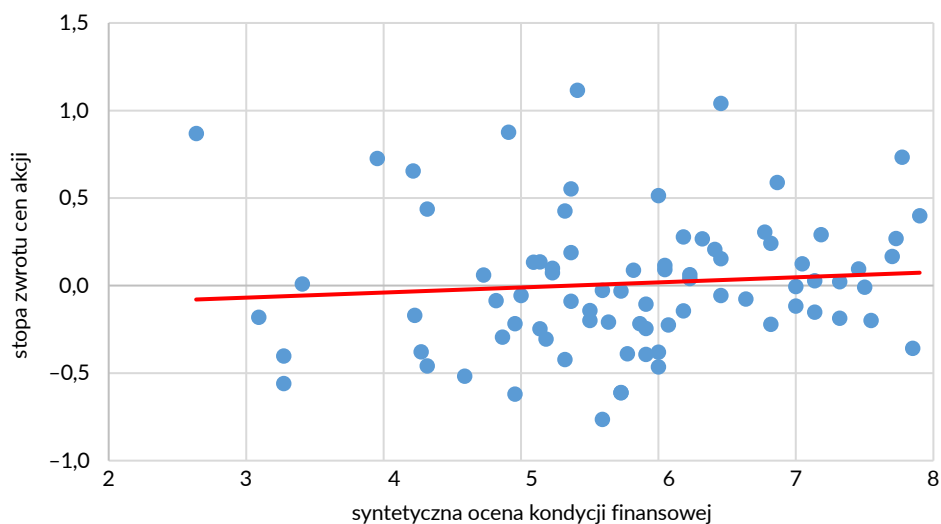


Źródło: opracowanie własne.

Analizując wykres 7, zauważyć można skupienie zmiennych wokół linii trendu, jednak niektóre zmienne są mocno oddalone od tej linii. Współczynnik korelacji dla wszystkich wybranych spółek wynosi $-0,3434$ i oznaczany jest jako korelacja przeciętna. Porównując ten wykres do wykresów 1, 3 i 5, zobaczyć można, że wartości z sektora nieruchomości bardzo zaburzyły wysokość korelacji. W sektorze informatycznym korelacja była przeciętna, w sektorze nieruchomości słaba, a w sektorze budowlanym wysoka. Łącząc wszystkie badane zmienne, otrzymano uśrednioną korelację, z której wynika, że im wyższa wartość oceny syntetycznej spółki, tym niższa zmienność cen akcji. Z wykresu 7 wynika także, że oceny w większej części spółek znajdują się między 4 a 8 punktem (skala ocen wynosiła 0-10 punktów) i to te przypadki kształtują linię trendu. Natomiast współczynnik zmienności największe skupienia ma między 0 a 0,2.

Podobnie jak dla każdego sektora poza korelacją ze współczynnikiem zmienności należy także zwrócić uwagę na korelację, w której występuje stopa zwrotu z akcji.

Wykres 8. Rozrzut korelacji między stopą zwrotu akcji a syntetyczną oceną przedsiębiorstw z sektorów informatycznego, nieruchomości i budowlanego za lata 2016-2018



Źródło: opracowanie własne.

Wykres 8 podobnie jak w poszczególnych sektorach obrazuje większe rozproszenie badanych zmiennych niż wykres, w którym występuje współczynnik zmienności. Współczynnik korelacji dla tych zmiennych wynosi $0,0888$ i oznacza nikłą korelację. Taką korelację dały wartości współczynników: $0,1331$ w sekto-

rze informatycznym, 0,0181 w sektorze nieruchomości oraz 0,4177 w sektorze budowlanym. Dodatnia wartość wskaźnika informuje, że wraz ze wzrostem syntetycznej oceny kondycji finansowej rośnie stopa zwrotu cen akcji. Jest to pozytywny efekt, ponieważ gdy spółka ma dobre wskaźniki, a co za tym idzie dobrą ocenę syntetyczną, to wartość inwestycji rośnie.

Kolejno sprawdzono poziom istotności obu korelacji. Wartość statystyki w tym przypadku wynosi:

$$u_1 = \frac{r_1}{\sqrt{n-1}} = \frac{-0,3434}{\sqrt{81-1}} = -0,0384,$$

$$u_2 = \frac{r_2}{\sqrt{n-1}} = \frac{0,0888}{\sqrt{81-1}} = 0,0099,$$

gdzie r_1 oznacza współczynnik korelacji między współczynnikiem zmienności kursów akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej, a r_2 to współczynnik korelacji między stopą zwrotu z akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej.

Porównując otrzymane wyniki z wartością krytyczną, otrzymano nierówności:

$$|u_1| < u_{kryt},$$

$$|u_2| < u_{kryt}.$$

Dla wartości statystycznej u_1 istnieją podstawy do odrzucenia hipotezy zerowej i przyjęcia hipotezy alternatywnej. Przy poziomie istotności 5% współczynnik korelacji między współczynnikiem zmienności kursów akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej nie jest istotny statystycznie. Także dla wartości statystycznej u_2 istnieją podstawy do odrzucenia hipotezy zerowej. Przy poziomie istotności 5% współczynnik korelacji między stopą zwrotu z akcji a oceną syntetyczną kondycji finansowej nie jest istotny statystycznie.

Badając obie korelacje zmiennych z wybranych sektorów, stwierdzić można, że przedsiębiorstwa te w latach 2016-2018 miały niską tendencję do wahaniasię kursów akcji. Wraz z polepszaniem się kondycji finansowej spółek maleje zmienność akcji, czyli ryzyko inwestycji, a także w niewielkim stopniu rośnie stopa zwrotu, czyli podnosi się wartość inwestycji. Między wahaniami cen akcji obrazowanej za pomocą współczynnika zmienności a wyznaczoną oceną syntetyczną wybranych spółek istnieje zależność liniowa, a między stopami zwrotu akcji a wyznaczoną oceną syntetyczną wybranych spółek istnieje zależność liniowa, lecz w bardzo małym stopniu – praktycznie można tutaj mówić o braku jakiegokolwiek korelacji.

8. Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonego badania ustalono, że w sektorze informatycznym współczynnik korelacji między wahaniami cen akcji a ocenami syntetycznymi kondycji finansowej wyniósł $-0,4674$, miał zatem kierunek ujemny i przeciętną siłę, a dzięki przeprowadzonemu testowi istotności stwierdzono, że jest to wartość istotna statystycznie. Natomiast współczynnik korelacji między stopami zwrotu z akcji a ocenami syntetycznymi kondycji finansowej uzyskał wartość $0,1331$, miał więc kierunek dodatni i niewielką siłę, a dzięki przeprowadzonemu testowi istotności stwierdzono, że jest to wartość nieistotna statystycznie. Wnioskować można, że w przypadku tego sektora postawione hipotezy H_1 i H_2 nie zostały potwierdzone.

W sektorze nieruchomości korelacja między wahaniami cen akcji a ocenami syntetycznymi kondycji finansowej wyniosła $-0,2419$, czyli przyjęła kierunek ujemny i niewielką siłę. Po przeprowadzeniu testu istotności stwierdzono, że jest to wartość nieistotna statystycznie. Kolejną badaną korelacją była ta między stopami zwrotu z akcji a ocenami syntetycznymi kondycji finansowej, w tym przypadku wyliczono wartość $0,0181$ o kierunku dodatnim i nikłej sile. Dzięki testowi istotności stwierdzono, że wartość ta jest nieistotna statystycznie. W tym sektorze postawione hipotezy H_1 i H_2 zostały odrzucone.

Jako trzeci badany był sektor budowlany, gdzie korelacja między wahaniami cen akcji a ocenami syntetycznymi kondycji finansowej wyniosła $-0,5167$, czyli miała kierunek ujemny i przeciętną siłę. Przeprowadzony test istotności wskazał, że jest to wartość istotna statystycznie. Współczynnik korelacji między stopami zwrotu z akcji a ocenami syntetycznymi kondycji finansowej miał wartość $0,4177$, czyli był o kierunku dodatnim i przeciętnej sile. Dzięki przeprowadzonemu testowi istotności uznano, że jest to wartość istotna statystycznie. Hipotezy H_1 i H_2 postawione w tym sektorze zostały odrzucone.

Do badań poszczególnych sektorów dołączono także łączną analizę wszystkich wybranych spółek. W takiej grupie ustalono, że współczynnik korelacji między wahaniami cen akcji a ocenami syntetycznymi kondycji finansowej wyniósł $-0,3434$, miał więc kierunek ujemny i przeciętną siłę. Dodatkowo test istotności wykazał, że jest to wartość nieistotna statystycznie. Korelacja między stopami zwrotu z akcji a ocenami syntetycznymi kondycji finansowej miała wartość $0,0888$, jej kierunek był dodatni, a siła nikła. Po przeprowadzeniu testu istotności stwierdzono, że była to wartość nieistotna statystycznie. W tej ogólnej grupie badanych spółek postawione hipotezy H_1 i H_2 również zostały odrzucone.

Uwzględniając wyniki przeprowadzonych badań, wnioskuje się, że hipoteza H_1 , jak również hipoteza H_2 nie zostały potwierdzone. Im lepsza kondycja finansowa spółki, tym większa zmienność cen akcji, jak również wyższa stopa

zwrotu z akcji. Natomiast badając hipotezę H_3 , zauważyć można, że w poszczególnych sektorach wyniki obliczonych korelacji są na zbliżonym poziomie, żadna nie przekracza wartości 0,7, która uważana jest za korelację bardzo wysoką. Również kierunki korelacji w każdym sektorze są takie same, żaden sektor nie wyróżnia się na tle innych. Wnioskować można, że hipoteza H_3 została potwierdzona. Siła i kierunek współzależności między syntetyczną oceną kondycji finansowej spółki a stopą zwrotu z akcji i jej zmiennością nie zależą od sektora, w którym działa dana spółka.

Słaba współzależność między badanymi zmiennymi mogła wynikać z niestabilnej sytuacji będącej wówczas na rynku giełdowym. Badanie omówione w niniejszym artykule przeprowadzono na danych rocznych, jednak gdyby przeprowadzić je na danych kwartalnych lub miesięcznych, byłoby dokładniejsze i mogłoby się okazać, że współzależności są silniejsze niż w przedstawionym przypadku.

Literatura

- Milo W., 2000, *Finansowe rynki kapitałowe. Przypadek Polski lat dziewięćdziesiątych*, Warszawa: WN PWN.
- Piłatowska M., 2008, *Reperytorium ze statystyki*, Warszawa: WN PWN.
- Tarczyński W., Łuniewska M., 2006, *Metody wielowymiarowej analizy porównawczej na rynku kapitałowym*, Warszawa: WN PWN.
- Wędzki D., 2015, *Analiza wskaźnikowa sprawozdania finansowego według polskiego prawa bilansowego*, Warszawa: Wolters Kluwer S.A.

An analysis of the correlation between stock price volatility and the assessment of the financial position of selected publicly traded companies

Abstract. The aim of the article is to assess the financial position of selected publicly traded companies operating in the IT, real estate and construction sectors for 2016-2018 and to examine the correlation between fluctuations in their stock prices and a synthetic assessment of their financial position. It was hypothesised that better synthetic assessments would be correlated with less stock price volatility and higher rates of return. The analysis was conducted for each sector separately as well as for the entire target population in order to determine whether such a correlation exists in general or can only be observed within a given sector. It was also hypothesised that the observed correlation in each case was at a similar level and its strength did not depend on the sector, since differences that exist between the sectors were eliminated by the synthetic assessment.

Keywords: correlation, stock price volatility, assessment of the financial position, publicly traded companies

