Piotr Manikowski
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

SZKODA W UBEZPIECZONYM SATELICIE A WARTOŚĆ AKCJI OPERATORA SATELITARNEGO

Wstęp

Świadcząc różnego rodzaju usługi, operator satelitarny jest narażony na bardzo wiele niebezpieczeństw, których realizacja może wpływać na wartość firmy. Pomimo że komercyjne wykorzystanie kosmosu ma już ponad czterdziestoletnią historię, to nadal jest to bardzo nieprzewidywalny biznes. Szczególnie dużo zastrzeżeń można mieć do sprzętu kosmicznego, głównie rakiet i satelitów, które nadspodziewanie często zawodzą, co może rodzić poważne problemy dla operatora satelitarnego, który, oprócz utraty majątku, musi się także liczyć z wieloma negatywnymi konsekwencjami takiego nieszczęśliwego wypadku. Stąd pojawia się pytanie, w jaki sposób operator satelitarny może łagodzić skutki takich zdarzeń. Natychmiast nasuwa się odpowiedź, że powinien się ubezpieczyć, ale to rodzi kolejne pytania, od jakich rodzajów ryzyka powinien wykupić polisę oraz czy ubezpieczenie właściwie chroni interes majątkowy operatora satelitarnego.

Odpowiadając na pierwsze pytanie, należy zauważyć, że w branży kosmicznej najczęściej dostępne i wykupywane są ubezpieczenia majątkowe – czyli chronione są aktywa[1]. Załóżmy zatem, że operator satelitarny otrzymuje z odszkodowania dostatecznie dużo pieniędzy, by wystrzelić na orbitę okołoziemską kolejnego

[1] Zaledwie kilku ubezpieczycieli ubezpiecza w zakresie BI, ale są to sporadyczne przypadki na stosunkowe niskie sumy. Szerzej zob. Fleming (2008).

satelitę[2]. Ale czy to wystarczy do pokrycia wszystkich kosztów lub konsekwencji finansowych szkody[3]? Odpowiedź jest prosta: nie wystarczy. Jak wspomnieliśmy wcześniej, odszkodowanie pokrywa zwykle bezpośrednie szkody majątkowe. Natomiast przynajmniej kilka elementów szkód pośrednich nie jest najczęściej objętych jakąkolwiek ochroną. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć: utracone przychody[4] i towarzyszący im spadek zdolności do płacenia długów, pogorszony wizerunek firmy i możliwy odpływ klientów oraz spadek wartości firmy (kursu akcji).

1. Cel oraz zakres analizy

Celem tego artykułu jest analiza kwestii związanych z wpływem zniszczenia satelity na kurs akcji operatora satelitarnego, ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji, w których skutki szkody były objęte ubezpieczeniem majątkowym. Jest to tylko wycinek szerszego problemu, który jest przedmiotem zainteresowań badawczych autora, związany z występowaniem tzw. luki ubezpieczeniowej, czyli różnicy między wartością interesu majątkowego a potencjalnym odszkodowaniem ubezpieczeniowym (wprowadzanie do tych badań Manikowski, Adhya i Fleming 2009). W związku z tak sformułowanym problemem należy przeanalizować zmiany kursów giełdowych wybranych operatorów satelitarnych oraz określić wpływ negatywnych zdarzeń na ich kształtowanie się.

Analizą objęto trzech operatorów satelitarnych notowanych na giełdach papierów wartościowych i dysponujących niemałymi flotami satelitów: SES[5], Echostar[6] oraz PanAmSat[7]. Ostatnia z tych firm od kilku już lat nie funkcjonuje pod własną nazwą (w 2006 r. została przejęta przez Intelsat), stąd w jej przypadku będą analizowane starsze dane – z okresu od maja 1997 r. do maja 2004 r. Natomiast pozostali operatorzy nadal prowadzą działalność. Dla SES wzięto pod uwagę okres od maja 2004 r. do maja 2008 r., dla Echostar zaś od stycznia 2000 r. do maja 2008 r. Zakres czasowy analizy w dużej mierze jest zdeterminowany występowaniem szkód w satelitach

[2] Jest to założenie dosyć trudne do spełnienia, gdyż w polisach jest sporo wyłączeń m.in. usterki generyczne, czyli powtarzające się usterki w systemach satelitów tego samego typu; szerzej zob. Brafman (2002)) oraz powszechnie stosuje się stosunkowo wysoką franszyzę redukcyjną (sięgającą nawet 35%). Na przykład w lipcu 2005 r. satelita JCSat 1B (znany także jako JCSat 5) doznał szkody całkowitej na skutek awarii systemu napędowego. Jednakże awarie tego systemu zostały wyłączone z odpowiedzialności odszkodowawczej przy odnawianiu polisy na skutek wcześniejszych jego problemów; szerzej zob. de Selding (2005).

[3] Rozważania na temat pojęcia szkody, jej podziału na bezpośrednią i pośrednią oraz odniesień do ubezpieczeń zob. m.in. Handschke (2001).

[4] Czas potrzebny na wystrzelenie nowego satelity na orbitę wynosi około 3–4 lata – zatem przez taki okres operator satelitarny ma zmniejszone przychody; szerzej zob. Fleming (2008).

[5] Notowany na giełdach w Paryżu i Luksemburgu – dysponuje flotą 34 satelitów.

[6] Notowany na giełdzie w Nowym Jorku – dysponuje flotą 8 satelitów.

[7] Był notowany na giełdzie w Nowym Jorku – dysponował flotą 22 satelitów.

badanych podmiotów, obecnością na giełdzie oraz dostępnością danych. Wszyscy ci operatorzy odnotowali w tym okresie po kilka poważnych zdarzeń[8]: SES – dwa, a Echostar i PanAmSat – po pięć. Dane wykorzystane w analizie to w głównej mierze ogólnodostępne historyczne kursy giełdowe (korzystano z serwisu *Yahoo! Finance*) oraz informacje o szkodach w satelitach badanych firm.

2. Wpływ szkód na kurs akcji

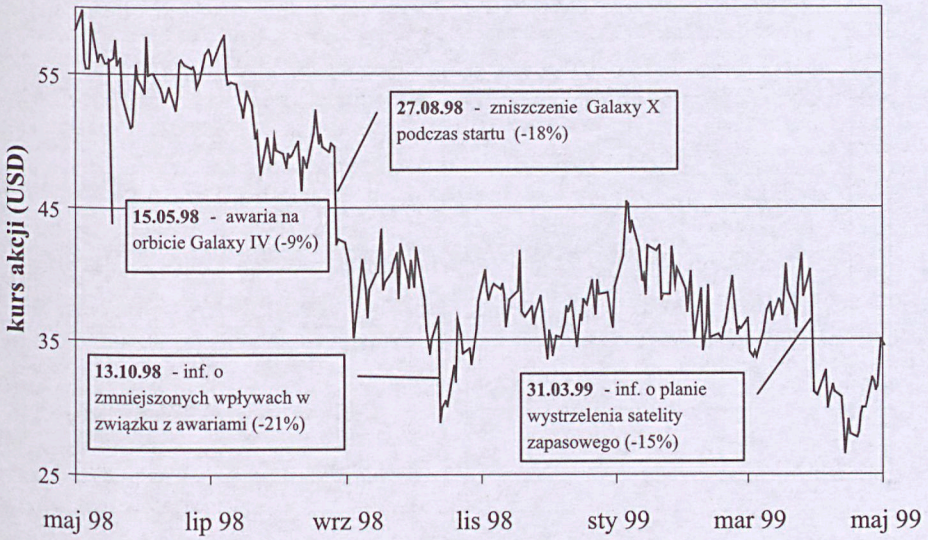
Wpływ awarii satelitów na kurs akcji operatora satelitarnego jest bardzo interesującą kwestią. Inwestorzy giełdowi są zwykle bardzo wrażliwi na pojawiające się informacje dotyczącą firmy i właściwie każda taka wiadomość może mieć wpływ na kurs giełdowy – szczególnie zła wiadomość. Nie we wszystkich branżach możliwe jest wyraźne określenie bezpośredniego wpływu danego zdarzenia na wartość akcji. Jednak czasami przykłady mogą być bardzo spektakularne, choćby najnowszy przykład z rynku motoryzacyjnego – ogłoszona na przełomie stycznia i lutego 2010 r. informacja o konieczności naprawy zacinającego się pedału gazu w kilku modelach samochodów Toyota (może to być nawet 8 mln pojazdów). Jak podają Chang-Ran i Soyoung (2010), kurs akcji spadł w ciągu siedmiu dni o 18%, co oznacza obniżenie kapitalizacji firmy o 20 mld dolarów (koszt usunięcia awarii szacowany jest na 1–2 mld dolarów).

Także awaria satelity zwykle skutkuje gwałtownym spadkiem kursu akcji wynoszącym 10–15% w ciągu dnia lub dwóch dni po szkodzie i może dochodzić nawet do 30% w okresie dwóch tygodni (Lys 2002). To może być niebezpieczne dla każdej firmy, szczególnie że kapitalizacja operatorów satelitarnych wynosi przynajmniej kilkaset milionów dolarów.

Aby zilustrować znaczenie tego problemu, przeanalizujmy przykład wprowadzający – historię firmy PanAmSat w okresie od maja 1998 r. do maja 1999 r. Spółka miała to nieszczęście, że w ciągu jednego roku kalendarzowego doznała straty aż dwóch satelitów. Na rysunku 1 widać wyraźnie, że awaria satelity Galaxy IV spowodowała znaczący (kilkunastoprocentowy) spadek kursu akcji przedsiębiorstwa. Wartości firmy w ciągu jednego dnia spadła o ponad miliard dolarów. Minęły zaledwie trzy miesiące od tej katastrofy i PanAmSat musiał pogodzić się z kolejną dotkliwą szkodą. Podczas startu awarii uległ satelita Galaxy X, przez co firma utraciła ogromne potencjalne przychody. Na wieść o tym wydarzeniu rynek zareagował błyskawicznie i wartość spółki spadła o 2,2 miliarda dolarów. Kolejnymi przyczynami gwałtownej obniżki kursu akcji bezpośrednio wynikającymi z utraty dwóch satelitów w krótkim odstępie czasu, były informacje o spadku

[8] Ogólnie brano pod uwagę szkody całkowite (ale nie tylko), gdyż w tych przypadkach najlepiej widać reakcję inwestorów na zdarzenie. Na przykład dla PanAmSat analizowano także wpływ wiadomości dotyczących spadku przychodów i wzrostu kosztów (rys 1).

spodziewanych przychodów oraz zamiar wystrzelenia satelity zapasowego, co jest związane z poniesieniem ogromnych wydatków (Judge 2001).



Rysunek 1. Kurs akcji PanAmSat w okresie: maj 1998–maj 1999 r.

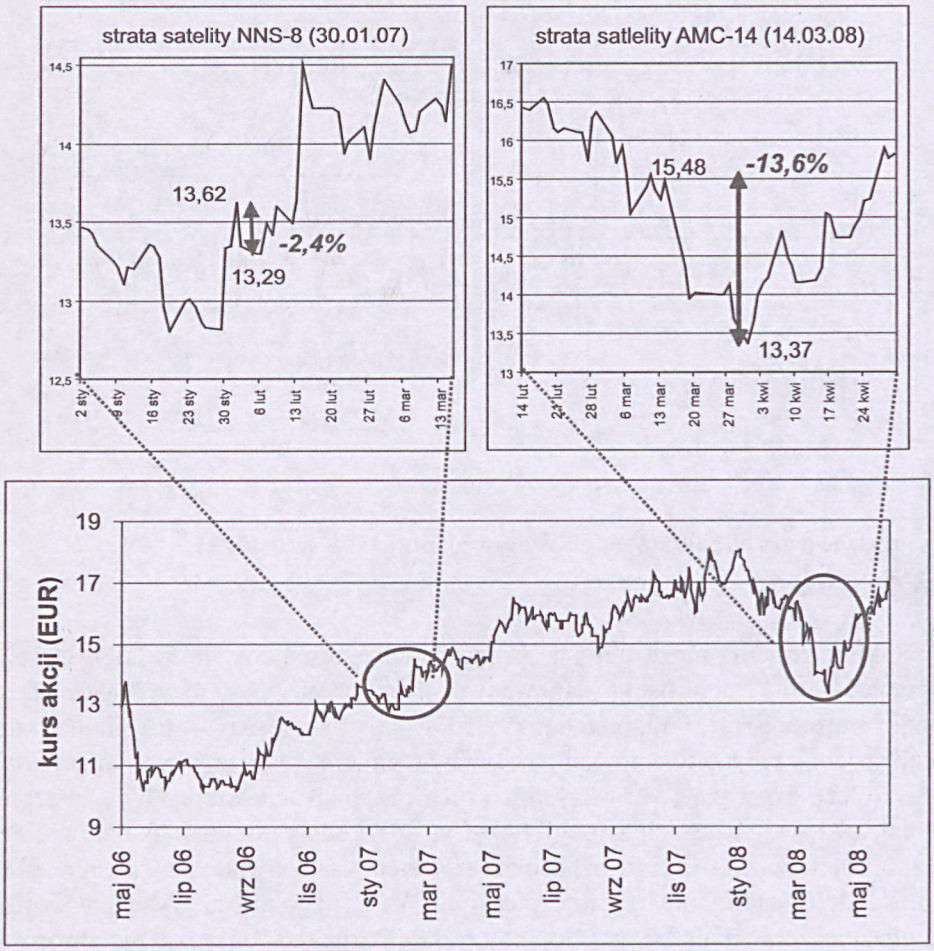
Źródło: opracowanie własne na podstawie:Yahoo! Finance, http:/finance.yahoo.com

Takie zdarzenia mogą dotknąć każde przedsiębiorstwo. Strata satelity może wywołać istotne zmniejszenie planowanych przychodów i przez to wpłynąć na cenę akcji i wartość firmy. Podobnych przykładów, gdy na wieść o awarii satelity kurs akcji spadał o kilkanaście procent, można by wymienić jeszcze przynajmniej kilka (Lys 2002). Co ważne, we wszystkich tych przypadkach satelity były ubezpieczone, a więc ich właściciele mogli liczyć na odszkodowanie. Jednak nie zapobiegło to spadkowi wartości firmy. Można się zatem zastanawiać, jak zareagowałby rynek, gdyby satelity nie były ubezpieczone. Wobec tego można wysnuć wniosek, że ubezpieczenie majątku przez operatora satelitarnego w zasadzie nie chroni go zupełnie przed spadkiem wartości akcji firmy spowodowanym szkodą.

Analizując skutki awarii satelitów firm SES i Echostar (rys. 2 i 3), można zauważyć, że reakcja rynku była bardziej łagodna. Wzięte są tu pod uwagę wypadki dwóch satelitów podczas ich wystrzeliwania: NSS-8 z 30 stycznia 2007 r. oraz AMC-14 z 14 marca 2008 r.. Obydwa satelity były własnością SES, ale drugi z nich miał być w całości dzierżawiony przez Echostar. Zatem ta druga szkoda oddziaływała na obydwie firmy jednocześnie.

Pierwsza z tych szkód nie miała w zasadzie żadnego wpływu na kurs akcji. Natomiast drugie zdarzenie wywołało poważniejsze skutki. Kurs akcji SES spadł o blisko 14%, powodując zmniejszenie kapitalizacji firmy o ponad 700 mln euro. Ta sama szkoda była mniej dotkliwa dla firmy Echostar, której kurs akcji spadł

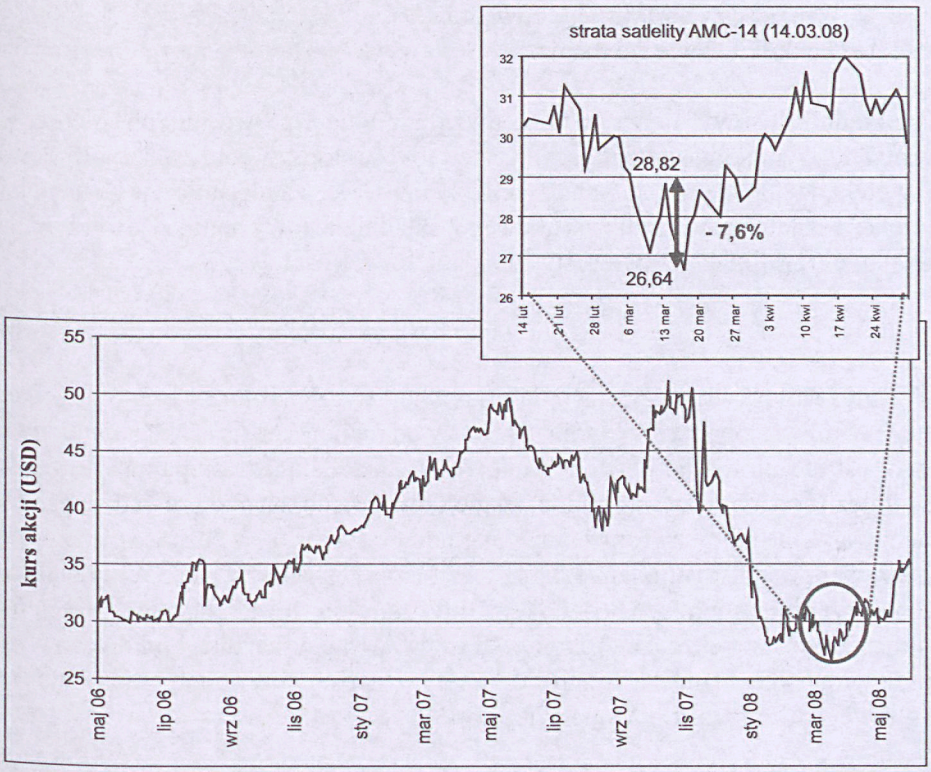
o 7,6%, powodując obniżenie wartości firmy o około 200 milionów dolarów. Należy też podkreślić, że we wszystkich tych wypadkach straty stosunkowo szybko zostały odrobione.



Rysunek 2. Wpływ szkód na kurs akcji SES

Źródło: opracowanie własne na podstawie:Yahoo! Finances http:/finance.yahoo.com

Pojawia się w tym miejscu pytanie, czy te zmiany kursu akcji rzeczywiście bezpośrednio wynikają z awarii satelitów, czy może są przypadkowe. Do zweryfikowania tego zagadnienia zostaną wykorzystane, po odpowiednim zmodyfikowaniu, założenia leżące u podstaw modelu wyceny aktywów kapitałowych (Jajuga i Jajuga 2009), a w szczególności związanego z nim jednowskaźnikowego modelu Sharpe'a.



Rysunek 3. Wpływ szkód na kurs akcji firmyEchostar

Źródło: opracowanie własne na podstawie:Yahoo! Finances http:/finance.yahoo.com

3. Model Sharpe'a

Podstawą modelu Sharpe'a jest to, że stopy zwrotu z akcji zależą od działania czynnika, który można określić jako czynnik rynku. Może być on wyrażony indeksem giełdowym, którego wzrostowi towarzyszy wzrost cen większości akcji, a spadkowi – spadek większości cen akcji na giełdzie. Wynika z tego, że stopy zwrotu z akcji pozostają w ścisłym związku z indeksem giełdy. W modelu tym zależność między stopą zwrotu z akcji a stopą zwrotu z rynku wyraża następujące równanie (Tarczyński 2001):

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m + U_{t_n} \qquad (1)$$

gdzie:

R_i – stopa zwrotu z *i*-tej akcji,

R_m – stopa zwrotu z rynku mierzona stopą zwrotu z indeksu giełdowego,

α_i, β_i – parametry strukturalne równania,
U_t – składnik losowy równania.

Składnik losowy ma za zadanie uwzględnienie wpływu innych, nieujętych w modelu czynników oddziałujących na wysokość stopy zwrotu z aktywów. Ponieważ efekt działania pozostałych czynników uznaje się za nieistotny w porównaniu z efektem działania wskaźnika rynkowego, składnik losowy pomija się, otrzymując równanie (tzw. linię charakterystyczną papieru wartościowego):

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_m . \tag{2}$$

Wyraz wolny (współczynnik α linii charakterystycznej) określa bazową wielkość stopy zwrotu – stopę zwrotu, która nie zależy od ruchów cen na rynku kapitałowym, czyli jest niezależna od portfela rynkowego. Zakładając, że stopa zwrotu z akcji jest zależna od stopy zwrotu z indeksu giełdowego, można przeprowadzić badanie zachowania się stopy zwrotu z danej akcji na tle rynku. Tę zależność obrazuje się w równaniu współczynnikiem β, który jest miarą ryzyka i bywa nazywany niekiedy współczynnikiem agresywności akcji. Informuje on, o ile jednostek przeciętnie wzrośnie stopa zwrotu z danej akcji, jeśli stopa zwrotu wskaźnika rynkowego wzrośnie o jednostkę. Oznacza zatem stopień wrażliwości aktywa na zmiany indeksu rynkowego (Tarczyński i Mojsiewicz 2001).

4. Metodologia

Przystosowując powyższe założenia do naszego przykładu model należy odrobinę zmodyfikować. Skoro wcześniej pokazaliśmy, że pewne wydarzenia (szoki[9], np. awarie satelitów) wpływają istotnie na kurs akcji, należałoby to uwzględnić w analizie. Dodajmy zatem do modelu współczynnik δ obrazujący zmianę cen akcji w krótkim okresie na wieść o szkodzie (będzie to zmienna zero-jedynkowa: 1 – szkoda; 0 – brak szkody). Tworzymy zatem model dwuczynnikowy, oparty na modelu Sharpe'a, w którym dodatkowa zmienna będzie miała za zadanie korygować zależność pomiędzy stopą zwrotu z akcji a portfelem rynkowym o czynnik odpowiadający za wystąpienie szkody. Zatem δ będzie informowała o wrażliwości akcji na wiadomość o zdarzeniu, czyli o ile zmieni się kurs akcji na skutek szoku. Powinna być dodatnia dla zdarzeń pozytywnych i ujemna dla negatywnych.

Ponadto potrzebna jest kolejna modyfikacja modelu. Otóż przyjęta w modelu Sharpe'a stopa zwrotu powinna zawierać w sobie, oprócz zmiany wartości akcji,

[9] W tym opracowaniu analizujemy tylko wydarzenia negatywne – szkody satelitów. Należy jednak pamiętać, że szokiem może być także wydarzenie pozytywne, które skutkować będzie nagłym wzrostem kursu akcji, choć należałoby je wprowadzać do modelu oddzielnie, gdyż ich wpływ mógłby się wzajemnie kompensować.

także dywidendę. Ze względu jednak na uproszczenie rozważań oraz to, że chcemy poznać również wpływ szoku na wycenę walorów, w przyjętym modelu interesować nas będzie tylko i wyłącznie zmiana kursów akcji (oraz indeksu giełdowego). Oceniane będą tygodniowe procentowe zmiany kursów akcji analizowanych operatorów satelitarnych oraz indeksu giełdowego Dow Jones Industrial Average (DJIA). Stąd nasze równanie przyjmie postać:

$$Z_i = \alpha_i + \beta_i Z_m + \delta_i S, \tag{3}$$

gdzie:

Z_i – tygodniowa zmiana kursu i-tej akcji,
Z_m – tygodniowa zmiana indeksu giełdowego (DJIA),
α_i, β_i, δ_i – parametry strukturalne równania,
S – zmienna zero-jedynkowa obrazująca wystąpienie szoku (szkody).

5. Wyniki analizy

Zgodnie z równaniem (3) przeprowadzono analizę regresji tygodniowych procentowych zmian kursu akcji wszystkich trzech wybranych firm (208 obserwacji dla SES, 364 – dla PanAmSat i 434 – dla Echostar) w odniesieniu do tygodniowych procentowych zmian indeksu Dow Jones Industrial Average oraz informacji na temat ważniejszych szkód w satelitach (szoków). Wyniki obliczeń zawarte są w tabeli 1.

Tabela 1. Wyniki analizy

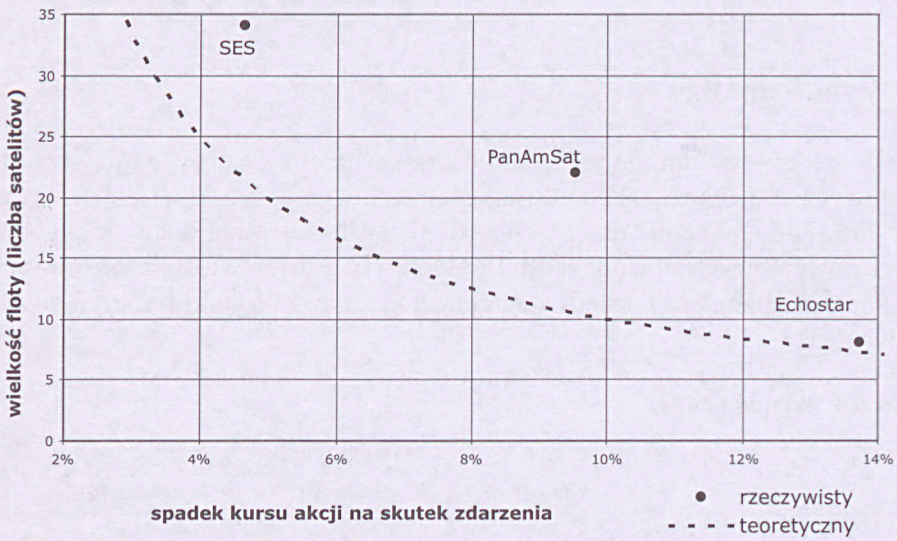
	Współczynnik		
Firma	**Alfa (α)**	**Beta (β)**	**Delta (δ)**
SES	0,385	0,652	–4,636
PanAmSat	0,148	0,914	–9,519
Echostar	0,108	0,802	–13,742

U wszystkich operatorów zaobserwowano wskaźniki β z zakresu 0–1, co oznacza, że kursy tych akcji zmieniają się mniej niż proporcjonalnie w stosunku do zmian indeksu giełdowego – są zatem instrumentami defensywnymi, czyli wzrost indeksu rynkowego o 1% spowoduje mniej niż jednoprocentowy wzrost kursu akcji poszczególnych operatorów satelitarnych. Potwierdzają to korelacje zmian poszczególnych kursów akcji ze zmianami indeksu Dow Jones, które można określić jako słabo dodatnie (od 0,28 dla Echostar, przez 0,3 dla SES, do 0,43 dla PanAmSat).

Także we wszystkich analizowanych przypadkach widać bardzo dobrą zależność pomiędzy utratą wartości akcji i szkodami. Największy wpływ usterki satelity

na kurs akcji dostrzegamy w wypadku firmy Echostar – szkoda oznacza przeciętnie spadek wartości akcji o około 14%. Odmiennie, akcje SES są najmniej wrażliwe na tego typu zdarzenia. Można się w tym miejscu zastanawiać, czy te reakcje są silne. Oczywiście, jest dyskusyjne, czy spadek kursu o 5 czy 9% jest istotny, aczkolwiek kilkunastoprocentowa obniżka z pewnością ma znaczenie, szczególnie jeśli myślimy o dużych firmach, których kapitalizacja liczona jest w miliardach dolarów czy euro.

Wydaje się, że warto w tym miejscu wziąć pod uwagę wielkość floty. Co innego oznacza strata jednego satelity dla firmy posiadającej 30 satelitów, a co innego dla operatora dysponującego flotą pięciokrotnie mniejszą. Oczekuje się, że strata jednego satelity z floty N satelitów powinna spowodować obniżenie się wartości firmy o $1/N$.[10]. Rysunek 4 przedstawia rozkład współczynnika δ z analizowanych przykładów na tle wartości teoretycznych.



Rysunek 4. Utrata wartości akcji na skutek szkody

Na tej podstawie możemy zaobserwować, że szkody powodują większy spadek wartości niż wcześniej zakładano. Należy w tym miejscu podkreślić, że praktycznie wszystkie zdarzenia analizowane w przykładzie były objęte ochroną ubezpieczeniową. Przyczyną może być dodatkowy wpływ zadłużenia firm. Jednakże analiza ostatnich sprawozdań finansowych SES i Echostar pokazuje, że firmy te miały

[10] Jest to, oczywiście, pewne uproszczenie. Z jednej strony majątek operatora satelitarnego to nie tylko satelity, ale również infrastruktura naziemna. Należy też podkreślić, że satelity mogą się różnić od siebie wartością, wiekiem, funkcjonalnością, itp. Ponadto utrata satelity powoduje inne konsekwencje, np. zmniejszenie przychodów. Jednak z drugiej strony satelity są zwykle ubezpieczane, więc firma powinna otrzymać odszkodowanie za utracony majątek.

podobne wskaźniki zadłużenia, choć na przestrzenia lat się różniły. Innym możliwym wytłumaczeniem może być wiek satelitów. Zarówno SES, jak i PanAmSat mają (miały) bardzo duże floty, tworzone na przestrzeni długiego okresu, natomiast satelity Echostar są znacznie nowsze. Zatem awaria podczas fazy startu (dostarczania satelity na orbitę) ma dla Echostar stosunkowo mniejsze znaczenie w sensie odtwarzania floty satelitów[11] niż w przypadku SES i PanAmSat. Jednakże jest rzeczą trudną dokładne obliczenie wpływu tego czynnika.

Zakończenie

Podsumowując, można sformułować następujące wnioski:

1. Dostrzegalny jest istotny negatywny wpływ szkód na wartość akcji analizowanych firm;
2. Ten negatywny wpływ pojawia się nawet wtedy, gdy satelita chroniony był pełnym (prawie pełnym) ubezpieczeniem majątkowym;
3. Dla modelu Sharpe'a, po odpowiedniej modyfikacji, można znaleźć nowe, szersze zastosowanie pozwalające na estymację nie tylko zależności między stopą zwrotu z akcji a stopą zwrotu z portfela rynkowego, ale również wielkości wpływu szoku (np. szkody) na wartość akcji;
4. Wpływ ten (strata) wynosi od kilku do kilkunastu procent i jest większy dla małych flot satelitów;
5. Wpływ ten jest większy (czasem dużo większy) niż teoretycznie zakładany (czyli odwrotność satelitów we flocie).

Bibliografia

Brafman, M. (2002), *Analysis of Space Risks Policies: Implications in Coverage of In-orbit Risks* w: *The 10th International Space Conference*, IBC, London.

Chang-Ran K. Soyoung K. (2010), *Toyota braces for sales hit from recall*, Reuters, 2 February, http://uk.finance.yahoo.com [dostęp:2.02.2010].

Fleming N. (2008), *Impact of Asset Risk on Satellite Operators and their Overall Risk*, Sciemus Ltd.

Handschke J. (2001), *Funkcje i zasady ubezpieczeń gospodarczych,* w: Sangowski T. red. *Ubezpieczenia gospodarcze*, Poltext, Warszawa.

[11] Przeciętny czas życia satelity to 10–15 lat. Średnio co tyle lat trzeba zastępować wyeksploatowanego satelitę nowym.

Jajuga K., Jajuga T. (2009), *Inwestycje, instrumenty finansowe, aktywa niefinansowe, ryzyko finansowe, inżynieria finansowa*, wydanie trzecie zmienione, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Judge F. (2001), *Assuresat – changing the cost/risk/revenue equation,* w: *Commercial and industrial activities in space — insurance implications*, Generali, Triest.

Lys P.-E. (2002), *Space insurance: a viable market?,* w: *The 10th International Space Conference*, IBC, Londyn.

Manikowski P., Adhya S., Fleming N. (2009), *Investigating the Gap Between Satellite Insurance Cover and Actual Exposure,* w: *Risk Management and Insurance in the Post-Crisis Time*, Asia-Pacific Risk and Insurance Association, Pekin.

Selding P. de (2005), *Boeing Officials Say Fuel Leak Aboard JCSat-1b Satellite Has Been* Fixed, Space News, 10 October.

Tarczyński W. (2001), *Inżynieria finansowa*, PWE, Warszawa.

Tarczyński W., Mojsiewicz M. (2001), *Zarządzanie ryzykiem. Podstawowe zagadnienia*, Polskie Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

Yahoo! Finance, http://uk.finance.yahoo.com, (korzystano z serwisu w różnym okresie).

A LOSS OF INSURED SPACECRAFT AND SATELLITE OPERATOR'S SHARE PRICES

Summary

The purpose of this paper was to determine the influence of a lost spacecraft on satellite operator's share price, with a special consideration of insured events. For the analysis three satellite operators were chosen: SES, Echostar and PanAmSat. All of them are public stock exchange companies and data about them is available publicly (the *Yahoo! Finance* service was used).

We apply a modified Sharpe's model that was to determine, beside the traditional relationship between share prices and the market index, whether share value movements are accidental or are really resulting from satellite failures.

The main conclusions were following: we confirmed a large negative impact of serious failures on the company's share price even if a satellite operator has property insurance, as well as we evaluated that factor by using a modified Sharpe's model. Moreover, we proved this impact is larger than expected on the theoretical basis.