

Bartosz Kocjan

e-mail: bartosz.blazej.kocjan@gmail.com

ORCID: 0009-0008-8509-1613

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

**Studium efektywności spółek
z polskiego indeksu sWIG80
na podstawie spółek
Cyber_Folks S.A. i Vercom S.A.**

DOI: 10.15611/2024.90.1.03

JEL Classification: G14

© 2024 Bartosz Kocjan

Praca opublikowana na licencji Creative Commons Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe (CC BY-SA 4.0). Skrócona treść licencji na <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.pl>

Cytuj jako: Kocjan, B. (2024). Studium efektywności spółek z polskiego indeksu sWIG80 na podstawie spółek Cyber_Folks S.A. i Vercom S.A. W: M. Pauka, T. Słoński (red.), *Finanse* (s. 38-50). Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Streszczenie: W niniejszej pracy podjęto próbę analizy efektywności rynku akcji w Polsce na przykładzie spółek Cyber_Folks i Vercom. W pracy wykorzystano metody analizy danych historycznych, analizy statystycznej oraz metodę symulacji strategii arbitrażowej. Wyniki analizy sugerują, że wyceny tych spółek mogą nie być w pełni efektywne, co otwiera możliwość osiągania ponadprzeciętnych zysków przez inwestorów stosujących strategię arbitrażową. Badanie ujawnia istotną rozbieżność w zmienności wycen obu spółek pomimo ich ścisłego powiązania kapitałowego i podobnej charakterystyki działalności. Symulacja strategii arbitrażowej, wykorzystującej tę rozbieżność, przyniosła wysokie zyski, co dodatkowo potwierdza tezę o nieefektywności wyceny. Praca ta stanowi cenny wkład w dyskusję na temat efektywności rynku akcji w Polsce, a także wskazuje na potencjalne implikacje dla inwestorów i regulatorów rynku.

Słowa kluczowe: analiza arbitrażowa, Cyber_Folks S.A., efektywność rynku, nieefektywność wyceny, rynek akcji w Polsce, sWIG80, symulacja strategii inwestycyjnej, Vercom S.A., zmienność wyceny, zmiany współczynnika Beta

1. Wstęp

Efektywność rynku jest często pojawiającym się konceptem podczas dyskusji na temat rynków kapitałowych, w szczególności rynku akcji. W zależności od rodzaju efektywności występującej na danym rynku inwestorzy powinni skupiać się na innych parametrach przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnej. Na przykład na rynku efektywnym w słabym stopniu analiza fundamentalna mogłaby przynieść ponadprzeciętne zyski, podczas gdy na rynku efektywnym w średnim stopniu taka analiza nie miałaby wiążącego uzasadnienia merytorycznego.

Głównym celem niniejszej pracy jest zbadanie efektywności wyceny rynkowej spółek z indeksu sWIG80 oraz wskazanie na potencjalne nieefektywności, które mogą występować na poziomie poszczególnych spółek, co podważyłoby tezę o całkowitej efektywności indeksu sWIG80. Analizie poddane zostały akcje dwóch wysoce powiązanych kapitałowo spółek wchodzących w skład wyżej wymienionego indeksu. Zbliżoną metodologię oceny zastosowali Cornell i Liu (2000), analizując przypadki, w których wycena spółek macierzystych była niższa niż wartość rynkowa ich udziałów w spółkach zależnych. Wskazali na istotne rynkowe nieefektywności, które mogły być efektem nieoptymalnych decyzji zarządzających lub specyficznych warunków rynkowych, co mogło prowadzić do okazji inwestycyjnych, podobnie jak w badaniu dotyczącym sWIG80, analiza takich odchyień może bowiem pozwolić inwestorom na identyfikację potencjalnych zysków wynikających z nieefektywności rynku.

Cornell i Liu wykazali, że takie sytuacje mogą wynikać z błędów wyceny lub ograniczeń w płynności, co również może mieć zastosowanie do analizy spółek z sWIG80, gdzie specyfika mniejszych spółek i niższej płynności może prowadzić do podobnych zjawisk. Ich badania sugerują, że inwestorzy, którzy są w stanie dostrzec te nieefektywności, mogą osiągnąć przewagę na rynku. To kluczowy wniosek zarówno w ich pracy, jak i w analizie polskiego rynku akcji.

Powiązany z powyżej omawianym temat poruszyli w swojej pracy Mitchell, Pulvino i Stafford (2002), którzy podeszli do problemu efektywności wyceny powiązanych notowanych spółek giełdowych od strony ograniczeń, jakie mogą napotkać na swojej drodze potencjalni arbitrażyści. Autorzy ci zbadali 82 przypadki, w których wartość rynkowa spółki macierzystej była niższa od wartości jej udziałów w notowanej na giełdzie spółce zależnej. Pomimo teoretycznych możliwości arbitrażu w wielu sytuacjach rozbieżności te utrzymywały się przez długi czas, co wskazuje na istotne ryzyka i bariery rynkowe, takie jak ograniczenia w płynności czy brak kapitału, które hamują szybkie wyrównanie cen do wartości fundamentalnych i świadczą o długotrwałej nieefektywności rynku w niektórych przypadkach.

Badanie to ma istotne implikacje praktyczne dla inwestorów, gdyż identyfikacja nieefektywności może otworzyć możliwość osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków. Jednocześnie praca ta może przyczynić się do lepszego zrozumienia funkcjonowania rynku akcji w Polsce oraz dostarczyć cennych informacji dla regulatorów rynku.

2. Efektywność rynku i jej rodzaje

W ekonomii efektywność rynku jest pojęciem kluczowym, opisującym zdolność rynku do szybkiego i precyzyjnego reagowania na nowe informacje, co przekłada się na ceny aktywów odzwierciedlające ich rzeczywistą wartość. Koncepcja ta jest fundamentem hipotezy rynku efektywnego (HRE), która głosi, że nie jest możliwe osiągnięcie ponadprzeciętnych zysków poprzez wykorzystanie dostępnych informacji, ponieważ są one już uwzględnione w cenach rynkowych.

Hipoteza ta, sformułowana przez Eugene'a Fama w latach 60. XX wieku, zre-wolucjonizowała sposób postrzegania rynków finansowych i stała się przedmiotem intensywnej badań oraz dyskusji akademickich. W swojej pracy Fama (1970) wyróżnił trzy formy efektywności rynku: słabą, średnią i mocną, różniące się zakresem informacji uwzględnianych w cenach.

2.1. Słaba forma efektywności:

- Zakłada, że ceny aktywów odzwierciedlają wszystkie informacje zawarte w historycznych danych rynkowych, takich jak ceny, wolumen obrotu czy stopy zwrotu.
- W konsekwencji analiza techniczna, oparta na badaniu przeszłych trendów i wzorców, nie powinna umożliwiać osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków, ponieważ te informacje zostały już uwzględnione w cenach.
- Empiryczne badania dostarczają mieszanych dowodów na poparcie słabej formy efektywności, wskazując na pewne anomalie, takie jak efekt stycznia czy efekt poniedziałku, które mogą sugerować istnienie możliwości osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków poprzez wykorzystanie analizy technicznej, jednak na przykład CFA Institute (2023) stwierdza, że nie da się stale otrzymywać z rynku anormalnych zwrotów, stosując analizę techniczną na rozwiniętych rynkach, jednocześnie przyznając, że istnieją takie kraje z grupy rozwijających się, które nie są efektywne w słabej formie, jak na przykład Węgry, Bangladesz czy Turcja.

2.2. Średnia forma efektywności:

- Zakłada, że ceny aktywów odzwierciedlają nie tylko informacje historyczne, ale także wszystkie publicznie dostępne informacje, takie jak sprawozdania finansowe spółek, ogłoszenia makroekonomiczne czy informacje polityczne.
- W konsekwencji analiza fundamentalna, oparta na badaniu czynników ekonomicznych i finansowych wpływających na wartość spółek, nie powinna umożliwiać osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków, ponieważ te informacje są już uwzględnione w cenach.
- Badania empiryczne dążą do potwierdzenia lub zaprzeczenia efektywności nawet najbardziej płynnych rynków finansowych. Jednakże, ze względu na złożoność oraz mnogość czynników wpływających na efektywność, jednoznaczna ocena pozostaje trudna. Thaler (2015) wskazuje, że dyskusja na temat efektywności rynku jest daleka od rozstrzygnięcia, a dalsze badania są niezbędne dla zrozumienia, w jaki sposób uczestnicy rynku przetwarzają i wykorzystują informacje. Badania nad średnią formą efektywności rynku często koncentrują się na opracowywaniu strategii inwestycyjnych, które mają na celu osiągnięcie wyższej stopy zwrotu niż rynek przy tym samym poziomie ryzyka. Niemniej jednak sposób pomiaru ryzyka pozostaje istotnym wyzwaniem.

- Jedną z implikacji tej teorii jest fakt, że w przypadku rynku efektywnego istnienie dwóch spółek o silnym powiązaniu kapitałowym, przy czym wartość jednej z nich w znacznej mierze wynika z posiadanych udziałów w drugiej, powinno prowadzić do ścisłej zależności ich wycen. Innymi słowy, przy założeniu, że wszystkie pozostałe czynniki wpływające na wycenę tych spółek pozostają niezmiennie (*ceteris paribus*), zmiana wartości rynkowej jednej spółki powinna automatycznie przekładać się na proporcjonalną zmianę wartości drugiej spółki. Jest to konsekwencją faktu, że wartość spółki holdingowej jest w dużej mierze determinowana przez wartość aktywów, które posiada, w tym udziałów w innych spółkach. W przypadku gdy rynek nie jest efektywny w średniej formie, taka zależność może nie występować, co otwierałoby możliwość osiągania ponadprzeciętnych zysków przez inwestorów potrafiących dostrzec i wykorzystać tę rozbieżność. Na przykład gdyby wartość rynkowa spółki holdingowej nie odzwierciedlała w pełni wzrostu wartości spółki zależnej, inwestorzy mogliby kupować akcje spółki holdingowej po zaniżonej cenie, a następnie czerpać korzyści z późniejszego wzrostu jej wartości.

2.3. Mocna forma efektywności:

- Zakłada, że ceny aktywów odzwierciedlają wszystkie informacje, zarówno publicznie dostępne, jak i prywatne, takie jak informacje poufne posiadane przez menedżerów spółek czy insiderów.
- W konsekwencji żadna forma analizy – ani techniczna, ani fundamentalna, ani wykorzystanie informacji poufnych – nie powinna umożliwiać osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków, ponieważ wszystkie informacje są już uwzględnione w cenach rynkowych.
- Empiryczne badania dostarczają najsłabszych dowodów na poparcie mocnej formy efektywności, wskazując na liczne przypadki osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków przez insiderów czy inwestorów dysponujących informacjami poufnymi, na co w swojej pracy wskazuje między innymi Seyhun (1986).

3. Spółki wzajemnie powiązane – analiza przypadku

W niniejszej analizie efektywności polskiego rynku akcji skupiono się na dogłębnym porównaniu dwóch spółek o zbliżonym profilu działalności, Vercom S.A. oraz Cyber_Folks S.A. Obie te firmy, notowane na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie (GPW) i wchodzące w skład indeksu sWIG80, stanowią interesujący przypadek do analizy ze względu na ich powiązania kapitałowe oraz przynależność do tego samego sektora technologicznego.

Vercom S.A., polska spółka technologiczna o zasięgu globalnym, specjalizuje się w dostarczaniu usług komunikacji w modelu SaaS (Software as a Service). Jej podstawową działalnością jest tworzenie zaawansowanych platform komunika-

cyjnych dla klientów z różnorodnych branż. Platformy te umożliwiają budowanie i utrzymywanie relacji z odbiorcami poprzez różnorodne kanały komunikacji, takie jak SMS, e-mail, push notifications oraz wiadomości błyskawiczne. Vercom obsługuje szerokie spektrum klientów, od dużych korporacji po mniejsze firmy, oferując im narzędzia do automatyzacji i skalowania procesów komunikacji, co przekłada się na zwiększenie efektywności działań marketingowych i sprzedażowych. Działając na arenie międzynarodowej i zatrudniając kilkuset wysoko wykwalifikowanych specjalistów w różnych lokalizacjach, Vercom dynamicznie się rozwija i ekspanduje, umacniając swoją pozycję na rynku. Wieloletnie doświadczenie oraz współpraca z kluczowymi graczami na rynku telekomunikacyjnym i IT dodatkowo wzmacniają konkurencyjność firmy¹.

Cyber_Folks S.A. to również prężnie rozwijająca się spółka technologiczna specjalizująca się w świadczeniu usług hostingowych oraz rejestracji domen internetowych. Firma ta cieszy się uznaniem klientów ze względu na swoją innowacyjność oraz wysoki poziom obsługi klienta. Działając zarówno w Polsce, jak i na rynkach międzynarodowych, Cyber_Folks oferuje szeroki wachlarz usług hostingowych, obejmujący zarówno hosting współdzielony, jak i bardziej zaawansowane rozwiązania, takie jak serwery VPS (Virtual Private Server), serwery dedykowane oraz rozwiązania chmurowe. Cyber_Folks przykłada dużą wagę do bezpieczeństwa danych swoich klientów, zapewniając im zaawansowane narzędzia ochrony, co zdaniem firmy jest kluczowe w dzisiejszym cyfrowym świecie².

Istotnym elementem w strukturze kapitałowej Cyber_Folks jest posiadanie 50,01% udziałów w Vercom. Udziały te stanowią znaczącą część wartości Cyber_Folks, oscylującą między 60% a 90%. W związku z tym, przy założeniu, że inne czynniki pozostają niezmiennie (*ceteris paribus*), wzrost wartości akcji Vercom powinien przełożyć się na wzrost wartości akcji Cyber_Folks. Wartość tego wzrostu będzie zależała od dokładnego udziału Vercom w wartości Cyber_Folks.

Co więcej, pozostała część działalności Cyber_Folks, czyli ta niezwiązana z Vercom, jest zbliżona pod względem specyfiki i reaktywności na zachowania rynku do działalności Vercom. Obie spółki działają w sektorze technologicznym. Świadczyć o tym może fakt, że obie są częścią indeksu WIGTECH, który skupia wszystkie spółki z branż technologicznych notowanych na warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych. Przynależność do tego samego indeksu sugeruje, że obie spółki są postrzegane przez rynek jako mające podobny profil ryzyka i potencjał wzrostu.

Biorąc pod uwagę wszystkie wymienione czynniki, można by oczekiwać, że współczynniki Beta, będące miarami ryzyka systematycznego w stosunku do całego polskiego rynku akcji, będą dla obu spółek bardzo zbliżone. Zaskakujący jest więc fakt, że Beta dla spółki Cyber_Folks wynosi 0,25, podczas gdy dla Vercom jest to 0,41, czyli o 64% więcej³. Ta znacząca rozbieżność rodzi pytania o adekwatność wyceny obu spółek oraz o czynniki, które mogą wpływać na różnice w ich współczynnikach Beta.

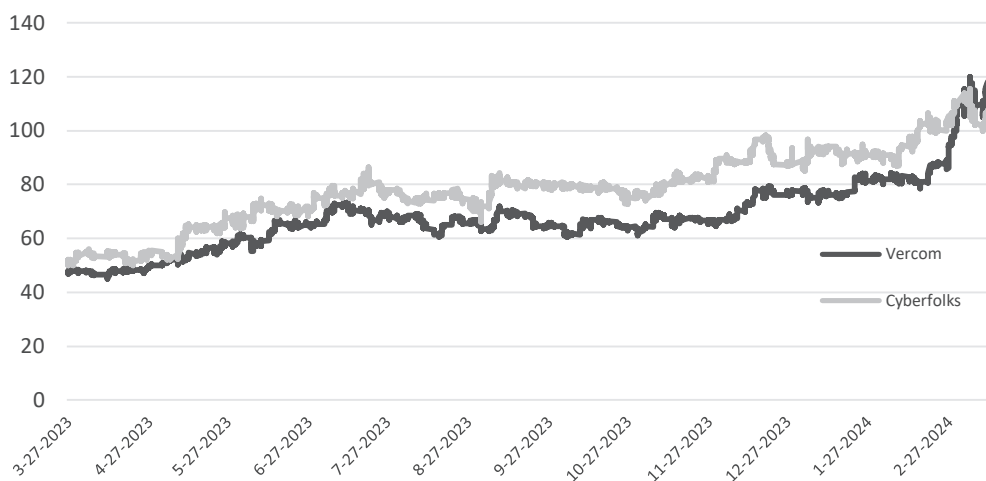
¹ Dane na temat Vercom pochodzą ze strony: <https://vercom.pl/>

² Dane na temat Cyber_folks pochodzą ze strony: https://investors.Cyber_Folks.pl/

³ Dane na temat współczynników Beta pochodzą ze strony: <https://www.stockwatch.pl/>

4. Analiza efektywności wyceny spółek Vercom i Cyber_Folks

Biorąc pod uwagę znaczącą rozbieżność współczynników Beta obu spółek, przeprowadzono dogłębną analizę zachowania kursów ich akcji wraz z wartością obrotu na akcjach tych spółek. Analiza obejmowała półgodzinne odstępy czasu w okresie od 27 marca 2023 r. do 14 marca 2024 r. Wybór tego konkretnego okresu podyktowany był brakiem istotnych zmian w strukturach grup kapitałowych Cyber_Folks oraz Vercom, co pozwoliło na uzyskanie bardziej miarodajnych wyników. Poniżej przedstawiono wykres ceny akcji obu spółek w badanym okresie:

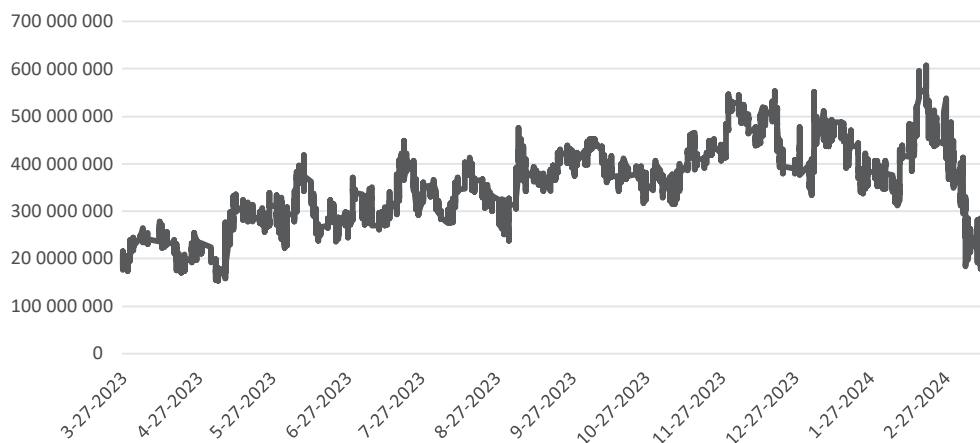


Rys. 1. Wykres cen akcji spółek Cyber_Folks S.A. oraz Vercom S.A. w badanym okresie

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z LSEG Eikon.

Przedstawiony wykres jednoznacznie ilustruje, że kursy akcji spółek Cyber_Folks i Vercom w analizowanym okresie charakteryzowały się istotną rozbieżnością w zakresie zmienności wyceny rynkowej. Ta obserwacja skłania do pogłębionej analizy, której wstępne wyniki przedstawione zostały poniżej.

Pierwszym etapem analizy było dokładne zbadanie, jak kształtowała się wartość rynkowa spółki Cyber_Folks po odjęciu wartości posiadanego pakietu akcji Vercom, wycenionego według aktualnych cen rynkowych. Uzyskane rezultaty przedstawiono szczegółowo na poniższym wykresie:



Rys. 2. Wykres wartości wyceny rynkowej Cyber_Folks S.A. po odliczeniu udziałów w Vercom S.A.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z LSEG Eikon.

Wnikliwa analiza wyceny rynkowej badanego podmiotu ujawnia znaczną niestabilność wartości rynkowej spółki. Pomimo utrzymywania się średniej kapitalizacji rynkowej na poziomie porównywalnym z wieloma firmami wchodzącymi w skład indeksu sWIG80, oscylującą wokół 356 milionów złotych, zakres wahań wartości spółki w analizowanym okresie jest znaczący. Zaobserwowane spadki wartości poniżej 200 milionów złotych oraz wzrosty powyżej 600 milionów złotych sugerowałyby występowanie w badanym okresie istotnych, materialnych informacji, zarówno o charakterze pozytywnym, jak i negatywnym, które w sposób fundamentalny wpływałyby na postrzeganie wartości spółki przez uczestników rynku.

Niemniej jednak, dogłębna analiza dostępnych danych, obejmująca zarówno informacje publikowane przez spółkę, jak i analizę otoczenia rynkowego, nie potwierdza pojawienia się takich informacji z częstotliwością, która w sposób jednoznaczny uzasadniałaby tak znaczne i gwałtowne zmiany wyceny. Szczegółowa analiza wykresu ilustrującego zmiany wartości spółki w czasie ujawnia możliwą tendencję do powrotu do średniej, co może oznaczać, że te krótkoterminowe aberracje są po pewnym czasie korygowane przez rynek.

Oprócz wspomnianej długoterminowej zmienności, obserwujemy również znaczące wahania wartości spółki w krótkich, 30-minutowych okresach. Szczegółowe dane dotyczące tych wahań zostały przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Bezwzględne zmiany wartości Cyber_Folks po odjęciu rynkowej wartości akcji Vercom w analizowanym okresie

Bezwzględne zmiany wartości Cyber_Folks po odjęciu rynkowej wartości akcji Vercom w analizowanym okresie	
Powyżej 10%	164
Powyżej 20%	20
Powyżej 30%	3
Liczba badanych okresów ogółem:	3780

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z LSEG Eikon.

Analiza wyceny spółki Cyber_Folks po odliczeniu udziałów w Vercom ujawnia niespotykaną dynamikę zmian, która odbiega od typowych wzorców obserwowanych na rynku kapitałowym. Mimo znaczącej wartości rynkowej podmiotu oraz stabilności sektora, w którym prowadzi działalność, odnotowano niestandardową zmienność wyceny. W ciągu niepełnego roku, aż 164 razy rynek dokonał korekty wyceny przekraczającej 10% w przeciągu 30 minut. Tak gwałtowne fluktuacje rodzą istotne pytania dotyczące czynników fundamentalnych, które mogłyby wyjaśnić tę nietypową dynamikę, a co za tym idzie podważona zostaje teza o efektywności wyceny tego podmiotu.

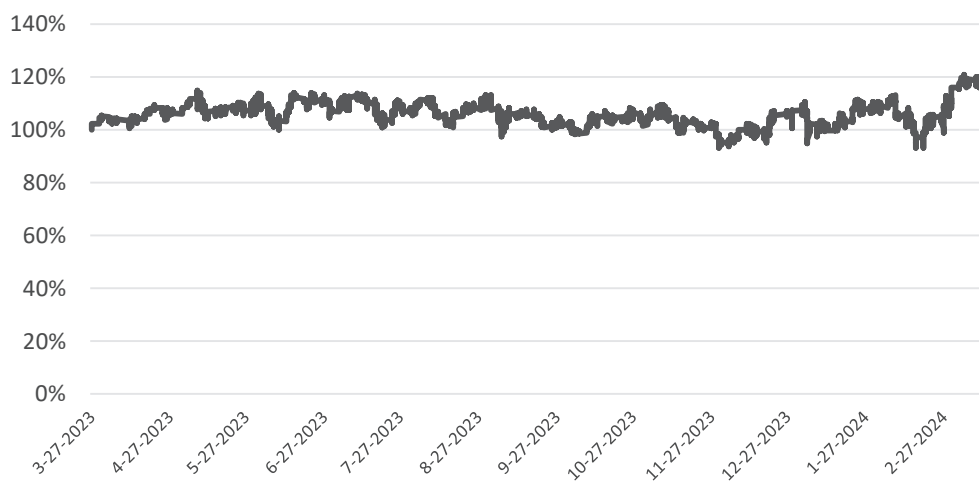
Dalsza analiza dostępnych danych ujawnia interesującą zależność pomiędzy zmianami wyceny Cyber_Folks a wolumenem obrotu akcjami zarówno Cyber_Folks, jak i Vercom. Wzrost wartości Cyber_Folks o ponad 10% w krótkim, 30-minutowym okresie, wiązał się ze średnio 111% wzrostem wolumenu obrotu akcjami Cyber_Folks. Z kolei spadek wartości Cyber_Folks o ponad 10% korelował ze wzrostem wolumenu obrotu akcjami Vercom o średnio 44%. Można to wyjaśnić odwołując się do teorii mikrostruktury rynku, która koncentruje się na mechanizmach kształtowania cen na poziomie interakcji zleceń kupna i sprzedaży. Zgodnie z tą teorią, nierównowaga pomiędzy popytem a podażą, szczególnie na rynkach o mniejszej płynności, może prowadzić do znacznych wahań cen, gdzie pojedyncze duże transakcje mogą mieć istotny wpływ na kurs. W przypadku spółki Cyber_Folks, relatywnie niska płynność akcji oraz ograniczony dostęp do informacji mogą potęgować te efekty. Badania Madhavana (2000) oraz O'Hary (1995) potwierdzają istotną rolę płynności i mikrostruktury rynku w kształtowaniu się cen aktywów, co może rzucać światło na obserwowaną zmienność wyceny Cyber_Folks po odliczeniu udziałów w spółce Vercom.

Kolejne badania dynamiki kursów akcji spółek Cyber_Folks i Vercom ujawniają istotną rozbieżność w ich ruchach cenowych. W trakcie analizowanego okresu, aż w 22,8% badanych interwałów czasowych (co stanowi 862 z 3780 interwałów), kursy akcji tych spółek poruszały się w przeciwnych kierunkach. W warunkach rynku o średniej efektywności, tak znacząca częstotliwość rozbieżności kursów akcji tych spółek sugerowałaby występowanie istotnych i rzeczywistych zmian w wartości biznesowej grupy kapitałowej Cyber_Folks (bez uwzględnienia Vercomu). Niemniej

jednak, biorąc pod uwagę relatywnie niską częstotliwość publikacji komunikatów przez spółki, które mogłyby istotnie wpłynąć na ich wycenę, zaobserwowana rozbieżność kursów akcji rodzi uzasadnione pytania dotyczące przyczyn tego zjawiska oraz potencjalnych implikacji dla efektywności rynku.

W celu dogłębnej weryfikacji efektywności wycen badanych spółek w analizowanym okresie, przeprowadzono symulację strategii inwestycyjnej opartej na arbitrażu pomiędzy powiązаныmi podmiotami. Strategia ta, oparta na założeniu tymczasowej niespójności wycen, polegała na zawieraniu pozycji krótkiej (*short*) na akcjach spółki, której wycena względnie wzrosła w stosunku do drugiej spółki, oraz pozycji długiej (*long*) na akcjach spółki o względnie niższej wycenie. Pozycje te były zamykane w momencie, gdy względna wycena obu spółek powracała do stanu sprzed zaistnienia zaobserwowanej wcześniej znaczącej dysproporcji.

W ramach symulacji przyjęto, że pozycje były otwierane w przypadku, gdy półgodzinna różnica pomiędzy wzrostem akcji Cyber_Folks i Vercom przekraczała 3% (lub odwrotnie), a wartość każdej pozycji stanowiła połowę kapitału początkowego przeznaczanego na inwestycję. Szczegółowe wyniki symulacji, przedstawione na wykresie wartości portfela inwestującego zgodnie z opisaną strategią w analizowanym okresie, obrazują dynamikę zmian wartości portfela oraz potwierdzają skuteczność zastosowanej strategii w badanym okresie.



Rys. 3. Wykres zmiany wartości kapitału zaangażowanego w strategię arbitrażową w badanym okresie

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z LSEG Eikon.

Przeprowadzona symulacja strategii arbitrażowej dostarcza istotnych informacji na temat efektywności badanego rynku oraz potencjalnych możliwości osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków. Zastosowanie opisanej strategii, opartej na wykorzystaniu

rozbieżności w wycenie spółek Cyber_Folks i Vercom, przyniosłoby w analizowanym okresie zwrot w wysokości 16,6% na zainwestowanym kapitale (przy założeniu braku opłat, prowizji oraz możliwości zawarcia transakcji po ostatniej cenie rynkowej), jednocześnie charakteryzując się niskim poziomem ryzyka. Dzięki zabezpieczeniu pozycji długiej, krótką na akcjach spółek o zbliżonej charakterystyce, strategia ta była w znacznym stopniu odporna na wahania rynku. Niska zmienność wartości portfela oraz maksymalna strata w badanym okresie wynosząca zaledwie -7% potwierdzają tę tezę.

Uzyskane wyniki symulacji, w połączeniu z niskim poziomem ryzyka strategii, stanowią istotny argument przemawiający za nieefektywnością wyceny badanych spółek w analizowanym okresie. Wysoki zwrot z inwestycji w arbitraż, znacząco przewyższający zwrot możliwy do uzyskania na instrumentach nieobarczonych ryzykiem (który w badanym okresie wynosił poniżej 7%), sugeruje, że rynek nie w pełni odzwierciedlał dostępne informacje, co pozwoliło na osiągnięcie ponadprzeciętnych zysków poprzez wykorzystanie strategii arbitrażowej.

Mimo obiecujących rezultatów strategii arbitrażowej zastosowanej w niniejszej analizie, należy zwrócić uwagę na pewne ograniczenia i potencjalne obszary jej udoskonalenia.

Strategia ta nie uwzględnia wpływu istotnych komunikatów dotyczących spółki, które mogą trwale wpłynąć na wycenę Cyber_Folks lub Vercom. W takiej sytuacji próba arbitrażu byłaby pozbawiona uzasadnienia merytorycznego. Rozwiązaniem tego problemu mogłoby być zastosowanie zaawansowanych narzędzi analizy danych, takich jak sztuczna inteligencja, do monitorowania i interpretacji komunikatów prasowych spółki, lub tymczasowe zawieszenie działania automatu w okresach oczekiwania na publikację istotnych informacji.

Kolejnym wyzwaniem, z którym można się spotkać, jest brak możliwości przeprowadzenia transakcji po ostatniej cenie rynkowej. Ważnym spostrzeżeniem jest to, że w 22% analizowanych okresów nie odnotowano transakcji dla jednego z badanych aktywów. W takich sytuacjach model wykorzystywał ostatnią dostępną cenę rynkową jako punkt odniesienia, co mogło prowadzić do nadinterpretacji rzeczywistości. Pozytywnym aspektem w tym kontekście jest fakt, że jedynie w 6% badanych przypadków wystąpiły dwa takie 30-minutowe okresy bez transakcji. Możliwym rozwiązaniem tego problemu byłoby oszacowanie spreadu na akcjach wybranych spółek na podstawie analizy historycznych danych – na podstawie losowych przypadków szacowany spread w badanym okresie wynosił około 1% w obu przypadkach. Uwzględnienie tego w modelu mogłoby znacząco wpłynąć na precyzję wyników strategii. Z uwagi na ograniczenia techniczne nie było możliwe uwzględnienie tego w obecnym badaniu, jednak przyszłe analizy mogłyby skupić się na sesjach, w których faktycznie wystąpiły transakcje. Obserwacje z poprzednich części analizy wskazują jednak, że zmiany wartości Cyber_Folks, po wyłączeniu udziałów w Vercom, są zazwyczaj długotrwałe, co sugeruje, że strategia byłaby nadal możliwa do zastosowania, choć trudniejsza do zilustrowania w tej pracy.

Następnym istotnym aspektem jest wielkość pozycji, ustalona w symulacji na połowę kapitału początkowego, zamiast połowę kapitału możliwego do zainwestowania w danym momencie. Taka modyfikacja mogłaby znacząco wpłynąć na wynik symulacji, potencjalnie zwiększając uzyskany zwrot.

Dodatkowo, efektywność strategii mogłaby zostać zwiększona poprzez zmianę założeń dotyczących otwierania pozycji. Z uwagi na fakt, że pozycja krótka (*short*) nie wymaga posiadania gotówki, można by przyjąć, że jedyne wymagane środki to te potrzebne do zawarcia pozycji długiej (*long*). Taka modyfikacja podwoiłaby zwrot na zainwestowanym kapitale, osiągając w analizowanym okresie poziom 33,2%.

Należy również zauważyć, że strategia opiera się na zawieraniu pozycji w warunkach niepewności, co może prowadzić do pewnych problemów. Alternatywnym podejściem do arbitrażu mogłoby być zawieranie pozycji tylko w przypadku, gdy wycena akcji Cyber_Folks jest znacząco odbiegająca od wartości fundamentalnej spółki, oszacowanej przez analityka. Jednakże, taka strategia wymaga głębokiej wiedzy z zakresu wyceny przedsiębiorstw i jest obciążona ryzykiem związanym z potencjalnymi błędami w ocenie wartości fundamentalnej.

5. Zakończenie

Celem niniejszej pracy było zbadanie efektywności rynku spółek z indeksu sWIG80, w szczególności wskazanie na potencjalne nieefektywności, które mogą występować na poziomie poszczególnych spółek, co podważyłoby tezę o całkowitej efektywności całego indeksu sWIG80. W pracy skupiono się na analizie efektywności wyceny akcji spółek Cyber_Folks S.A oraz Vercom S.A., które wchodzi w skład tego indeksu, a także są ze sobą powiązane kapitałowo.

Niniejsza analiza ujawnia istotne nieefektywności w wycenie tych podmiotów, co podważa założenia efektywności rynku. Pomimo braku istotnych zmian fundamentalnych w badanym okresie, zaobserwowano znaczną zmienność wartości rynkowej w przypadku Cyber_Folks po odliczeniu wartości udziałów w Vercom. Ta niestabilność wyceny, charakteryzująca się gwałtownymi wzrostami i spadkami, sugeruje, że rynek nie zawsze precyzyjnie odzwierciedla rzeczywistą wartość spółki, z czego można wyciągnąć wniosek, że wycena akcji tych spółek nie spełnia warunków średniej formy efektywności, a co za tym idzie, nie można stwierdzić, że wycena całego indeksu sWIG80 jest efektywna w formie średniej, jako że dwa z jego elementów nie są.

Szczegółowa analiza danych ujawnia nie tylko znaczące wahania długoterminowe, ale również krótkoterminowe, w 30-minutowych interwałach. Takie krótkoterminowe fluktuacje mogą wskazywać na potencjalne manipulacje rynkowe lub nieefektywne przetwarzanie informacji przez inwestorów. Zależność pomiędzy zmianami wyceny Cyber_Folks a wolumenem obrotu akcjami obu spółek dodatkowo może potwierdzać tezę o nieefektywności, sugerując, że czynniki pozafunda-

mentalne, takie jak zakupy dużych pakietów akcji przez inwestorów czy spekulacje, mogą wpływać na krótkoterminowe wahania cen.

Symulacja strategii arbitrażowej, wykorzystującej zaobserwowane rozbieżności w wycenie spółek, przyniosła ponadprzeciętne zyski, co stanowi kolejny dowód na istnienie nieefektywności rynku. Wysoki zwrot z inwestycji w arbitraż, w porównaniu do instrumentów nieobarczonych ryzykiem, dodatkowo podkreśla tę nieefektywność, wskazując na możliwość osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków poprzez wykorzystanie strategii opartych na wykrywaniu i wykorzystywaniu anomalii cenowych.

Chociaż przedstawiona strategia arbitrażowa ma swoje ograniczenia, takie jak nieuwzględnianie wpływu istotnych komunikatów spółki czy konieczność dostosowania wielkości pozycji, jej wyniki jednoznacznie wskazują na potrzebę dalszych badań nad efektywnością wyceny spółek na polskim rynku kapitałowym. Odkryte nieefektywności mogą stanowić zarówno wyzwanie dla inwestorów, jak i szansę na wypracowanie innowacyjnych strategii inwestycyjnych.

Poprawa efektywności wyceny spółek w przyszłości jest możliwa i może mieć wiele przyczyn. Jednym z czynników może być przewidywane wejście spółek do indeksu mWIG40, co zwiększyłoby zainteresowanie inwestorów i analityków, prawdopodobnie prowadząc do lepszego pokrycia analitycznego i bardziej precyzyjnej wyceny. Innym czynnikiem może być zwiększenie świadomości inwestorów na temat istniejącej nieefektywności, co skłoniłoby ich do bardziej racjonalnych decyzji inwestycyjnych. Wreszcie, zaangażowanie samych spółek w arbitraż, podobnie jak miało to miejsce w przypadku grupy inwestycyjnej Prosus NV oraz spółki Tencent Holdings Limited, mogłoby przyczynić się do zniwelowania rozbieżności w wycenie i zwiększenia efektywności rynku. W przypadku Prosus NV i Tencent Holdings Limited, obie spółki były notowane na różnych giełdach, co prowadziło do rozbieżności w ich wycenie. Prosus NV, będąc większościowym udziałowcem Tencent Holdings Limited, podjęło decyzję o sprzedaży części swoich udziałów w Tencent skupując jednocześnie akcje własne, wykorzystując istniejącą nieefektywność i prowadząc do jej zmniejszenia. Takie mogłoby się również wydarzyć w przypadku badanych spółek przy udziale zainteresowanych spółek, bądź też ich większych akcjonariuszy.

Literatura

- CFA Institute. (2024). *CFA Program Curriculum Level I 2024*. Wiley.
- Cornell, B. i Liu, Q. (2000). The parent company puzzle: When is the whole worth less than one of its parts? *Journal of Corporate Finance*, 7(4), 341-366.
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. *Journal of Finance*, 25(2), 383-417.
- Seyhun, H. N. (1986). Insiders' profits, costs of trading, and market efficiency. *Journal of Financial Economics*, 16(2), 189-212.

- Madhavan, A. (2000). Market microstructure: A survey. *Journal of Financial Markets*, 3(3), 205-258.
- Mitchell, M., Pulvino, T. i Stafford, E. (2002). Limited arbitrage in equity markets. *Journal of Finance*.
- O'Hara, M. (1995). *Market microstructure theory*. Blackwell Publishers.
- Thaler, R. H. (2015). *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. W. W. Norton & Company.

Study of the Efficiency of Companies from the Polish sWIG80 Index Based on Cyber_Folks S.A. and Vercom S.A.

Abstract: This paper attempts to analyse the efficiency of the stock market in Poland, using the example of Cyber_Folks S.A. and Vercom S.A. The study employed methods of historical data analysis, statistical analysis, and arbitrage strategy simulation. The results of the analysis suggest that the valuations of these companies may not be fully efficient, which opens the possibility of achieving above-average profits by investors using arbitrage strategies. The study reveals a significant discrepancy in the volatility of the valuations of both companies, despite their close capital ties and similar business characteristics. The simulation of an arbitrage strategy exploiting this discrepancy yielded high profits, further confirming the thesis of valuation inefficiency. This paper makes a valuable contribution to the discussion on the efficiency of the stock market in Poland and points to potential implications for investors and market regulators.

Keywords: arbitrage analysis, Cyber_Folks S.A., market efficiency, valuation inefficiency, Polish stock market, sWIG80, investment strategy simulation, Vercom S.A., valuation volatility, changes in Beta coefficient