

Szymon Dębski
Sławomir Gulczyński
Arkadiusz Ogrodowski
Szymon Zawartka

Ekonomia eksperymentalna:
Bąble spekulacyjne

Warszawa, 23.04.2003

Gwałtowne wzrosty cen na wielu rynkach – nie tylko akcji – znane są od wielu setek lat. Często te gwałtowne wzrosty kończą się równie spektakularnym spadkiem notowań. Czasem aktywa w ciągu kilku miesięcy tracą 90% swojej wartości. W takim przypadku zwykle mówi się o „nadmuchiowaniu a później pęknięciu bąbla spekulacyjnego”. Bardzo ważną rolę (jeśli nie najważniejszą) w tym procesie odgrywają psychologiczne postawy inwestorów.

Pierwsza część pracy przedstawia najbardziej znane i spektakularne przykłady bąbli, które wystąpiły na przestrzeni 400 lat, kilka teorii na temat kształtowania się bąbli racjonalnych i spekulacyjnych oraz interpretację matematyczną tej anomalii i testy ją wykrywające. Druga część opisuje przeprowadzony eksperyment wraz z wnioskami wyciągniętymi na podstawie obserwacji wyników.

Historia bąbli

Najstarszym przykładem bąbla spekulacyjnego w historii światowej gospodarki jest, tzw. Tulipmania. Miała ona miejsce w Holandii w latach 1620-1637 (choć są doniesienia o bąblach już z XIV w).

Tulipany – dobro tak charakterystyczne dla Holandii – stały się z czasem obiektem zainteresowania kolekcjonerów. Powstawały coraz to nowsze i rzadsze (co znaczy – bardziej cenne) odmiany. Część została stworzonych przez botaników, inne powstały w wyniku zmutowania przez wirusa, który zamiast zniszczyć bulwy dał im niecodzienny wzór o kształcie płomieni. Najbardziej niezwykle odmiany sprzedawano po niesłychanie wysokich cenach.

Tulipmania doprowadziła do zmian na holenderskim rynku finansowym. Niderlandzcy spekulanci, oprócz znanych od pewnego czasu futures, wymyślili kontrakt podobny do dzisiejszych opcji. Dzięki niskim kosztom i dużemu lewarowi poszerzyło się znacznie grono osób, które mogły inwestować na rynku tulipanów. Wkrótce szaleństwo spekulacji ogarnęło niemal cały naród. Rolnicy, służący rzucali pracę i zaczęli spekulować na rynku. Ludzie często sprzedawali ziemię, domy, konie i inne dobra by kupić najbardziej cenne okazy.

W lutym 1637 r. bąbel nagle pękł, dealerzy nie mogli znaleźć nabywców na najdroższe bulwy. Ceny szybko spadły do 1% maksymalnej wartości.

Kolejnym znanym przypadkiem bąbla jest przypadek The South Sea Company z 1720 r. w Anglii. Na początku XVII w. na Wyspach powstawały spółki zwane *bubble companies*.

Emitowały one akcje tylko po to by można było zarabiać na wzroście cen. Zwykle miały się zajmować co najmniej dziwnymi rzeczami – produkować karabiny strzelające zarówno okrągłymi jak i kwadratowymi nabojami, transmutować rtęć w metal, z którego to można wytwarzać narzędzia czy „zajmować się przedsięwzięciem o ogromnych możliwościach, tylko nikt nie wie co to jest”. Ludzie się na to nabierali i chętnie kupowali akcje, mimo, że takie przedsiębiorstwa masowo upadały.

Jednym z takich przedsiębiorstw było The South Sea Company założone przez Roberta Harley’a, Earla Oxfordu. Państwo zapewniło mu monopol na handel do Ameryki Północnej i Południowej. Hasło „monopol” podziałało jak magnes (mimo, że większość terenów nie była pod kontrolą Brytyjczyków tylko Francuzów, Hiszpanów i Portugalczyków). Ceny na początku bąbla osiągnęły 124 funty, by po kilku miesiącach sięgnąć 1000 funtów. Właściciel czując, że tak wysoka cena nie utrzyma się długo, opuścił kraj. Dodatkowo parlament Anglii przegłosował Bubble Act – ustawę zakazującą tworzenia tego typu spółek i delegalizującą wszystkie założone do tej pory (co ciekawe The South Sea Company nie podlegało tej ustawie). Doprowadziło to do masowej wyprzedaży akcji, która to nie ominęła i The South Sea Company, ceny jej akcji spadły z maksimum 1000 funtów do 124 funtów pod koniec 1720 r.

Bardzo ciekawym przypadkiem bąbla jest sytuacja na rynku ziemi na Florydzie, która miała miejsce w latach 20-tych XX w. Początek bąblowi dali farmerzy – ciepłe zimy i długi okres wegetacji pozwalał na osiąganie wysokich plonów. Po nich przyszli bogaci bankierzy z NY, kupując ziemię pod swoje wakacyjne rezydencje. Ważnym aspektem w tworzeniu się bąbla był fakt, że ziemię można było kupić za 10% wartości pod zastaw hipoteki. Najbogatsi Amerykanie podbijali ceny najpiękniejszych terenów do niespotykanej wówczas wysokości 1000 dolarów za akr. W szczytowym okresie szaleństwa, ludzie przywozili ziemię na ciężarówkach by zasypywać bagna a 1/3 mieszkańców Florydy była faktycznie agentami nieruchomości.

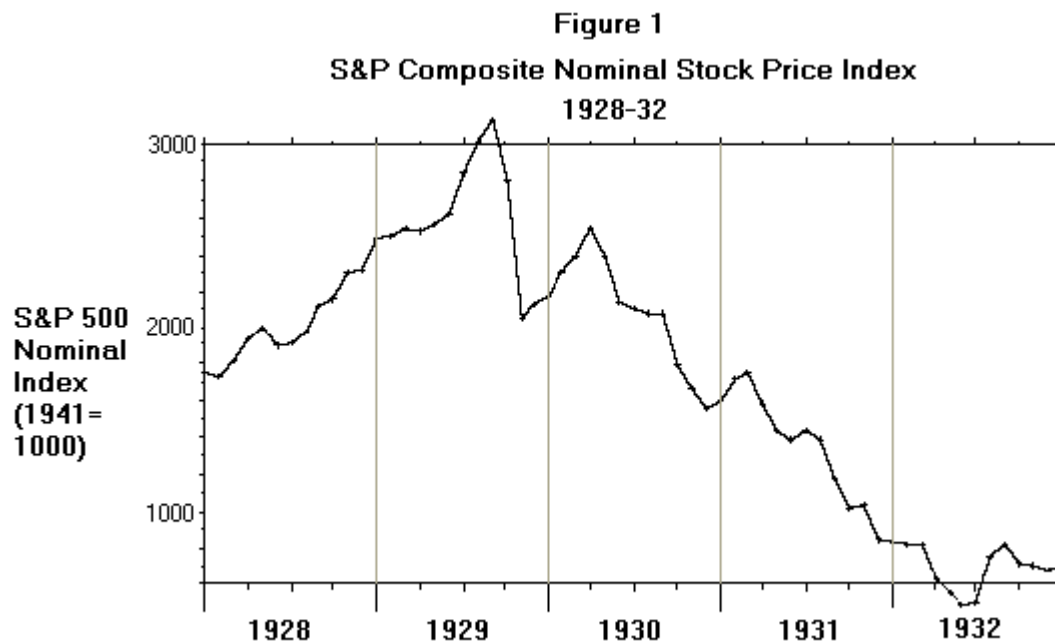
Kres bąblowi przyniósł huragan niszcząc wiele domów, ceny szybko spadły.

Jednym z najbardziej znanych przykładów bąbla spekulacyjnego jest Wielki Kryzys w USA z lat 1929-32. Szybki wzrost cen akcji był napędzany m.in. rządową polityką wspierania biznesu oraz niskimi marginami (10%) przy zakupie akcji.

Blisko szczytu cen odbyła się debata ekonomistów i bankowców na temat czy trend wzrostowy będzie kontynuowany, czy też dojdzie do wielkiego krachu na giełdzie. Niewielu

specjalistów przepowiadało gwałtowny spadek cen, zostali oni przez optymistów skrytykowani i niemal zmuszeni do milczenia.

Rys. 1 Wartość indeksu S&P 500 w latach 1928-32



Spadki zaczęły się we wrześniu, ale najgorsze dni były w październiku. W ciągu dwóch dni ceny spadły o 25% - tym samym kapitalizacja giełdy w Nowym Jorku spadła o 9 miliardów \$. S&P z 3200 punktów (w 1929) spadł poniżej 500 punktów (1932).

Teoria bąbli

Najczęściej używana i najprostsza definicją bąbla to: długotrwały wzrost cen aktywów, który po pewnym czasie załamuje się i dochodzi do gwałtownego spadku. Nie jest to jednak najlepsze przedstawienie problemu, gdyż ceny mogą rosnąć i spadać z wielu powodów. Lepsza definicja brzmi: Bąbel ma miejsce, gdy ceny rynkowe odchylają się od wartości fundamentalnej – rozumianej zwykle jako zdyskontowany strumień spodziewanych przyszłych płatności (dywidend).

Problemem jest jednak określenie wartości fundamentalnej. Inwestorzy charakteryzują się różnymi oczekiwaniami i przez to małe różnice w oczekiwaniach co do przyszłej wielkości dywidend czy stopy zwrotu mogą przełożyć się na duże zmiany wartości

fundamentalnej. Nie można, więc jasno wyznaczyć wartości fundamentalnej między innymi z powodu, iż nie wiadomo czyje oczekiwania mają być brane pod uwagę.

Teorię bąbli można podzielić na dwie grupy – pierwsza to tradycyjna teoria zajmująca się bąblami spekulacyjnymi. Druga zajmuje się dość niezwykłym typem tej anomalii – bąblami racjonalnymi. Próbuje ona wyjaśnić przyczyny powstawania bąbli mimo racjonalnych zachowań inwestorów.

Tradycyjna teoria bąbli – inwestorzy podbijają cenę pragnąc osiągnąć zysk przy sprzedaży aktywów, gdy cena ich będzie jeszcze wyższa. Ostatecznie jednak wszyscy inwestorzy zdają sobie sprawę, że nie ma żadnych fundamentalnych podstaw do tak wysokich cen. Dochodzi wtedy do załamania ceny – bąbel pęka.

W ramach tej teorii rozpatruje się dwa nurty zachowań inwestorów: teorię większego głupca (*greater fools theory*) i krótkowzrocznego optymizmu (*myopic optimism*).

Teoria większego głupca – ludzie kupują akcje wychodząc z założenia, że jakiś większy głupiec odkupi je od nich po wyższej cenie w przyszłości. Jest to czysto spekulacyjne zachowanie, wyliczenia wartości fundamentalnej nie mają na nie wpływu.

Krótkowzroczny optymizm (model Kindenberga i Mińskiego) – ludzie patrząc na wysoki aktualny wzrost ceny akcji oczekują podobnego wzrostu w przyszłości. Pierwotne przyczyny wzrostu ceny są oparte na faktach i rzeczywistej wartości akcji, ale przyszły wzrost jest już irracjonalny i oderwany od rzeczywistej wartości akcji. Wysoki wzrost ceny jest nie do utrzymania w długim okresie i cena ostatecznie spada. Inwestorzy nie uczą się jednak na własnych błędach i zapominają o doświadczeniach z przeszłości.

Racjonalne bąble – teoria odpowiada na pytanie, dlaczego racjonalni uczestnicy rynku nie widzą odchylenia cen od wartości fundamentalnej i dlaczego nie reagują na tę sytuację poprzez arbitraż, który może zapobiec powstawaniu bąbla.

Jedno z wyjaśnień polega na tym, że ludzie skupiają się na stopie zwrotu, czyli na zmianie cen a nie na ich poziomie. Gdy jednorazowy szok (odchylenie od wartości fundamentalnej) powoduje wzrosty o racjonalnie oczekiwaną stopę, odchylenie pozostaje niezauważone. Koniec bąbla spowodowany jest zwykle przez przypadek – negatywny szok.

Inne (powiązane częściowo z pierwszym) wyjaśnienie mówi, że ceny niektórych aktywów (akcje, złoto, waluty) są tak zmienne, że nie da się ich wyjaśnić zmiennością wartości fundamentalnej. Ceny „same z siebie” odchylają się od wartości fundamentalnej, a powodujący tę anomalię bąbel racjonalny jest przypisany do tych aktywów mimo racjonalnych zachowań inwestorów.

Bąble posiadają więc kilka cech, które wynikają z powyższych teorii:

- a) Muszą być trwałe, oczekiwania inwestorów, co do kształtowania cen powinny być podobne – średnia z błędu prognozy (aktualna cena minus przewidywana cena) nie może się równać zero, gdyż spowodowałoby to zniknięcie bąbla.
- b) Muszą być wybuchowe i poprzez to rekompensować inwestorowi dodatkowe zaangażowanie kapitału z powodu bąbla. Dodatkowo powinny zawierać też premię za ryzyko pęknięcia. To wyjaśnia, dlaczego w miarę trwania bąbel powoduje coraz większe odchylenie od wartości fundamentalnej.
- c) Nie można odróżnić hipotetycznego bąbla od nieoczekiwanej zmiany wartości fundamentalnej.
- d) Istnieją granice w tworzeniu się bąbli: nie ma bąbli negatywnych (inwestorzy widzą, że cena kiedyś osiągnie zero a dalej już nie może spaść), nie tworzą się bąble w przypadku dostępności substytutów (eliminuje je możliwość arbitrażu), gdy łatwo można zwiększyć podaż w przypadku spostrzeżenia przewartościowania, kiedy jest jasno określona cena w przyszłości (np. obligacje).
- e) Irracjonalne zachowania pojedynczych inwestorów nie wystarczą do powstania bąbla. Bąble odnoszą się do zachowania całego rynku: wszyscy muszą handlować „na bąbel” – w przeciwnym przypadku stabilizujący spekulanci zajęliby przeciwną pozycję i bąbel by zniknął; inwestorzy fundamentalni (*fundamental traders*) są w jakiś sposób ograniczeni (wielkością kapitału, dostępności kredytu, ograniczoną informacją, awersją do ryzyka) i nie mogą dyktować cen zgodnych z wyceną fundamentalną.

Matematyczne uzasadnienie

Bąble można zanalizować także z matematycznego punktu widzenia. W celu uproszczenia zakładamy, że inwestorzy są neutralni względem ryzyka, mają racjonalne oczekiwania i oczekują stałej stopy zwrotu $E_t R_t = k$. Rozpatrujemy równanie Eulera:

$$P_t = \delta(E_t P_{t+1} + E_t D_{t+1}) \quad (1)$$

Gdzie $\delta = 1/(1+k)$. Rozwiązując równanie (1) dla kolejnych okresów można je uogólnić do postaci:

$$P_t = P_t^f = \sum_{i=1}^{\infty} \delta^i E_t D_{t+i} \quad (2)$$

Jeśli spełniony jest warunek zbieżności (*transversality*) w postaci: $\lim_{n \rightarrow \infty} (\delta^n E_t D_{t+n}) = 0$ to

równanie (2) będzie miało tylko jedno rozwiązanie. Jednakże inne równanie – charakterystyczne dla bąbla również spełnia równanie Eulera:

$$P_t = \sum_{i=1}^{\infty} \delta^i E_t D_{t+i} + B_t = P_t^f + B_t \quad (3)$$

Gdzie B_t – racjonalny bąbel. Cena P_t odchyła się od wartości fundamentalnej o wielkość B_t . Nie mamy żadnych danych na temat właściwości komponentu B_t , gdy B_t jest niezależne od wartości fundamentalnej, aktualne ceny mogą odchyłać się od wyceny fundamentalnej. Zakładając, że (3) spełnia (1) musimy nałożyć ograniczenia na zachowanie się B_t . Wychodząc z równania (3) i zakładając oczekiwania w czasie t otrzymujemy:

$$E_t P_{t+1} = E_t [\delta E_{t+1} D_{t+2} + \delta^2 E_{t+1} D_{t+3} + \dots + B_{t+1}] = [\delta E_t D_{t+2} + \delta^2 E_t D_{t+3} + \dots + E_t B_{t+1}] \quad (4)$$

Dodając stronami $E_t D_{t+1}$ i mnożąc przez δ otrzymujemy:

$$\delta(E_t P_{t+1} + E_t D_{t+1}) = \delta E_t D_{t+1} + [\delta^2 E_t D_{t+2} + \delta^3 E_t D_{t+3} + \dots + \delta E_t B_{t+1}] \quad (5)$$

Prawa strona (5) (minus $\delta E_t B_{t+1}$) równa się P_t^f zgodnie z (5):

$$\delta(E_t P_{t+1} + E_t D_{t+1}) = P_t^f + \delta E_t B_{t+1} \quad (6)$$

Lewa strona zgodnie z (1) równa się P_t :

$$P_t = P_t^f + \delta E_t B_{t+1} \quad (7)$$

Aby oba równania (7) i (3) mogły równocześnie spełniać równanie (1) zakładamy:

$$E_t B_{t+1} = \frac{B_t}{\delta} = (1+k)B_t \quad (8)$$

Co uogólniając daje:

$$E_t B_{t+m} = \frac{B_t}{\delta^m} \quad (9)$$

Można zauważyć, że B_t jest martyngałem – najlepsza prognoza wszystkich przyszłych wartości bąbla opiera się na obecnej wartości. Z chwilą, gdy B_t spełnia równanie Eulera, równocześnie łamie warunek zbieżności (*transverality*), co powoduje, że równanie (3) ma wiele rozwiązań.

Z równania (8) wynika racjonalność bąbli stopa zwrotu ze wzrostu bąbla: $E(B_{t+1}/B_t) - 1 = k$. Inwestorzy nie interesują się czy płacą za bąbel czy nie, bo przynosi on oczekiwaną stopę zwrotu.

Przykład: spodziewane dywidendy D są stałe, bąbel jest deterministyczny i rośnie o k . Dopóki bąbel istnieje ceny równają się:

$$P_{t+m} = \frac{\delta D}{(1-\delta)} + B_t (1+k)^m \quad (10)$$

Nawet, gdy zmienne fundamentalne pokazują, że cena powinna być stała, obecność bąbla powoduje, że rośnie, bo $(1+k) > 1$.

Blanchard w 1979 r. rozszerzył model bąbli tworząc model bąbli stochastycznych poprzez wprowadzenie prawdopodobieństwa pęknięcia bąbla $(1 - \pi)$ i kontynuacji bąbla π .

$$B_{t+1} = \frac{B_t}{(\delta\pi)} \quad \text{z prawdopodobieństwem } \pi \quad (11)$$

$$= 0 \quad \text{z prawdopodobieństwem } 1 - \pi \quad (12)$$

Ta teoria uwzględniała (o czym już była mowa) dodatkową premię za ryzyko spowodowane możliwością pęknięcia bąbla. Anomalia nie trwa również w nieskończoność, co jest charakterystyczne dla bąbli obserwowanych na rynkach, a co teoria bąbli deterministycznych pomijała.

Wielu ekonomistów i matematyków zajmowało się metodami wykrywania obecności bąbli na rynku. Dwie najprostsze metody opierają się na badaniu istotności zmiennej B_t oraz na testowaniu stacjonarności cen i dywidend a także kointegracji między nimi.

a) Testy na istotność B_t

Flood i Garber w swojej publikacji z 1980 r. założyli istnienie bąbla deterministycznego:

$$P_t = P_t^f + \left(\frac{B_0}{\delta} \right)^t \quad (13)$$

Gdzie B_0 jest wartością bąbla na początku rozpatrywanego okresu. Znając $1/\delta$ hipoteza zerowa ma postać: $H_0: B_0 \neq 0$. Jednakże $1/\delta > 1$, oznacza to, że regresor jest wybuchowy i testy na istotność B_0 są przez to oparte na niestandardowym rozkładzie, a przez to są problemy ze znalezieniem wartości statystyk. Nie jest to więc najprostsza i najłatwiejsza metoda wykrywania bąbli.

b) testy na stacjonarność i kointegrację:

Ta część testów opiera się na badaniu zależności między cenami i dywidendami. Egzogeniczny bąbel dodaje element eksplodujący do cen. Jeśli ceny i dywidendy rosną w tym samym tempie to można założyć, że nie ma bąbla. Jeśli ceny rosną szybciej może być to spowodowane obecnością bąbla. Jeśli ΔD_t jest stacjonarne i nie ma bąbli to ΔP_t również jest stacjonarne a P_t i D_t są skointegrowane.

Zakładamy błędzenie losowe dywidend $D_{t+1} = D_t + \varepsilon_{t+1}$, wynika z tego, że ΔD_t jest stacjonarne. Badamy równanie:

$$P_t = \left(\frac{\delta}{1-\delta}\right)D_t + z_t \quad (14)$$

Jeśli D_t błędzą losowo to i P_t muszą błędzić losowo, czyli ΔP_t jest stacjonarne, więc różnica $z_t = P_t - \left(\frac{\delta}{1-\delta}\right)D_t$ nie jest eksplodująca.

Jeśli z_t jest stacjonarne to ceny i dywidendy są skointegrowane.

Test Diby i Grossmana z 1988 r. opierał się na powyższych założeniach. Ich procedura postępowania wyglądała następująco:

- 1) Pokazać, że P_t i D_t są niestacjonarne (I(1)), ΔD_t , ΔP_t są więc stacjonarne. To sugeruje, że nie ma bąbla
- 2) Zbadać kointegrację między P_t i D_t . Estymujemy równanie $P_t = c_0 + c_1 D_t + z_t$ i badamy reszty $z_t = P_t - c_0 - c_1 D_t$ jeśli nie ma bąbla to możemy się spodziewać ich stacjonarności. Jeśli bąbel jest obecny to reszty będą niestacjonarne.

Evans wykazał, że ten test zawodzi jednak w przypadku „okresowo pękających bąbli”. Założył on, że bąble są stochastyczne, jeśli prawdopodobieństwo pęknięcia jest małe bąble te przypominają bąble eksplodujące badane przez Dibę i Grossmana. Używając metody Monte Carlo wygenerował on serię okresowo pękających bąbli i dodał je do założonej przez siebie ceny fundamentalnej otrzymując serię cen akcji. Powtórzył to wiele razy dla różnego prawdopodobieństwa kontynuacji bąbla π . Dla wartości $\pi < 0,75$ w ponad 90% przypadków testy błędnie pokazywały, że ΔP_t są stacjonarne oraz, że ceny i dywidendy są skointegrowane. W ten sposób pokazał, że pewna duża grupa bąbli „okresowo pękające bąble” są często niewykrywalne przez badanie stacjonarności reszt.

Istnieją jednak bardziej skomplikowane testy, które potrafią wykazać obecność tego typu bąbli np. przedstawione przez Bohla w 2001 r.

Opis doświadczenia

Eksperyment zatytułowany „Bąble spekulacyjne” polegał na utworzeniu giełdy akcji i próbie zaobserwowania anomalii – powstania bąbla spekulacyjnego. W pierwszej części doświadczenia drużyny nie znały liczby akcji i zasobów gotówki innych zespołów. Podczas

drugiej części dane te były podawane na bieżąco na tablicy. Zmiana warunków miała na celu zbadanie wpływu rozszerzonej informacji na kształtowanie się bąbla spekulacyjnego.

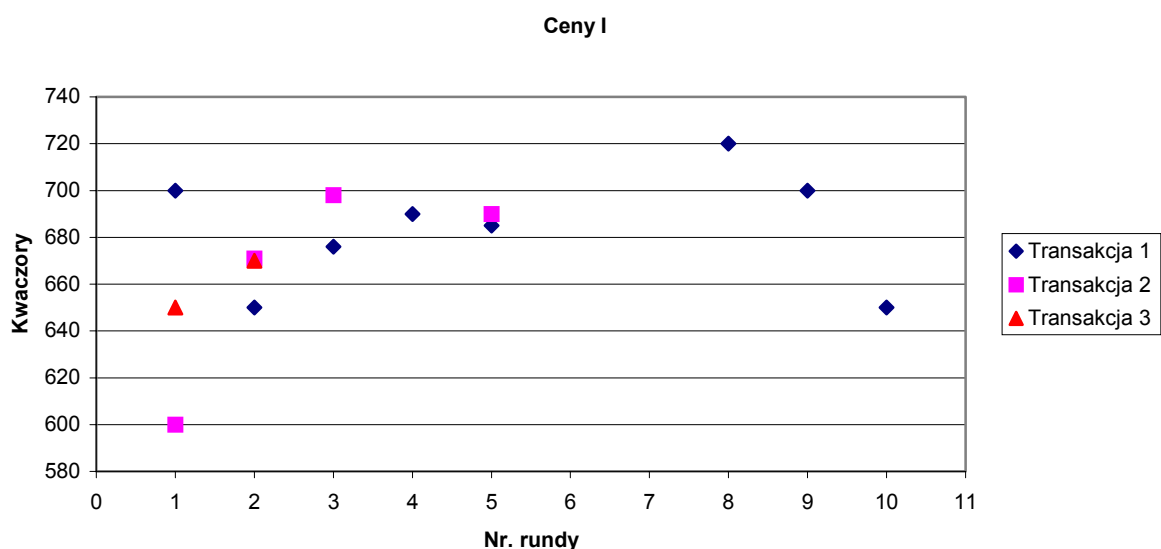
W eksperymencie wzięły udział 34 osoby podzielone na 6 zespołów (cztery zespoły sześciuosobowe i dwa – pięciosobowe). Każda z drużyn na początku rozgrywki posiadała 3 akcje i 2000 kwaczorów – waluty, za którą można nabywać akcje. Handel aktywami odbywał się w trakcie dziesięciu 3-minutowych rund, w czasie których można było zawrzeć nieograniczoną liczbę transakcji, przy czym każda transakcja dotyczyła tylko jednej akcji. Na koniec rundy drużyna otrzymywała 100 kwaczorów dywidendy za każdą posiadaną akcję. Po wypłacie dywidendy akcja mogła zostać umorzona z prawdopodobieństwem 1/6 (rzut kostką sześciocienną). Na koniec dziesiątej rundy (po umorzeniach) za każdą akcję drużyna otrzymywała 600 kwaczorów.

Pierwsza część eksperymentu przebiegła modelowo, czyli drużyny poprzez aukcję wywindowały cenę akcji powyżej poziomu fundamentalnego. W naszym eksperymencie wartość tą można wyliczyć ze wzoru:

$$\text{Cena}(t) = 100 + 5/6 * \text{oczekiwana cena}(t + 1)$$

Po wykonaniu prostych obliczeń wychodzi, że cena fundamentalna akcji w każdym z rozpatrywanych okresów wynosiła 600. Drużyny nie zachowywały się jednak racjonalnie i cena akcji w ósmym okresie sięgnęła nawet 720 kwaczorów, aby na koniec osiągnąć 650 kwaczorów:

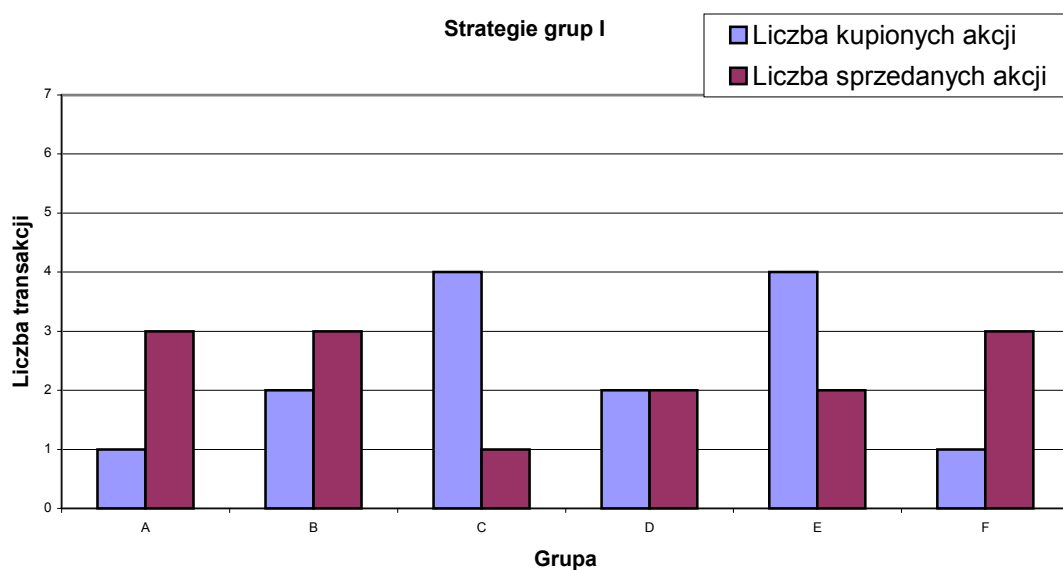
Rys. 2.



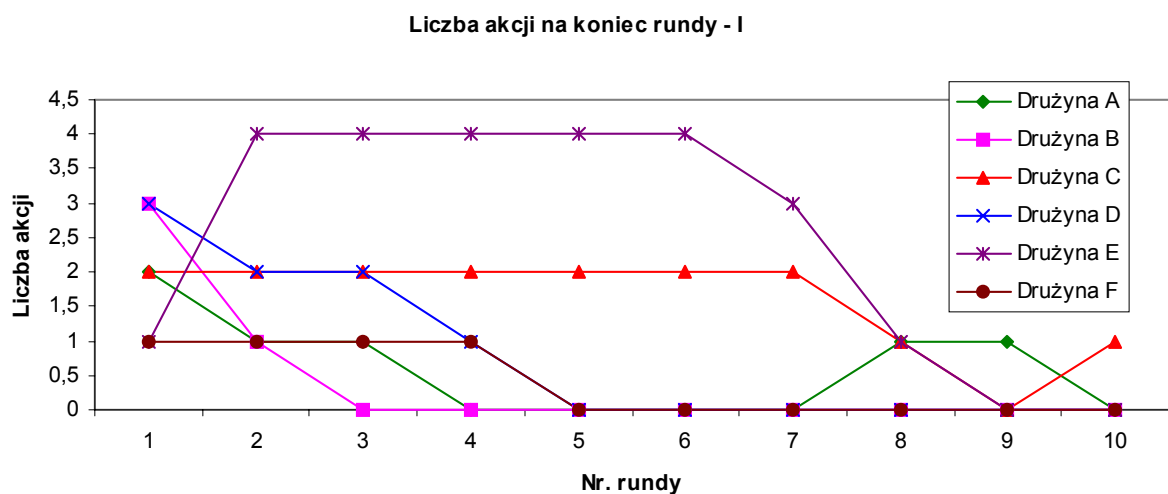
Jak widać jedynie w pierwszych rundach drużyny przejawiały wzmożoną aktywność dokonując nawet trzech transakcji w czasie jednej rundy. Zapewne wynika to z faktu, że w początkowych turach drużyny nie zwracały uwagi na prawdopodobieństwo umorzenia akcji.

Zakładamy, że bąbel spekulacyjny zaistniał w naszym eksperymencie, ponieważ drużyny kierowały się „zasadą większego głupca”, czyli miały nadzieję, że znajdzie się ktoś, kto odkupi od nich akcje po wyższej cenie. Przykładem mogą być tutaj drużyny C i E, które w pierwszych rundach postawiły na kupowanie akcji, licząc na odsprzedanie ich po wyższej cenie.

Rys. 3.



Rys 4.



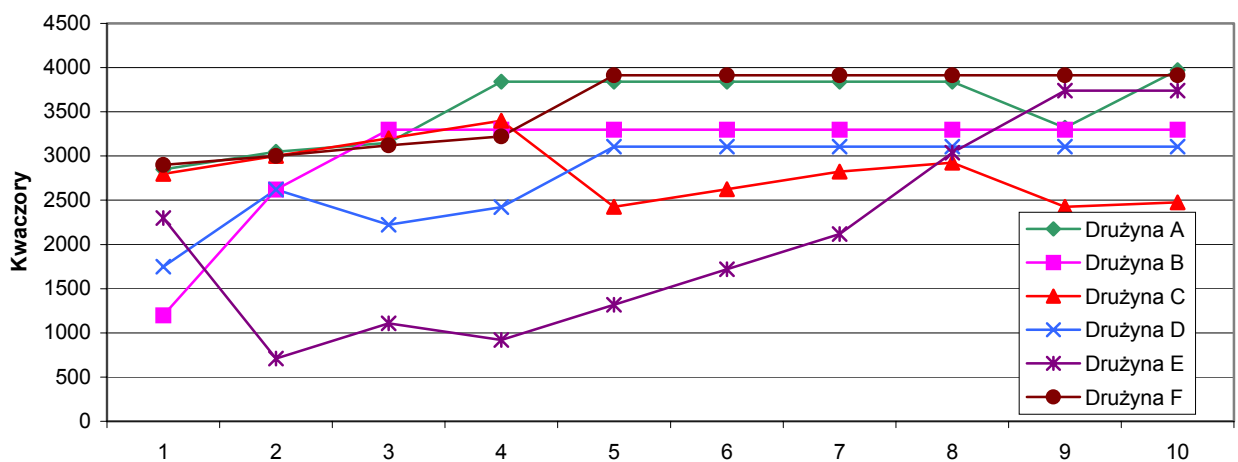
W przypadku drużyny C można jednak mówić o „pechu inwestycyjnym”, gdyż akcje w ich posiadaniu ulegały częstemu umarzaniu. Powodem tego skupowania mogła być

również chęć osiągnięcia zysków z dywidend. Drużyny A i F postawiły na bezpieczne egzystowanie, czyli sprzedały swoje akcje w pierwszych rundach aby nie martwić się w przyszłości o prawdopodobieństwo umorzenia.

Najlepszym wynikiem po 10 rundach mogła pochwalić się drużyna A, a więc taktyka odsprzedawania akcji w pierwszych rundach okazała się skuteczna. Taktyka ostatniej drużyny (czyli C), opierała się właśnie na skupowaniu akcji z zamiarem ich odsprzedania po wyższej cenie, to oni okazali się „większymi głupcami”.

Rys. 5.

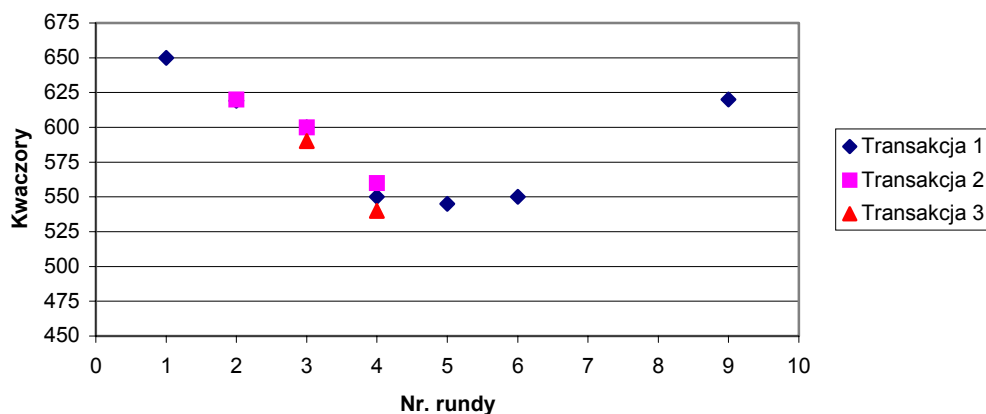
Wyniki I



W drugiej części eksperymentu posiadając więcej informacji, ceny zachowywały się zupełnie inaczej - były zdecydowanie niższe i spadły poniżej wartości fundamentalnej. Część drużyn nie zmieniła swojej strategii inwestycyjnej (zwłaszcza drużyny A i C), a część zmieniła postępowanie radykalnie.

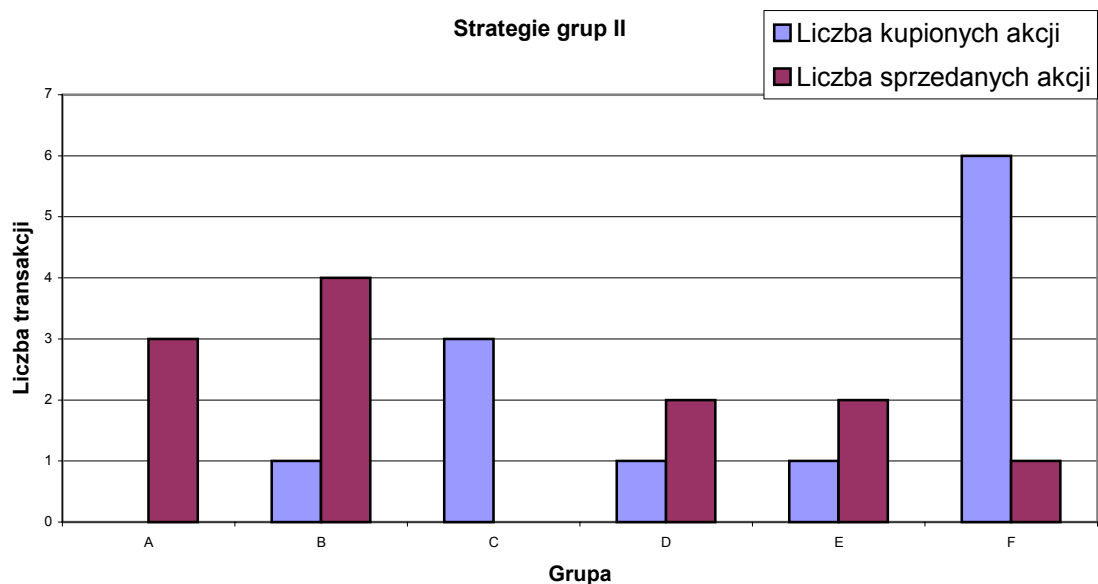
Rys. 6.

Ceny II

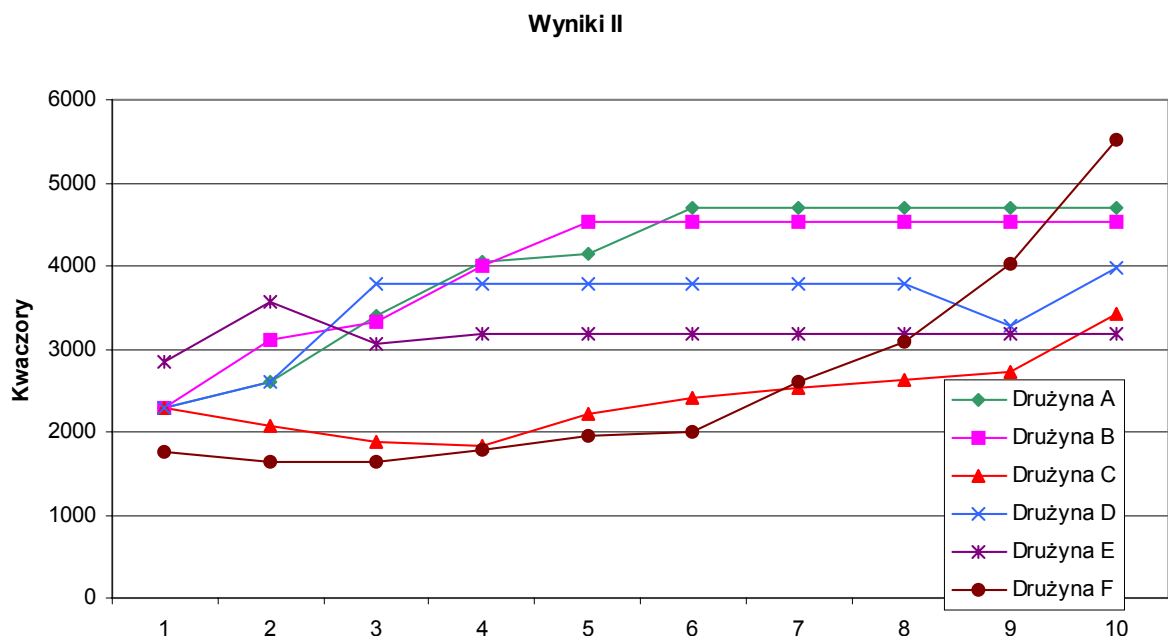


Drużyna A podobnie jak w poprzedniej części skupiła się na sprzedawaniu swoich akcji, a drużyna C na kupnie. Natomiast drużyna E w drugim etapie więcej sprzedawała niż kupowała, a drużyna F całkowicie nastawiła się na kupno akcji, oczekując na duże zyski z dywidendy i końcowego wykupu. Drużyny B i D miały najmniej wyraźne strategie, które pozwoliły im na zajęcie miejsc w środku stawki.

Rys. 7.



Rys. 8.



W drugiej części najlepszą okazała się być strategia drużyny F. Dywidenda z posiadanych przez nią akcji, kupowanych sukcesywnie podczas pierwszych rund wywindowała ją z miejsca ostatniego na pierwsze. Mimo, iż tracili część akcji, ilość która

pozostała wystarczyła na wyprzedzenie rywali. Strategia drużyny A, która polegała na sukcesywnym wyprzedawaniu akcji przyniosła im drugie miejsce. Od szóstej rundy (kiedy sprzedali ostatnią swoją akcję) pozostawało im biernie czekać i liczyć na utratę akcji przez drużynę F. Podobny schemat działania przyjęła drużyna B, która jednak odniosła mniej sukcesów w odpowiednio zyskowej sprzedaży akcji. Strategia drużyny E polegająca na szybkiej sprzedaży posiadanych akcji okazała się być najmniej skuteczną i ostatecznie doprowadziła do zajęcia przez tę drużynę ostatniego miejsca.

Wnioski

Pierwsza część eksperymentu, do której drużyny przystąpiły z minimalną ilością informacji i z brakiem doświadczenia, pokazała, że teoria bąbli spekulacyjnych jest prawdziwa, gdyż ceny akcji natychmiast przekroczyły wartość fundamentalną, po czym gwałtownie spadły. W drugiej części eksperymentu drużyny posiadając więcej danych o innych uczestnikach oraz korzystając z doświadczeń nabytych w poprzedniej części, zachowywały się zupełnie inaczej. Bąbel spekulacyjny nie tylko nie powstał, ale doszło „do jego odwrócenia”.

Analizując zebrane podczas eksperymentu dane, nie można jednoznacznie wskazać przyczyn zmiany zachowania uczestników, a co za tym idzie zmiany kształtowania się cen akcji. Przypuszczalnie największy wpływ na przebieg transakcji miała dodatkowa informacja o bieżących wynikach konkurentów. Świadomość liczby akcji na rynku oraz wyników finansowych poszczególnych zespołów spowodowała zdecydowaną obniżkę cen. Dodatkowo przypadki spektakularnych strat akcji przez niektóre zespoły w poprzednich etapach spowodowały przeszacowanie ryzyka utraty aktywów, co zmniejszyło atrakcyjność akcji w oczach niektórych inwestorów. Zwiększyło to podaż papierów, gdyż drużyny bały się trzymać akcje. Jedyna drużyna, która zdecydowała się na skupowanie aktywów, mimo utraty znacznej ich części, wygrała.

Bibliografia

- M. Binswanger, Stock market and speculative bubbles and economic growth, Edward Elgar Publishing, 1999
- M. T. Bohl, Periodically collapsing bubbles in the US stock market, Frankfurt, 2001
- K. Cuthbertson, Quantitative financial economics, John Wiley & Sons, 1996

D. Smant, Bubbles/crashes in financial market, Wellington, 2002