

Bańki spekulacyjne a handel algorytmiczny na rynkach finansowych

Anna Motylska-Kuźma*

Streszczenie: W artykule opisano pojęcie bańki spekulacyjnej oraz proces jej powstawania na rynku. Z drugiej strony wyjaśniono istotę *High Frequency Trading* oraz handlu algorytmicznego, jego wady i zalety, a następnie podjęto próbę zidentyfikowania zależności pomiędzy tymi dwoma zjawiskami, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości wywoływania baniek spekulacyjnych przez handel algorytmiczny.

Słowa kluczowe: bańki spekulacyjne, HFT, rynek kapitałowy

Wprowadzenie

Postęp technologiczny obserwowany w ostatnich latach doprowadził do wielu zmian, w tym również na rynkach finansowych. Zdecydowanie przyspieszył obieg informacji, dostępność do informacji, ale przede wszystkim zwiększyła się ilość tych informacji. Skutkiem tych zmian, podejmowanie decyzji, szczególnie tych związanych z inwestycjami, stało się coraz bardziej skomplikowane. Nikogo nie dziwi więc fakt, że coraz częściej w decyzjach tych pomagają komputery oraz wyrafinowane programy analityczne. Z drugiej strony, te same komputery i algorytmy powodują, że czas reakcji na sytuację na rynku ulega ciągłemu skróceniu, wykluczając coraz częściej samego człowieka z tego procesu ze względu na jego ograniczenia związane z percepcją i analizą danych. Skróceniu i przyspieszeniu uległy nie tylko przepływy informacji i danych, ale również przepływy środków pieniężnych, co spowodowało, że kapitały mogą odpływać i przyływać w najdalsze zakątki świata w ciągu zaledwie kilku chwil. Zbyt duże i nagłe wahania prowadzą do lokalnych kryzysów i powstawania baniek spekulacyjnych, których efekty nie są „miłe” dla większości uczestników takich rynków.

Celem niniejszego artykułu jest przeprowadzenie analizy dotyczącej wpływu handlu algorytmicznego i *HFT* na powstawanie baniek spekulacyjnych na rynkach kapitałowych.

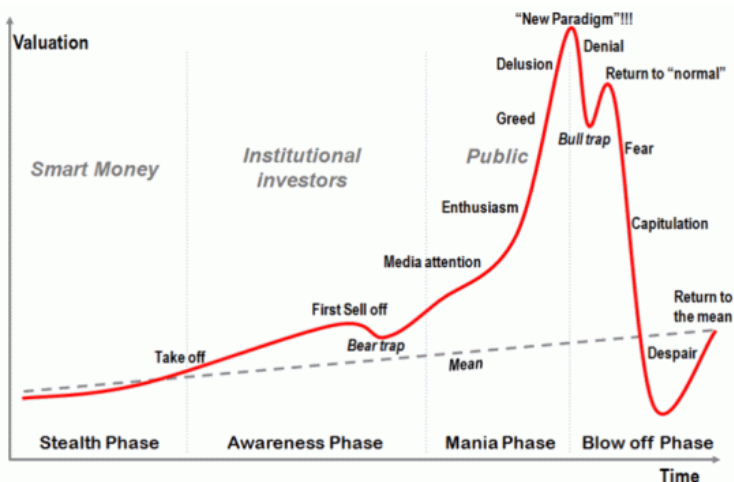
* dr inż. Anna Motylska-Kuźma, Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu, ul. Fabryczna 29-31, 53-609 Wrocław, anna.motylska-kuzma@wsb.wroclaw.pl.

1. Pojęcie bańki spekulacyjnej i proces jej powstawania

Zgodnie z definicją powielaną przez większość specjalistów w dziedzinie ekonomii i finansów, bańką spekulacyjną nazywamy stan, w którym rynkowa cena aktywów w pewnym sektorze gospodarki lub w kilku sektorach, przestaje mieć racjonalne uzasadnienie w fundamentach i staje się wyrazem masowej spekulacji tłumów, często o zabarwieniu emocjonalnym.

Pierwsze bańki spekulacyjne pojawiały się już w XVII wieku (mania tulipanowa w Holandii). Jedną z najlepiej opisanych jest afera związana z Kampanią Mórz Południowych i Kampanią Missisipi w 1720 roku. W XX wieku najbardziej spektakularne efekty pozostawiła po sobie tzw. *Roaring Twenties Bubble* w Stanach Zjednoczonych, zakończona Wielką Depresją. Jednak i tak wiek XXI jest czasem, gdy bańki powstają i pękają coraz częściej, sięgając przy tym ogólne „spustoszenie”, które ze zdarzenia na zdarzenie jest coraz większe. Bańka internetowa, Azjatycki Kryzys Finansowy, bańka na rynku nieruchomości i bańka na rynku surowców, ze szczególnym uwzględnieniem złota, żywności i ropy.

Powstanie bańki spekulacyjnej to bardzo dobrze znany proces, który posiada swoje charakterystyczne fazy (rysunek 1).



Rysunek 1. Fazy powstawania bańki spekulacyjnej

Źródło: Rodrigue, <http://marketpredict.com/articles/mp-bubblecycle.htm>.

Pierwszą fazą jest *faza ukrycia* (ang. *stealth phase*). Inwestorzy, którzy posiadają lepszy dostęp do informacji oraz potrafią je odpowiednio zinterpretować (*smart money*) zauważają potencjalną możliwość zarobku. Zaczynają zatem ostrożnie zajmować pozycje. Ceny danego aktywa powoli rosną, co z reguły w ogóle nie jest zauważone przez szerszą rzeszę inwestorów. Wraz z potwierdzeniem potencjału, zajmowane są coraz większe pozycje.

W fazie drugiej – *fazie świadomości* (ang. *awareness phase*) wielu inwestorów, w tym instytucjonalnych, zaczyna zauważać potencjał w danym aktywie. Skutkiem tego, angażowane są dodatkowe środki, które skutecznie podnoszą jego cenę. Pojawiają się pierwsze realizacje zysków w postaci krótkich wyprzedzący. Najczęściej jednak poziom ceny przy każdej kolejnej sprzedaży jest wyższy od poprzedniego. Inwestorzy typu *smart money* umacniają swoje pozycje. W końcowym okresie tej fazy do gry wkraczają media. Pojawia się coraz więcej komentarzy i dyskusji dotyczących danego aktywa.

Kolejna faza – *faza manii*, przez niektórych nazywana fazą euforii (ang. *mania phase*) jest kulminacją bańki spekulacyjnej. Inwestorzy, widząc tak duży wzrost cen i chcąc zyskać również na trendzie, „wskakują do rozpędzonego pociągu”, powodując, że przyspiesza on jeszcze bardziej. Ceny aktywa odrywają się od podstaw fundamentalnych i z sesji na sesję osiągają coraz wyższe poziomy. Chciwość (ang. *greed*) powoduje, że inwestycje zaczynają być wspomagane długiem. Zwiększona w ten sposób podaż pieniądza powoduje jeszcze większy popyt na dane aktywo, co winduje ceny na absurdalne poziomy. Powszechnie panująca iluzja (ang. *delusion*) o niekończącym się trendzie „dolewa oliwy do ognia”. Jednak pod koniec tej fazy, zarówno *smart money*, jak i inwestorzy instytucjonalni zaczynają powoli pozbywać się aktywów.

Ostatnia z faz – *faza pęknięcia* (ang. *blow off phase*) przynosi „otróżwienie”. Inwestorzy zaczynają dostrzegać, że sytuacja się zmieniła. Na początku jeszcze nie do końca rozumieją, co się stało, ale w miarę, jak cena spada i osiąga poziomy „normalności”, czyli zbliża się do podstaw fundamentalnych, dostrzegają problem. Zaczyna panować strach i panika, która, podobnie jak w przypadku euforii, choć w przeciwną stronę, powoduje jeszcze większe spadki. Powtarza się „efekt domina”, a rynek związany z danym aktywem na jakiś czas zaczyna być przez inwestorów traktowany jak „zgniłe jajko”.

Większość inwestorów aktywnych na rynku, zarówno instytucjonalnych, jak i indywidualnych, zna cały proces powstawania baniek spekulacyjnych, bardzo często potrafi wymienić przykłady takich zdarzeń w historii, co więcej – była świadkiem lub uczestnikiem takiego „dzikiego pędu”. Niestety nie potrafi dostrzec budującego się kolejnego bąbla. Oczywiście, z perspektywy czasu, sztuczne pompowanie cen jest widoczne „jak na widelcu”, ale w trakcie trwania tego procesu ciężko rozróżnić hossę od manipulacji. Hossa, czyli prawidłowy wzrost gospodarczy, zmienia wartość fundamentalną danego dobra, podczas gdy bańka spekulacyjna ma charakter tymczasowy i nietrwały, a po jej pęknięciu aktywa wracają do normalnej wyceny. Różnica więc powstaje na końcu procesu. Póki on trwa, nie ma wystarczających przesłanek do prawidłowego jego nazwania. Istnieje hipoteza, że trend wzrostowy, który na logarytmicznej skali cen przybiera postać paraboli, przypomina z większym prawdopodobieństwem bańkę spekulacyjną niż typową, „zdrową” hossę. Teza ta jednak nie została udowodniona.

Najważniejszymi cechami baniek spekulacyjnych są:

- rozbieżność między modelami ekonomicznymi a oczekiwaniami,
- silne emocje,
- działania masowe.

Jeden z amerykańskich finansistów, George Soros (2008) twierdzi, że powstawanie bańek spekulacyjnych wynika przede wszystkim z ludzkiej percepcji, która wypacza rzeczywistość – myślenie zawsze jest obciążone błędem. Zdarzenia są obiektywne, ale ich percepcja jest subiektywna. Stąd tyle punktów widzenia, ilu uczestników danego zdarzenia. Jest to tzw. samospełniająca się przepowiednia, znana m.in. z prac Roberta K. Mertona. Jednak, by powstała bańka spekulacyjna, konieczne jest, według Sorosa, równoczesne zaistnienie dwóch warunków:

- wzrost musi być finansowany za pomocą długu,
- musi istnieć błędne przekonanie lub błędna percepcja rzeczywistości.

2. Istota handlu algorytmicznego i *high frequency trading*

Obecność na światowych rynkach komputerów i maszyn cyfrowych nikogo już dziś nie dziwi. Wykorzystuje się je nie tylko do przetwarzania informacji i analiz, ale przede wszystkim do przeprowadzania transakcji. Na podstawie sygnałów generowanych przez mniej lub bardziej skomplikowane algorytmy, kupowane lub sprzedawane są miliony instrumentów finansowych, generując przy tym od 40 do 70% całego światowego obrotu giełdowego. Jednak nie wszystkie wykorzystywane programy i algorytmy tworzone są w tym samym celu.

„Pod pojęciem handlu algorytmicznego, lub inaczej mówiąc automatyzacji handlu, rozumie się najczęściej programy, które na bieżąco pobierając dane rynkowe (ceny instrumentów) oraz okołorynkowe (dane makroekonomiczne), analizują je zgodnie z zaplanowaną w nich logiką i generują sygnały kupna lub sprzedaży, często składając przy tym odpowiednie zlecenia” (Motylska-Kuźma 2012).

Pojawienie się w latach 90. tzw. rynków pozagiełdowych OTC umożliwiło alternatywną wymianę dóbr poza tradycyjnymi giełdami. Handel w dalszym ciągu odbywał się anonimowo, ale wymiana następowała bezpośrednio przez zainteresowane strony. W ten sposób dochodziło do różnic w wycenie tych samych aktywów, co uruchomiło reakcję arbitrażystów. Powstały nowe instytucje finansowe (głównie fundusze hedgingowe), które wykorzystując handel algorytmiczny, zaczęły specjalizować się w wyszukiwaniu na rynku nieefektywności, zależności pomiędzy rynkami, np. pomiędzy cenami jednego instrumentu w różnym czasie, cenami różnych instrumentów, cenami jednego instrumentu ze zmiennością innego, sezonowością cen, itp. Komputery przetwarzają w tym celu ogromne ilości danych, a raz rozpoznana zależność jest obserwowana na bieżąco przez algorytm komputerowy, który reaguje natychmiastowym zleceniem na pojawiające się nieprawidłowości oraz zleceniem zamykającym pozycję przy powrocie sytuacji do stanu zaobserwowanej zależności. Takie strategie nazywane są arbitrażem statystycznym.

Ze względu na fakt, że automaty generują bardzo dużą liczbę zleceń w bardzo krótkim czasie, handel taki nazywany jest *handellem wysokiej częstotliwości* (*high frequency trading* – HFT). Cechuje go duża wartość obrotu otrzymana na serii krótkoterminowych transakcji, które nie są utrzymywane dłużej niż kilka godzin. Co więcej, szacuje się, że około 95%

zleceń generowanych przez HFT jest zleceniami testowymi, czyli jest po prostu anulowana. „W 2008 roku, właściciel firmy Traderbot chwalił się, że jego systemy większość pozycji zamykają przed upływem 11 sekund od ich otwarcia” (Wróbel 2010).

Według firmy konsultingowej Aite Group (www.aitegroup.com), HFT stanowi obecnie od 25 (dla rynku międzybankowego FOREX) do 70% obrotów (dla dojrzałych rynków akcji).

Główne zalety HFT i handlu algorytmicznego to:

- niska korelacja stóp zwrotu z tymi pochodzącymi ze strategii tradycyjnych, a więc bazującymi na analizie fundamentalnej i technicznej – inwestorzy (głównie fundusze) mogą w ten sposób dywersyfikować swoje portfele inwestycyjne,
- obniżenie kosztów operacyjnych działań – człowiek zastępowany jest przez maszynę, tak więc instytucje finansowe oszczędzają na kosztach zatrudnienia i obsługi zleceń,
- niższe koszty utrzymywania pozycji – brak opłat związanych z przetrzymywaniem pozycji przez noc (tzw. *punkty swapowe*), większy obrót związany jest z mniejszymi prowizjami itp.,
- krótki czas niezbędny do przetestowania efektywności zaprojektowanego systemu.

Zdecydowanie największą zaletą HFT jest dostarczanie płynności na rynkach, nawet na najbardziej „egzotycznych” instrumentach. Jednak systemy komputerowe pozostają tylko „robotami” i działają zawsze zgodnie z zaprogramowaną logiką. Stąd, tak, jak potrafią wyszukać anomalie na rynku, tak też potrafią zawiesić swoje działanie lub w skutek pomyłki zamknąć wszystkie otwarte dotychczas pozycje, powodując jednocześnie zachwianie na rynku i pociągając za sobą inne błędne decyzje, prowadzące do „efektu domina”.

Obserwując różnego rodzaju opracowania, HFT obarcza się winą za powstawanie mniejszych lub większych krachów na giełdach, takich jak: *flash crash* z 6 maja 2010 (spadek Dow Jones Industrial Average o 9,2% w kilkanaście minut), 22 października 2010 – osłabienie dolara w stosunku do koszyka walut o prawie 4% zaledwie w kilka sekund, luty 2011 – spadek cukru o 6% w 1 sekundę¹ itp. Przykłady można mnożyć, choć w większości brak jest bezpośrednich dowodów, że wina leży po stronie algorytmów komputerowych. Jednak czas, w jakim dochodziło do tych zdarzeń, nie był raczej dostępny dla przeciętnego człowieka.

Przeciwnicy HFT dodatkowo wskazują na nieetyczne zachowania instytucji finansowych, które, korzystając z handlu algorytmicznego i chcąc wyprzedzić konkurencję, wykupują powierzchnie w pobliżu serwerów giełdowych, a czasami wprost wynajmują je od samej giełdy (tzw. *kolokacja*). Zapewniają sobie tym sposobem szybszy dostęp do publikowanych informacji, a także krótszy czas na realizację zleceń. Kuriozalnym jest fakt, że niektóre giełdy, w tym głównie amerykańskie, sprzedają również możliwość podglądu napływających zleceń przed ich trafieniem do systemu transakcyjnego (tzw. *OpenBook*). W takiej sytuacji nie trzeba już skomplikowanego algorytmu. Wystarczy szybki kompu-

¹ Większość podanych przykładów pochodzi z badań i obserwacji rynku prowadzonych przez amerykańską firmę Nanex, www.nanex.net.

ter, który w czasie ułamków sekund przechwyci nadchodzące zlecenie i wykupując rynek, złoży zlecenie przeciwne, zmuszając do realizacji transakcji po cenach wyższych (w przypadku kupna) lub niższych (w przypadku sprzedaży). W każdej z takich sytuacji są to zaledwie groszowe różnice, ale przy odpowiednio dużych i często dokonywanych transakcjach zarobiona w ten sposób kwota jest już dość znaczna. Wydaje się więc, że inwestorzy korzystający z HFT nie tyle są w stanie, co często specjalnie manipulują rynkiem, by odnieść z tego tytułu korzyści z pełnym błogosławieństwem giełd, które również zyskują na tym procederze.

Dyskusja, która rozgorzała po majowych wydarzeniach w roku 2010 doprowadziła do tego, że wiele instytucji kontrolnych zaczyna wprowadzać lub zastanawia się nad wprowadzeniem ograniczeń w stosowaniu HFT. Jednym z podstawowych pomysłów jest opodatkowanie transakcji lub wprowadzenie dodatkowych opłat za transakcje wycofywane z rynku. Każde proponowane rozwiązanie uderza nie tylko w instytucje stosujące HFT, ale w całą pozostałą rzeszę inwestorów. Poza tym, wprowadzanie dodatkowych opłat zmniejszy płynność, co nie leży w interesie giełd i rynków finansowych.

3. Handel algorytmiczny a bańki spekulacyjne – próba identyfikacji zależności

O tym, że zbytnia liberalizacja rynków finansowych nie prowadzi do niczego dobrego nie trzeba dzisiaj nikogo przekonywać. Ostatnie dziesięciolecie dostarcza nam coraz to nowych przykładów mniejszych i większych problemów gospodarczych. Wspólna jest przyczyna ich powstania – pęknięcie tzw. bańki spekulacyjnej.

Jednak, jaką rolę w tym wszystkim odgrywa postęp technologiczny i „wszędobylskie” maszyny cyfrowe? Czy handel algorytmiczny jest w stanie doprowadzić do powstania bańki spekulacyjnej?

Problem zależności pomiędzy stosowaniem i rozprzestrzenianiem się HFT a jego wpływem na rynki jest zagadnieniem nowym, stąd ilość badań i publikacji na ten temat jest znacznie ograniczona.

Zwolennicy handlu algorytmicznego przypisują mu rolę „dostawcy płynności”, co w efekcie prowadzi do redukcji kosztów transakcji, zmniejszenia spreadów oraz zmienności na rynku. Tezę tę potwierdzają również przeprowadzane badania. Brogaard (2010) podczas analizy wpływu HFT na rynek akcji w Stanach Zjednoczonych zauważył, że gracze HFT wpływali na cenę, dostarczając najlepsze oferty *bid* przez większość dnia, powodując tym samym zmniejszenie zmienności. Pozytywny wpływ na płynność na rynku i ustalanie ceny zaobserwowane były przez Handershoot i Riordan (2008), Handershoot, Jones i Menkveld (2011) oraz Menkveld (2011). Gsell (2008) podczas symulacji wpływu handlu algorytmicznego na rynek zauważył, że przy dużych obrotach na rynku HFT ma negatywny wpływ na cenę rynkową. Natomiast Zhang (2010) zauważył pozytywną korelację pomiędzy HFT

a zmiennością cen akcji i stwierdził, że nasila się ona wraz ze wzrostem niepewności na rynku.

Można stwierdzić, że potwierdzonym faktem jest również, że handel algorytmiczny i HTF są w stanie doprowadzić do tzw. *flash crashes* na różnych rynkach, na różnych instrumentach. Co prawda nigdy nie udowodniono, że odpowiedzialność za te wydarzenia ponosi właśnie HFT, ale czas, w jakim miały miejsce te „dziwne” zdarzenia, raczej wyklucza możliwości człowieka. Jednak błyskawiczne wzrosty lub spadki wartości instrumentów na rynkach, dziejące się w ułamkach sekund, to nie to samo, co budujący się przez długi czas bąbel spekulacyjny.

Zgodnie z wcześniejszymi rozważaniami, aby mogła powstać bańka spekulacyjna, potrzebne jest przede wszystkim finansowanie wzrostu cen kapitałem obcym, czyli dłużeniem. Przyjrzyjmy się kilku statystykom rynkowym. Wynika z nich, że wartość kontraktów terminowych na rynku w roku 2012 wyniosła 652 biliony dolarów (www.world-exchange.com). Obroty derywatami, oszacowane przez amerykańskich ekspertów pracujących nad raportem śledczym senatora Levina w sprawie nadużyć w JP Morgan Chase (Levin 2013), opublikowanym w marcu 2013 roku, wynoszą 1200 bilionów dolarów. Dla porównania globalne, światowe PKB w roku 2012 wyniosło 72,5 biliona dolarów (<http://databank.world-bank.org/data/download/GDP.pdf>). Różnice w tych wartościach pokazują, jaki jest rzeczywisty lewar stosowany na tych instrumentach, a wysokość obrotów – jak są one popularne. Instytucje stosujące handel algorytmiczny, a szczególnie HFT upodobały sobie tego typu instrumenty, ponieważ przy zaangażowaniu mniejszych środków są w stanie kontrolować większe pakiety instrumentów bazowych. Poza tym, instrumenty pochodne są o wiele bardziej przydatne do budowy różnego rodzaju strategii spekulacyjnych. Wiele egzotycznych derywatów powstaje poza głównymi parkietami i handel nimi odbywa się głównie na rynkach OTC. Brak ograniczeń, brak kontroli – przyciąga potencjalnych spekulantów. Co łączy derywat z dłużeniem? Odpowiedź jest prosta – lewar, czyli dźwignia finansowa. Im większy poziom dźwigni, tym większy udział kapitału obcego w finansowaniu inwestycji. I tak oto mamy spełniony pierwszy warunek do powstania bańki spekulacyjnej.

Kolejnym wymyślanym warunkiem sprzyjającym powstawaniu baniek jest błędne przekonanie o rzeczywistości. Algorytmy stosowane w handlu to nic innego, jak oprogramowanie pisane przez specjalistów, które ma śledzić anomalie na rynku oraz związki pomiędzy wybranymi instrumentami finansowymi. Sam program, jako maszyna, nie popełnia błędów wynikających chociażby z emocji czy psychologii. Nie oznacza to, że nie popełnia błędów w ogóle. Każde nieprawidłowe zlecenie wynika albo z nieefektywności samego algorytmu, albo z błędów programisty. Tak więc, błędne przekonanie o słuszności i prawidłowości zidentyfikowanych zależności na rynku, wykazywane przez autora algorytmu, będzie infekowało sam program. Ten z kolei, pracując, będzie powieliał ten błąd setki, a w przypadku HFT – miliony razy. Nakładając na to informację, że nawet ok. 75% wszystkich obrotów na rynkach realizowana jest przez komputery bez zaangażowania człowieka, to błędy te będą powielane w ogromnej liczbie zleceń. A co w przypadku, gdy

algorytm jest tak skonstruowany, by sam wyszukiwał zależności, a później śledził anomalie i na nie reagował? Jeżeli cena danego instrumentu zaczyna odrywać się od fundamentów, wówczas mamy już przesłankę by twierdzić, że zaistniała anomalia na rynku. Tylko, jak wówczas powinien zareagować program? Zagrać przeciw trendowi? Takie posunięcie jest bardzo ryzykowne. Dlatego przeważnie komputer składa dwa przeciwstawne zlecenia. Po wykonaniu jednego, drugie jest anulowane. Jeżeli jest to początek fazy świadomości lub, co gorsze, fazy manii, zdecydowanie dochodzi do pogłębiania się anomalii. A więc to, co miało w swoim zamyśle niwelować anomalię, doprowadza do jej pogłębiania się. Jeżeli anomalia jest zbyt duża, komputer bardzo często zawiesza swoje działania, zamykając wszystkie swoje pozycje. Doprowadza to do nagłej wyprzedazy (lub przeciwnie – nieograniczonego popytu) i zatrzymania płynności na rynku, powodując tzw. *flash crashes (rises)*. Przy osiągnięciu przez dany instrument coraz to nowych poziomów minimalnych (lub maksymalnych) ceny, „pękają” kolejne automatyczne zabezpieczenia w postaci *stop lossów*, generując jeszcze większe pogłębianie się zjawiska. Zwykle trwa to przez czas liczony w sekundach, ale nie znaczy, że wykorzystując efekt domina, nie rozniesie się na inne instrumenty czy rynki. Wówczas rezultaty odczuwalne są przez okres zdecydowanie dłuższy niż kilka sekund czy minut.

Trzeci wymieniany warunek – błędna percepcja rzeczywistości. Podobnie, jak w przypadku błędnego przekonania, algorytm sam w sobie zawiera już takie błędy, jakie wykazywał jego autor. Poza tym, większość programów komputerowych handlujących na rynku opiera swoje analizy o cechy ilościowe, bo tylko takie jest w stanie przetworzyć. Samo ograniczenie się tylko do tego typu informacji już wprowadza błędy w ocenie rzeczywistości. Brak w analizach danych fundamentalnych podnosi ryzyko, że algorytm, podążając za trendami, będzie doprowadzał do sztucznego pompowania cen.

Na powyższe rozważania warto nałożyć wyniki badań i analiz przeprowadzonych przez Sornette i von der Becke (2011), które dowodzą, że HFT ma destabilizacyjny wpływ na ceny na rynkach. Ze względu na fakt, że stosowane algorytmy potrafią zaadoptować się w szybkim czasie do rynku i uczyć, dowodzą oni, że można oczekiwać ciągłego wzrostu niestabilności na rynkach, na których dominuje handel algorytmiczny. Umiejętność uczenia się i przystosowania ma jeszcze jeden wymiar, a mianowicie algorytmy naśladują zachowania innych inwestorów, którymi w dużej mierze też są programy komputerowe. Szybkość reakcji skutkuje tym, że efekt destabilizacji urasta do rangi „kryzysu”. Calvet i Fisher (2008) sugerują nawet, że HFT wywierając znaczący wpływ na dynamikę cen rynkowych, jest akceleratorem dynamiki zmian rynkowych, takich jak bańki i kryzysy.

Uwagi końcowe

Firmy finansowe, stosując starą zasadę „bądź szybszy od innych”, są skłonne płacić miliony dolarów za możliwość ustawienia swoich komputerów w pobliżu serwerów giełdowych, aby skrócić o kilka milisekund czas potrzebny na przekazanie zlecenia do centralnego syste-

mu giełdowego. Banki i fundusze inwestycyjne coraz częściej przyjmują do pracy fizyków i matematyków zamiast absolwentów finansów. Informatycy potrafiący zaprogramować coraz bardziej wydajne algorytmy są opłacani bardzo hojnie.

Jak słusznie zauważyła A. Gorczyńska (2011), postęp technologiczny i wprowadzenie komputerów oraz algorytmów na rynki papierów wartościowych doprowadziło z jednej strony do wielu pozytywnych skutków, jak np. zwiększenie płynności instrumentów finansowych, wzrost przejrzystości dokonywanych transakcji, zmniejszenie kosztów funkcjonowania giełd, ale również kosztów inwestowania. Jednak poza tymi pozytywnymi, zmiany te przyniosły również negatywne konsekwencje w postaci zwiększonego zagrożenia kryzysami finansowymi.

Za dostarczanie płynności inwestorzy płacą wysoką cenę w postaci nieprzewidywalnych wahań cen, a rynki nawiedzają kryzysy. Sam Alan Greenspan w przemówieniu z 30 sierpnia 2002 stwierdził, że przewidywanie, czy rozpozna się bańkę spekulacyjną zanim nastąpi jej pęknięcie jest rzeczą wyjątkowo trudną, nawet dla takich specjalistów, jak on. Nie dziwi więc fakt, że nie można jednoznacznie stwierdzić, czy HFT przyczynia się do powstawania takich zjawisk, czy nie. Jednak wiele wskazuje na to, że zależności pomiędzy tymi elementami są coraz silniejsze, co nie wróży zbyt optymistycznie na przyszłość.

Literatura

- Brogaard J.A. (2010), *High Frequency Trading and its Impact on Market Quality*, www.gsb.stanford.edu/facseminars/events/finance/documents/fir_02_11_brogaard.pdf.
- Calvet L.E., Fisher A.J. (2008), *Multifractal Volatility: Theory, Forecasting and Pricing*, Academic Press Advanced Finance.
- Gorczyńska A. (2011), *Nowe technologie na rynkach papierów wartościowych a kryzys finansowy – próba identyfikacji zależności*, Studia i prace kolegium Zarządzanie i Finansów SGH, Zeszyt Naukowy nr 109, Warszawa.
- Gsell M. (2008), *Assessing the Impact of Algorithmic Trading on Markets: A Simulation Approach*, ECIS. Proceedings. Paper 225, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1134834.
- Hendershott T., Jones C.M., Menkveld J. (2011), *Does Alhorithmic Trading Improve Liquidity?*, „The Journal of Finance”, LXVI, nr 1.
- Hendershott T., Riordan R. (2009), *Algorithmic Trading and Information*, Working Paper nr 09–08, NET Institute. <http://databank.worldbank.org/data/download/GDP.pdf>. <http://ssrn.com/abstract=1976249>.
- Levin C. (2013), *JPMorgan chase whale trades: a case history of derivatives risk and abuses*, Staff Raport, March 13, Hearing.
- Menkveld A.J. (2011), *High Frequency Trading and The New-Market Makers*, http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1722924.
- Motyłska-Kuźma A. (2012), *High Frequency Trading na rynkach finansowych w Polsce*, Uniwersytet Szczeciński, Zeszyty Naukowe, nr 689, Finance, Rynki finansowe, Ubezpieczenia, nr 50, Szczecin.
- Sornette D., Becke von der S. (2011), *Crashes and High Frequency Trading*.
- Soros G. (2008), *The New Paradigm for Financial Market*, New York.
- Wróbel Ł. (2010), *High Frequency Trading: Roboty na giełdzie zaczynają wspierać inwestorów*. www.aitegroup.com. www.forsal.pl. www.nanex.net. www.world-exchange.com.
- Zhang X. (2010), F., *The Effect of High-Frequency Trading on Stock Volatility and Price Discovery*, <http://ssrn.com/abstract=1691679>.

SPECULATIVE BUBBLES AND ALGORITHMIC TRADING ON FINANCIAL MARKET

Abstract: The paper describes the concept of speculative bubble, and the process of its formation in the market. On the other hand, it explains the essence of the *High Frequency Trading* and algorithmic trading, its advantages and disadvantages. At the end, author tried to identify the relationship between these two phenomena, with particular regards to the possibility of HFT functioning as an accelerator to bubbles.

Keywords: speculative bubble, HFT, capital market

Cytowanie

Motylska-Kuźma A. (2014), *Bańki spekulacyjne a handel algorytmiczny na rynkach finansowych*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 802, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” nr 65, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin, s. 231–240; www.wneiz.pl/frfu.